

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**Propuesta de mejora en los trabajos de las áreas de almacén y talleres de
la empresa International Camiones del Perú S.A sede Arequipa,
mediante la evaluación de riesgos ergonómicos, Arequipa 2024**

Tesis presentada por el Bachiller:

Sanchez Talavera, Hardy Manuel

ORCID: 0009-0008-0295-4269

Para optar el Título profesional de Ingeniero Industrial

Asesora:

Mg. Nieto Peña, Vanessa Gladys

ORCID: 0000-0003-2567-8224

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 22 de Junio del 2025

Dictamen: 015244-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 015244, presentado por:

2013701581 - SANCHEZ TALAVERA HARDY MANUEL

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA EN LOS TRABAJOS DE LAS ÁREAS DE ALMACÉN Y TALLERES DE LA
EMPRESA INTERNACIONAL CAMIONES DEL PERÚ S.A SEDE AREQUIPA, MEDIANTE LA
EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, AREQUIPA 2024.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29267647 - VALENCIA BECERRA ROLARDI MARIO
DICTAMINADOR**



**32770023 - DEZA LOYAGA WALTER FRANCISCO
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



PROPUESTA DE MEJORA EN LOS TRABAJOS DE LAS ÁREAS DE ALMACÉN Y TALLERES DE LA EMPRESA INTERNATIONAL CAMIONES DEL PERÚ S.A SEDE AREQUIPA, MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, AREQUIPA 2024.

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	12%	6%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	qdoc.tips Fuente de Internet	2%
2	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucsp.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón este trabajo a mi madre quien gracias a su apoyo incondicional se pudo obtener los logros a lo largo de mi vida, gracias a tu bendición diaria siempre he recorrido el camino del bien es por ese motivo que espero este nuevo paso pueda llenar en parte todos los sueños los cuales renunciaste por el desenvolvimiento de tus hijos gracias por tu paciencia y amor. Te amo.



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la empresa International Camiones del Perú por permitir realizar la investigación, abrir las puertas para la toma de datos y evidencias y por colaborar con el desarrollo profesional de diversos colaboradores.

A mis asesores y docentes universitarios a quienes debo el conocimiento y amor inculcado por mi carrera y por lo que ser Ingeniero significa.

A mi familia, quienes me brindaron su amor incondicional y apoyo emocional durante este largo proceso y a Fabrizio a quien siempre estaré en deuda por su amistad.

A todas las personas que participaron en este estudio, y diversos académicos entre los cuales se encuentran los autores bibliográficos de quienes se tomaron las referencias y fundamentos de la presente tesis.

Y finalmente, a la memoria de mi Padre y Abuelo, quienes siempre me motivaron a seguir adelante siempre con el deber de ser antes que nada buena persona.

RESUMEN

Esta tesis tuvo como objetivo principal el análisis de los trabajo y elaboración de una propuesta de mejora para reducir los riesgos ergonómicos en los procesos de las áreas de almacén y taller en la empresa International camiones del Perú, de tal modo que con su posterior implementación permita administrar adecuadamente los riesgos ergonómicos presentes en sus actividades.

La metodología se basó en la observación directa de las condiciones y procesos de trabajo en las áreas de almacén y taller, a la par se hizo uso de herramientas como lista de preguntas del cuestionario de salud ocupacional nórdico, así como también la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos los cuales se utilizaron para determinar los posibles riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. En el desarrollo de la evaluación ergonómica se emplearon métodos tales como ROSA, REBA OWAS y NIOSH.

Para el encargado de almacén se empleó el método ROSA para evaluar condiciones y disposición de su área laboral y dio como resultado que es necesario intervenir en el diseño del puesto laboral a modo de prevenir lesiones futuras, por su parte tanto auxiliar como asistente de almacén deben cambiar la forma en la cual desempeñan sus funciones ya que según los métodos NIOSH y REBA se evidenció una deficiente técnica ergonómica en la realización de sus funciones por lo que al aplicar un programa de capacitaciones y establecer de parámetros y tolerancias es necesario para la correcta ejecución ergonómica de sus actividades por último para el personal de taller según los métodos de evaluación OWAS y REBA se encontró una exposición a riesgos ergonómicos elevada por lo que la implementación de herramientas y acondicionamiento del área laboral colaboraría dirigiéndolos a una más eficiente gestión de sus procesos en cuanto a ergonomía se trata.

Con base en estas evaluaciones se planteó el desarrollo de la propuesta de implementación de un sistema ergonómico de gestión del trabajo y se concluyó que la implementación sería necesaria e incluso al ser contrastada con un análisis de costo-beneficio no generaría pérdidas a la empresa por el contrario mejoraría las condiciones de la misma.

Palabras clave: IPERC, NIOSH, ROSA

ABSTRACT

The main objective of this thesis was the analysis of the work and the elaboration of an improvement proposal to reduce the ergonomic risks in the processes of the warehouse and workshop areas in the company International camiones del Perú, in such a way that with its subsequent implementation it will allow to adequately manage the ergonomic risks present in its activities.

The methodology was based on direct observation of the working conditions and processes in the warehouse and workshop areas, tools such as the list of questions from the Nordic occupational health questionnaire and the hazard identification and risk assessment matrix were also used to highlight the importance of assessing the workplaces. In the development of the ergonomic assessment, methods such as ROSA, REBA OWAS and Niosh were used. For the warehouse manager, the ROSA method was used to assess the conditions and layout of his work area and resulted in the need to intervene in the design of the workstation in order to prevent future injuries, In turn, both the warehouse assistant and the warehouse assistant must change the way in which they carry out their functions, since according to the Niosh and REBA methods, there was evidence of a deficient ergonomic technique in the performance of their functions, so that training and the establishment of parameters and tolerances is necessary for the correct ergonomic execution of their activities. Finally, for workshop personnel, according to the OWAS and REBA evaluation methods, exposure to high ergonomic risks was found, so the implementation of tools and conditioning of the work area would collaborate and lead them to a more efficient management of their processes in terms of ergonomics.

Based on these evaluations, a proposal for the implementation of a ergonomic work management system was developed and it was concluded that the implementation would be necessary and even when contrasted with a cost-benefit analysis it would not generate losses for the company, on the contrary, it would improve the company's conditions.

Keywords: IPERC, NIOSH, ROSA

ÍNDICE GENERAL

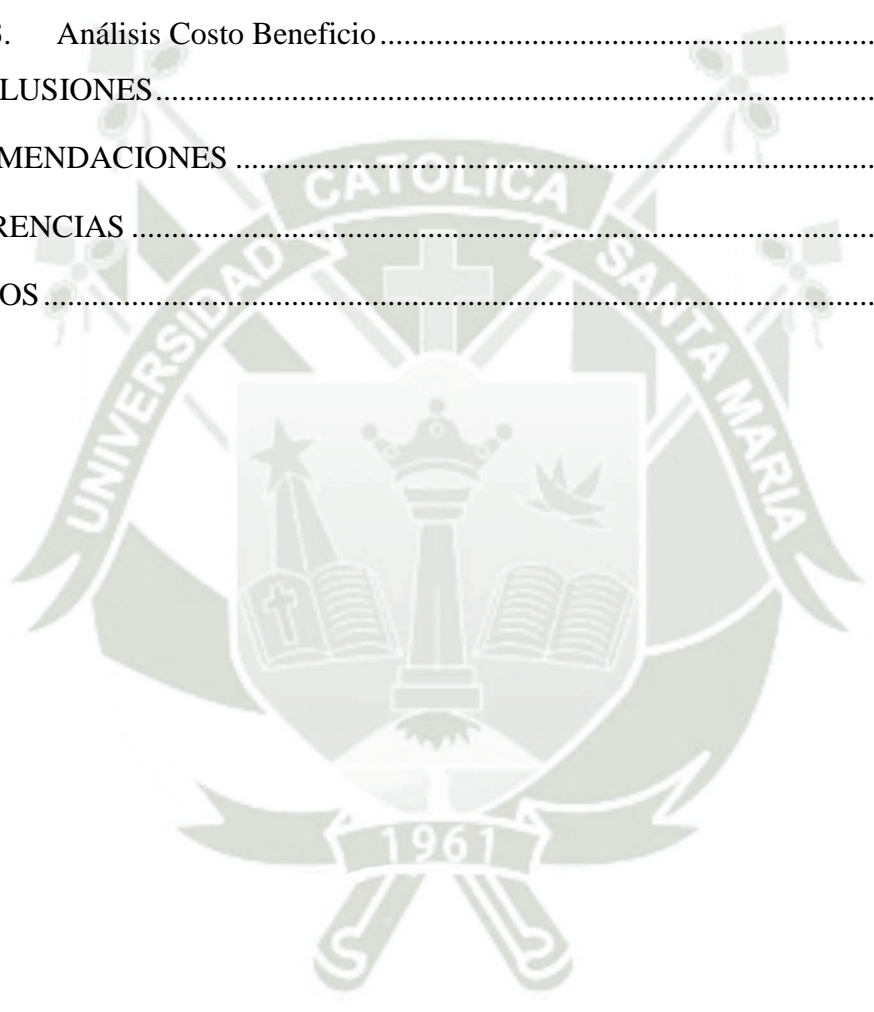
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
1.1. Antecedentes Generales de la organización	3
1.1.1. Antecedentes y condiciones actuales de la organización	3
1.1.2. Sector y actividad económica.....	3
1.1.3. Organización de la empresa y del área.....	4
1.1.4. Mapa de Procesos.....	4
1.1.4.1. Procesos estratégicos	5
1.1.4.2. Procesos operativos.....	5
1.1.4.3. Procesos de soporte.....	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	6
1.2.1. Descripción del Problema.....	6
1.2.2. Formulación del Problema (Interrogante principal).....	7
1.2.3. Sistematización del problema (Interrogantes secundarias)	7
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4. Operacionalización de Variables.....	8
1.5. Hipótesis.....	9
1.6. Justificación del proyecto.....	9
1.6.1. Justificación Teórica	9
1.6.2. Justificación Práctica.....	9
1.6.3. Justificación económica y social.....	9
1.6.4. Profesional, Académica y/o Personal.....	10
1.7. Alcances del Proyecto	10

1.7.1.	Temático.....	10
1.7.2.	Espacial.....	10
1.7.3.	Temporal.....	10
1.8.	Viabilidad del proyecto.....	10
CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA.....		11
2.1.	Antecedentes de Investigación sobre el tema.....	11
2.2.	Marco de Referencia Teórico.....	14
2.2.1.	Ergonomía.....	14
2.2.1.1.	Objetivos.....	15
2.2.1.2.	Alcance.....	15
2.2.1.3.	Beneficios.....	16
2.2.1.4.	Disciplinas asociadas o relacionadas.....	16
2.2.2.	Ergonomía Preventiva.....	17
2.2.3.	Factores de Riesgo Ergonómicos.....	18
2.2.4.	Posturas Forzadas.....	19
2.2.5.	Movimientos repetitivos.....	20
2.2.6.	Manipulación de Cargas.....	20
2.2.7.	Trastornos Musculoesqueléticos.....	23
2.2.8.	Métodos de Evaluación Ergonómica.....	24
2.2.8.1.	REBA.....	24
2.2.8.2.	OWAS.....	34
2.2.9.	Ventajas y desventajas de OWAS.....	39
2.2.10.	Ergonomía y productividad.....	40
CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....		41
3.1.	Aspectos metodológicos de la Investigación.....	41
3.1.1.	Diseño de Investigación.....	41
3.1.2.	Tipo de Investigación.....	41
3.1.3.	Métodos de Investigación.....	41
3.1.4.	Técnicas de investigación.....	41
3.1.5.	Instrumentos de investigación.....	42
3.2.	Población y Muestra.....	42
3.3.	Aspectos metodológicos para la propuesta de mejora.....	43

3.3.1.	Métodos y técnicas de ingeniería a aplicarse.	43
3.3.2.	Herramientas de Análisis, planificación, desarrollo y evaluación.	43
	CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	44
4.1.	La empresa.....	44
4.1.1.	Antecedentes e Historia.....	44
4.1.2.	Visión	45
4.1.3.	Misión.....	45
4.1.4.	Políticas	45
4.1.5.	Organización	45
4.1.6.	Principales Clientes y Proyectos	47
4.1.7.	Procesos.....	48
4.2.	Análisis de las Área Involucradas	48
4.2.1.	Área de Almacén.....	49
4.2.1.1.	Organización	49
4.2.1.2.	Análisis de las Instalaciones y Equipos.	49
4.2.1.3.	Análisis de los Procesos.....	56
4.2.2.	Área del Taller.....	61
4.2.2.1.	Organización	61
4.2.2.2.	Análisis de las Instalaciones y Equipos.	62
4.2.2.3.	Análisis de las Procesos	64
4.3.	Riesgos Ergonómicos	68
4.3.1.	IPER	68
4.3.2.	Aplicación de cuestionario Nórdico.....	73
4.3.3.	Presentación del cuestionario Nórdico.....	74
4.3.4.	Análisis de los resultados	75
	CAPÍTULO V: EVALUACIÓN ERGONÓMICA	84
5.1.	Determinación de métodos de evaluación ergonómica	84
5.2.	Desarrollo del método de evaluación Ergonómica NIOSH y ROSA en los trabajos del encargado, asistente y auxiliar del almacén.....	86
5.2.1.	Metodología de aplicación del Método NIOSH.....	87
5.2.2.	Metodología de Aplicación ROSA	88
5.2.3.	Aplicación de NIOSH en el área del Almacén.....	94

5.2.3.1.	Asistente de almacén	94
5.2.3.2.	Auxiliar de almacén	96
5.2.4.	Aplicación de ROSA en el área del Almacén	108
5.3.	Desarrollo del método de evaluación Ergonómica OWAS y REBA en el área de Taller	114
5.3.1.	Metodología de aplicación del Método OWAS	115
5.3.2.	Metodología de Aplicación de REBA.....	115
5.3.3.	Aplicación de REBA en el área de Almacén	118
5.3.4.	Aplicación de OWAS en el área del Taller	121
5.3.4.1.	Técnico A.....	121
5.3.4.2.	Técnico B.....	127
5.3.4.3.	Técnico C.....	132
5.3.4.4.	Técnico D.....	137
5.3.5.	Aplicación de REBA en el área de taller.....	142
5.4.	Resumen de los Resultados de la Evaluación.....	155
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA.....		157
6.1.	Análisis Causa-Raíz.....	157
6.2.	Selección de mejores alternativas.....	157
6.3.	Desarrollo de las propuestas de mejora	159
6.3.1.	Pausas Activas.....	159
6.3.2.	Rediseño de puesto de trabajo	160
6.3.3.	Estructuración de los procesos.....	162
6.3.3.1.	Procesos de recepción, ubicación y despacho de mercadería.....	162
6.3.3.2.	Procesos de mantenimientos preventivos y correctivos en el área de taller.	163
6.3.4.	Políticas de trabajo y Gestión Visual	166
6.3.4.1.	Gestión Visual.....	166
6.3.5.	Capacitaciones.....	169
6.4.	Plan de Implementación	171
6.5.	Análisis Costo Beneficio	171
6.5.1.	Identificación de los costos asociados.....	172
6.5.1.1.	Costos Únicos	172

6.5.1.2.	Costos de Oportunidad.....	173
6.5.1.3.	Resumen de costos asociados a la propuesta	175
6.5.2.	Beneficios de la implementación de la propuesta de mejora.	175
6.5.2.1.	Ahorro de sanciones monetarias	175
6.5.2.2.	Reducción de costos médicos	176
6.5.2.3.	Aumento de Productividad	176
6.5.2.4.	Ahorro en ausentismo Laboral.....	176
6.5.3.	Análisis Costo Beneficio	176
CONCLUSIONES.....		178
RECOMENDACIONES		180
REFERENCIAS		181
ANEXOS.....		184



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	8
Tabla 2 Análisis entre acto y condición Insegura.....	18
Tabla 3 Recomendaciones de NIOSH para manipulación de cargas	21
Tabla 4 Recomendaciones de NIOSH para manipulación de cargas en Mujeres y Adolescentes.....	21
Tabla 5 Parámetros del transporte de materiales, realizado con carretas	22
Tabla 6 Puntuación de tronco	25
Tabla 7 Modificación de la puntuación de tronco	25
Tabla 8 Puntuación del cuello	26
Tabla 9 Modificación de la puntuación del cuello	26
Tabla 10 Puntuación de las piernas.	27
Tabla 11 Modificación de la puntuación de las piernas	27
Tabla 12 Puntuación de los brazos	28
Tabla 13 Modificaciones sobre la puntuación del brazo	28
Tabla 14 Puntuación del antebrazo.....	29
Tabla 15 Puntuación de la muñeca	30
Tabla 16 Modificación de la puntuación de la muñeca.....	30
Tabla 17 Puntuación inicial para el grupo A	31
Tabla 18 Puntuación inicial para el grupo A	31
Tabla 19 Puntuación para la carga o fuerzas	32
Tabla 20 Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	32
Tabla 21 Puntuación del tipo de agarre	32
Tabla 22 Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	33
Tabla 23 Puntuación correspondiente a cada tipo de actividad muscular	33
Tabla 24 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida}	34
Tabla 25 Código del primer dígito	36
Tabla 26 Código del segundo dígito.....	36
Tabla 27 Código del tercer dígito	37
Tabla 28 Categorías de riesgos	37
Tabla 29 Carga manipulada respecto a la fuerza.....	38
Tabla 30 Porcentaje de tiempo y posición.....	39
Tabla 31 Matriz IPER de almacén.....	72
Tabla 32 Matriz de selección de método a aplicar	85

Tabla 33 Matriz de datos de Grupo A método ROSA.....	90
Tabla 34 Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA	92
Tabla 35 Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA	92
Tabla 36 Matriz de datos de Grupo B método ROSA.....	93
Tabla 37 Matriz de Puntuación Final método ROSA.....	93
Tabla 38 Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH	99
Tabla 39 Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH	105
Tabla 40 Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH	105
Tabla 41 Matriz de ecuación NIOSH origen.....	107
Tabla 42 Matriz de ecuación NIOSH destino.....	107
Tabla 43 Matriz de datos de Grupo A método ROSA.....	109
Tabla 44 Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA	111
Tabla 45 Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA	111
Tabla 46 Matriz de datos de Grupo B método ROSA.....	112
Tabla 47 Matriz de Puntuación Final método ROSA.....	112
Tabla 48 Tabla resumen de la evolución del método ROSA	113
Tabla 49 Matriz de clasificación de riesgos según método OWAS	115
Tabla 50 Tabla de análisis de grupo corporal A.....	116
Tabla 51 Tabla de Factor de corrección del grupo corporal A Carga/Fuerza	116
Tabla 52 Tabla de análisis de grupo corporal B.	117
Tabla 53 Tabla de Factor de corrección del grupo corporal B tipo de agarre	117
Tabla 54 Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	117
Tabla 55 Valores de actividad muscular.....	118
Tabla 56 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	118
Tabla 57 Resultado de la evaluación REBA en almacén	121
Tabla 58 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros.....	122
Tabla 59 Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad limpieza de cilindros	123
Tabla 60 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros.....	124
Tabla 61 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros.....	125
Tabla 62 Evaluación OWAS de la quinta observación para la actividad de limpieza de cilindros	126
Tabla 63 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros.....	128
Tabla 64 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros.....	129

Tabla 65 Evaluación OWAS tercera observación de la actividad reparación de cableado.	130
Tabla 66 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros	131
Tabla 67 Evaluación OWAS para limpieza de cilindros	132
Tabla 68 Evaluación OWAS para desmontaje de sincronizadores	133
Tabla 69 Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad de desmontaje de sincronizadores	134
Tabla 70 Evaluación OWAS para la tercera observación de trabajo de desmontaje de sincronizadores	135
Tabla 71 Evaluación OWAS de la cuarta observación para la actividad de desmontaje de sincronizadores	136
Tabla 72 Evaluación OWAS para desmontaje de sincronizadores	137
Tabla 73 Evaluación OWAS para torqueo de block.....	138
Tabla 74 Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad de torqueo de block	139
Tabla 75 Evaluación OWAS para la tercera observación de la actividad de torqueo de block	140
Tabla 76 Evaluación OWAS de la cuarta observación para la actividad de torqueo de block	141
Tabla 77 Evaluación OWAS de la quinta observación para la actividad de torqueo de block	142
Tabla 78 Resultados de la evaluación REBA en taller.....	155
Tabla 79 Resultados de la evaluación ergonómica en taller y almacén.	156
Tabla 80 Causa Raíz de los riesgos en los puestos de trabajo.....	157
Tabla 81 Propuestas de Mejoras.....	158
Tabla 82 Propuesta de programa de capacitaciones	170
Tabla 83 Costos de elaboración de Pozos	172
Tabla 84 Costos de compras de equipos ergonómicos	173
Tabla 85 Propuesta de programa de capacitaciones	174
Tabla 86 Resumen de costos asociados a la implementación	175
Tabla 87 Ratio de costo beneficio	177
Tabla 88 Lista de repuestos con mayor rotación en almacén y aptos para análisis NIOSH	185
Tabla 89 Tabla de Resultados de cuestionarios nórdicos aplicados al personal.	187

Tabla 90 Procedimiento escrito de trabajo seguro para el proceso de recepción, ubicación y despacho de mercadería.....	188
Tabla 91 Ejecución de la actividad.....	190
Tabla 92 Procedimiento escrito de trabajo seguro para los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos en el área de taller	191
Tabla 93 Ejecución de una actividad.....	193



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Procesos de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa.	4
Figura 2 Localización estándar de levantamiento	22
Figura 3 Evolución de la exposición a riesgos físicos (% expuestos un 25% del tiempo o más)	24
Figura 4 Grado de Inclinación que puede tener el cuerpo del trabajador.....	26
Figura 5 Movimientos de torsión y grados de inclinación del cuello.....	27
Figura 6 Flexiones que realizan las piernas del ser humano.	28
Figura 7 Grados de flexión del brazo humano.	29
Figura 8 Grados de flexión del brazo humano.	29
Figura 9 Grados de flexión del brazo humano.	30
Figura 10 Organigrama de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa	46
Figura 11 Organigrama área de almacén	49
Figura 12 Ingreso al almacén principal	50
Figura 13 Pasadizo posterior del almacén principal.....	50
Figura 14 Pasadizo lateral izquierdo del almacén principal.....	51
Figura 15 Pasadizo lateral derecho del almacén principal.	51
Figura 16 Lado izquierdo del segundo almacén.....	52
Figura 17 Lado derecho del segundo almacén.	52
Figura 18 Lado izquierdo del tercer almacén.....	53
Figura 19 Lado derecho del tercer almacén.....	53
Figura 20 Baldes de aceite en el área de lubricantes	54
Figura 21 Ingreso al área de lubricantes	54
Figura 22 Depósito de almacenaje de lubricantes a granel	54
Figura 23 Depósito de almacenaje de lubricantes a granel	55
Figura 24 Almacén de lubricantes	55
Figura 25 Cilindros de aceite.....	55
Figura 26 Diagrama de flujo de almacén.....	58
Figura 27 Diagrama de análisis de proceso del área de almacén	60
Figura 28 Organigrama área de servicios	61
Figura 29 Área de lubricantes del taller.....	62
Figura 30 Bahías de mantenimientos preventivos.....	63

Figura 31 Bahías de unidades en estado de pérdida.....	63
Figura 32 Bahías de mantenimientos correctivos.....	63
Figura 33 Bahías de mantenimientos correctivos.....	64
Figura 34 Diagrama de flujo de taller.....	65
Figura 35 Diagrama de análisis de proceso del área de Servicios.....	67
Figura 36 Matriz básica de evaluación de riesgos.....	69
Figura 37 Matriz IPER de almacén.....	70
Figura 38 Matriz IPER de taller.....	71
Figura 39 Matriz básica de evaluación de riesgos.....	72
Figura 40 Matriz IPER de taller.....	73
Figura 41 Cuestionario Nórdico para el análisis de trastornos músculo esqueléticos.....	74
Figura 42 Gráfica de género.....	75
Figura 43 Gráfica de edad de los trabajadores.....	76
Figura 44 Gráfica del porcentaje de trabajadores que padecieron molestias en los últimos 12 meses.....	77
Figura 45 Gráfica de zona corporal de mayor molestia en el personal del área de taller...	77
Figura 46 Gráfica de zona corporal de mayor molestia en el personal del área de almacén.	78
Figura 47 Gráfico del tiempo que lleva con molestias el personal de taller de la empresa	79
Figura 48 Gráfico del tiempo que lleva con molestias el personal de almacén de la empresa.	80
Figura 49 Gráfico del personal que tuvo que cambiar de puesto laboral.....	80
Figura 50 Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de taller. .	81
Figura 51 Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de almacén.	82
Figura 52 Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de almacén.	83
Figura 53 Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral.....	89
Figura 54 Tablero de puntuación de altura y longitud de asiento.	89
Figura 55 Tablero de puntuación de reposa brazos y respaldo de asiento.	90
Figura 56 Tablero de puntuación de uso de monitor, teclado, ratón y teléfono.....	91
Figura 57 Fotografía del transporte de carga.....	94
Figura 58 Fotografía del transporte de carga.....	95
Figura 59 Fotografía del transporte de carga.....	95

Figura 60 Fotografía del transporte de carga.....	96
Figura 61 Fotografía del transporte de carga.....	97
Figura 62 Fotografía del transporte de carga.....	97
Figura 63 Fotografía del transporte de carga.....	98
Figura 64 Fotografía del transporte de carga.....	98
Figura 65 Fotografía de la distancia horizontal de manipulación	100
Figura 66 Fotografía de la distancia vertical de manipulación en origen.....	101
Figura 67 Fotografía de la distancia vertical de manipulación en destino	102
Figura 68 Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén.....	103
Figura 69 Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén.....	104
Figura 70 Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén.....	104
Figura 71 Ponderación de Criterios del asiento según metodología ROSA.....	108
Figura 72 Ponderación de Criterios de monitor, teclado, teléfono y ratón según metodología ROSA	110
Figura 73 Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral.....	113
Figura 74 Análisis del grupo corporal A del proceso de manipulación de fluidos en presentación de cilindros.	119
Figura 75 Análisis del grupo corporal B del proceso de Manipulación de fluidos.	120
Figura 76 Fotografía de limpieza de cilindros.....	122
Figura 77 Fotografía de la segunda observación de la actividad limpieza de cilindros ...	123
Figura 78 Fotografía de la tercera observación de la actividad limpieza de cilindros	124
Figura 79 Fotografía de la cuarta observación de limpieza de cilindros.....	125
Figura 80 Fotografía de la quinta observación de la actividad de limpieza de cilindros .	126
Figura 81 Fotografía de reparación de cableado eléctrico.....	127
Figura 82 Fotografía de la segunda observación de la actividad reparación de cableado eléctrico	128
Figura 83 Fotografía de la tercera observación del proceso de reparación de cableado eléctrico	129
Figura 84 Fotografía de la cuarta observación de la actividad de reparación de cableado eléctrico	130
Figura 85 Fotografía de la quinta observación del proceso de reparación de cableado eléctrico	131
Figura 86 Fotografía de desmontaje de sincronizadores	132

Figura 87	Fotografía de la segunda observación de la actividad desmontaje de sincronizadores	133
Figura 88	Fotografía de la tercera observación del proceso de desmontaje de sincronizadores	134
Figura 89	Fotografía de la cuarta observación del proceso de desmontaje de sincronizadores	135
Figura 90	Fotografía de la quinta observación de la actividad de desmontaje de sincronizadores	136
Figura 91	Fotografía de torque de block de motor	137
Figura 92	Fotografía de la segunda observación de la actividad de torque de block de motor	138
Figura 93	Fotografía de la tercera observación de la actividad de torque de block de motor	139
Figura 94	Fotografía de la cuarta observación de la actividad de torque de block de motor	140
Figura 95	Fotografía de la quinta observación de la actividad de torque de block de motor	141
Figura 96	Análisis del grupo corporal A del proceso de drenado de fluidos.	143
Figura 97	Análisis del grupo corporal B del proceso de drenado de fluidos.....	144
Figura 98	Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de lubricante.	145
Figura 99	Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de lubricante.	146
Figura 100	Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de aire.	147
Figura 101	Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de aire.	148
Figura 102	Análisis del grupo corporal A del proceso de ajuste de filtro de lubricante. .	149
Figura 103	Análisis del grupo corporal B del proceso de ajuste de filtro de lubricante. .	150
Figura 104	Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de combustible.	151
Figura 105	Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de combustible.	152
Figura 106	Análisis del grupo corporal A del proceso de llenado de lubricante.....	153
Figura 107	Análisis del grupo corporal B del proceso de llenado de lubricante.....	154
Figura 108	Opciones de propuesta de mejora para el rediseño de los puestos laborales. .	161

Figura 109 Imagen de propuesta de implementación de escritorio de oficina	162
Figura 110 Imagen de propuesta de implementación epps para manipulación de cargas .	163
Figura 111 Imagen de la propuesta de silla de trabajo para mecánicos.	164
Figura 112 Imagen de la mesa de mecánico propuesta.	165
Figura 113 Imagen de el poso de trabajo sugerido para trabajos mecánicos	165
Figura 114 Etiquetas ergonómicas según color	167
Figura 115 Tablero para estaciones ergonómicas.....	167
Figura 116 Carteles de manipulación de cargas	168
Figura 117 Tableros de estiramientos.....	168
Figura 118 Carteles de indicadores de posturas	169
Figura 119 Diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta de mejora.....	171
Figura 120 Captura de base de datos de movimiento de artículos en Almacén	184
Figura 121 Captura de base de datos de muestreo ABS para ítems con mayor rotación de almacén.....	186
Figura 122 Costos aproximados de equipo necesario.	195

INTRODUCCIÓN

La presente tesis refiere a la situación de la empresa International Camiones del Perú la cual no tiene un panorama claro de los problemas ergonómicos que padecen sus colaboradores en las áreas de almacén y taller de su sede en la ciudad de Arequipa, ya que la ergonomía al ser uno de los pilares fundamentales de la productividad debe ser de suma importancia que se expongan las carencias que presenta la empresa en cuanto materia de ergonomía se refiere.

La poca relevancia que se le brinda a los temas ergonómicos en la empresa podría repercutir en el desarrollo de las actividades, ya que en los puestos que se evalúan se realizan bastantes actividades las cuales involucran manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas entre otras y podrían generar ausentismos laborales o disminución de las capacidades de los colaboradores por incomodidad físicas o lesiones que podrían generar un ritmo de trabajo disminuido para el correcto desempeño de sus funciones.

Gran parte de los colaboradores ignoran las deficiencias ergonómicas de sus procesos, a su vez cuentan con carencias de equipo e infraestructura que permitan un buen desempeño de sus labores salvaguardando la ergonomía ya que muchas veces para la ejecución de sus procesos no se consideran los riesgos o daños que el desempeño de sus funciones puede generar en su salud por lo que haciendo uso de una gestión de riesgos ergonómica se podría proponer una cultura de prevención de afecciones al personal según el desarrollo una propuesta de mejora en los trabajos de las Áreas de almacén y taller en la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa.

Del mismo modo el interés académico del presente trabajo de investigación es el de poder ejecutar aplicación en campo de proceso de evaluación ergonómica, así como también el poder brindar una visión de la forma en la que se ejecutan los trabajos tomando en cuenta la ergonomía en la empresa y exponiendo las carencias ergonómicas en sus principales áreas de producción siendo estas el taller y almacenes.

Mediante la evaluación de riesgos ergonómicos se comparó la correlación con respecto a las variables en el presente y su posible modificación con respecto a la mejora planteada haciendo uso de un diseño no experimental ya que no hay ninguna manipulación de variable quedando solo en propuesta sino más bien haciendo uso de un método de investigación deductivo utilizando herramientas Observación documental como el cuestionario nórdico, IPERC y PETS de la empresa, los métodos de evaluación ergonómica ROSA, REBA, OWAS y Niosh y la observación en campo de manera no probabilística sino más bien a

conveniencia del investigador siendo la toma de datos el proceso más el principal obstáculo del desarrollo de la investigación.

La presente investigación está conformada por los capítulos:

Capítulo 1: Planteamiento teórico problema, el capítulo está conformado por la descripción del problema, los objetivos de la investigación

Capítulo 2: Marco de referencia: Este capítulo está compuesto por antecedentes académicos y referencias bibliográficas necesarias para extraer las técnicas de estudio para las evaluaciones ergonómicas, así como también de apoyo en fuentes legales.

Capítulo 3: Planteamiento operacional, en este capítulo se determinó el tipo de metodología a aplicarse definiendo las variables métodos y herramientas necesarias para el desarrollo de las hipótesis.

Capítulo 4: Diagnóstico de la situación actual, se procede a evaluar la situación actual de la empresa tanto en el diseño de sus procesos, así como también encuestas de sensación laboral a los técnicos y colaboradores de almacén de la empresa. Para poder obtener estadísticas necesarias para su futuro análisis.

Capítulo 5: Evaluación Ergonómica, se procede a aplicar los métodos de evaluación ergonómica repasados en el marco teórico pero aplicados al entorno real de la empresa para evaluar el nivel de carencias y deficiencias ergonómicas en las diferentes áreas.

Capítulo 6: Propuesta de mejora, por último, se proponen alternativas que colaboren a la mejora de los procesos y diseños de los puestos de trabajo de la empresa para poder mejorar en el aspecto ergonómico y finalmente contrastándolo con análisis costo beneficio.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Generales de la organización

1.1.1. Antecedentes y condiciones actuales de la organización

International camiones del Perú S.A es una empresa Diller de Camiones y repuestos reconocida y posicionada en el mercado a nivel Nacional por haber sido proveedora de la flota de acarreo de mineral para el proyecto Bambas de la mano con la empresa Transaltisa, Sol del pacifico y Cervosa. Brindando a su vez el servicio de mantenimiento para sus unidades. International cuenta con sedes en diferentes departamentos del Perú. La sede Arequipa es la principal proveedora a nivel sur, tanto de venta de camiones como en atención de repuestos y servicios de mantenimiento. Sin embargo, presenta cierta predisposición a no tomar en cuenta la correcta gestión ergonómica que sus puestos laborales ameritan, siendo la ergonomía un pilar importante para el correcto funcionamiento de las empresas a nivel mundial, ya que es la encargada de velar por la salud e integridad del capital humano.

1.1.2. Sector y actividad económica

El sector de Transporte, almacenamiento, correo y mensajería es parte fundamental de las actividades que el Perú realiza ya que de esta dependen actividades como la minería, agricultura y comercio al finalizar el año 2024 las actividades ligadas al transporte conforman el 5.2% del total del PBI nacional y siendo en Arequipa el 5.3 % del total regional (Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, 2024). No obstante, estas cifras se ven disminuidas a los valores establecidos pre pandemia donde los valores oscilaban entre el 6.1% y el 6.8% del total del PBI nacional.

En el último año ante la incertidumbre política y crisis de salud y seguridad que atraviesa el país registro un aumento del 0,1% con respecto a años anteriores (INEI, 2024). Sin embargo, su recuperación viene proporcionalmente ligada al crecimiento del PBI nacional.

Siendo de suma importancia para actividades primarias como la minería, el comercio y la agricultura el sector de transporte, almacenamiento, correo y mensajería presenta un crecimiento para el 2024 del 1,1% del PBI nacional con respecto al año anterior (INEI, 2024). Siendo este un crecimiento tenue ante la incertidumbre política que atraviesa el país y el aumento de los combustibles fósiles.

Ante el crecimiento del sector es imperativo que las empresas dedicadas al rubro puedan mantener el correcto funcionamiento de sus actividades evitando cualquier tipo de contratiempo o dificultad para desenvolver sus actividades. Por consiguiente, se debe

apuntar a que procesos laborales cuenten con lineamientos que permita a la empresa un crecimiento sostenible haciendo un trabajo eficiente en las actividades que desenvuelvan.

1.1.3. Organización de la empresa y del área

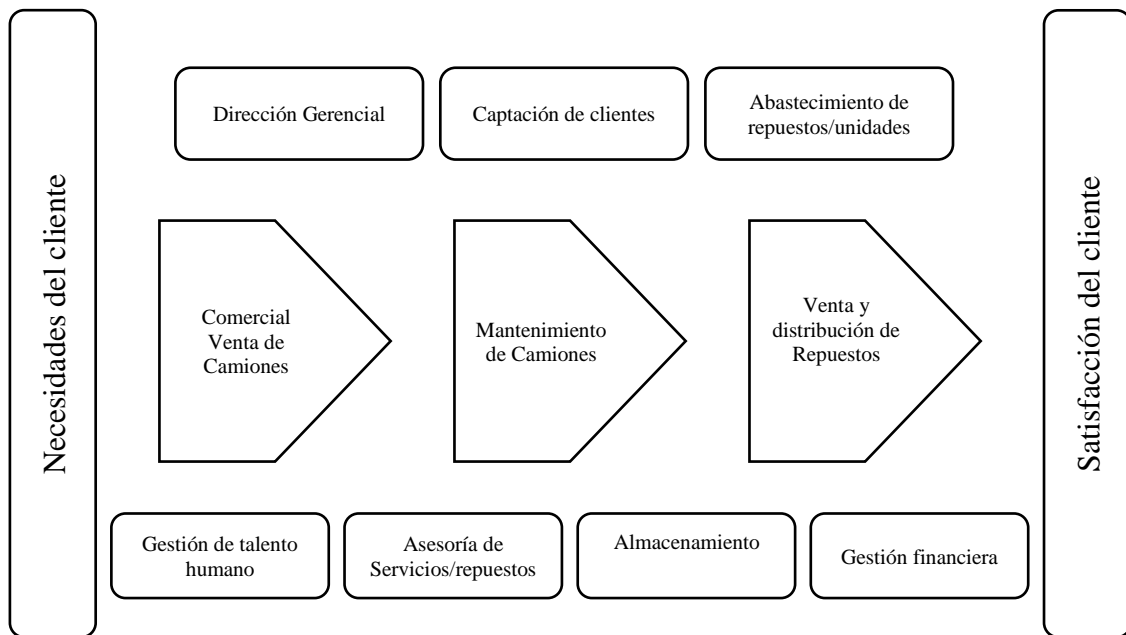
Actualmente la empresa se caracteriza por tener cuatro principales áreas las cuales se integran y relacionan entre sí para poder realizar las actividades estas son el área comercial, área de almacén, área de servicios y el área de repuestos.

1.1.4. Mapa de Procesos

International camiones del Perú vive principalmente de la venta de camiones lo cual genera que los clientes requieran de personal capacitado para dar mantenimiento y soporte técnico a los camiones adquiridos, así como también poder tener disponibilidad de adquirir repuestos originales, de estas necesidades se disgregan los servicios de venta de repuestos y mantenimiento de camiones para lo cual se presenta a continuación un mapa de las actividades desempeñadas en la sede Arequipa.

Figura 1

Mapa de Procesos de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa.



Nota: Mapa de procesos de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa. Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Para lograr la satisfacción de los clientes se categorizan los procesos de la empresa de la siguiente manera.

1.1.4.1. Procesos estratégicos

- Dirección gerencial

Encargados de dirigir la empresa mediante el establecimiento de metas y supervisando el correcto desempeño de cada área en coordinación con jefaturas de Lima y apoyándose en el área legal de la empresa su función es dar orientación a las actividades generales de la empresa.

- Captación de clientes

Proceso el cual consiste en ampliar la cartera de clientes tanto de compradores de unidades como de empresas las cuales se les brinde el servicio de mantenimiento a sus unidades y venta de repuestos manejando el marketing y publicidad de la empresa.

- Abastecimiento de repuestos / unidades

Logística necesaria para cumplir con los requerimientos del mercado tanto para el transporte de unidades y repuestos de importación o a nivel nacional de este modo la empresa no queda desabastecida para la realización sus principales procesos.

1.1.4.2. Procesos operativos.

- Comercial venta de camiones.

Proceso en el cual se realiza la venta de las unidades siendo esta actividad la principal fuente de ingreso de la empresa y consiste en concretar el trato, legalizar la documentación necesaria y realizar la entrega de unidades nuevas.

- Mantenimiento de camiones.

Proceso de realizar controles preventivos a las unidades previamente vendidas, así como mantenimientos correctivos contando con personal calificado y equipos necesarios para la realización de los trabajos de reparación.

- Venta de repuestos.

Complementando los procesos anteriores la venta de repuestos está ligada al proceso de mantenimiento ya que es mediante las reparaciones preventivas y correctivas que se concretan la mayor parte de venta de repuestos. De igual modo se ofrece los repuestos a clientes particulares los cuales no puedan ingresar con sus unidades al área de mantenimiento.

1.1.4.3. Procesos de soporte.

- Gestión de talento humano

Encargados de gestionar el personal necesario para cada área de la empresa capacitar y formalizar los vínculos laborales entre los colaboradores y la empresa, así como

también de asegurar la documentación requerida por entidades estatales con respecto a remuneraciones y planillas.

- Asesoría de servicios y repuestos.

Proceso de instruir a los clientes en base a sus necesidades en el cual simplifican los términos de tal modo que los clientes se familiaricen más con los procesos llevados por la empresa guían e instruyen a los clientes en base al conocimiento técnico necesario para el que fueron capacitados.

- Almacenamiento

Proceso de velar por los bienes de la empresa, así como de la logística interna de mantener las condiciones necesarias para que no haya desabastecimiento de herramientas o de recursos ambientales necesarios para la realización de las actividades.

- Gestión financiera

Encargados de llevar el flujo económico de la empresa tanto de los gastos necesarios para el correcto desarrollo de los procesos, así como también para manejar los ingresos generados de las actividades de la empresa.

1.2. Planteamiento del Problema.

1.2.1. Descripción del Problema.

Una de las principales carencias que presenta la empresa en la sede Arequipa es la falta de un encargado de seguridad y salud ocupacional que vele por el cumplimiento de las buenas prácticas ergonómicas, esto sumado a un desconocimiento de métodos de trabajo o estándares ergonómicos entre sus colaboradores, pueden llegar a sobrepasar las tolerancias ergonómicas permitidas para sus diferentes puestos laborales ya sea por una mala ejecución de sus tareas o la falta del equipo necesario para que los trabajos sean ergonómicamente eficientes, a su vez no cuentan con una capacitación constante ni lineamientos ergonómicos establecidos adecuado a sus puestos laborales. Aumentando las probabilidades de un incremento en los niveles de riesgo de trastornos ergonómicos entre el personal de la empresa, lo que podría a su vez repercutir en lesiones, ausentismo laboral o la incapacidad física para sus colaboradores. A su vez surge entre sus trabajadores la percepción de diferentes síntomas como molestias en la zona lumbar por manipulación de cargas pesadas, entumecimiento de articulaciones manos, muñecas codos y hombros, fatiga en los músculos en general, cuellos adoloridos, así como también la presencia de golpes y cortes repetitivos en el personal que trabaja en las áreas de taller y almacén. los cuales podrían indicar la existencia de deficiencias en sus técnicas ergonómicas.

La actual práctica laboral en la sede Arequipa no es monitoreada eficientemente por lo que pueden llegar a presentarse casos de una mala ejecución en las tareas por levantamiento de cargas en el área de almacén donde se manipulan pesos desde 25 hasta 50 kg, transportes de cargas pesadas por tiempo extendido o condiciones laborales inadecuadas lo que genera malas posturas al momento de realizar actividades en escritorio o ingresos de mercancía, lo que deja a la empresa propensa a la aplicación de multas, a una baja motivación laboral por parte de sus colaboradores y a posibles demandas por perjuicios a la integridad física de sus trabajadores.

Como consecuencia a largo plazo la empresa podría incurrir en costos y gastos provenientes de ausentismo, atenciones médicas, daños en la productividad de los empleados, trabajos deficientes e incluso daños a la imagen de la empresa por sanciones o que se generen daños a la salud de sus colaboradores. En este contexto el presente trabajo de investigación propone brindar una propuesta de mejora a la problemática mediante una evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa en el año 2024.

1.2.2. Formulación del Problema (Interrogante principal)

¿De qué manera se puede desarrollar una propuesta de mejora en los trabajos de las Áreas de almacén y taller en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, mediante la evaluación de riesgos ergonómicos?

1.2.3. Sistematización del problema (Interrogantes secundarias)

- ¿Cuál será el resultado de un diagnóstico de la situación actual de los trabajos realizados en el área de almacén y taller de la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa?
- ¿Qué factores de riesgos ergonómicos presentan los procesos desarrollados en el área de almacén y taller en la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa?
- ¿De qué manera se puede evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área del almacén y taller?
- ¿Cómo estará estructurada una propuesta de mejora en base a las medidas de control óptimas para la mitigación o eliminación de los riesgos ergonómicos identificados?
- ¿Cuál será el resultado de una evaluación económica que suponga la potencial implementación de la propuesta de mejora planteada?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Desarrollar una propuesta de mejora en los trabajos de las Áreas de almacén y taller en la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa, mediante la evaluación de riesgos ergonómicos.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los trabajos realizados en el área de almacén y taller de la empresa International camiones del Perú S.A sede *Arequipa*.
- Identificar factores de riesgos ergonómicos presentes en los procesos desarrollados en el área de almacén y taller en la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa.
- Evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área del almacén y taller.
- Elaborar una propuesta de mejora en base a las medidas de control óptimas para la mitigación o eliminación de los riesgos ergonómicos identificados.
- Realizar una evaluación económica que suponga la potencial implementación de la propuesta de mejora planteada.

1.4. Operacionalización de Variables.

A continuación, se procede a mostrar la tabla en la cual se encuentran las variables y dimensiones con el fin de plasmar los indicadores en los cuales está basada la presente investigación.

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente: Evaluación de Riesgos Ergonómicos	Manipulación de cargas	Levantamiento
		Arrastre
		Empuje
		Transporte
	Posturas Inadecuadas	Postura del tronco
		Postura del Cuello
		Postura de los brazos, antebrazos y muñecas
	Actividades	Postura de las Piernas
		Actividades Estáticas
		Tareas Repetitivas
Dependiente: Prevención de afecciones a la salud del personal.	Trastornos musculo- esqueléticos	Extremidades afectadas
		Cantidad de personas con molestias

Nota. Variables de la investigación. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2024.

1.5. Hipótesis

Dado que los procesos de la empresa International camiones del Perú S.A. sede Arequipa evidencian riesgos ergonómicos, es probable prevenir las afecciones a la salud del personal mediante una gestión de riesgos ergonómicos.

1.6. Justificación del proyecto.

1.6.1. Justificación Teórica

La justificación teórica del presente trabajo de investigación es demostrar la importancia de la ergonomía y cómo es posible plasmar principios ergonómicos a un entorno de la vida real haciendo uso de diferentes herramientas relacionadas a la ergonomía como los métodos de análisis ergonómicos como “ROSA” Rapid Office Strain Assessment (Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina) y “REBA” Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo) el cual es un método ergonómico que analiza la sobrecargas posturales, “OWAS” Ovako Working Analysis System utilizado para dar una evaluación de posturas en ciclos de trabajo y el método “NIOSH” National Institute for Occupational Safety and Health el cual es un método que evalúa el manejo y manipulación de cargas y prevención de lesiones, entre otras esto a fin de demostrar que los fundamentos teóricos tienen sustento al momento de plasmarlo en funciones de la vida real en la empresa, de esta manera se constituye al mismo tiempo un trabajo con un nivel de significancia alto frente a otras investigaciones que buscan aplicar estos principios en empresas similares.

1.6.2. Justificación Práctica

La justificación práctica del presente trabajo es brindar a la empresa una visión de la importancia de la ergonomía a fin de fomentar cultura y conciencia sobre temas de ergonomía, evitando cualquier tipo de lesión o deterioro del estado físico de sus colaboradores preservando de este modo el capital humano de la empresa. Al mismo tiempo lograr dar una mayor importancia al cuidado del colaborador generando una mejor calidad en el trabajo, sus vidas y sus derechos de esta manera se procura una solución para el manejo de temas relativos a la ergonomía en la empresa y de ese modo resguardar la integridad del trabajador.

1.6.3. Justificación económica y social

La justificación económica y social del trabajo de investigación es brindar a la empresa la oportunidad de ser reconocida como una entidad comprometida con el cuidado de la salud de su personal elevando el compromiso e identidad de los colaboradores y con ello mejorar la imagen ante terceros y afianzando el compromiso laboral. Por otro lado, permitirá mitigar

los costos ligados al ausentismo laboral, demandas por perjuicios a la salud de sus colaboradores y trabajos deficientes.

1.6.4. Profesional, Académica y/o Personal.

El presente trabajo permitirá ampliar conocimientos en temas de ergonomía, riesgos psicosociales y además de proveer la posibilidad de aplicar conceptos aprendidos en la etapa académica y de esta forma optar por el título de Ingeniero Industrial.

1.7. Alcances del Proyecto

1.7.1. Temático.

El objetivo de la presente tesis es brindar las herramientas y principios ergonómicos para proponer la corrección de la situación actual y manejo de temas relacionados con la ergonomía a la empresa International Camiones del Perú S.A.

1.7.2. Espacial.

Ubicada en el distrito de Cerro Colorado perteneciente a la ciudad de Arequipa en la Provincia del mismo nombre

1.7.3. Temporal.

Se desarrollará a lo largo de 5 meses siendo agosto del 2024 el punto de partida.

1.8. Viabilidad del proyecto.

El tema es viable porque se encuentra dentro de la rama de Ingeniería Industrial, que estudia factores de riesgos ergonómicos permitiendo al investigador plasmar la teoría en un entorno real dando profundidad en temas que le interesan del mismo modo es viable ya que se cuenta con el permiso de la empresa disposición de tiempo para la realización de la investigación, de esta manera el investigador puede profundizar sobre el temas como el cuidado de la salud ocupacional y la relación que la ergonomía tiene con salvaguardar productividad de la empresa siendo esta la que facilita el entorno y la información para poder realizar los estudios y disminuir los riesgos de pérdidas asociadas a las falencias ergonómicas que podrían presentarse en sus actividades y permitiendo mejorar en sí sus procesos siendo más ergonómicamente amigables y aumentando drásticamente la satisfacción de sus colaboradores.

CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes de Investigación sobre el tema.

Cerpa, M. (2019). “*Evaluación y control del riesgo ergonómico provocado por movimientos repetitivos en el área de intendencia de mantenimiento terminales norte de EP Petroecuador*”. Universidad Técnica del Norte, Ibarra–Ecuador.

En la Investigación el objetivo principal fue evaluar el riesgo por movimientos repetitivos mediante la aplicación de una metodología de análisis de carga física, para disminuir los trastornos músculo esqueléticos y mejorar la productividad a todos los trabajadores en el área de Intendencia de Mantenimiento Terminales Norte de EP PETROECUADOR. Se llegó a la conclusión de que se puede evaluar el nivel de riesgo por movimientos repetitivos mediante la aplicación del método OCRA CHECK LIST, con la ayuda del software ErgoSoft. Donde se logró ubicar a los puestos de trabajo más críticos de esta área. Este trabajo es importante porque muestra cómo hacer uso del método OCRA para evaluar métodos de carga física y permite a la vez ver que puestos laborales tienen un índice de riesgo más elevado desde el aspecto ergonómico.

Chavez, M. (2021) “*Evaluación ergonómica y Minimización de Riesgos Disergonómicos en el área de operaciones de la empresa SOLMAR SECURITY S.A.C., Chimbote 2020*”. Universidad César Vallejo, Chimbote.

El objetivo Principal de la investigación era evaluar los riesgos disergonómicos y plantear propuestas de mejora para la minimización de los factores de riesgos en las actividades del área de operaciones de la empresa SOLMAR SECURITY S.A.C, para lo cual se hizo un enfoque cuantitativo con diseño de nivel experimental, en la categoría cuasi experimental, donde se emplearon una serie de técnicas e instrumentos como análisis documental, observación directa y encuesta. A todos los colaboradores de SOLMAR SECURITY S.A.C. Y se obtuvo como conclusión que haciendo uso de técnicas como Ishikawa, Pareto, RULA y ROSE es posible detectar varios problemas ergonómicos para los trabajadores de la empresa, lo cual hace que sea más rentable en base a un análisis costo beneficio la implementación de una propuesta de mejora en dichos aspectos ergonómicos. Esta investigación es importante porque nos muestra métodos específicos de evaluación de riesgos ergonómicos como RULA, ROSE aplicados al personal administrativo, así como también se incluye en la matriz IPER los riesgos ergonómicos.

Diaz, E. (2018). *“Propuesta De Modelo Para Reducir Los Factores De Riesgo Disergonómico en La Empresa De Transportes e Inversiones Elky”*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.

En la Investigación el objetivo principal fue desarrollar un modelo ergonómico para reducir los factores de Riesgo Disergonómico en la Empresa de Transportes E Inversiones ELKY S S.A.C. Para lo que haciendo uso de métodos de evaluación ergonómica REBA y Tablas de Snook y Ciriello, para 10 puestos de trabajo dio como conclusión que se necesitan controles adicionales para 6 puestos de trabajo, con el modelo propuesto se determina que se puede disminuir los factores de riesgo disergonómico. Esta investigación es importante porque nos muestra el enfoque de riesgos ergonómicos asociados a puestos laborales y su diseño también aporta un análisis económico el cual demuestra la utilidad de disminuir estos factores de riesgo.

Carmona, K. (2021). *“Propuesta de un programa de prevención de riesgos ergonómicos en tareas de manipulación y levantamiento de cargas en el área de despacho de Coca Cola FEMSA S.A, calle Blancos”*. Instituto Tecnológico De Costa Rica, San José-Costa Rica.

El objetivo principal de la investigación es proponer un programa de manipulación y levantamiento de cargas para los trabajadores del área de despacho de la empresa. llevando a cabo la identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a los peligros encontrados. La identificación de los peligros se realizó por medio de listas de verificación de comprobación ergonómica, de locales de trabajo y de manejo manual de materiales, así como la observación no participativa, para ello se evaluaron a 40 colaboradores para identificar los factores de riesgo en manipulación y levantamiento de cargas en el área de operaciones, distribuidos entre montacarguistas, maniobras generales, facilitadores y auxiliares. Y se halló como conclusión que la necesidad de formular un programa de prevención de riesgos en tareas de manipulación y levantamiento de cargas, el cual incluya controles administrativos e ingenieriles que contribuyan a la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de la compañía. Esta Investigación es importante porque nos muestra los lineamientos de la evaluación de los riesgos haciendo uso de herramientas como el método REBA y la ecuación de NIOSH.

Salazar, J. (2018). *“Evaluación De Los Riesgos Disergonómicos que afectan al Personal del Área De Mecánica De La Empresa Servicios Generales Olmedo E.I.R.L.”*. Universidad Cesar Vallejo, Piura.

El objetivo de la investigación fue evaluar los riesgos disergonómicos que afectan al personal del área de mecánica en la empresa Servicios Generales Olmedo E.I.R.L para lo

cual se emplearon técnicas de la observación, mediante la aplicación de formatos de recolección de datos, de cada uno de los puestos de trabajo. Se utilizó el método R.E.B.A, por considerarse el más apropiado para evaluar los puestos de trabajo del taller, complementado con lo establecido en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgos Disergonómicos a 6 diferentes puestos de trabajo, además proponiendo una serie de acciones de mejora aplicadas a cada uno de los 6 puestos de trabajo analizados. Esta investigación es importante porque proporciona pautas para evaluar el diseño del puesto laboral y muestra principios de cómo diseñarlos y acondicionarlos en favor de la ergonomía.

Sanchez, E. (2018). *“Evaluación De Riesgos Ergonómicos Por Operación De Montacargas Tipo Double Reach Aplicando El Método REBA”*. Universidad De Guayaquil, Guayaquil- Ecuador

El Objetivo del trabajo de investigación fue Evaluar los riesgos ergonómicos por operación de montacargas tipo double reach para determinar posturas inadecuadas, para lo cual se trabajó herramientas como diagramas de flujo, mapa de procesos, diagrama Ishikawa, matriz de riesgos y evaluación del nivel de cumplimiento según el Informe de Inspección Especializada en Seguridad Y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador. La investigación abarcó a todo el personal de la empresa que se encuentre apto para la manipulación de montacargas. Teniendo como resultado la propuesta de crear un plan de prevención de riesgo ergonómico para minimizar el esfuerzo del operador en el traslado de carga en maquinaria. Esta investigación es relevante puesto que permite evaluar el puesto laboral de montacarguistas y sus riesgos ergonómicos además de dar una idea de los controles necesarios para la minimización de los riesgos ergonómicos.

Albarracin y Carpio (2019), en su estudio *Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM-Servicios Generales S.A.C. Arequipa-201*”, tiene como finalidad proponer medidas para sopesar los riesgos disergonómicos en la actividad de soldadura, la investigación se realizó por medio de técnicas de observación, entrevistas, evaluación de riesgos, herramientas IPERC y método REBA; los resultados arrojaron un índice de riesgo del 13 % correspondiente a 4, representando una tasa muy alta de riesgo; un 50% representa riesgo alto, igual a 15 muestras del total, y un 37% considerado riesgo medio igual a 11, representando todos ellos alto nivel de riesgo, por ello, se debe actuar de inmediato con medidas que proporcionen seguridad y salud para sus colaboradores.

Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para el área de almacén en una institución estatal de la ciudad de Puno.

El estudio siguiente tiene por objetivo evaluar ergonómicamente el área con mayor nivel de riesgo en una institución estatal encargada de la administración de justicia a nivel nacional, a través de sus órganos jerárquicos, así como proponer alternativas de mejora a fin de optimizar las condiciones laborales de los trabajadores, además de elevar la imagen institucional. Para completar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo primero se llevó a cabo la toma de datos de las áreas presentes en la institución, utilizándose cuestionarios y matrices de riesgo para detectar los puestos críticos. Seguidamente se aplicaron las metodologías ergonómicas REBA, NIOSH, OWAS y OCRA para evaluar las condiciones actuales de los operarios e identificar los principales problemas en los puestos más críticos. Una vez obtenidos los puestos de trabajo con alto grado de requerimiento de atención, así como detectados los principales problemas en cada uno, se procedió a proponer las alternativas de mejoras pertinentes para cada problema. Entre estas mejoras se encuentran el cambio de anaqueles defectuosos por unos más resistentes, así mismo se adecua de mejor manera el equipo de oficina y la zona de anaqueles para mejorar la comodidad de los trabajadores, también, se plantea la instauración de equipo de protección personal para los operarios específico para el caso, entre otras mejoras. Por último, se realizó un análisis económico a fin de evaluar la rentabilidad de las propuestas de mejora a través de los indicadores VAN y TIR, obteniendo un porcentaje de 23% de TIR frente a un índice COK de 10%, dándonos un monto de rentabilidad adicional mayor a los S/.7 605.37 soles. Finalmente se presentaron conclusiones y recomendaciones relevantes para implementar el estudio.

2.2. Marco de Referencia Teórico

2.2.1. Ergonomía

A lo largo de la historia se han presentado muchas definiciones de lo que ergonomía significa, sí bien pues es un campo amplio algunas de las más famosos son presentadas a continuación así tenemos que para Murrell (1971) ergonomía es estudiar a la persona en su lugar de trabajo; para Singlenton (1972) es la interacción entre ser y ambiente; por otro lado, Grandjean (1988) dice que ergonomía es el hombre y su acción con el trabajo; también Montmollin (1970) plasma que es un medio de comunicación establecido entre el funcionamiento de hombre-máquina; para Cazamian (1986) es un análisis multidisciplinar de trabajos para poder concretar leyes que contribuyan a mejorar las reglas de trabajo; por

último para Wisner (1988) ergonomía es una sumatoria de conocimientos científicos los cuales competen al hombre y brindan utilidad para mejorar su trabajo confort y seguridad.

A modo personal de interpretar la ergonomía estoy de acuerdo con la Asociación Internacional del trabajo (IEA) la cual nos dice que en el año 2000 definió a la ergonomía como una disciplina científica la que concierne el estudio entre las interacciones humanas con sistemas a fin de proporcionar bienestar mediante el uso de teoría, datos y métodos sin alterar el desempeño general del sistema (Cañas, 2011).

2.2.1.1. Objetivos

Según Obregon (2016) el objetivo primordial de la ergonomía es lograr que los equipos se adapten a las capacidades de los seres humanos así como también sus herramientas y tareas sean factibles a sus necesidades para de este modo hacer el trabajo mucho más cómodo, eficiente y seguro. Así como menciona Mondelo et al. (1999) los objetivos básicos de la ergonomía son:

- Aumentar y hacer más eficiente la relación Hombre-máquina.
- Poner Controles en el Puesto de trabajo, o lugar donde se realizan las actividades laborales, identificando las variables adecuadas de ergonomía para guiarlas en favor del sistema.
- Crear una cultura de interés hacia las actividades ergonómicas las cuales contribuyan al buen desempeño de las labores
- Definir medidas y límites hacia las actividades del ser humano en su labor detectando y corrigiendo riesgos de fatiga física y/o psíquica.
- Crear una base de datos la cual permita a los empleadores conocer y mitigar posibles errores de ejecución de labores en base a el sistema máquina- humano y su interacción.

Así también tenemos que Obregon (2016) menciona que otros posibles objetivos pueden ser reducir lesiones y enfermedades ocupacionales; disminuir costos ligados a multas, incapacidades o indemnizaciones; incrementar los índices de productividad, calidad y seguridad, mejorando las condiciones laborales y la perpetuando la calidad de vida de los trabajadores así como también disminuir la fatiga por carga física y mentales; tener un abanico de métodos para la realización de funciones laborales a fin de realizar un trabajo eficiente y seguro el cual sea fácil y acorde con las condiciones de los trabajadores.

2.2.1.2. Alcance

Aunque la ergonomía se centra en la prevención de riesgos laborales también podemos señalar que la ergonomía puede abarcar diversos campos en la que su aplicación va más allá

de la prevención y a continuación se detalla un pequeño listado de sus diferentes alcances como, por ejemplo, Madrid y Cañas (2015) mencionan los siguientes:

- Ergonomía usada para el diseño de productos de consumo que aparte de proporcionar seguridad proporciona confort, eficiencia y eficacia a los usuarios.
- En automoción que no es otra cosa que la capacidad de generar movimiento mediante el uso de un motor mejorando la seguridad vial y la experiencia de conductores
- En procesos de ámbito judicial como por ejemplo el trabajo de peritos ergónomos al reconstruir las condiciones de un accidente.
- Al diseñar productos para personas con habilidades diferentes.
- Al diseñar sistemas de mejora para la fiabilidad humana para la mitigación de errores
- Como bases de arquitectura y urbanismo para lograr maximizar el confort ambiental y la adaptación de espacios que sean ergónomicamente adecuados para las personas.
- En sistemas de salud brindando condiciones a los profesionales de salud para brindar seguridad y calidad de vida.

2.2.1.3. Beneficios

Según Solano (1999) un buen proceso de diseño ergonómico puede traer como beneficios minimizar la fatiga, incrementar la productividad, elevar el espíritu y bienestar laboral ofreciendo más seguridad a los trabajadores de una empresa a su vez reduce los índices de efectos traumáticos acumulativos o como también se les llama enfermedades ocupacionales que son consecuencia de movimientos repetitivos, manipulación de carga pesadas o posiciones incorrectas en las tareas cotidianas.

El incremento de la productividad se presenta como un desafío desde el punto de vista ergonómico ya que lo que se busca es reducir el esfuerzo e incrementar la productividad haciendo que el trabajo sea eficiente para lo que se emplean instrumentos de diseño ergonómico que a su vez conforman un método al que se le conoce como ergonomía preventiva.

2.2.1.4. Disciplinas asociadas o relacionadas

Las actividades del ser humano al realizar su trabajo son el punto de partida de esta investigación para lo cual la ergonomía necesita del estudio de diferentes ramas de la ciencia y cómo estas interactúan entre sí para poder adaptar el sistema a la persona y no sea el ser humano el que tenga que adaptarse a él entre las ciencias con las que la ergonomía interactúa según Bestratén et al. (2008) tenemos:

- Anatomía, ciencia cuya finalidad es estudiar la composición del cuerpo humano y arquitectura del organismo encarnados en aspectos antropométricos y biomecánicos.

- Fisiología, Como principal objetivo de esta ciencia es el estudiar el consumo energético en el sistema fisiológico del ser humano.
 - Organizacional la cual es una ciencia que contribuye a elevar la productividad del trabajo, preservar la salud y al desarrollo personal de los seres humanos, así como también, incluye la elaboración de métodos y procedimientos, y facilita también los canales de comunicación.
 - La Psicología estudia las leyes de los comportamientos y la realización de las funciones de los humanos, así como sus actitudes, aptitudes y su carga mental.
 - Pedagogía con la finalidad de el adiestramiento y participación del individuo con las funciones de los procesos haciendo que este perfeccione su realización.
 - Ingeniería con la planificación y diseño de puestos laborales los cuales resulten eficientes y seguros.
 - Arquitectura siendo responsable de temas como espacios y accesos a las áreas laborales.
- Estas ciencias en conjunto logran la mejora de condiciones de trabajo y una mejor calidad de vida a pesar de que todas parten de puntos de partida diferentes (Bestratén et al., 2008).

2.2.2. Ergonomía Preventiva

El fundamento de la ergonomía preventiva presentado por Garcia (2002) es la de controlar los actos inseguros para que de esta manera no tenga tanto impacto los atavismos, el medio social ni incluso los defectos personales. Dando a entender el concepto fundamental, “no se puede cambiar la naturaleza humana”. Sugiere también la necesidad de una filosofía de trabajo que integre la prevención de accidentes a la actividad de administrar.

Esto infiere que los accidentes laborales no solo suceden por errores humanos sino también por fallas en los procesos administrativos. Y es notable que sin una planeación y organización dirigida a cultura de seguridad para prevenir accidentes; por otro lado, una falta de mecanismos de control para evitar lesiones, como consecuencia tendríamos condiciones inseguras que darían pie a pérdidas o daños en personas, propiedad, y/o procesos.

Ya no se consideran los incidentes como ACTOS INSEGUROS, sino CONDICIONES INSEGURAS. Las diferencias entre estos dos conceptos podemos verlas de la siguiente manera:

Tabla 2*Análisis entre acto y condición Insegura*

ACTO INSEGURO	CONDICIÓN INSEGURA
Falta de conocimiento	Diseño impropio
Actitud Impropia	Materiales y herramientas inseguros
Defecto físico	Establecimiento de procedimientos inseguros
Practica de seguridad difícil o imposible	

Nota. Se presenta el paralelismo entre acto inseguro y condición insegura. Adaptado de “La ergonomía desde la visión sistemática” por G. García, 2002, p. 60.

Así bien tenemos que como menciona Garcia (2002) seguridad y ergonomía es parte de las responsabilidades del administrador por lo que en la mayoría de las empresas se designa un departamento entero a la realización de dichas funciones o en algunos casos la contratación de un tercero ajeno a la empresa el cual se encarga de las siguientes funciones:

- Velar por el mantenimiento de la maquinaria y equipo necesario para la funcionalidad de las labores.
- Verificar cambios y estado de la materia prima que pueda alterar las condiciones laborales.
- La correcta diferenciación entre materiales y desechos.
- Constante mejora de los procesos de producción.
- Realizar capacitaciones y mejoras aplicables para los trabajadores.
- Elaborar una lista de los diversos riesgos laborales
- Velar por la dotación de equipo y uso de equipos de protección.
- Verificar los estados de almacenamiento de materias, así como también de los equipos de trabajo.

Finalmente, el autor menciona que la seguridad en temas ergonómicos depende mucho de la seguridad industrial y como está constituida la empresa en base a esta área.

2.2.3. Factores de Riesgo Ergonómicos

En las siguientes secciones se abordarán los principales factores de riesgo de manera diferenciada, según Garcia (2002) en cualquier caso, existe cierto consenso en que cada uno de estos factores por sí mismo no suele llevar a trastornos músculo esqueléticos, sino la combinación de varios de ellos. Sí parece estar confirmado que la participación de estos factores es diferenciada en cada trastorno concreto. Por ejemplo, hay una fuerte evidencia del papel de la carga postural en los trastornos de cuello y hombro, mientras que en el caso de los trastornos de espalda hay mayor evidencia a favor del papel de la fuerza ejercida en la manipulación de cargas.

2.2.4. Posturas Forzadas

Hoy en día la automatización y mecanización de procesos en la industria son mucho más utilizadas que en épocas previas, según Madrid y Cañas (2015) esto genera que en los puestos de trabajo se tenga que tolerar posturas estáticas durante periodos de tiempo amplios. Como consecuencia se genera una carga estática. Debido a que para mantener una posición estática se debe adecuar el cuerpo mediante el uso de equilibrio y control de movimientos. Las posturas inadecuadas en el trabajo, ya sea una postura fija o repetitivas en las que las articulaciones se desvíen de su posición neutral, pueden ser perjudiciales para un correcto flujo sanguíneo hacia los músculos o también puede impedir una correcta eliminación de residuos. Desde el punto de vista ergonómico las siguientes son posturas de interés para la evaluación de trabajos.

- Postura de trabajo de pie: el trabajo de pie genera una constante sobrecarga muscular la parte inferior del cuerpo siendo la columna dorsolumbar la parte más afectada, las posturas de pie que se sostienen en periodos prolongados a lo largo del día pueden ser más fatigantes que la actividad física moderada, lo sugerible es alternar la postura cuando sea posible.
- Postura de trabajo sentado: Es la postura en la que se apoya la región glútea en un asiento es la postura más adecuada para periodos de trabajo prolongados ya que es adecuado y confortable para el trabajador que tiene un puesto de trabajo sedentario pero este sujeto al diseño mobiliario y equipo de trabajo adecuado para su composición.
- Postura de trabajo de pie-sentado: Esta posición de trabajo mixta permite a los trabajadores rotar entre posiciones y puede resultar beneficiosa para la ergonomía del trabajador ya que previene los efectos negativos de las posturas anteriormente mencionadas.

Muy aparte del tipo de postura, en el análisis de carga postural es importante el análisis del tiempo máximo de mantenimiento, el cual se explica cómo el tiempo que se puede mantener una postura hasta generar el máximo de molestia o malestar en base a esto se puede determinar el tiempo recomendado de mantenimiento de posturas y se obtiene de la división del tiempo máximo de mantenimiento entre 5. Basándose en esta fórmula se realizó un estudio a cargo de Miedema et al. (1997) en el que clasificaron las posturas en confortables (si el tiempo recomendado de mantenimiento de posturas es menor a 2 minutos), moderadas (tiempo recomendado de mantenimiento de posturas menor a 1 minuto) e incómodas (no son aceptables). Evitando mantener una postura más tiempo de lo estipulado se puede prevenir el di comfort severo en el 95% de los trabajadores (Madrid & Cañas, 2015).

2.2.5. Movimientos repetitivos

Según Madrid y Cañas (2015), un movimiento repetitivo es aquel el cual no requiere de uso mayor de fuerza sino más bien registra una alta frecuencia de repetición en el movimiento. Podemos tomar como ejemplo a los trabajadores de líneas de montaje o personal que trabaje en el escritorio de una computadora los cuales requieren registrar grandes cantidades de información en sus ordenadores de una forma apresurada.

La norma ISO 11228-3:2007 sienta como base que para que un trabajo sea considerado como repetitivo debe tener lo siguiente International Standar Organization (ISO, 2007):

- El trabajo está definido por ciclos los cuales repiten la misma acción independientemente de su duración.
- El trabajo es ejecutado en series de acciones técnicas idénticas que ocupan un tiempo mayor a la mitad del tiempo total trabajado.

Es común pensar que los trastornos músculo esqueléticos en aquellos trabajos que no requieren uso de fuerza no obstante los trabajos sedentarios de baja intensidad muscular pueden conllevar riesgos si se expone al trabajador a realizar movimientos muy repetitivos sin las pausas para un descanso. Siendo así que los riesgos de trabajos repetitivos están ligados a la organización del trabajo, los tiempos de descanso, el ritmo laboral y los turnos (Madrid & Cañas, 2015).

2.2.6. Manipulación de Cargas

Para Smolander y Louhevaara (1999) la Manipulación manual de cargas es una tarea común, las variaciones que presenta son en la intensidad y frecuencia en las que se presentan para cada puesto laboral. Por ejemplo, para los trabajos de logística y almacenes o de mantenimiento de unidades mecánicas, no obstante, también está presente en trabajos de oficinas. Siendo la manipulación manual de cargas también responsable de buena parte de los Trastornos músculo esqueléticos.

Se recomienda que para determinar una carga de trabajo aceptable durante la manipulación manual de cargas se tome en cuenta diversos factores como el peso, la frecuencia de la manipulación, la altura a la que hay que levantar la carga, la distancia de la carga al cuerpo y las composiciones antropométricas del trabajador. Durante este trabajo, la tasa cardiaca no debería superar los 90-112 latidos por minuto (Smolander & Louhevaara, 1999).

A pesar de que en muchas empresas no se preste atención al límite de carga que una persona puede manipular, El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH, 1991) establece que el límite máximo de manipulación de cargas

para las personas era aproximadamente de 23 kg en levantamiento de carga. Sin embargo, no necesariamente aplica para todos los tipos de personas ya que cada una cuenta con una complejión y características diferentes.

En el Perú existe una Resolución Ministerial la cual nos presenta pautas de cómo minimizar los riesgos disergonómicos y en lo que se refiere a la manipulación manual de cargas y establece que no debe exigirse o permitirse a los trabajadores que el transporte de carga manual el cual sea susceptible a comprometer su salud sino más bien debe adoptarse las recomendaciones indicadas por NIOSH:

Tabla 3

Recomendaciones de NIOSH para manipulación de cargas

Situación	Peso máximo	% Población Protegida
En general	25kg	85%
Mayor Protección	15kg	95%
Trabajadores entrenados y/o situaciones aisladas	40kg	No disponible

Nota. Valores de Manipulación de Carga según NIOSH. Adaptado de la “Resolución Ministerial N° 375-2008-TR” por el Gobierno del Perú, 2008, Anexo 1.

Para el caso de Mujeres y Adolescentes estos parámetros deben ser menores y toma como referencia la siguiente tabla.

Tabla 4

Recomendaciones de NIOSH para manipulación de cargas en Mujeres y Adolescentes.

Situación	Peso máximo	% Población Protegida
En general	15kg	85%
Mayor Protección	9kg	95%
Trabajadores entrenados y/o situaciones aisladas	24kg	No disponible

Nota. Valores de Manipulación de Carga según NIOSH Para Mujeres y Adolescentes. Adaptado de la “Resolución Ministerial N° 375-2008-TR” por el Gobierno del Perú, 2008, Anexo 1.

Para cargas mayores a 25kg en varones y 15 kg en mujeres el empleador debe favorecer la manipulación manual de cargas proporcionando medios de ayuda mecánica.

NIOSH también propone la evaluación de carga máxima recomendada o límite de peso recomendado de la siguiente forma

$$LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

LC: constante de carga

HM: factor de distancia horizontal

VM: factor de altura

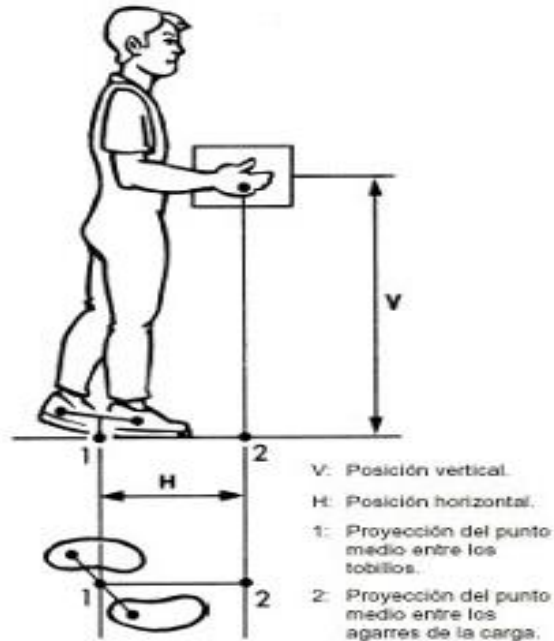
DM: factor de desplazamiento vertical

AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia

CM: factor de agarre

Figura 2
Localización estándar de levantamiento



Nota: Referencia en el espacio tridimensional para evaluar la postura de levantamiento. Adaptado de "NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH" por Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España, 1998, p. 3.

En el caso de transporte de materiales realizado con la ayuda de equipos mecánicos donde influye la fuerza de tracción humana, deberá aplicarse de tal manera que el esfuerzo físico aplicado por las personas sea compatible con su capacidad de fuerza y no ponga en riesgo su integridad.

Tabla 5

Parámetros del transporte de materiales, realizado con carretas

Condición	Hombre	Mujeres
Fuerza necesaria para sacar del reposo o detener una carga	25kg	15kg
Fuerza necesaria para mantener la carga en movimiento	10kg	7kg

Nota. Límites permisibles para el transporte de materiales, realizado con carretas u otros equipos mecánicos. Adaptado de la "Resolución Ministerial N° 375-2008-TR" por el Gobierno del Perú, 2008, Anexo 1.

Cuando las cargas tienen una dimensión mayor a 60 cm de ancho y 60 cm de profundidad el empleador se ve en la obligación de reducir el tamaño y volumen de carga.

Las distancias deben ser reducidas tanto como sea posible, debe evitarse subir cuevas o escaleras con cargas y si la mujer está en etapa de gestación no se le permitirá tener que manipular cargas.

El personal designado a la manipulación de cargas deberá ser instruido acerca de la correcta manipulación de cargas con el fin de salvaguardar su salud y prevenir lesiones (Gobierno del Perú, 2008).

2.2.7. Trastornos Musculoesqueléticos

La European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA, 2010) describe a los Trastornos músculo esqueléticos como alteraciones de la estructura corporal evidenciada en los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, que tiene como origen las labores del trabajador o su entorno. Estos trastornos se pueden presentar en cualquier parte del cuerpo, con un poco más de frecuencia en la parte superior de las extremidades llámese así a las muñecas codos hombros y manos, así como también en la zona cervical, dorsal y lumbar de la espalda.

Los principales factores de riesgo que afectan a los trastornos músculo esqueléticos pueden clasificarse en cuatro:

- La postura de los segmentos implicados (carga postural)
- La fuerza ejercida (manipulación manual de cargas)
- La repetitividad de las acciones (movimientos repetitivos)
- El tiempo de recuperación o descanso

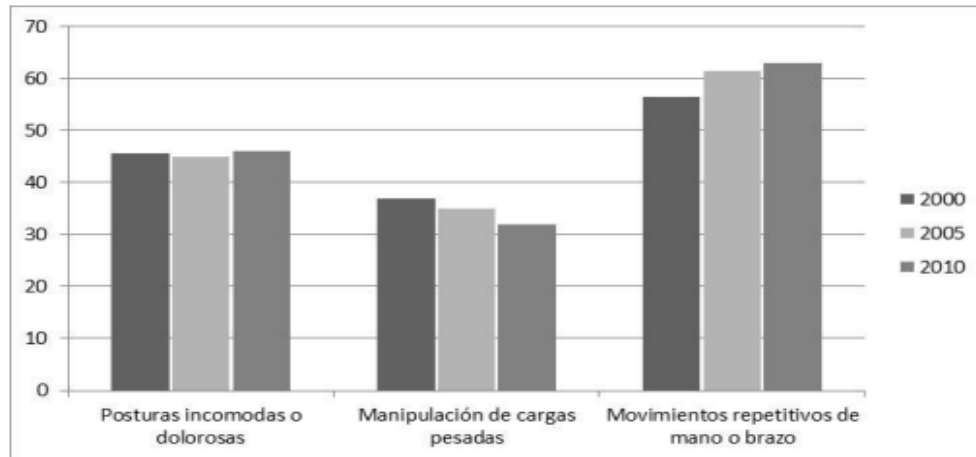
Por otro lado, existen factores que contribuyen al riesgo de sufrir trastornos músculo esqueléticos como, por ejemplo:

- Factores ambientales (p.ej. temperatura o vibraciones)
- Factores individuales (p.ej. género, historia laboral del trabajador, otras patologías de salud como la hipertensión, hábitos de vida no saludables, etc.)
- Factores psicosociales (p.ej. organización del trabajo, estrés derivado del trabajo, sobrecarga muscular asociada a la fatiga física y mental, etc.)
- Uso de equipos de trabajo (p.ej. guantes que limitan la destreza o trajes pesados) entre los trabajadores

En la siguiente figura se muestra como la tendencia de movimientos repetitivos va en aumento mientras que la de manipular cargas ve disminuida en comparación a periodos previos (Madrid & Cañas, 2015).

Figura 3

Evolución de la exposición a riesgos físicos (% expuestos un 25% del tiempo o más)



Nota: Prevalencia de los tres principales factores de riesgo entre los trabajadores. Adaptado de “Ergonomía” por R. Madrid y J. Cañas, 2015, p. 31.

2.2.8. Métodos de Evaluación Ergonómica.

Existen métodos de evaluación los cuales ayudan a diagnosticar si un trabajo es ergonómicamente eficiente o no entre los cuales tenemos.

2.2.8.1. REBA

Según Obregon (2016), REBA (Rapid Entire Body Assessment) es un método de evaluación ergonómica publicado por Applied Ergonomics a partir del 2000. Para su desarrollo se tuvo que tener el apoyo de especialistas en diferentes ramas como la ergonomía, fisioterapia, terapia ocupacional y enfermería. Los cuales realizaron la labor de analizar 600 posturas. El método se basa en el análisis de movimientos del brazo, la muñeca, el tronco, el cuello y las piernas. Dentro de los puntos que evalúa también pondera el giro de torso y postura para mitigar los riesgos de que el trabajador sufra alguna disfunción corporal debido a la mala posición al realizar sus actividades adoptando estas posturas en particular. REBA hoy en día se ha convertido en una de las herramientas más usadas para estudios disergonómicos a nivel mundial.

Antes de aplicar el método REBA debe haber ciertas consideraciones a tener en cuenta.

- Halla el tiempo de observación evaluando el ciclo de trabajo.
- Si el tiempo es muy largo dividir el ciclo en subtareas para ser evaluadas.
- Tener un registro de las posturas realizadas por el trabajador tomando como apoyo videos o fotografías para poder realizar una toma de datos a detalle.
- De las posturas registradas seleccionar las que podrían considerarse como peligrosas para la salud del trabajador y evaluarlas según REBA.

- El método REBA divide el análisis de las posturas en lados izquierdo y derecho de la unidad. Por tanto, el evaluador con base en su experiencia, puede determinar, para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que a priori conlleva una mayor carga postural. De tener dudas se recomienda evaluar cada área del cuerpo por separado.

La información solicitada por REBA para la evaluación es la siguiente.

Los ángulos que se aplican para las diferentes partes del cuerpo. (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a una posición neutra en la que no hay peligro ergonómico. Las mediciones se harán directamente sobre él o haciendo uso de fotografías, siempre y cuando se tenga en cuenta que las mediciones son correctas. (mientras se pueda evaluar de más puntos de vista será mejor el resultado.

La carga ejercida por las posturas del trabajador será estimada a través de kilogramos. Qué tipo de agarre se emplea mediante las manos u otras partes del cuerpo.

Las características de las actividades desarrolladas en base a un análisis de estática dinámica y los cambios bruscos que estos presenten.

El método REBA está constituido por dos grupos: el A, que incluye tronco, cuello y piernas, y el B, formado por brazos y muñecas.

Tabla 6

Puntuación de tronco

Puntos	Posición
1	Tronco erguido
2	El tronco esta entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión
3	El tronco esta entre 20 y 60 grados de flexión o 20 y 60 grados de extensión
4	El tronco esta flexionado más de 60 grados

Nota. Ponderación de Tronco REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.324.

El puntaje del tronco se ve afectado en su valor en virtud de que hay torsión o desviación en el tronco de manera lateral. Para lo cual se suma un punto.

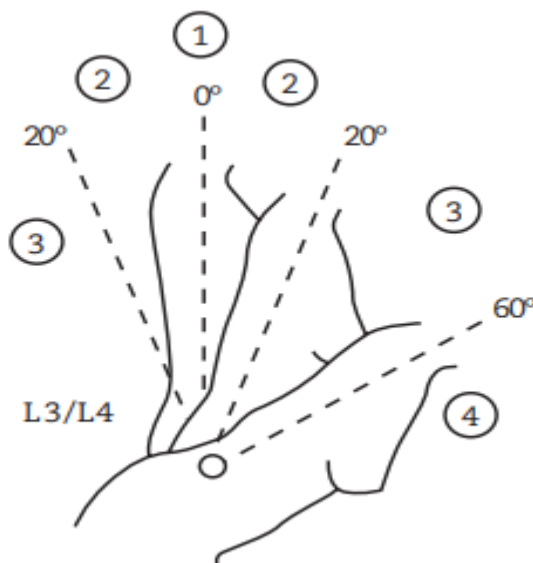
Tabla 7

Modificación de la puntuación de tronco

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco

Nota. Modificación de Ponderación de Tronco REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.325.

Figura 4
Grado de Inclinación que puede tener el cuerpo del trabajador



Nota: Se muestra los grados de inclinación que puede tener el cuerpo del trabajador. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.325.

Seguidamente, se evalúa la posición del cuello, para lo cual deben considerarse dos posiciones; en la primera posición el cuello está flexionado, y en la segunda si existe extensión.

Tabla 8
Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	El cuello esta entre 0 y 20° de flexión
2	El cuello esta flexionado o extendido mas de 20°

Nota. Proporciona los puntos y la posición del cuello según método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.325.

Si existe torsión o está inclinado se suma un punto.

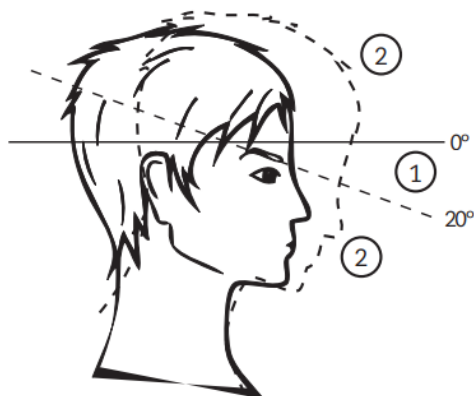
Tabla 9
Modificación de la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del cuello

Nota. Extensión de cuello Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.325.

En la siguiente figura se muestran los movimientos de torsión y grados de inclinación del cuello.

Figura 5
Movimientos de torsión y grados de inclinación del cuello



Nota: Se ilustra los movimientos de torsión y grados de inclinación del cuello. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.325.

Para la siguiente tabla se evalúa la puntuación inicial asignada a las piernas considerando la distribución del peso.

Tabla 10
Puntuación de las piernas.

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Nota. Puntuación inicial asignada a las piernas considerando la distribución del peso. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.326.

Si existe flexión de una o ambas rodillas, la puntuación se verá modificada, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11
Modificación de la puntuación de las piernas

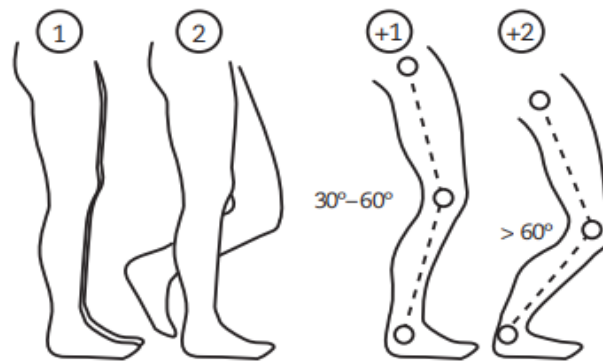
Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Nota. Modificación de puntuación de piernas método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.326.

Para la siguiente figura se grafica las flexiones realizadas por las piernas de los seres humanos.

Figura 6

Flexiones que realizan las piernas del ser humano.



Nota: Ilustración de las flexiones que pueden realizar las piernas del ser humano. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.326.

Para determinar la puntuación del brazo deben considerarse las posiciones referidas en la siguiente tabla.

Tabla 12

Puntuación de los brazos

Puntos	Posición
1	El brazo esta entre 0 y 20° de flexión, o 0 y 20° de extensión.
2	El brazo esta entre 21 y 45° de flexión o más de 20 de extensión
3	El brazo esta entre 45 y 90° de flexión
4	El brazo esta flexionado más de 90°

Nota. Puntuación de los brazos para método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.326.

La puntuación del brazo puede verse afectada por las posiciones referidas en la siguiente tabla.

Tabla 13

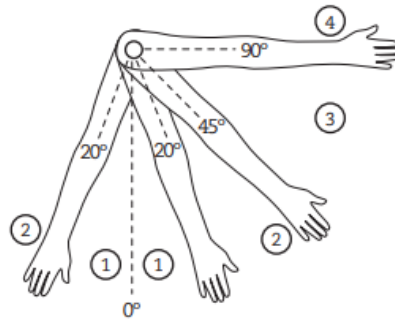
Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Nota. Modificación Puntuación de los brazos para método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

En la siguiente figura se grafica el grado de flexiones que puede tener un brazo humano

Figura 7
Grados de flexión del brazo humano.



Nota: Ilustra los grados de flexión que puede tener un brazo humano. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

La tabla muestra la puntuación asignada al antebrazo de acuerdo con la flexión y los grados de cada una de las dos posiciones.

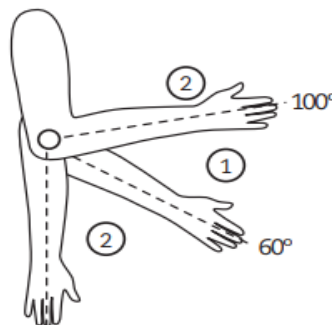
Tabla 14
Puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	El antebrazo esta entre 60° y 100° de flexión
2	El antebrazo esta flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°

Nota: Se muestra la puntuación asignada al antebrazo de acuerdo con la flexión para método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

La siguiente figura muestra la flexión que puede tener el antebrazo de una persona.

Figura 8
Grados de flexión del brazo humano.



Nota: La figura muestra la flexión que puede tener el antebrazo de una persona. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

Tabla 15

Puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
1	La muñeca esta entre 0° y 15° de flexión o extensión
2	La muñeca esta flexionada o extendida más de 15°

Nota: Se muestra la puntuación asignada a la muñeca de acuerdo con la flexión para método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

Tabla 16

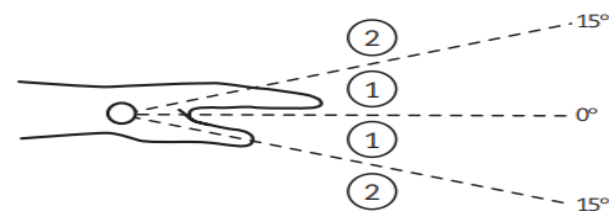
Modificación de la puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca

Nota: Modificación Puntuación de la muñeca para método REBA Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

Figura 9

Grados de flexión del brazo humano.



Nota: La figura muestra los grados de flexión que se pueden presentar cuando una persona realiza alguna actividad. Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.327.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas, que corresponden al grupo A, permiten obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla.

Tabla 17
Puntuación inicial para el grupo A

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

Nota: Tabla de consulta para puntuación de grupo A, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.328.

La puntuación para el grupo B, que comprende el brazo, el antebrazo y la muñeca, puede consultarse en la tabla

Tabla 18
Puntuación inicial para el grupo A

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

Nota. Tabla de consulta para puntuación de grupo B, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p. 328.

La puntuación para la carga o fuerza que se desarrolle en cada uno de los trabajos y que tenga que ejecutar el trabajador se presentan en la tabla.

Tabla 19
Puntuación para la carga o fuerzas

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

Nota. Fuerza ejercida por los trabajadores, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.328.

Si la fuerza se aplica bruscamente, debe tenerse en cuenta la suma de un punto, ya que esto cambia la puntuación en el análisis.

Tabla 20
Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente

Nota. *Modificación por aplicación de fuerza brusca* Fuerza ejercida por los trabajadores, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.328.

Dependiendo de la posición del agarre, ya sea bueno, aceptable o no sea el ideal, debe considerarse la puntuación que muestra la tabla.

Tabla 21
Puntuación del tipo de agarre

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

Nota. *Puntuación por tipo de agarre*, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.329.

Para obtener la puntuación intermedia que muestra la tabla que son los valores de C, debe tenerse la puntuación de A y B.

Tabla 22
Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

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

Nota. Puntuación intermedia C a partir de A y B, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.329.

La puntuación final del método se puede incrementar; esto significa que a la puntuación C se sumará 1 dependiendo de la actividad muscular que se desarrolle. La siguiente tabla presenta la actividad y los puntos que corresponden a ésta.

Tabla 23
Puntuación correspondiente a cada tipo de actividad muscular

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

Nota. Puntuación correspondiente a cada Actividad muscular, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.336.

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

Tabla 24*Niveles de actuación según la puntuación final obtenida}*

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de registro	Actuación
1	0	Inaceptable	No es necesaria
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria
4-7	2	Medio	Es necesaria
8-10	3	Alto	Es necesaria cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria de inmediato

Nota. Puntuación final y nivel de acción, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.336.

Dependiendo de los resultados de las puntuaciones, REBA pone en conocimiento a los evaluadores, la necesidad y urgencia de modificar las posturas de los trabajadores y le propone un plan de corrección de las desviaciones ergonómicas para que los colaboradores gocen de mayor seguridad y confort al realizar de forma eficiente su trabajo (Obregon, 2016).

2.2.8.2. OWAS

Para Obregon (2016), OWAS (Owako Work Posture Analysis System) es un método finaldes creado por por Osmo Karhu y Bjorn Trappe, desarrollado entre 1974 y 1978 en la empresa Owako Oy, y aprobado por el Instituto de Salud Laboral de Finlandia para la industria siderúrgica. Posteriormente migrada a otras ramas como la construcción. Gracias al trabajo de sus ingenieros y ergónomos permitió a sus autores el análisis de conclusiones válidas y explotables, sin embargo, es el Instituto de Salud Laboral de Finlandia quien ha perfeccionado esta herramienta.

Gracias a la queja de un grupo de trabajadores sobre sus dolencias en el sistema músculo esquelético más específicamente en su espalda baja y en combinación con posturas mal ejecutadas OWAS analiza la carga postural y brinda una mejor alternativa para la eficiencia del trabajo ergonómicamente asociado.

El planteamiento de OWAS es que a mayor número de posturas analizadas brinda un menor error en las observaciones por lo que brinda la posibilidad de evaluar el trabajo haciendo uso de filmaciones fotografías u observación directa.

Procedimiento Para conocer el grado de riesgo que tiene un trabajador se debe llevar a cabo lo siguiente:

- Establecer si la tarea observada debe ser dividida en fases para una mejor extracción de datos si la observación. (evaluación simple o multifase).
- Plantear un tiempo total de observación continua de las tareas observadas, (podría ser entre 20 y 40 minutos, considerando al menos 10 minutos de descanso entre cada periodo).

- Determinar, en el proceso de observación, las posturas adoptadas por el trabajador. En cada postura, identificar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como el peso de carga levantada.
- Dar un código a las posturas observadas, asignando a cada posición y carga el valor de código de postura.
- Hallar para cada código de postura la categoría de riesgo y de acción a la que pertenece, a fin de identificar posturas críticas o de riesgo mayor para el trabajador. El porcentaje de postura catalogadas en las categorías es de vital importancia para hallar las posturas críticas.
- Encontrar el porcentaje de repeticiones de cada posición para la espalda, brazos y piernas en relación con las demás.
- Identificar, la frecuencia relativa de la posición de una zona del cuerpo, el porcentaje de tiempo que se adopta esa posición, para poder establecer la categoría de riesgo a la que pertenece (la espalda, los brazos y las piernas), con el fin de identificar las que presentan la actividad más crítica.
- Determinar si es que se necesita corrección o rediseño de tareas en base a los resultados presentados.
- Realizar el ciclo nuevamente en caso de haber realizado una acción correctiva para verificar la efectividad de la mejora

OWAS asigna 4 dígitos para cada una de las posturas asumidas por los trabajadores, el orden está orientado a la posición de espalda, brazos y piernas, así como de la carga soportable de este modo generando el “código postural” en caso de una observación dividida en fases se añade un quinto dígito que determina las fases en las que a sido observada una postura. (Obregon, 2016,).

Tabla 25*Código del primer dígito*

Código del primer dígito	Posición de espalda
1	Espalda derecha o recta: Espalda flexionada, girada o inclinada lateralmente menor a 20°
2	Espalda inclinada hacia adelante o flexionada Angulo de inclinación mayor a 20°
3	Espalda girada o inclinada lateralmente Angulo de giro o inclinación lateral mayor a 20°
4	Espalda Inclinada y girada Existe flexión y giro del tronco o inclinación lateral de forma simultanea

Nota. Interpretación del primer dígito, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.332.

Tabla 26*Código del segundo dígito*

Código del segundo dígito	Posición de brazos
1	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros
2	Un brazo, o parte de el por encima del nivel de los hombros
3	Ambos brazos, o parte de ellos, por encima o al nivel de los hombros

Nota. Interpretación del segundo dígito, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.332.

Tabla 27*Código del tercer dígito*

Código del tercer dígito	Posición de las piernas
1	Sentado peso del cuerpo soportado por las nalgas
2	De pie, con las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas Peso del cuerpo soportado por las dos piernas completamente rectas, y un ángulo de rodillas mayor a 150°
3	De pie, con peso sobre una pierna recta Peso del cuerpo soportado por las dos piernas completamente rectas y un ángulo mayor a 150°
4	De pie, con las rodillas flexionadas Peso del cuerpo soportado por las dos piernas, pero flexionada; y con un ángulo de la rodilla de acuerdo con la pierna flexionada será menor a 150°
5	De pie, con el peso sobre cualquiera de las dos piernas, pero flexionada, el ángulo de la rodilla de acuerdo con la pierna flexionada será menor a 150°
6	Arrodillado sobre una o las 2 rodillas
7	De manera dinámica, es decir caminando

Nota. Interpretación del tercer dígito, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.332.

La siguiente tabla muestra la categoría de riesgo; los efectos sobre el sistema músculo esquelético y sus acciones correctivas.

Tabla 28*Categorías de riesgos*

Categoría de riesgo	Efecto sobre el sistema musculo-esquelético	Acción Correctiva
1	Postura normal sin efecto dañino en el sistema musculo-esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo-esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esa postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esquelético.	Se requieren tomar acciones correctivas de manera inmediata.

Nota. Categoría de riesgos sobre el sistema músculo esquelético, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.333.

Al haber determinado si la tarea se dividirá en fases o etapas para ayudar a la observación, se hace una evaluación simple o multifase.

Para la evaluación multifase, el método original no toma valores concretos para este dígito, quedando su asignación a criterio del observador pudiendo ser alfanumérica o numérica.

El código de la postura asignada se usará para calcular la postura de riesgo y de acción a tomar, la cual está definida en valores del 1 al 4. A partir de la combinación de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y la carga manipulada o fuerza, se obtiene la categoría de fuerza y de acción. Por último, para culminar con el diagnóstico ergonómico y determinar las medidas correctivas necesarias, el método OWAS propone calcular un cálculo adicional en base a el código postural, para lo cual hace uso de frecuencias relativas al porcentaje de tiempo en cada una de las posiciones, así pues podemos identificar el área con mayor incomodidad y con el fin de poder corregir oportunamente; también es importante el cálculo de categorías de riesgo y acciones a tomar en base a el porcentaje de tiempo para las diversas posiciones.

Tabla 29
Carga manipulada respecto a la fuerza

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga manipulada/fuerza																				
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Nota. Interpretación Carga manipulada en base a la fuerza ejercida, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.334.

En la siguiente tabla se muestra de forma gráfica los intervalos de frecuencia de cada una de las posiciones espalda, brazos y piernas y también los intervalos de trabajos con fuerza soportada durante la realización de la tarea.

Tabla 30
Porcentaje de tiempo y posición

Porcentaje de tiempo	de	≤10	≤20	≤30	≤40	≤50	≤60	≤70	≤80	≤90	≤100
Posición de la espalda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Posición de los brazos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Posición de las piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
	4	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Nota. Intervalos de frecuencia de cada una de las posiciones espalda, brazos y piernas, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.334.

2.2.9. Ventajas y desventajas de OWAS

Así bien Obregon (2016) manifiesta que OWAS es un tipo de análisis el cual se considera subjetivo, su principal base es la experiencia del evaluador y su habilidad para hacer un buen diagnóstico, en la mayor parte de los casos el análisis es intuitivo, por lo que es muy importante el conocimiento técnico previo que posea el evaluador en casos similares a factores de riesgo que puedan replicarse para el método de evaluación. Su principal ventaja es que se apoya en el uso de tecnología como cámaras filmadoras o fotográficas las que permiten al observador un diagnóstico que pueda asemejar los resultados a la realidad; el método también se puede llevar a la par de otros de manera parcial para cuando se desee ponderar otros factores como el ambiente o el social entre otros.

2.2.10. Ergonomía y productividad

Según Solano (1999) Industrial Data Ergonomía es la ciencia aplicada al sistema de trabajo, los medios de producción y las condiciones de ambiente laboral por medio de las herramientas, materiales, normas y organización cuyo propósito es que el sistema de trabajo sea diseñado de tal modo este basado en las capacidades y limitaciones de los trabajadores, tomando en cuenta la tecnología, equipos y procesos con la finalidad de lograr que el trabajo sea realizado de manera fácil y cómoda y de este modo se lograría mejores niveles de productividad ya que el desempeño de la fuerza laboral es esencial para el desarrollo de las actividades en cualquier trabajo por lo que si el personal se encuentra motivado los vuelve mucho más competentes ya que cuentan con una calidad de vida optima ya que los requerimientos físicos y psicológicos se encuentran cubiertos.

CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1. Aspectos metodológicos de la Investigación

3.1.1. Diseño de Investigación

El presente trabajo tiene un nivel correlacional puesto que supone un análisis de las variables respecto al momento presente y su posible modificación respecto a la mejora planteada. Además de ello tiene un enfoque mixto, ya que el análisis pretendido requerirá de una perspectiva a nivel tanto cuantitativo como cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de diseño será no experimental, ya que si bien se busca un análisis de las variables en cuestión la propuesta de mejora generada a partir de esta reflexión no contempla la manipulación de la Variables en el momento actual (Hernández et al. 2014).

3.1.3. Métodos de Investigación

El presente trabajo de investigación tendrá por método una clasificación de tipo deductivo ya que la orientación del trabajo y su consideración está basada en el análisis que se realizará el cual abarcará desde un problema visto desde en una visión macro o general de la situación de la empresa hasta llegar a una causa raíz o análisis en específico de las variables de estudio las cuales son la gestión de riesgos ergonómicos y la prevención de afecciones a la salud del personal de la empresa.

3.1.4. Técnicas de investigación

- Observación documental.

Consiste en que el investigador realice una revisión de referencias bibliográficas a diferentes textos y artículos que refieran a conceptos ergonómicos y métodos de evaluación ergonómica, adicionalmente a ello también se consultaron documentos dentro de la empresa como datos organizacionales, procedimientos de trabajo documentos ligados a seguridad y salud ocupacional para de este modo plasmar como se obtendrá la información para el desarrollo de la hipótesis

- Observación presente directa.

Se realiza observación directa durante la realización de las funciones de las áreas de almacén y taller en la empresa International camiones para de este modo poder evaluarlos puestos de trabajo de técnicos mecánicos , encargado, auxiliar y asistente de almacén durante el desempeño de sus funciones durante meses a los trabajos en los cuales se vio involucrado la manipulación de cargas , posturas forzadas y movimientos

repetitivos al ejecutar sus actividades usando fichas de observación basadas en los métodos de evaluación Ergonómica. Dicha observación fue apoyada con el uso de material filmográfico que permite el análisis a posterior de lo constatado en el puesto de trabajo.

- Entrevista.

Se planteo la formulación de cuestionarios basados en el modelo Nórdico de ergonomía con el objetivo de tomar en cuenta la percepción de los colaboradores de la empresa en base a su percepción con respecto al desempeño de sus funciones en términos de ergonomía y las molestias musculo esqueléticas que haya podido presentar en su labor diaria.

3.1.5. Instrumentos de investigación

- Guía de observación documental: IPERC, PETS, descripción del puesto de trabajo.
- Guía de observación presente: para el análisis de los procesos operativos de las áreas de almacén y taller en la empresa.
- Cuestionario: se creará un cuestionario con 10 preguntas de opciones múltiples para el personal de almacén y taller.

3.2. Población y Muestra

La población seleccionada fue todo el personal que desempeña sus funciones en las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú siendo en total diez personas y estas se dividen en un técnico líder de taller , cinco técnicos calificados y un practicante de mecánica por parte del personal de taller y tres personas por parte del área de almacén siendo estos el encargado, asistente y auxiliar de almacén, se realizó la encuesta a todo el personal que labora en dichas áreas debido a que representan la fuerza laboral más expuesta a trabajos que involucran manipulación de cargas, trabajos repetitivos y posiciones forzadas en toda la empresa los cuales representan el personal más expuesto a riesgo ergonómicos y se cuenta con alcance a todos ellos para poder realizar el estudio.

La empresa fue seleccionada como objeto de estudio ya que es a la que se tuvo acceso de información para evaluación dentro de las conveniencias del investigador.

El muestreo ejecutado es no probabilístico y censal ya que toda la población está al acceso del investigador y se centra la investigación a la percepción de todos los colaboradores ya que el número de trabajadores no supera a treinta trabajadores.

3.3. Aspectos metodológicos para la propuesta de mejora

3.3.1. Métodos y técnicas de ingeniería a aplicarse.

La tesis pretende hacer una evaluación ergonómica de los procesos que se desarrollan en las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú en la sede Arequipa para lo cual se apoya en las técnicas de análisis y evaluación ergonómica como ROSA, REBA, NIOSH y OWAS entre otras.

3.3.2. Herramientas de Análisis, planificación, desarrollo y evaluación.

Para un correcto análisis y planificación de los procesos de evaluación y desarrollo de la tesis el investigador se apoyará en diferentes herramientas que usa la Ingeniería Industrial entre los cuales están los diagramas de Ishikawa, flujogramas, diagramas de análisis de procesos, matrices de correlación, diagramas operacionales entre otros.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo del presente capítulo es poner en conocimiento la situación actual de la empresa más específicamente de la forma en la cual gestiona sus procesos y como están ligados a la ergonomía con el propósito de tomar esta información como el punto de partida para la elaboración de una propuesta de mejora en dichos procesos y como consecuencia la mejora en la ergonomía de sus colaboradores.

4.1. La empresa

4.1.1. Antecedentes e Historia

La historia de International Camiones del Perú se origina en los Estados Unidos cuando su fundador Cyrus Hall McCormick en 1831 inventa un modelo de segadora la cual era un mecanismo empleado para ayudar a la recolección de cultivos y sería la base de los mecanismos que patentaron en Chicago en 1847 para su posterior comercialización, en el año de 1902. Con la denominación de McCormick Harvesting Company la empresa de Cyrus se fusiona con Deering Harvester Company y otras tres pequeñas empresas fabricantes de segadoras (Milwaukee, Plano y Warder) para crear la International Harvester Corporation (IHC) con locaciones en las ciudades de Chicago, Illinois/Akron y Ohio se encargaron de la elaboración de nuevos modelos de combustión interna dando trabajo a más de 25,000 empleados y adquiriendo ganancias de alrededor de 52 millones de dólares. Para 1906 lanzaba su primer el modelo Buggy y para 1908 la corporación se volvía entidad pública y entraba en la bolsa de valores de Estados Unidos.

En el año 1914 cambia de nómina de su marca y adquiere la de International es de ahí en adelante que comienza a diversificar sus productos no solo con maquinaria pesada sino también incursionando en la producción de vehículos ligeros para incorporarlos en diferentes industrias o incluso vehículos que fueron utilizados en la primera y segunda guerra mundial. Ya para la década de los ochentas se concentra nuevamente en la producción de vehículos pesados como camiones y autobuses escolares y finalmente en el 1986 cambia su denominación de International a la que hoy en día rige Navistar International Corporation la cual en la actualidad cuenta con presencia en más de 25 países.

Para el año 2017 Navistar oficializa la incursión de su empresa en el país del Perú siendo International camiones del Perú el distribuidor autorizado de camiones, repuestos y servicios a lo largo del país contando incluso con una sede en la ciudad de Arequipa en el mismo año.

4.1.2. Visión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, dedicada a proveer productos y servicios enfocados en el cliente.

4.1.3. Misión

Ser quienes mejor conocen, anticipan y satisfacen las necesidades de los clientes en el entorno automotriz.

4.1.4. Políticas

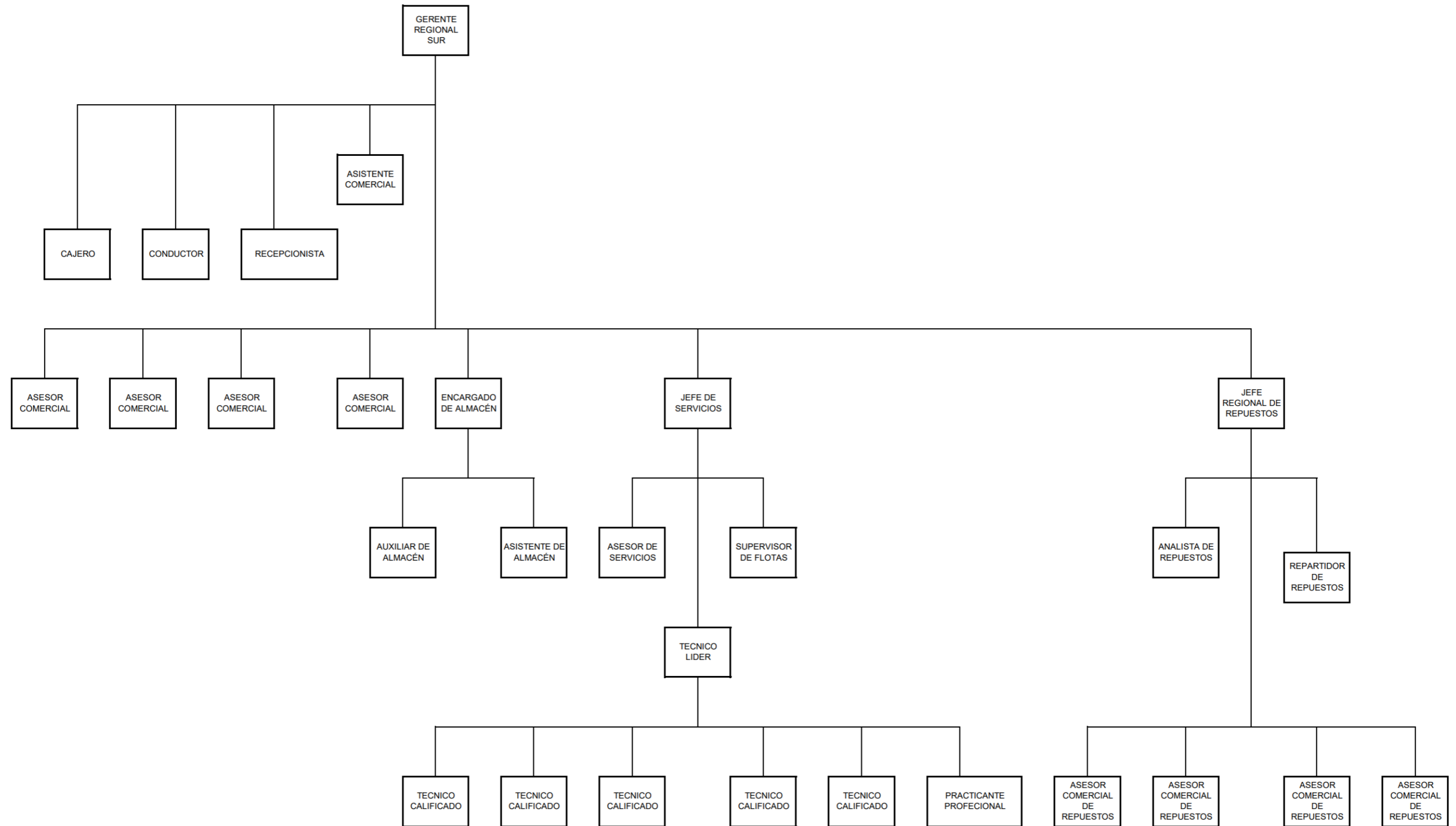
La empresa cuenta actualmente con una política salarial la cual establece principios y lineamientos para que las remuneraciones sean adecuadas y equitativas a los trabajadores de la empresa. Además también cuenta con un reglamento interno que anexa políticas ligadas a la seguridad y salud en el trabajo las cuales velan por preservar el bienestar de sus trabajadores a medida que estos desenvuelven sus funciones, una política de negación a realizar un trabajo cuando se presentan ocasiones en las que los trabajadores consideran que se están vulnerando sus derechos al obligarlos a realizar diversas funciones las cuales no garantizan su seguridad o parte de sus funciones contractuales, además también cuenta con una política en contra del consumo de alcohol y drogas ya que para la empresa es muy importante el buen desempeño de sus actividades por ningún motivo se tiene permitido el consumo de estupefacientes por parte de sus trabajadores mientras éstos prestan servicios a la empresa y por último cuenta con una política en contra del hostigamiento laboral la cual se encarga de prevenir comportamientos abusivos o de índole sexual que pueda vulnerar sus derechos.

4.1.5. Organización

A continuación, se detalla la organización de la empresa en base al organigrama general de la misma.

Figura 10

Organigrama de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa



Nota: Organigrama de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

La sede Arequipa de la empresa International Camiones del Perú se encuentra conformada por 5 áreas principales las cuales son el área gerencial, el área comercial, el área de servicios, el área de logística y el área de repuestos.

El área gerencial se encuentra constituida por el gerente regional a nivel sur el cual es el encargado de dirigir el rumbo de la empresa y su equipo de trabajo está constituido por la asistente de gerencia, el recepcionista, el conductor y el cajero. Los cuales contribuyen en darle apoyo a las funciones de gerencia directamente.

El área comercial está constituida únicamente por asesores comerciales los cuales son encargados de la venta de camiones nuevos y promoción de los mismos, siguiendo los lineamientos que da el área de gerencia.

El área de servicios es la encargada realizar mantenimientos correctivos y preventivos a las unidades de los clientes para lo cual el jefe de servicios es el encargado de monitorear dichos mantenimientos los cuales son realizados por diversos técnicos que en sí son la mano de obra de la sede Arequipa, para esto el jefe de servicios se apoya en el equipo de trabajo de servicios conformado por un asesor de servicios el cual es el nexo entre el cliente y los técnicos , el supervisor de flota el cual es el encargado de ver temas de garantías y debe brindar la información técnica solicitada para la realización de los trabajos.

El área de logística está constituida por un jefe de almacén su asistente y un auxiliar de almacén los cuales en conjunto se encargan del despacho y recepción de mercadería necesaria para la venta de repuestos o los mantenimientos realizados dentro de la empresa a su vez dan soporte a diversas áreas en la empresa.

Por último, el área de repuestos la cual es encargada de la venta de repuestos y que la empresa cuenta con abastecimiento de repuestos para que la empresa pueda brindar sus servicios y está constituida por un jefe de repuestos el cual se apoya en un analista de repuestos para el abastecimiento y a su vez dirige a su equipo de venta el cual es constituido por asesores comerciales de repuestos y un repartidor.

4.1.6. Principales Clientes y Proyectos

Actualmente International camiones del Perú viene aumentando su participación en el mercado automotriz de venta de vehículos pesados esto se ve reflejado con más notoriedad a raíz de la reactivación económica que se generó posteriormente a el inicio de la pandemia del coronavirus en el año 2020 incluso según la Asociación Automotriz del Perú el año posterior al inicio de la pandemia inició con una participación del 19% de participación en el mercado siendo para inicios del 2024 la marca que ocupa el sexto lugar en número de ventas con un 7.9% de participación en el mercado.

En base a esta información se podría afirmar que la principal fuente de ingreso para la empresa son clientes los cuales necesiten de vehículos pesados para el remolque de diversas actividades.

El proyecto más importante que maneja la empresa a nivel sur es la de ser encargado de mantenimiento una flota completa de aproximadamente 90 unidades de sus vehículos los cuales fueron puestos a disposición de las empresas Transaltisa, Sol del pacifico y Cervosa las cuales son propietarias de la flota y son utilizadas para el acarreo de mineral en la minera Quellaveco en el departamento de Moquegua y el proyecto Bambas en cuzco.

4.1.7. Procesos

Actualmente las principales actividades que realiza la empresa son la venta de camiones, el mantenimiento de unidades y la venta de repuestos tal y como se puede observar en el mapa de procesos planteado en el capítulo 1 (figura 1) de estas dos últimas actividades es que se tomaran los procesos a evaluar para los puestos de trabajo de las áreas de almacén con respecto a la venta de repuestos y al área de taller con respecto a los mantenimientos. Entre los cuales se encuentran presente los riesgos ergonómicos tales como manipulación de cargas, posturas forzadas y trabajos repetitivos.

4.2. Análisis de las Área Involucradas

Las áreas utilizadas para el presente trabajo de investigación serán el área de almacén y el área de servicio ya que al son las áreas de más exigencia ergonómica en la empresa puesto que el área de servicios es la encargada de realizar las reparaciones y mantenimiento de las unidades vehiculares que la empresa distribuye siendo esta área fundamental ya que cuenta con personal calificado y preparado en conocimientos de las unidades vendidas por International.

Por otra parte, el área de almacén es fundamental ya que son los responsables del manejo de la logística en la sede de Arequipa y trabajan en función de dar soporte al resto de áreas de la empresa siendo responsable de un buen abastecimiento de las mismas en recursos y materiales necesarios para el correcto desenvolverse de las actividades empresariales.

Es por eso que el presente trabajo de investigación se centra en proponer soluciones a los diversos problemas ergonómicos que se puedan presentar en estas áreas ya que al ser las áreas más expuestas a riesgos ergonómicos ameritan un análisis de cómo mejorar sus procesos y a su vez prevenir las posibles bajas de personal que puedan presentarse en las mismas y evitar que la fuerza laboral de las áreas se vea afectada por una falta de controles ergonómicos.

4.2.1. Área de Almacén

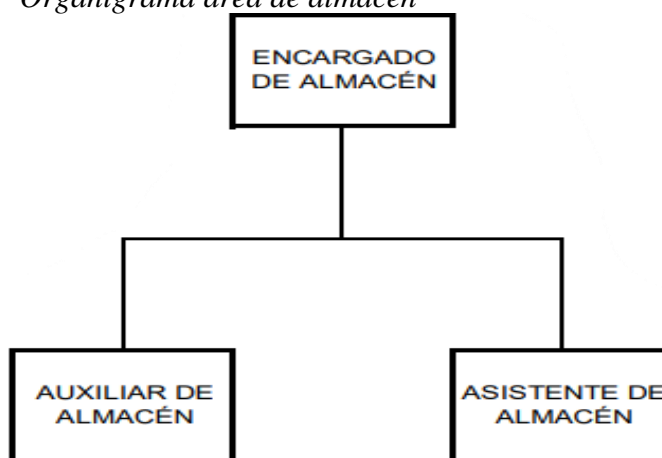
4.2.1.1. Organización

El área de almacén de la empresa Internacional Camiones del Perú es la encargada de velar por el abastecimiento y almacenamiento de repuestos, materiales e insumos para el correcto desempeño de las demás áreas de la empresa.

Actualmente en la sede Arequipa el Área de Almacén está conformada por tres personas Un encargado de Almacén y dos subordinados los cuales son subordinados solo en teoría ya que al momento de desenvolver sus funciones las tres personas cumplen casi los mismos roles indistintamente de sus jerarquías.

Figura 11

Organigrama área de almacén



Nota: Organigrama del área de almacén de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

El jefe de almacén el encargado de responder por la pérdida de algún repuesto o el desabastecimiento general de algún bien necesario que la empresa requiera el realiza el control de plan de acción para poder repartir el trabajo entre él y sus subordinados.

El asistente de almacén se encarga de controlar la documentación y registrar los ingresos y egresos de repuestos, materiales e insumos a los inventarios del área.

El auxiliar de almacén cumple la función de fuerza laboral o encargado de ejecutar labores de trabajos en campo como la recepción de mercadería y despacho de la misma.

Sus labores son desenvueltas dentro 48 horas semanales siendo el horario de lunes a viernes desde las 8 de la mañana hasta las 5 y 30 de la tarde con una hora de almuerzo la cual es asumida de forma escalonada por los trabajadores del área de almacén y los días sábados solo medio turno desde las 8 de la mañana hasta las 12 del mediodía.

4.2.1.2. Análisis de las Instalaciones y Equipos.

La actual disposición de zonas de trabajo de la empresa International Camiones del Perú está compuesta por tres almacenes, un área de lubricantes y un área de recepción y un despacho de mercadería.

- Almacén principal

Se encuentra ubicado entre el área comercial de repuestos o mostrador y el taller de servicios, y en su interior se encuentran los repuestos con más rotación, los cuales vienen a ser en su mayoría filtros, repuestos necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos más comerciales de la empresa, así como también los equipos informáticos necesarios para el control de los inventarios y manejo de información a través de la intranet que maneja la empresa. Por lo general es el encargado es el que permanece en este almacén su labor es atender a clientes de mostrador y responder a los correos de las demás sedes y preparar los envíos de repuestos para ventas por delivery o encomiendas para otros departamentos.

Figura 12

Ingreso al almacén principal



Nota: Fotografía del ingreso al área de almacén principal de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 13

Pasadizo posterior del almacén principal.



Nota: Fotografía del pasadizo posterior del almacén principal de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 14

Pasadizo lateral izquierdo del almacén principal.



Nota: Fotografía del pasadizo lateral izquierdo del almacén principal de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 15

Pasadizo lateral derecho del almacén principal.



Nota: Fotografía del pasadizo lateral derecho del almacén principal de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

- Segundo almacén

Es el almacenan en el cual los repuestos no tienen mucha rotación, así como también los que son grandes en volumen o son un poco difíciles de manipular bien sea por su peso o cantidad entre los cuales también se tienen filtros de las unidades menos comerciales de la empresa accesorios como espejos o partes de carrocería que no ocupen mucho espacio y componentes eléctricos de los vehículos, es en este área en donde el asistente de almacén se encarga de dar ubicación a las existencias que llegan a la empresa que no han sido ubicadas en anteriores ocasiones o llegan productos nuevos.

Figura 16

Lado izquierdo del segundo almacén.



Nota: Fotografía del lado izquierdo del segundo almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 17

Lado derecho del segundo almacén.



Nota: Fotografía del lado derecho del segundo almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

- Tercer almacén

En esta ubicación se almacenan los repuestos más grandes en tamaño y también los repuestos que tienen un peso mucho mayor al de las demás por lo general son productos de carrocería utilizados para reparación de vehículos los cuales han sufrido siniestros u partes mecánicas que superan los 25 kg como muelles , pines y bujes, parachoques entre otros es el almacén más espacioso y el cual permite una mayor maniobrabilidad por lo que necesita de una escalera móvil que llega a medir 4 metros de alto.

Por lo general para el almacenamiento de repuestos en este almacén es necesario que las existencias sean manipuladas entre 2 o más personas.

Figura 18

Lado izquierdo del tercer almacén.



Nota: Fotografía panorámica del lado izquierdo del tercer almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 19

Lado derecho del tercer almacén.



Nota: Fotografía panorámica del lado derecho del tercer almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

- **Área de lubricantes**

Es el área diseñada para el acopio de diversos productos propensos a ser inflamables por lo que se requiere un área despejada en caso de cualquier siniestro. En esta área se encuentran baldes de 20 litros, galoneras y cilindros de 188 litros de lubricantes y fluidos diversos. Por lo que para la manipulación de la mayoría de estos productos es necesario el uso de un montacargas el cual es solicitado ocasionalmente al momento en el que se sabe que llegará mercadería de alto tonelaje.

Figura 20

Baldes de aceite en el área de lubricantes



Nota: Fotografía de baldes de aceite en el área de lubricantes de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 21

Ingreso al área de lubricantes



Nota: Fotografía del ingreso a el área de lubricantes de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 22

Depósito de almacenaje de lubricantes a granel



Nota: Fotografía de los depósitos de almacenaje de lubricantes a granel de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 23

Depósito de almacenaje de lubricantes a granel



Nota: Fotografía de los depósitos de almacenaje de lubricantes a granel de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 24

Almacén de lubricantes



Nota: Fotografía del almacén de lubricantes de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 25

Cilindros de aceite



Nota: Fotografía de los cilindros de aceite de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

- Área de recepción y despacho

Por último, el área de recepción y despachos es el área en la cual se recibe la mercadería de proveedores y demás sedes, así como también se preparan los envíos de mercancía para clientes y las demás sucursales. Se hace uso de una estoca ya que la mayoría de la mercadería llega y se envía en pallets siendo el auxiliar de almacén el encargado del despacho y recepción de dicha mercadería.

Entre los principales equipos a disposición el área de almacén tenemos equipo informático como computadoras para el acopio de información, anaqueles de diversos tamaños para el almacenamiento de los repuestos que la empresa maneja así como también escaleras, estocas para la manipulación de pallets los cuales son las principales formas de paquete en la que la empresa moviliza su mercadería y ocasionalmente la empresa terceriza el uso de un montacarga cuando la carga es muy pesada para ser manipulada por una estoca sin embargo muchas veces la manipulación de cargas pesadas es ejecutada por los trabajadores de las áreas almacén y taller.

4.2.1.3. Análisis de los Procesos

Los procesos del área de almacén empiezan en la recepción de mercancía dividida entre repuestos y artículos necesarios para el funcionamiento de las demás áreas de la empresa como herramientas o insumos diversos. El auxiliar y asistente de almacén se encargan de la recepción de la mercadería mientras el encargado de almacén se encarga de atender a los clientes que se aproximan por mostrador o taller, la mercancía llega al interior de la empresa por medio de transportistas los cuales hacen uso en la mayoría de ocasiones de camiones equipados con rampas elevadoras para el descenso de la mercancía y su manipulación es a través de estocas ya que como se mencionó la forma de transporte es haciendo uso de pallets, una vez realizada la recepción se procede a hacer una comprobación del estado y cantidades de mercancía entrante, en el caso de llegar algún producto fallado o si hay algún paquete faltante o sobrante se notifica de inmediato al analista de repuestos que es el encargado de realizar los pedidos, este proceso es realizado por el auxiliar de almacén haciendo uso de unas pistolas digitales que registran rápidamente los paquetes para facilitar el registro de productos entrantes en el sistema interno de la empresa, en caso el artículo recibido sea nuevo en el almacén el asistente de almacén es el encargado de registrar en el sistema dicha pieza y le da una ubicación en los almacenes haciendo uso de la computadora, una vez ingresado todo en el sistema, las existencias son ubicadas y distribuidas en los espacios de las diversas áreas en los almacenes correspondientes.

Posterior al proceso de recepción se realizan verificaciones de repuestos de manera periódica a cargo del encargado de almacén durante los periodos en los cuales no hay atención a clientes internos ni externos, el proceso se hace mediante un conteo diario en base a los productos que tuvieron salida de almacén en las 24 horas previas con el fin de tener un control y mapeo de las existencias de almacén y que se encuentren a disposición del área que lo solicite, ya sea para venta a clientes, solicitud del taller de servicios o pedidos realizados por las diversas sucursales de la empresa.

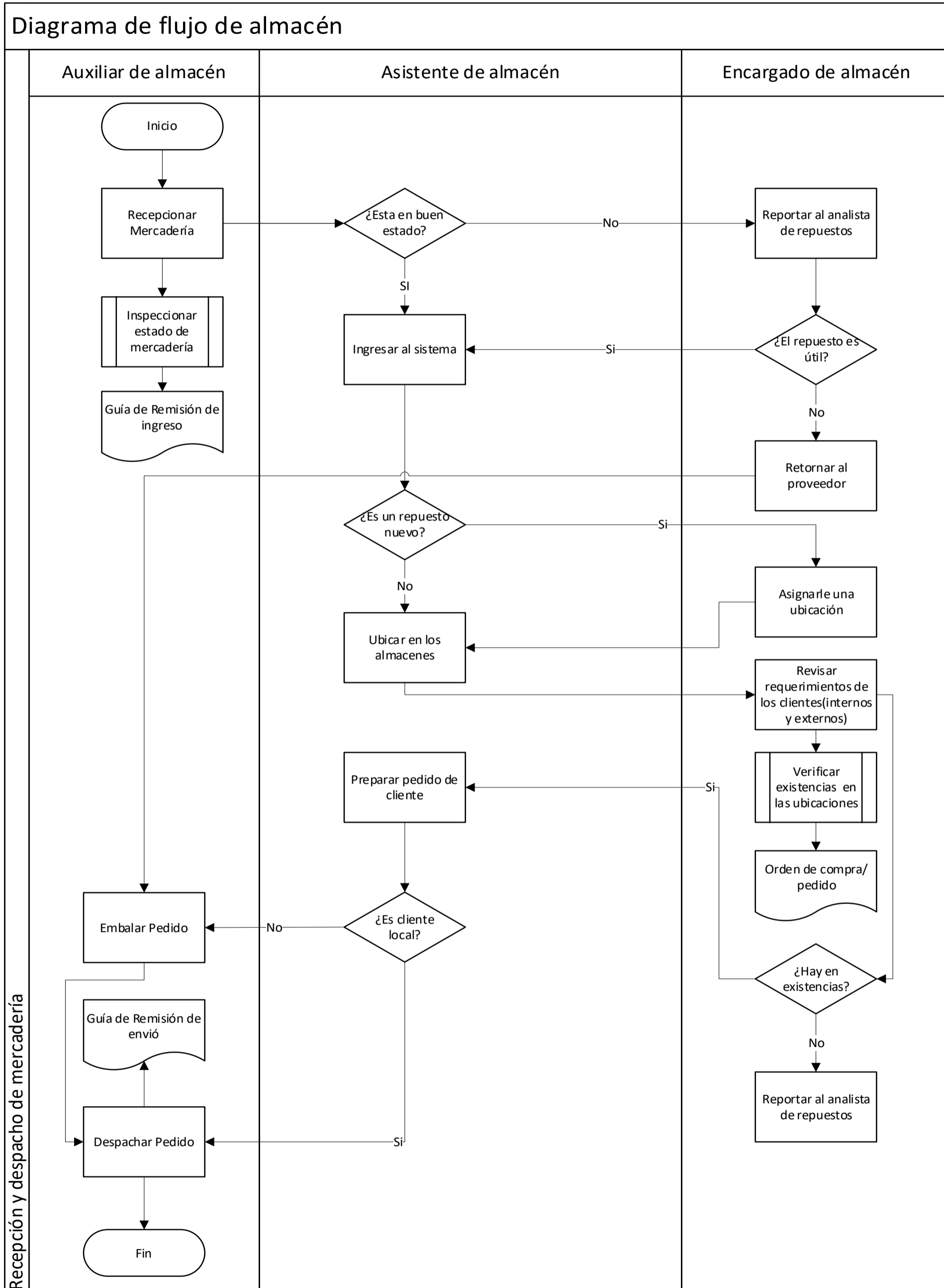
La venta de repuestos y envíos a departamentos se realiza en base a los requerimientos de los asesores de repuestos los cuales manejan diversas carteras de clientes y son los encargados de solicitar al almacén los repuestos necesarios para las ventas.

Por otro lado, los envíos a las diferentes sucursales de la empresa son obtenidos a través del sistema interno de la empresa el cual está conectado a todas las sucursales a lo largo del país el encargado de preparar la lista de repuestos que serán enviados es el encargado de almacén y los responsables de realizar los envíos y embalaje de repuestos para las otras sucursales son el asistente de almacén y el auxiliar de almacén, por consiguiente recogen la lista de repuestos la cual fue revisada previamente por el encargado de almacén y en la cual se aprobaba el envío de repuestos en base a la cantidad de unidades de existencias de modo que no queden desabastecidos.

El asistente de almacén es el encargado de acopiar los repuestos para envíos y el auxiliar de almacén el encargado de preparar la carga de envíos en pallets de madera o paquetes embalados dependiendo de los volúmenes de pedidos.

Por último, una vez listos los pedidos el encargado de almacén procede a llamar al transportista para el recojo de mercadería y dependiendo del peso y tamaño de envíos se terceriza el uso de una grúa pato la cual es empleada para el despacho de paquetes grandes en el camión del transportista contratado.

Figura 26
 Diagrama de flujo de almacén.



Nota: Diagrama de flujo de los procesos del área de almacén de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se muestra el flujo de procesos que atraviesan las existencias de productos que circulan por el almacén de la empresa Internacional camiones del Perú la cual da origen en el momento de su recepción siendo el encargado de esta el auxiliar de almacén así como también de su despacho, el asistente de almacén tiene las funciones de registro y ubicación de dichos repuestos y por último el encargado de almacén cumple un rol más administrativo siendo el responsable de requerir el abastecimiento de repuestos que lleguen en mal estado y preparar las ordenes de despacho de los productos.

Figura 27

Diagrama de análisis de proceso del área de almacén

Diagrama de análisis de procesos para almacén								
Empresa: Internacional Camiones del Perú				Página: 1 de 1				
Departamento: Arequipa				Fecha: 24/09/2024				
Proceso: Recepción y despacho de mercadería de almacén				Método de trabajo: Actual				
Diagrama hecho por: Hardy Sanchez Talavera				Aprobado por: Ing. Vanessa Gladys Nieto Peña				
Descripción		○	⇒	□	◇	▽	◻	Observaciones
1	Recepción de mercadería	●						
2	Transporte al área de recepción		●					
3	Inspección y conteo de la mercadería			●				
4	Registro de mercadería	●						
5	Transporte a la ubicación de la existencia		●					
6	Almacenaje					●		
7	Inventario			●				
8	Desplazamiento a la ubicación de repuestos		●					
9	Movilizar al área de despacho		●					
10	Preparar o embalar pedido de repuestos	●						
11	Transportar hacia transportista		●					
12	Despacho de mercadería						●	

Nota: Diagrama de análisis de procesos del área de almacén de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el recorrido que atraviesa las existencias de almacén categorizado en transportes, almacenamientos, inspecciones y procesos desde que ingresa a la empresa hasta que es despachada.

Los repuestos son recibidos y pasan por un proceso de recepción registrados en el sistema ubicados en diferentes lugares almacenados para luego ser seleccionados y despachados según su rotación.

4.2.2. Área del Taller

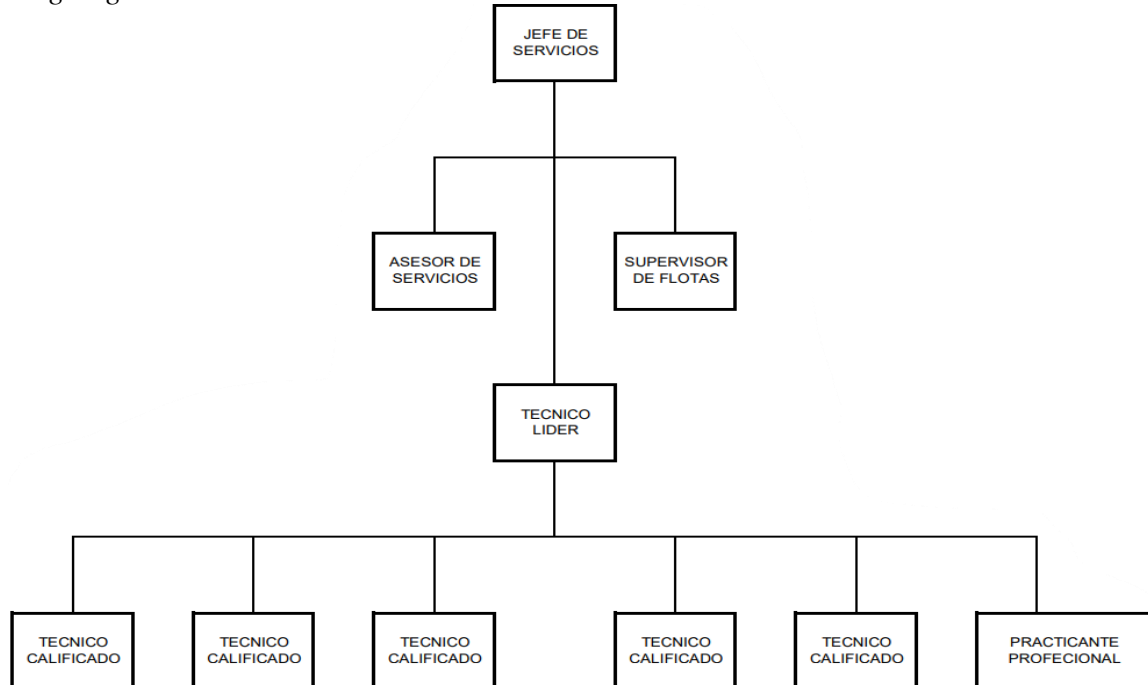
4.2.2.1. Organización

El área de taller de la empresa Internacional Camiones del Perú es la encargada de realizar los mantenimientos preventivos y correctivos a las unidades vehiculares que la empresa comercializa.

Actualmente en la sede Arequipa el Área de servicios está conformada por diez personas Un jefe de servicios, un asesor de servicios, un supervisor de flota y siete técnicos entre los cuales destaca uno como líder cinco son calificados y un practicante de taller.

Figura 28

Organigrama área de servicios



Nota: Organigrama del área de servicios de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

El jefe de servicios es responsable de planificar el trabajo del taller de servicios y reparte el trabajo a los diferentes técnicos según sus capacidades , el asesor de servicios es el nexa

entre los clientes y el taller, el supervisor de flota es el que da seguimiento a empresas con más de 4 unidades de la empresa International entre sus unidades vehiculares y el personal técnico son los encargados de realizar los trabajos de reparación o mantenimiento contantemente se capacitan en el conocimiento mecánico a profundidad la marca de camiones International.

Los trabajos de mantenimientos correctivos y preventivos son realizados en horarios laborables de lunes a viernes desde las 8 am hasta las 5 pm contando con una hora de almuerzo la cual es tomada por los técnicos de forma escalonada de modo que no se queden las unidades desatendidas. Los mantenimientos preventivos son realizados en su gran mayoría por los técnicos calificados y apoyados con el técnico practicantes y solo para correctivos mayores se involucra también en el proceso el técnico líder y jefe de taller quien determina si una unidad tiene reparación o por lo contrario se da la unidad como pérdida.

4.2.2.2. Análisis de las Instalaciones y Equipos.

Entre los principales equipos a disposición el área de taller tenemos herramientas de trabajo mecánico, pistolas neumáticas, camillas de trabajo, pluma mecánica y estocas. Y realizan sus funciones en bahías de trabajo en la cual pueden ingresar las unidades vehiculares. Sin embargo, las bahías tienden a ser faltas de espacios para un correcto tránsito de personal e insumos o repuestos.

El taller de la empresa cuenta con una zona de lubricantes la cual es de acceso común para todas las bahías y se encuentra ubicada a la mitad de las bahías en las que se realiza los mantenimientos preventivos las cuales son bahías destinadas exclusivamente para cambios de aceite y correctivos menores.

Figura 29
Área de lubricantes del taller



Nota: Fotografía de los lubricantes en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 30

Bahías de mantenimientos preventivos



Nota: Fotografía de las bahías de mantenimiento preventivo de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Por otro lado, se encuentran las bahías destinadas a mantenimientos correctivos las cuales deben contar con un espacio mayor debido al tipo de trabajos que se pueden dar en dichas ubicaciones, la mayoría de correctivos mayores involucran equipos especiales para la manipulación de repuestos pesados y el uso de herramienta especiales en el caso en que los técnicos no logren dar solución a los problemas mecánicos de las unidades estas serán derivadas a bahías especiales en donde las unidades son dadas como pérdidas totales.

Figura 31

Bahías de unidades en estado de pérdida.



Nota: Fotografía de las bahías de unidades en estado de pérdida en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 32

Bahías de mantenimientos correctivos



Nota: Fotografía de las bahías mantenimientos correctivos en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

Figura 33

Bahías de mantenimientos correctivos

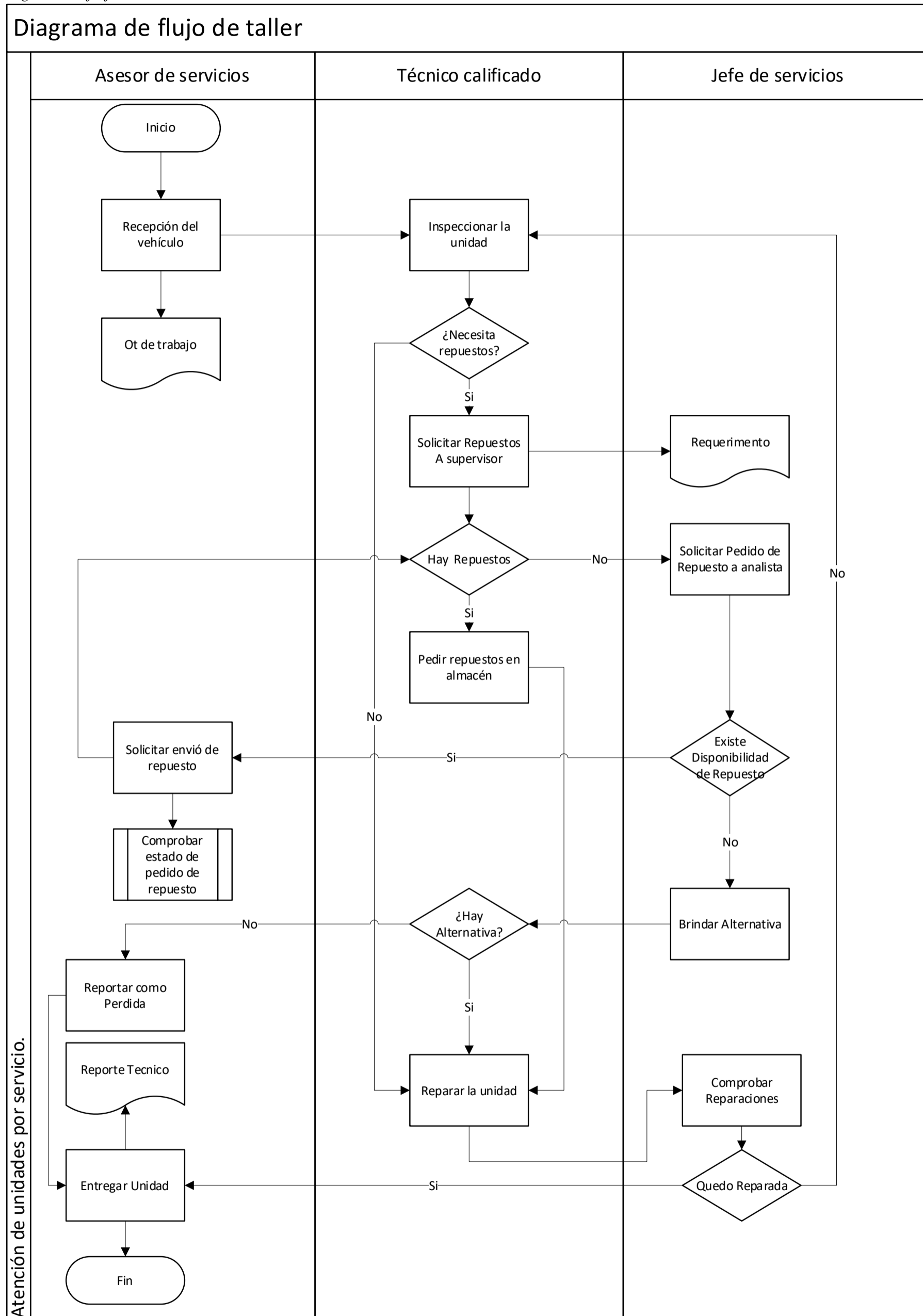


Nota: Fotografía de las bahías mantenimientos correctivos en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

4.2.2.3. Análisis de las Procesos

El Proceso de Área de servicio inicia al momento en el que el cliente ingresa su vehículo al taller es ahí en donde el asesor de servicio toma los datos de la unidad y hace la recepción de la misma le crea una orden de trabajo la cual pasa al técnico designado previamente por el jefe de servicios, con la orden de trabajo el técnico empieza a realizar una inspección y diagnóstico de lo reportado por el cliente para posteriormente solicitar a el área de almacén los materiales y repuestos necesarios para realizar los trabajos. En caso de no encontrar los materiales o repuestos necesarios en almacén el técnico solicita al jefe de taller alguna alternativa como repuesto alternativo o reparación que pueda realizar a la unidad vehicular, de no tener solución y no contar con los repuestos o herramientas el técnico reporta la unidad como perdida y procede a entregar el vehículo nuevamente al cliente, caso contrario de tener acceso a repuestos y materiales necesarios para la reparación de la unidad procede a realizar los trabajos encomendados y al finalizar redacta su hoja técnica donde indica que trabajos se realizaron así como también recomendaciones técnicas del trabajo que realizaron la cual es entregada junto con la unidad al asesor de servicios para poder hacer la entrega del vehículo al cliente y que pueda retirar su unidad del taller previa firma de conformidad con los trabajos realizados.

Figura 34
Diagrama de flujo de taller.



Nota: Diagrama de flujo de los procesos del área de taller de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el diagrama de flujo que atraviesan las unidades vehiculares y las funciones que desempeñan los involucrados del proceso de atención del área de servicio de la empresa International camiones del Perú, siendo responsable de la recepción de la unidad y entrega del asesor de servicios, así como también del seguimiento de repuestos pedidos para envío. Por otro lado, los técnicos de taller son encargados de hacer las reparaciones e inspecciones mecánicas a las unidades solicitando repuestos y por último el jefe de servicios es quien da el visto bueno a las reparaciones, así como también a los requerimientos pedidos por los técnicos calificados para los procesos de reparación de unidades vehiculares.

Figura 35

Diagrama de análisis de proceso del área de Servicios

Diagrama de análisis de procesos para taller de servicios								
Empresa: International camiones del Perú				Página: 1 de 1				
Departamento: Arequipa				Fecha:24/09/2024				
Proceso: Atención de unidades por servicio				Método de trabajo: Actual				
Diagrama hecho por: Hardy Sanchez Talavera				Aprobado por: Ing. Vanessa Gladys Nieto Peña				
Descripción		○	⇒	□	◇	▽	⊗	Observaciones
1	Recepción de la unidad	●						
2	Transporte de la unidad a la bahía de trabajo		●					
3	Inspección y diagnóstico de la unidad			●				
4	Movilización hacia el almacén		●					
5	Solicitud de repuestos, materiales e insumos	●						
6	Transporte de repuestos hacia las bahías		●					
7	Realizar las reparaciones de vehículos	●						
8	Comprobación de la reparación			●				
9	Llenado de hoja técnica	●						
10	Entrega de la unidad al asesor de servicios	●						
11	Entrega de la unidad al cliente	●						
12	Despacho de la unidad						●	

Nota: Diagrama de análisis de procesos del área de servicios de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el recorrido que atraviesa las unidades vehiculares que ingresan para el área de servicios categorizado en transportes, almacenamientos, inspecciones y procesos desde su recepción a la empresa hasta su entrega.

Las unidades ingresan a la empresa y se les realiza una recepción a cargo del asesor de servicios para luego ser evaluadas por los técnicos los cuales determinan si se hace un requerimiento de repuestos y se ejecutan los trabajos para reparar la unidad y de este modo poder entregarla a los dueños reparadas o de lo contrario con observaciones encontradas.

4.3. Riesgos Ergonómicos

El objetivo principal del presente punto es el realizar análisis preliminar de la identificación de los procesos en los cuales son susceptibles a sufrir algún trastorno de índoles ergonómicas los trabajadores de las áreas de almacén y taller de la empresa International camiones del Perú y posteriormente poder elegir la mejor metodología para la evaluación y medidas de control haciendo uso de matrices de identificación de peligros y riesgos y contrastando contra testimonio de los empleados de la empresa haciendo uso de entrevistas.

4.3.1. IPER

A continuación, se presentan dos matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos las cuales fueron elaboradas en base a observación realizada en la empresa International camiones del Perú en su sede de Arequipa para las áreas de almacén y taller, en la cual se puede disgregar que los riesgos ergonómicos no están exentos en dichas áreas y es de suma importancia la aplicación de medidas ergonómicas para minimizar la exposición a los riesgos en la empresa.

Cabe mencionar que la empresa Internacional camiones del Perú cuenta con su propio modelo de matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, pero al ser manejada desde lima por su área de seguridad y salud ocupacional, dicha matriz es muy general y no refleja bien los ámbitos ergonómicos de sus sucursales es por esto que se elabora una propia en base a la observación en campo.

Para la interpretación de las matrices IPER es necesario saber su interpretación la cual es en base a la evaluación de riesgos la cual se obtiene de severidad de una lesión ocupacional por la probabilidad de que suceda, a continuación, se presenta un cuadro de evaluación de dichos riesgos.

Figura 36

Matriz básica de evaluación de riesgos

SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			A	B	C	D	E
			Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
			Probabilidad				

Nota: Matriz básica de evaluación de riesgos “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.334.

A continuación, las matrices IPER elaboradas en las cuales se consideran también factores ergonómicos en la empresa.

Figura 37
Matriz IPER de almacén

Area	Actividad	Tarea	Peligros	Riesgo	Evaluación de Riesgos		
					P	S	PxS
ALMACEN	RECEPCION DE MERCADERIA	INGRESO DE TRAILERS Y CAMIONES DE REPARTO	TRAILERS, CAMIONES	ATROPELLOS, COLISIONES, CHOQUES	C	2	8
			FALTA DE VISIBILIDAD	COLISIONES, CHOQUES	C	2	8
		REVISION DE LA CARGA A RECEPCIONAR	TRAILERS, CAMIONES	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	C	2	8
			MATERIAL PARTICULADO (POLVO, INSUMOS)	AFECCIONES RESPIRATORIAS	D	4	21
			HERRAMIENTAS DE CORTE	CUTER, TUERAS	B	5	19
		DESCARGA DE MATERIAL	CAIDA DE CARGAS	APLASTAMIENTOS, FRACTURAS, GOLPES	C	2	8
			MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS	B	3	9
			POSTURAS FORZADAS / SOBRE ESFUERZOS	AFECCIONES MUSCULARES	A	5	15
			TERRENO IRREGULAR	CAIDAS A MISMO NIVEL, TROPIEZOS	C	4	18
		INGRESAR Y UBICAR MERCADERIA	APILADO DE MERCADERIA Y/O BIENES PATRIMONIALES	CAIDA DE APILADO DE MERCADERIA O BIENES PATRIMONIALES	APLASTAMIENTOS, GOLPES	D	4
	POSTURAS FORZADAS			LESIONES DORSO LUMBARES	B	4	14
	TRABAJO CON COMPUTADORA(EMISION DE GUIAS, CONTROL DE EXISTENCIAS=		TRABAJO CON EQUIPOS ELECTRICOS	DESCARGAS ELECTRICAS, CONTACTO ELECTRICO	E	2	16
			PANTALLAS DE VIZUALIZACION DE DATOS	FATIGA VISUAL, PERDIDA DE PRESION OPTICA	C	3	13
			ACCIONES REPETITIVAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS	A	4	10
	TRASNLADAR MERCADERIA A UBICACIONES		CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR USO DE ESCALERAS	GOLPES, LESIONES, FRACTURAS	D	3	17
			MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS	C	3	13
	MANIPULACION DE PRODUCTOS QUIMICOS		INHALACION DE PRODUCTOS QUIMICOS POR ROTURA DE ENVASES	INTOXICACION, ASFIXIA	D	4	21
			CONTACTO CON PRODUCTOS QUIMICOS POR CAIDA DE ENVASES	IRRITACION DE LA PIEL, IRRITACION A LA VISTA, QUEMADURAS	D	3	17
	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS		LIMPIEZA DE MERCADERIA EN UBICACIONES	POLVO EN MERCADERIA	ALERGIAS, ASFIXIA	B	4
		AMBIENTE SIN VENTILACION		CONTAMINACION POR MOHO, ENCIMAS, ALERGIAS	D	4	21
		INVENTARIO DE MERCADERIA	FATIGA MENTAL	MAREOS, DOLOR DE CABEZA, CANSANCIO, DISMINUCION DE LA ATENCION	A	4	10
			ACCIONES REPETITIVAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS	B	4	14
			POSTURAS FORZADAS	LESIONES DORSO LUMBARES	C	3	13
	DESPACHO DE MERCADERIA	TRABAJO CON COMPUTADORA(EMISION DE GUIAS, CONTROL DE EXISTENCIAS	TRABAJO CON EQUIPOS ELECTRICOS	DESCARGAS ELECTRICAS, CONTACTO ELECTRICO	E	2	16
			PANTALLAS DE VIZUALIZACION DE DATOS	FATIGA VISUAL, PERDIDA DE PRESION OPTICA	C	3	13
		TRANSLADO DE MERCADERIA A ZONA DE DESPACHO	MANIPULACION DE CARGA	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS	C	3	13
			TRABAJOS REPETITIVOS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS	B	3	9
			CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR USO DE ESCALERAS	GOLPES, LESIONES, FRACTURAS	C	3	13
		EMBALAJE DE MERCADERIA	MANIPULACION DE HERRAMIENTAS PUNZO CORTANTES	CORTES O PUNZONES EN PIEL	B	4	14
			MANIPULACION DE CARGA	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS	C	4	18
		DESPACHO DE MERCADERIA CON TRANSPORTISTAS	TRAILERS, CAMIONES	ATROPELLOS, COLISIONES, CHOQUES	D	2	12
			MANIPULACION DE CARGAS	APLASTAMIENTOS, SOBRESFUERZOS	D	2	12
			TRAILERS, CAMIONES	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	C	2	8

Nota: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos del área de almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 38
Matriz IPER de taller

Area	Actividad	Tarea	Peligros	Riesgo	Medidas de control existentes	Evaluación de Riesgos		
						P	S	PxS
TALLER DE SERVICIOS	RECEPCION DE VEHICULO	INGRESO DE TRAILERS Y CAMIONES	TRAILERS, CAMIONES	ATROPELLOS, COLISIONES, CHOQUES		D	2	12
			FALTA DE VISIBILIDAD	COLISIONES, CHOQUES		D	2	12
		ATENCION AL CLIENTE	TRABAJO CON EQUIPOS ELECTRICOS	DESCARGAS ELECTRICAS, CONTACTO ELECTRICO		E	2	16
			POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		D	4	21
			ESTRÉS LABORAL	MAREOS, DOLOR DE CABEZA, CANSANCIO, DISMINUCION DE LA ATENCION		C	4	18
			BIOLOGICO	CONTAGIO DE VIRUS		B	4	14
	INSPECCION DE UNIDAD	DIAGNOSTICO DE UNIDAD	SUPERFICIES CALIENTES	QUEMADURAS, LESIONES		B	4	14
			MATERIAL PARTICULADO (POLVO, INSUMOS)	AFECCIONES RESPIRATORIAS		B	4	14
			TERRENO IRREGULAR	CAIDAS A MISMO NIVEL, TROPIEZOS		C	4	18
			INHALACION DE PRODUCTOS QUIMICOS POR FUGA EN LA UNIDAD	INTOXICACION, ASFIXIA		D	4	21
			CONTACTO CON PRODUCTOS QUIMICOS POR FUGA EN LA UNIDAD	IRRITACION DE LA PIEL, IRRITACION A LA VISTA, QUEMADURAS		D	3	17
			POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		B	4	14
			MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
	SOLICITAR REPUESTOS DE ALMACEN	TRANSLADO DE REPUESTOS	MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
			TERRENO IRREGULAR	CAIDAS A MISMO NIVEL, TROPIEZOS		C	4	18
	REPARAR LA UNIDAD	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS/PREVENTIVOS	RUIDO	PERDIDA DE AUDICION		A	3	6
			VEHICULOS EN MOVIMIENTO	ATROPELLOS, COLISIONES, CHOQUES		D	2	12
			POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		A	4	10
			MAQUINAS EN MOVIMIENTOS	ATRAPAMIENTOS, GOLPES, LESIONES		C	2	8
			MATERIAL PARTICULADO (POLVO, INSUMOS)	AFECCIONES RESPIRATORIAS		C	4	18
			MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	IRRITACION DE LA PIEL, IRRITACION A LA VISTA, QUEMADURAS		D	3	17
			MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
			CONTENIDO DE LA TAREA	MAREOS, DOLOR DE CABEZA, CANSANCIO, DISMINUCION DE LA ATENCION		C	4	18
POSTURAS INADECUADAS		TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		D	3	17		
ENTREGAR LA UNIDAD		ATENCION AL CLIENTE	ESTRÉS LABORAL	MAREOS, DOLOR DE CABEZA, CANSANCIO, DISMINUCION DE LA ATENCION		D	3	17

Nota: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos del área de taller de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Para interpretar la evaluación de riesgos se presenta la siguiente tabla.

Figura 39
Matriz básica de evaluación de riesgos

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Nota: Interpretación de evaluación de riesgos “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.334.

A continuación, se presentan los riesgos ergonómicos solamente para el área de almacén.

Tabla 31
Matriz IPER de almacén

Actividad	Tarea	Peligros	Riesgo	Medidas de control	Evaluación de Riesgos		
					P	S	PxS
RECEPCION DE MERCADERIA	DESCARGA DE MATERIAL	MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
		POSTURAS FORZADAS / SOBRE ESFUERZOS	AFECCIONES MUSCULARES		A	5	15
INGRESAR Y UBICAR MERCADERIA	TRABAJO CON COMPUTADORA(EMISION DE GUIAS, CONTROL DE EXISTENCIAS=	POSTURAS FORZADAS	LESIONES DORSO LUMBARES		B	4	14
	TRANSLADAR MERCADERIA A UBICACIONES	ACCIONES REPETITIVAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		A	4	10
	INVENTARIO DE MERCADERIA	MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		C	3	13
ALMACENAMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS	INVENTARIO DE MERCADERIA	ACCIONES REPETITIVAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		B	4	14
		POSTURAS FORZADAS	LESIONES DORSO LUMBARES		C	3	13
DESPACHO DE MERCADERIA	TRANSLADO DE MERCADERIA A ZONA DE DESPACHO	MANIPULACION DE CARGA	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		C	3	13
		TRABAJOS REPETITIVOS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		B	3	9
	EMBALAJE DE MERCADERIA	MANIPULACION DE CARGA	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		C	4	18
	DESPACHO DE MERCADERIA CON TRANSPORTISTAS	MANIPULACION DE CARGAS	APLASTAMIENTOS, SOBRESFUERZOS		D	2	12

Nota: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos del área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la tabla anterior se aprecia que hay actividades que presentan peligros ergonómicos que tienen un nivel medio de riesgo en los procesos del área de almacén.

Según la matriz IPER se han logrado identificar para el análisis preliminar 11 factores de riesgo en el área de almacén los cuales se encuentran en su gran mayoría en el rango de nivel riesgo medio, si bien no son los más drásticos para la empresa ya que hay otros factores de riesgo que pueden ser fatales, si es de suma importancia el tratar de hallar una solución para

mitigar dichos riesgos ya que al no presentar riesgos de nivel alto no son tomados con la relevancia que se debería ya que no representan una causal de lesión o muerte a corto plazo pero es a largo plazo que al estar expuesto a dichas condiciones que los colaboradores pueden adquirir trastornos o enfermedades ocupacionales.

A continuación, se presentan los riesgos ergonómicos solamente para el área de almacén.

Figura 40

Matriz IPER de taller

Actividad	Tarea	Peligros	Riesgo	Medidas de control	Evaluación de Riesgos		
					P	S	PxS
RECEPCION DE VEHICULO	ATENCION AL CLIENTE	POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		D	4	21
INSPECCION DE UNIDAD	DIAGNOSTICO DE UNIDAD	POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		B	4	14
		MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
SOLICITAR REPUESTOS DE ALMACEN	TRANSLADO DE REPUESTOS	MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
REPARAR LA UNIDAD	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS/PREV ENTIVOS	POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		A	4	10
		MANIPULACION DE CARGAS PESADAS	LUMBALGIA, LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS		B	3	9
ENTREGAR LA UNIDAD	ATENCION AL CLIENTE	POSTURAS INADECUADAS	TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS		D	3	17

Nota: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos del área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la tabla anterior se aprecia que hay actividades que presentan peligros ergonómicos que tienen un nivel medio de riesgo en los procesos del área de taller.

A diferencia de la tabla anterior se encontró que para el área de taller de la empresa los factores de riesgo seleccionados para un análisis preliminar son 9 de los cuales 8 se encuentran en un nivel medio de riesgos para la salud ocupacional.

Para la selección de los factores de riesgos presentados en las dos tablas anteriores se consideró únicamente los riesgos que permiten ser analizados bajo un enfoque disergonómico los cuales desencadenan en trastornos músculo esqueléticos, son factores los cuales pueden ser evaluados mediante la medición de malas posturas o movimientos repetitivos

Estos riesgos pueden desencadenar en enfermedades ocupacionales para los colaboradores de la empresa si no son atendidos de la manera oportuna ya que en las actividades diarias de la empresa los mismos están expuestos a dichos riesgos de manera frecuente.

4.3.2. Aplicación de cuestionario Nórdico

La empresa no cuenta con data histórica en la sede Arequipa ya que hasta el momento no se lleva un control documentario sobre el ausentismo a causa de lesiones originadas por factores de riesgo ergonómico y tampoco hay un registro de sanciones por incumplimiento

de medidas de seguridad. A raíz de eso se propone el uso de un cuestionario de ergonomía nórdico para que se logre plasmar el malestar del personal de las áreas de almacén y taller de la empresa con respecto a temas ergonómicos.

La aplicación de este cuestionario se realizó en la sede Arequipa de la empresa International Camiones del Perú. Se realizó en dos semanas entrevistando uno a uno a todos los colaboradores de las áreas de almacén y taller de la empresa. Siendo en total 11 cuestionarios. Se aprovechó sus horarios de almuerzo para realizar las entrevistas las cuales fueron de manera presencial. Se agrega los resultados de las entrevistas a la sección de anexos en el presente documento. (Anexo 4)

4.3.3. Presentación del cuestionario Nórdico.

A continuación, se presenta el cuestionario que se utilizó para el análisis de trastornos músculo esqueléticos en la empresa International camiones del Perú en la sede Arequipa.

Figura 41
Cuestionario Nórdico para el análisis de trastornos músculo esqueléticos.

Cuestionario Nórdico para el análisis de trastornos musculo esqueléticos									
Nombre:		Area:		Cargo :		Sexo : (M)(F)		Edad:	
El siguiente cuestionario tiene como objetivo el análisis preliminar de trastornos musculo esqueléticos para los puestos de trabajo en la empresa por favor ingresar sus datos y marcar con una x en el casillero que correspondan el tratamiento de la data será utilizada con el fin de optar por un título universitario. El uso de esta información es confidencial y con fines académicos solamente.									
¿En los últimos 12 meses Presento molestias en alguna de las siguientes zonas?									
Cuello		Hombros		Dorso Lumbar		Codos o Antebrazos		Muñecas o manos	
SI	NO	SI	IZQUIERDO	SI	NO	SI	IZQUIERDO	SI	IZQUIERDO
		NO	DERECHO			NO	DERECHO	NO	DERECHO
						AMBOS	AMBOS		
SI LA RESPUESTA A ALGUNA DE LAS PREGUNTAS ANTERIORES FUE NO, NO CONTESTE LA SIGUIENTE SECCION Y DEVUELVVA LA ENCUESTA.									
¿Desde Hace cuanto tiempo presenta las molestias?									
Cuello		Hombros		Dorso Lumbar		Codos o Antebrazos		Muñecas o manos	
¿Ha necesitado cambiar de puesto Laboral?									
SI					NO				
¿Ha presentado molestias en el ultimo año?									
SI					NO				
¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses?									
Cuello		Hombros		Dorso Lumbar		Codos o Antebrazos		Muñecas o manos	
1-7 DIAS		1-7 DIAS		1-7 DIAS		1-7 DIAS		1-7 DIAS	
8-30 DIAS		8-30 DIAS		8-30 DIAS		8-30 DIAS		8-30 DIAS	
MAS DE 30 DIAS (NO SEGUIDOS)		MAS DE 30 DIAS (NO SEGUIDOS)		MAS DE 30 DIAS (NO SEGUIDOS)		MAS DE 30 DIAS (NO SEGUIDOS)		MAS DE 30 DIAS (NO SEGUIDOS)	
SIEMPRE		SIEMPRE		SIEMPRE		SIEMPRE		SIEMPRE	
¿Cuanto tiempo dura cada episodio de dolor?									
Cuello		Hombros		Dorso Lumbar		Codos o Antebrazos		Muñecas o manos	
MENOS DE 1 HORA		MENOS DE 1 HORA		MENOS DE 1 HORA		MENOS DE 1 HORA		MENOS DE 1 HORA	
1 A 24 HORAS		1 A 24 HORAS		1 A 24 HORAS		1 A 24 HORAS		1 A 24 HORAS	
1 A 7 DIAS		1 A 7 DIAS		1 A 7 DIAS		1 A 7 DIAS		1 A 7 DIAS	
1 A 4 SEMANAS		1 A 4 SEMANAS		1 A 4 SEMANAS		1 A 4 SEMANAS		1 A 4 SEMANAS	
MAS DE 1 MES		MAS DE 1 MES		MAS DE 1 MES		MAS DE 1 MES		MAS DE 1 MES	
¿Ha recibido tratamiento medico por estas molestias en el ultimo año?									
SI					NO				
¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?									
SI					NO				
En la escala de 1 a 5 donde 1 es nada molesto y 5 es demasiado molesto clasifique su dolor									
Cuello		Hombros		Dorso Lumbar		Codos o Antebrazos		Muñecas o manos	
1		1		1		1		1	
2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5	
A que creeria usted que se atribuye estas molestias									

Nota: Cuestionario aplicado a los trabajadores de las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú en la sede Arequipa. Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

4.3.4. Análisis de los resultados

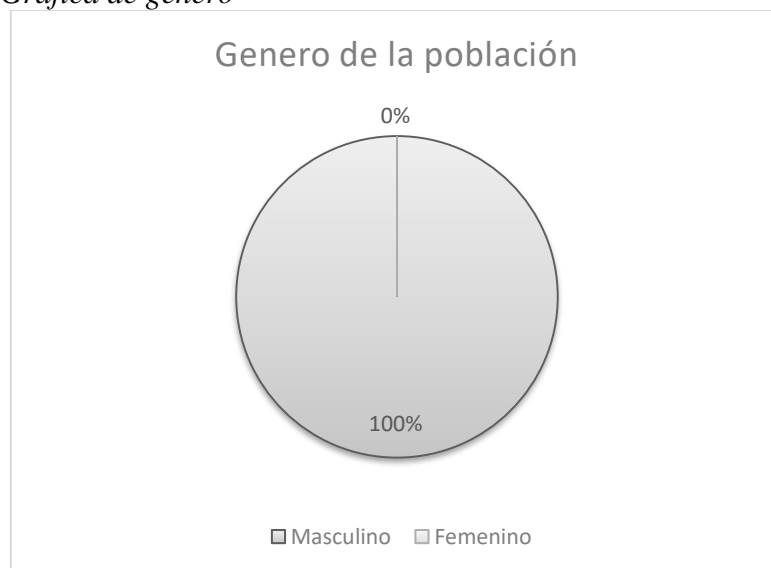
A continuación, presentamos los resultados de las encuestas realizadas para las áreas de taller y almacén de la empresa Internacional Camiones de Perú en su sede Arequipa, abarca a todo el personal que labora en dichas áreas en total los encuestados fueron 6 técnicos calificados un técnico líder y un practicante de taller. Y 3 personas en el área de almacén. Las cuales se componen de un encargado, un asistente y un auxiliar.

- ¿Sexo de la población?

A continuación, se presenta el gráfico de género de los trabajadores de la empresa.

Figura 42

Gráfica de género



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes el género de la población encuestada de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

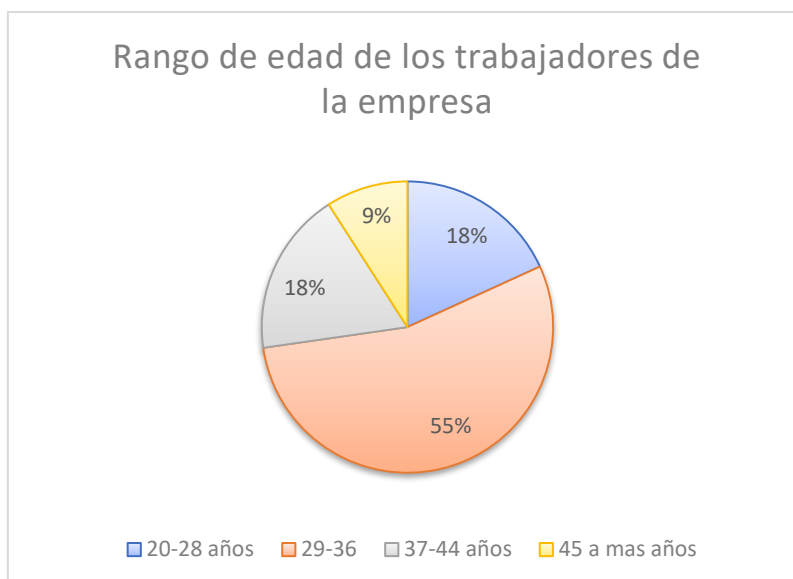
Como se puede Observar el 100% de los colaboradores del Área de taller y Almacén de la empresa son de sexo Masculino, dado que las exigencias físicas y el diseño de puesto de trabajo para dichas actividades requieren que el perfil del colaborador sea del sexo masculino lo cual es beneficioso ya que en el mercado actual la mayoría de postulantes a dichos puestos de trabajo son hombres.

- ¿Edad de la población?

A continuación, se presenta el gráfico de la edad de los trabajadores de la empresa.

Figura 43

Gráfica de edad de los trabajadores



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes el rango de edades de la población encuestada de la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se observa que los rangos de la edad en la empresa Internacional la mayor parte de los trabajadores se encuentra entre los 29 y 36 años esto puede ser debido a que el nivel de rotación de personal es elevado y la mayoría de veces el área de recursos humanos opta por personal en dicho rango de edad ya que por lo general es una edad en la cual el personal nuevo ya tiene una experiencia laboral previa significativa y los conocimientos necesarios para los trabajos de mantenimiento en maquinarias equipos pesados como camiones amerita que el personal ya haya tenido una formación previa significativa en cuanto a experiencias previas.

- ¿En los últimos 12 meses Presentó molestias en alguna de las siguientes zonas?

A continuación, se presenta el gráfico del personal que presentó molestias en los últimos 12 meses en la empresa.

Figura 44

Gráfica del porcentaje de trabajadores que padecieron molestias en los últimos 12 meses



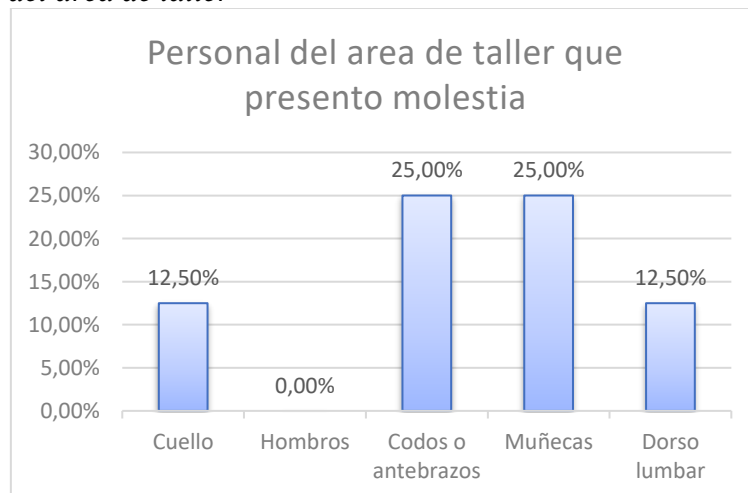
Nota: Gráfico que expresa en porcentajes la cantidad de trabajadores que presentó molestias en los últimos 12 meses de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se observa que un 81,82% de los trabajadores han presentado problemas músculo esqueléticos en los últimos 12 meses.

En el siguiente gráfico se desglosan las molestias que presentaron en los últimos 12 meses el personal de taller según la zona corporal de la molestia.

Figura 45

Gráfica de zona corporal de mayor molestia en el personal del área de taller



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes la cantidad de trabajadores del área de taller que presentó molestias según la zona corporal afectada en los últimos 12 meses de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede

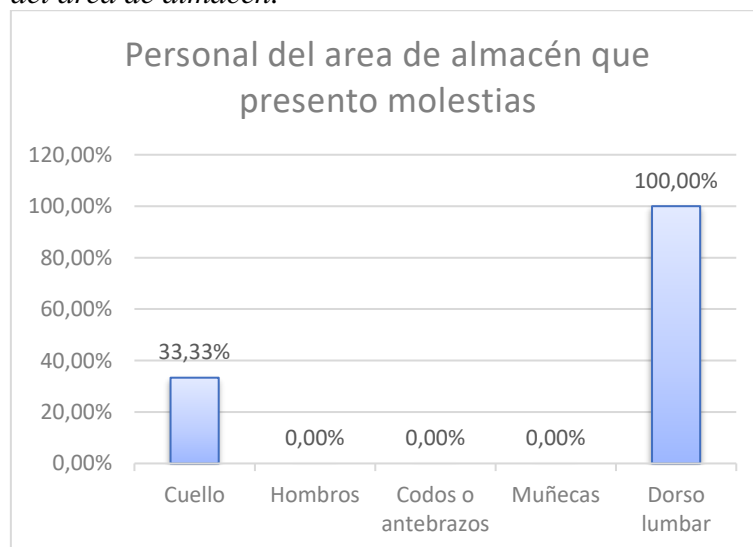
Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se ve la mayoría de traumas músculos esqueléticos de los trabajadores del área de taller son los dolores en las muñecas, codos y antebrazos esto debido a que la mayoría de técnicos realiza bastante trabajo de tensión muscular con las manos y brazos ya que constantemente están realizando fuerza con llaves, pistolas neumáticas, alicates, desarmadores, entre otros. esto con el fin de torquear o reparar piezas específicas de camiones o para los procesos de mantenimientos preventivos en los cuales manipulan constantemente filtros y neumáticos los cuales también llevan torques específicos de ajuste y es ahí donde realizan la mayor cantidad de fuerza en sus extremidades superiores.

En el siguiente gráfico se disgregan las molestias que presentaron en los últimos 12 meses el personal de almacén según la zona corporal de la molestia.

Figura 46

Gráfica de zona corporal de mayor molestia en el personal del área de almacén.



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes la cantidad de trabajadores del área de almacén que presentó molestias según la zona corporal afectada en los últimos 12 meses de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En el área de almacén el 100% de los trabajadores presenta problemas en la región dorsolumbar ya que se encuentran en constante manipulación y transportes de cargas pesadas. Por lo general en su día a día reciben y despachan mercadería de la empresa la cual es muy variable en su volumen o cantidad. por lo general el personal recibe alrededor de entre 50 y 150 productos cada 3 días de trabajo los cuales son bastante variable en sus pesos

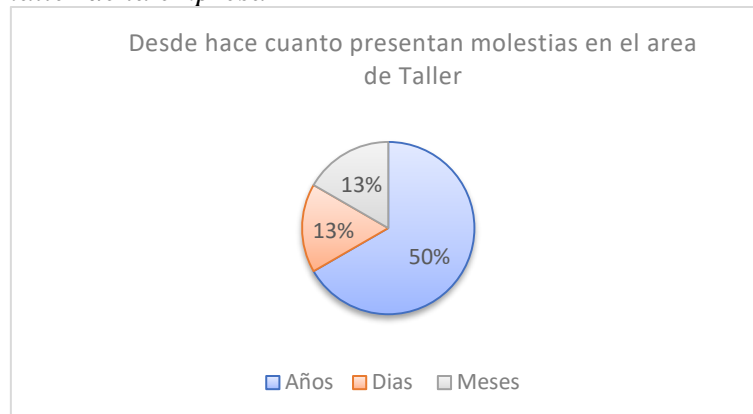
los cuales también oscilan entre los 100 gr y 50 kg dependiendo de la mercancía la mayoría de estas existencias son manipuladas de manera manual y ubicadas por el personal de almacén y el mismo proceso es realizado para preparar envíos los cuales también deben de evaluarse de manera diaria y están en una constante manipulación aleatoria de la mercadería.

- ¿Desde hace cuánto tiempo presenta las molestias?

A continuación, se presenta el gráfico del tiempo aproximado que presentó molestias el personal del área de taller de la empresa.

Figura 47

Gráfico del tiempo que lleva con molestias el personal de taller de la empresa



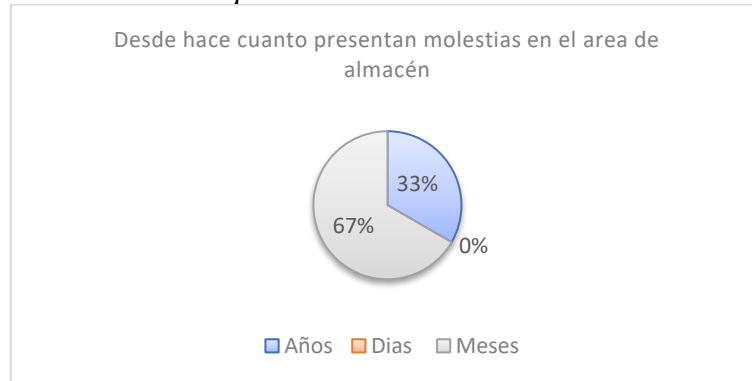
Nota: Gráfico que expresa en porcentajes durante cuánto tiempo han percibido las molestias el personal del área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

La mitad del personal que trabaja en taller presenta molestias desde hace más de un año esto puede deberse a que la mayoría de técnicos realizan las mismas actividades a lo largo de sus vidas profesionales ya que por lo general el mantenimiento de vehículos es bastante recurrente en su tipo de trabajo esto debido a que a nivel mundial el estandarizar herramientas y procesos en la mayoría de talleres mecánicos es característico del rubro ya que la mayor parte de vehículos automotrices a nivel mundial hace uso de torques en pernos y trabajo de precisión manual esto hace que el esfuerzo que realiza con sus manos pueda generar dolores crónicos a lo largo de su vida profesional.

En el siguiente gráfico se presenta el tiempo aproximado que presentó molestias el personal del área de almacén de la empresa.

Figura 48

Gráfico del tiempo que lleva con molestias el personal de almacén de la empresa.



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes durante cuánto tiempo han percibido las molestias el personal del área de almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

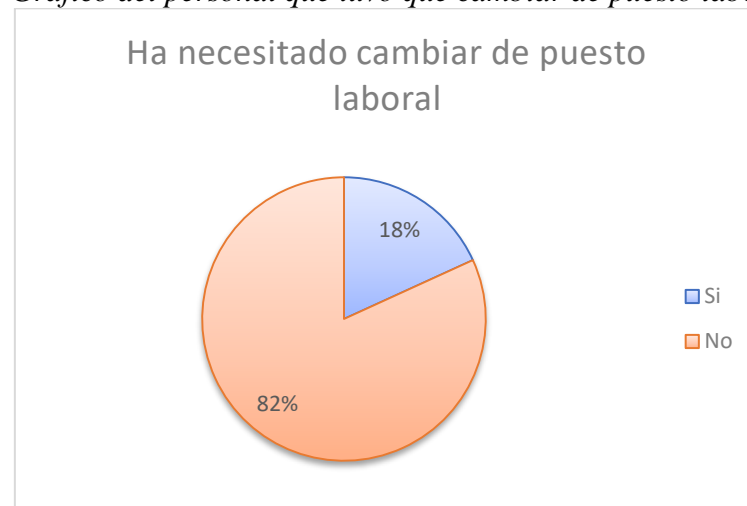
Por otro lado, el área de almacén tiene una rotación de personal continua salvo por el encargado de almacén por lo general el resto de personal suele rotar seguido es por eso que aún no reflejan sus molestias en años.

- ¿Ha necesitado cambiar de puesto laboral?

A continuación, se presenta el gráfico que muestra la proporción del personal que se vio dispuesto a no realizar sus labores por algún periodo de tiempo en la empresa.

Figura 49

Gráfico del personal que tuvo que cambiar de puesto laboral



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes la cantidad de colaboradores que tuvo que cambiar de puesto laboral por estar incapacitada de realizar sus funciones en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

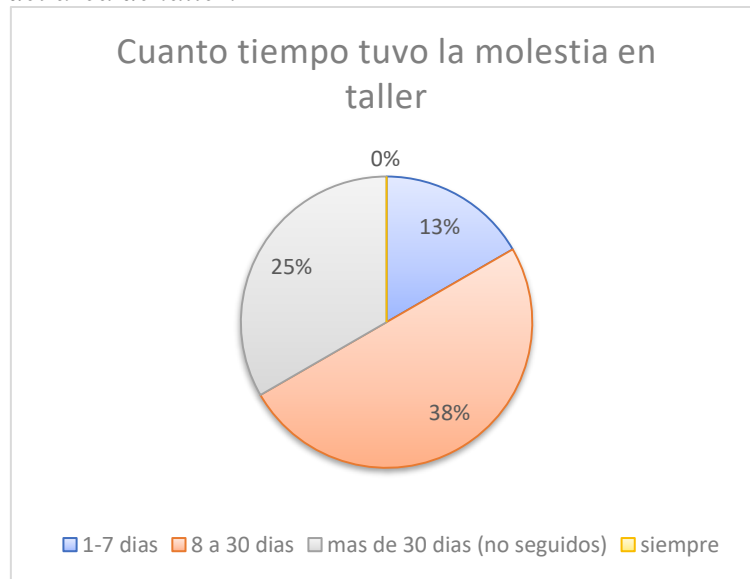
En la empresa solo 1 persona de taller y una persona de Almacén se vieron imposibilitadas de realizar sus funciones en sus puestos laborales por lo que se han visto en la necesidad de al menos una vez haber cambiado de funciones por un lapso corto de tiempo en lo que se recuperaban de sus trastornos músculo esqueléticos

- ¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses?

A continuación, se presenta el gráfico que muestra el porcentaje de trabajadores del área de taller que presentó molestias y cuánto tiempo duraron dichos dolores en la empresa.

Figura 50

Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de taller.



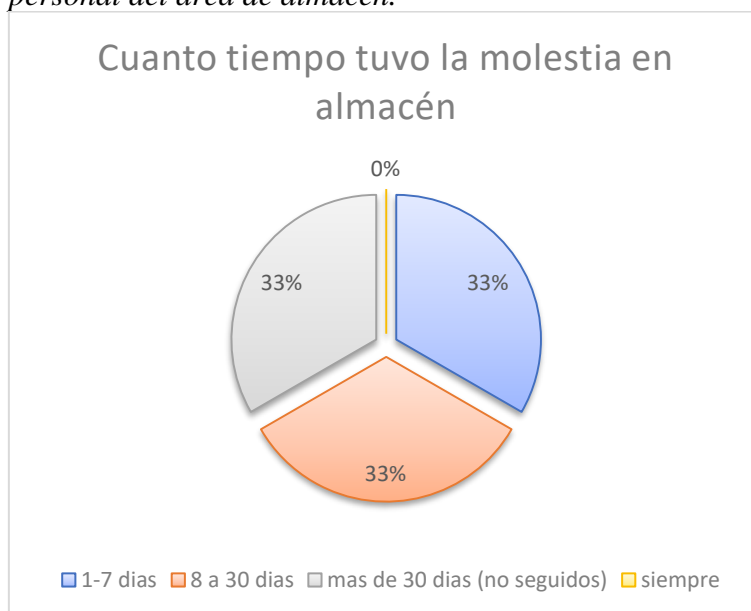
Nota: Gráfico que expresa en porcentajes por cuánto tiempo tuvieron las molestias los trabajadores del área de taller en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede observar en el área de taller cada vez es más prolongado el tiempo que duran las molestias entre el personal siendo un 38% del total la mayoría de trabajadores que presentan molestias entre 8 a 30 días al año esto debido a que cuando aquejan una molestia por lo general siguen desempeñando sus funciones a pesar de las molestias esto hasta un punto en el cual la molestia llega a desaparecer a lo largo de 2 semanas sin superar el mes de incomodidad en su gran mayoría.

En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de trabajadores del área de almacén que presentó molestias y cuánto tiempo duraron dichos dolores en la empresa.

Figura 51

Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de almacén.



Nota: Gráfico que expresa en porcentajes por cuánto tiempo tuvieron las molestias los trabajadores del área de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

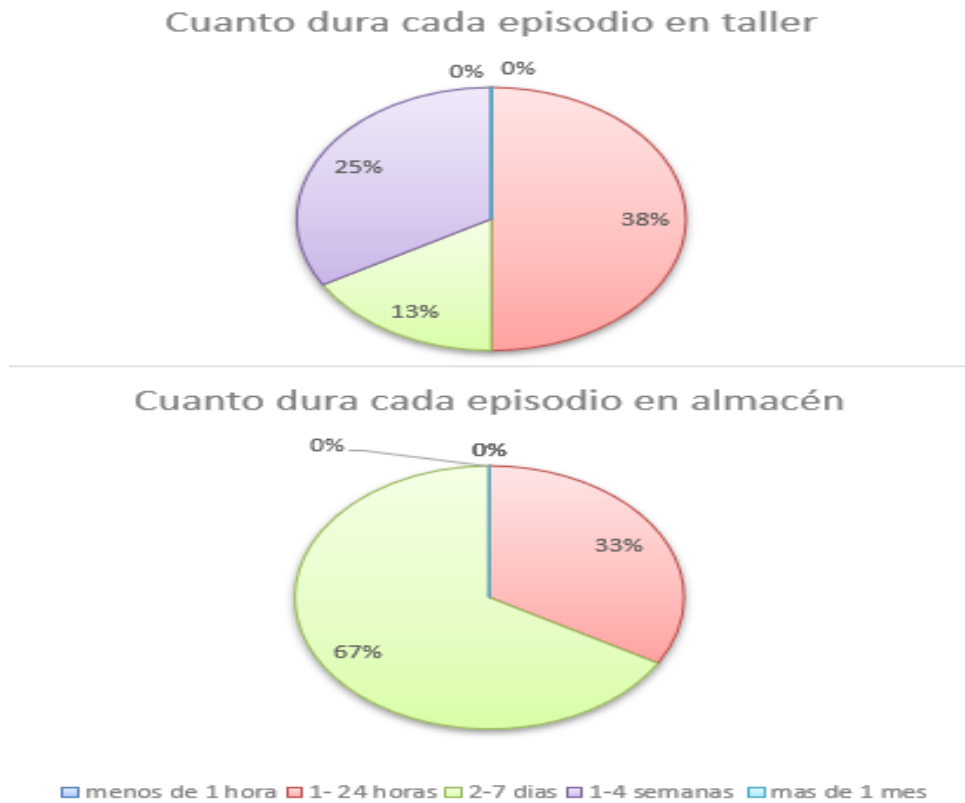
Por otro lado, en almacén es en donde hay una igualdad en cuanto a los porcentajes de duración de su sintomatología. Al tener una alta rotación del personal de almacén no logra concretarse el tiempo exacto que duran las molestias ya que en su gran mayoría el trabajo es repartido en todo el personal

- ¿Cuánto tiempo dura cada episodio de dolor?

A continuación, se presentan los gráficos que comparan cuánto tiempo dura cada episodio de dolor para el personal de la empresa.

Figura 52

Gráfico de cuánto tiempo duró las molestias en el personal del área de almacén.



Nota: Gráfico que expresa la comparación de tiempo que dura cada episodio molestias los trabajadores del área de almacén y taller en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por lo general en el área de taller los espasmos duran un día en su gran mayoría sin embargo en almacén los episodios suelen durar en su mayoría alrededor de una semana esto se debe a la cantidad de trabajo repetitivo que se da en el almacén a diferencia de en el taller de la empresa, por otro lado la naturaleza del trabajo de almacén está expuesto a más cantidad de transportes de carga lo cual a diferencia de taller no es tan continuo y esto se evidencia en los dolores músculo esqueléticos en su zona dorso lumbar ya que la carga y transporte por lo general se hace de forma manual.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN ERGONÓMICA

El objetivo principal de este capítulo es poder profundizar en el método de análisis ergonómico que nos permita llevar una observación directa de los procesos de la empresa International Camiones del Perú en su sede Arequipa siendo las áreas de taller y almacén las que serán evaluadas en base a los tipos de puesto de trabajo que en estas se realizan sus riesgos ergonómicos así como también las repercusiones que estos pueden tener en su salud para de este modo poder seleccionar con claridad el método de análisis ergonómico más adecuado para poder presentar una propuesta de mejorar en la realización de las actividades.

5.1. Determinación de métodos de evaluación ergonómica

En los siguientes puntos se buscará determinar los métodos ergonómicos más adecuados para llevar a cabo el análisis de información tomando como base toda la información recabada en puntos anteriores así como también haciendo uso de los resultados expuestos en el diagnóstico de los puestos de trabajo así como también lo reflejado en las encuestas realizadas y matrices IPER realizadas en el capítulo anterior, para los trabajadores de las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. en su sede Arequipa.

Objetivo: Determinar los métodos de evaluación más adecuados a partir de la información recabada en el diagnóstico, las encuestas y las matrices.

Tabla 32*Matriz de selección de método a aplicar*

Área	Puesto de Trabajo	Riesgos Ergonómicos	Problemas (afecciones)	Método de evaluación propuesto	Aplicabilidad y Relevancia
Almacén	Encargado de almacén	-Posturas Forzadas -Movimientos repetitivos	-Lumbalgias -Lesiones Dorso lumbares	ROSA	ROSA es un método de evaluación ergonómica el cual centra su atención en los trabajos de oficina cuyo puesto laboral está diseñado en base a una silla mesa y ordenador. Se seleccionó el método ROSA ya que la mayor parte de actividades desarrolladas por el encargado de almacén se realizan de manera sedentaria haciendo uso de una computadora.
	Asistente de Almacén	-Manipulación de cargas -Movimientos repetitivos	-Lumbalgias -Lesiones Dorso lumbares	NIOSH REBA	NIOSH es un método de evaluación ergonómica cuya principal característica es la evaluación de manipulación de cargas, por su parte REBA se centra más en posturas forzadas, Para los puestos de auxiliar y asistente de almacén se seleccionan los métodos de evaluación Ergonómica NIOSH y REBA ya que la mayor parte de su labor es con manipulación de cargas lo que a su vez generan posturas forzadas a lo largo de su ciclo laboral con NIOSH se pretende evaluar el manejo de cargas y con REBA las posturas forzadas.
	Auxiliar de almacén	-Manipulación de cargas -Movimientos repetitivos	-Lumbalgias -Lesiones Dorso lumbares	NIOSH REBA	
Taller	Técnicos Mecánicos	-Movimientos repetitivos -Posturas Forzadas	-Tendinitis -Lesiones articulares	OWAS REBA	OWAS se encarga de la evaluación de posturas forzadas n trabajos repetitivos, Para los puestos de trabajo del área de taller utilizamos las metodologías OWAS y REBA ya que nos permite evaluar múltiples posturas a lo largo del tiempo siendo la carga postural su principal fuente de evaluación

Nota: Matriz de selección de método de análisis ergonómico para los puestos de trabajo de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En los siguientes capítulos se procederá a desarrollar las metodologías de análisis ergonómicos propuestos en la tabla anterior para tener una visión más amplia de los problemas ergonómicos en las áreas de trabajo de la empresa International camiones del Perú en la sede de la ciudad de Arequipa.

5.2. Desarrollo del método de evaluación Ergonómica NIOSH y ROSA en los trabajos del encargado, asistente y auxiliar del almacén.

Se utiliza el método NIOSH para los puestos de auxiliar y asistente en almacén ya que fue una metodología creada para poder identificar los riesgos asociados a lumbalgias y diferentes problemas que afectan al mecanismo musculoesquelético de los trabajadores recomendando límites de peso adecuado para cada tarea realizada por dicho personal de manera que se permita a los trabajadores minimizar los riesgos de padecer lumbalgias.

La ecuación NIOSH permite evaluar levantamientos de carga, dando como resultados pesos máximos recomendados (RWL; Recommended Weight Limit) tal como se mencionó en el marco teórico. Este indicador refleja la posibilidad de trastornos a la salud en base a las condiciones de levantamiento y el peso levantado de cargas y tiene como base las siguientes condiciones.

- Elevaciones con ambas manos por delante del cuerpo y sin precipitar objetos
- El ancho de carga no debe ser mayor a 75 cm
- No debe haber limitaciones en las posturas de levantamiento a adoptar
- La superficie tiene que ser firme y uniforme
- El entorno debe ser adecuado para la tarea.

Como limitaciones para la aplicación de la ecuación NIOSH en los puestos de trabajo tenemos que:

- Las actividades de manejo de carga tales como sostener, empujar, arrastrar, transportar, caminar o escalar deben ser mínimas y no deben requerir un gasto significativo de energía mayor a la del propio levantamiento y no deben superar en un 10% de la actividad desarrollada para los puestos de trabajo
- El método no incluye factores que afecten el levantamiento de cargas de manera imprevista tales como resbalones o caídas, además no considera tampoco variaciones en las condiciones ambientales si es que llegan a ser desfavorables o exigen un consumo de energía mayor para los trabajadores.
- No se puede aplicar el método para levantamientos que se realicen haciendo uso de una sola mano, de cargas inestables, levantamientos mientras se encuentra en posición sentada o de rodillas, levantamientos en lugares donde el espacio es limitado, el levantamiento de objetos cuya temperatura es muy caliente o fría, el levantamiento de objetos contaminados o levantamientos a alta velocidad.
- El coeficiente de fricción estático entre el trabajador y el suelo debe oscilar entre 0,4 y 0,5

- La manipulación de carga puede ser perjudicial para la salud del trabajador tanto como para elevar como para bajar la carga.

Por otro lado, se utilizará el método de análisis ergonómico ROSA (Rapid Office Strain Assessment) para el puesto de Encargado de Almacén ya que durante la mayor parte de la jornada laboral el encargado de almacén permanece realizando trabajos de oficina frente a un monitor controlando de manera digital las entradas y salidas de artículos al almacén.

El método ROSA publicado en 2011 por Sonne Andrews y Villalta es un método que se enfoca principalmente en labores de oficina, la extracción de datos para dicho método de evaluación puede realizarse mediante observación directa o de preferencia haciendo uso de tecnología grabando o tomando evidencia fotográfica de las posturas más desfavorables para la salud ergonómica de los implicados. Como condicionantes para el análisis del método rosa tenemos que la observación debe ser realizada a cinco diferentes enfoques de herramientas utilizadas en una oficina como son:

- Características del asiento y la forma en la que los trabajadores hacen uso de el mismo
- La distribución y forma de uso de dispositivos electrónicos tales como teléfono y monitor de computadora.
- La forma de utilización de herramientas como el teclado y ratón
- Y como dato no menos importante el tiempo de exposición del trabajador en dichas condiciones.

Es en base a la observación de dichos enfoques que se pondera las posturas adoptadas por los colaboradores y se determinara los diferentes niveles de actuación a seguir tales como:

- Las puntuaciones que se encuentren en un rango de 1 a 4 no precisarán de ningún nivel de actuación ya que no representan un riesgo ergonómico.
- Puntuaciones por encima del valor de 5 representan que el puesto debe ser evaluado de inmediato y debe tomar un nivel de acción correctiva para impedir el deterioro de la salud ergonómica del empleado.

5.2.1. Metodología de aplicación del Método NIOSH

Para aplicar el método NIOSH en el área de almacén de la empresa International camiones del Perú se consideró a dos trabajadores los cuales son el asistente y auxiliar de almacén ya que ellos son los principales trabajadores que interactúan con manipulación de cargas para aplicar el método se analizó el flujo de mercadería de almacén que ingresa y sale del inventarios (Ver Anexo 1) para de ese modo obtener los artículos con mayor rotación según el modelo ABC (Ver Anexo 3) una vez obtenido los artículos tipo A se realizó el pesaje y categorización de los artículos para poder determinar qué artículos cumplen con las

condiciones para el análisis de la ecuación de NIOSH obteniendo como resultado que los artículos con mayor rotación en el área de Almacén son las cajas de filtros y las por lo que se realizó la ecuación para cada tipo de caja que circulo en el almacén. Para dicho análisis se acudió a la empresa a realizar observación de manera presencial y haciendo uso de una cámara fotográfica se pudo determinar cuál de las actividades son aptas para análisis en dicho método por lo que se determinó que la actividad idónea para el análisis es la de descarga y ubicación de la mercadería hacia sus ubicaciones en el área de almacén.

Para la aplicación de la ecuación se utilizará un formato de Excel en el cual se introdujo manualmente las fórmulas de la ecuación en base a lo planteado en el marco teórico y haciendo uso de las fotografías y observaciones realizadas en el área de trabajo se colocará la data necesaria también se hará uso de una cinta métrica para determinar las alturas y distancias necesarias para el planteamiento de la ecuación.

5.2.2. Metodología de Aplicación ROSA

Para la aplicación del método ROSA se realiza una evaluación en campo tomando como objeto de estudio el diseño del puesto y la interacción que tiene este con el encargado de almacén ya que es el quien tiene mayor carga laboral haciendo uso de equipos de oficina y haciendo uso de una cámara fotográfica se analiza y pondera los diferentes factores exigidos por el método ROSA.

Ya que el encargado de almacenar es el que se encarga de dar ingreso, vigilar los inventarios y dar salida de manera digital a los artículos de almacén gran parte de su jornada laboral hace uso de una computadora y un escritorio para la realización de sus funciones tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 53

Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral



Nota: Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral en la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En base a las observaciones obtenidas se evaluará el Grupo A del método ROSA que viene a ser la silla y el riesgo postural que conlleva su altura y el espacio libre bajo la mesa tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 54

Tablero de puntuación de altura y longitud de asiento.

Grupo A	1	2		3	+1		
Altura del asiento	 Rodillas a 90º	 Silla muy baja Rodillas < 90º	 Silla muy alta Rodillas > 90º	 Sin contacto con el suelo	 Sin suficiente espacio bajo la mesa	Altura no ajustable	
Grupo B	1		2		+1		
Longitud del asiento	 8 cm. 8 cm. de espacio		 menos de 8 cm. de espacio		 más de 8 cm. de espacio		Longitud no ajustable

Nota: Ilustra los tipos de puntuación de altura y distancia en base al asiento. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Por otro lado, se evalúa la posa brazos y el respaldo que tiene la silla con el cuerpo del encargado tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 55

Tablero de puntuación de reposa brazos y respaldo de asiento.

Grupo C	1		2		+1				
Reposa-brazos		en línea con el hombro, relajado		muy alto o con poco soporte		muy separados		superficie dura o dañada en el reposabrazos	No ajustable
Grupo D	1		2		+1				
Respaldo						Mesa trabajo muy alta	No ajustable		

Nota: Ilustra los tipos de puntuación de reposa brazos y respaldo de asiento. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Una vez obtenidas las puntuaciones para los dos grupos se cruzan las puntuaciones obtenidas en la siguiente tabla.

Tabla 33

Matriz de datos de Grupo A método ROSA

		Tabla Grupo A de método ROSA (Silla)							
		Puntuación de reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación de Altura + profundidad	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	5	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9
	9	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota Matriz de datos de Grupo A método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Al resultado del cruce de información en la tabla se le debe considerar como factor adicional el tiempo de exposición del trabajador a la condición de trabajo en su jornada laboral por lo que:

- Si permanece sentado por menos de una hora o 30 minutos ininterrumpidamente se le resta 1 a la puntuación obtenida

- Si permanece entre 1 y 4 horas al día o entre 30 minutos y una hora ininterrumpidamente no se le resta ni añade ningún valor
- Y si permanece por más de 4 horas al día o más de una hora ininterrumpida se le agrega 1 al puntaje obtenido.

Seguidamente se evalúa el Grupo B del método ROSA el cual comprende la distribución del uso del monitor y el teléfono y de las herramientas como el ratón y el teclado.

Es conveniente tener presente la duración de una de las interacciones en base a las herramientas utilizadas como se detalla en la siguiente figura.

Figura 56

Tablero de puntuación de uso de monitor, teclado, ratón y teléfono

Grupo B1	1		2			+1			
Uso del Monitor	Posición ideal 	Monitor bajo 	Monitor alto 	Monitor muy lejos 	Documentos sin soporte 	Cuello girado 	Reflejos en el monitor 		
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN MONITOR				
Grupo B2	1			2		+2		+1	
Uso del Teléfono	Teléfono una mano o manos libres 			Teléfono muy alejado 		Teléfono en cuello y hombro 		Sin opción de manos libres 	
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN TELÉFONO				
Grupo C1	1			2		+2	+1		
Uso del Ratón	Ratón en línea con el hombro 			Ratón con brazo lejos del cuerpo 		Ratón y teclado en diferentes alturas 	Agarre en pinza ratón pequeño 	Reposamanos delante del ratón 	
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN RATÓN				
Grupo C2	1			2		+1			
Uso del Teclado	Muñecas rectas hombros relajados 			Muñecas extendidas >15° 		Muñecas desviadas al escribir 	Teclado muy alto 	Objetos por encima de la cabeza 	No ajustable
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN TECLADO				

Nota: Ilustra la puntuación de uso de monitor, teclado, ratón y teléfono. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Como resultado del análisis se obtienen puntajes de uso de monitor y de teléfono los cuales deben cruzarse en la siguiente tabla.

Tabla 34

Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA

		Monitor							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Del mismo modo se procede con el análisis del uso de herramientas como teclado y ratón del mismo modo las puntuaciones se cruzan en la siguiente tabla.

Tabla 35

Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA

		Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Ratón	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

A partir del cruce de información y la ponderación hallada en las dos últimas tablas recién se procede a cruzar la información en la tabla del grupo B del método ROSA la cual es la siguiente:

Tabla 36*Matriz de datos de Grupo B método ROSA*

		Tabla Grupo B de método ROSA (Monitor, Teléfono, Teclado y Ratón)								
		Puntuación de monitor y teléfono								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación de teclado y ratón	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota Matriz de datos de Grupo B método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Una vez obtenido los resultados de Grupo A y Grupo B del método de evaluación ergonómica ROSA se realiza el último cruce en una tabla que engloba dichos grupos y a raíz del resultado se puede determinar el nivel de acción a tomar.

Tabla 37*Matriz de Puntuación Final método ROSA*

		Puntuación Final ROSA									
		Puntuación A									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación B	1	1	2	3	4	5	8	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Nota Matriz de Puntuación Final método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Una vez se obtenga la puntuación final del método ROSA se procede a evaluar el nivel de acción a tomar siendo un resultado por debajo de 5 aceptable y si fuese de 5 en adelante se deberían tomar acciones correctivas ya que conllevan peligro para la salud ergonómica

del empleado. Siendo de 1 a 2 inapreciable, de 3 a 4 bajo, de 5 a 6 medio, de 7 a 8 alto y de 9 a 10 muy alto.

5.2.3. Aplicación de NIOSH en el área del Almacén.

5.2.3.1. Asistente de almacén

Para la implementación de la ecuación de NIOSH en el puesto de asistente de almacén se analizó el ciclo de trabajo el cual inicia en el momento en el que el auxiliar de almacén le entrega la mercadería ingresada por el mismo para su ubicación dentro del área de almacén, el cual entrega los repuestos a través de una ventana de una altura de 110 cm de alto y en la cual se encuentra una mesa de concreto la cual sirve como superficie inicial de carga para el levantamiento de las cajas de filtros.

Figura 57

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del asistente de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se observa en la siguiente figura el ángulo de asimetría para la manipulación de carga al recibir los filtros desde la mesa de concreto es de 90 grados con respecto a la posición corporal. A continuación, se dirige hacia la ubicación de dicho repuesto las cuales son anaqueles los cuales se distribuyeron previamente en base a la rotación de repuestos.

Figura 58

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del asistente de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Las ubicaciones asignadas para cada tipo están distribuidas en los anaqueles cuyas alturas varían por lo general en el primer nivel es de 10cm para el segundo 70 cm para el tercero 110 cm y el cuarto de 200 cm de altura salvo por lo general la tendencia de ubicación es la de colocar los repuestos con mayor peso en los niveles más bajos y a medida que su peso va disminuyendo se eleva el nivel de ubicación de dicho repuesto.

Figura 59

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del asistente de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Cada ciclo de trabajo termina cuando la caja es colocada en su respectiva ubicación, una vez terminado el ciclo el asistente de almacén retorna a la ventana en donde el auxiliar le alcanza los repuestos recién ingresados y empieza un nuevo ciclo la cantidad de repeticiones por ciclo varía entre 2 a 3 por minuto y el tiempo de trabajo que les toma durante el día estas actividades va entre 1 y 2 horas diarias.

5.2.3.2. *Auxiliar de almacén*

El proceso de auxiliar de almacén es similar al del asistente de almacén su función en sí es la de realizar la recepción de la mercadería que ingresa en la zona de ingreso registrarlo en el sistema y acumularlo en pallets.

Figura 60
Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

De igual modo se pudo observar que el ángulo de asimetría es de 90 grados.

Figura 61

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Una vez con el palet lleno este procede a dirigirlo a sus respectivas áreas haciendo el uso de un pallet y una estoca dirige los repuestos para hacérselos llegar al asistente de almacén mediante la ventana de ingreso de mercadería hacia el almacén como se muestra en la siguiente figura.

Figura 62

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por lo general la altura inicial de carga del auxiliar de almacén es del suelo o 10 cm que representa la altura del pallet hacia la altura de la ventana que es de 110 cm para dejar los repuestos en la mesa de concreto y los pueda recibir el asistente de almacén

Figura 63

Fotografía del transporte de carga



Nota: Fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 64

Fotografía del transporte de carga



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se aplica el método de evaluación de NIOSH para evaluar los puestos de asistente y auxiliar de Almacén y se detalla el índice de peso máximo recomendado para la manipulación de carga en su punto de origen y destino.

Tabla 38
Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH

CODIGO	Denominación	Peso total	Localización de las manos (cm.)				Distancia Vertical	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia	Duración	Agarre
			Origen		Destino			Origen	Destino			
			H	V	H	V						
DSF-LF3620	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	69	21	3	1	Regular
DSF-LF3341	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	55	22	2	1	Regular
DSF-LF667	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	57	25	3	1	Regular
DSF-LF3883	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	64	16	3	1	Regular
DSF-LF3973	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	57	18	2	1	Regular
DSF-LF9009	FILTRO DE ACEITE	14,754	20	110	20	10	100	63	16	3	1	Regular
DSF-FF5206	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588	15	110	15	70	40	61	17	3	1	Regular
DSF-FF5507	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588	15	110	15	70	40	69	22	3	1	Regular
DSF-FS1000	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588	15	110	15	70	40	65	22	2	1	Regular
DSF-FS1029W	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588	15	110	15	70	40	57	18	3	1	Regular
DSF-FF5825NN	FILTRO DE COMBUSTIBLE X15	11,568	15	110	15	70	40	68	21	3	1	Regular
DSF-FF5776	FILTRO DE COMBUSTIBLE SPIN ON	11,185	15	110	15	70	40	55	20	2	1	Regular
DSF-LF14000NN	FILTRO DE ACEITE ISM – ISX	18,996	10	110	10	110	0	57	18	3	1	Regular
DSF-FS1007	FILTRO COMBUSTIBLE – 9200	17,148	10	110	10	110	0	69	23	3	1	Regular
DSF-FS1040	FILTRO SEPARADOR ÁGUA/COMB. 25MICRON 9200i	16,764	10	110	10	110	0	56	16	3	1	Regular
DSF-AF27958	FILTRO DE AIRE ACONDIC. TRANSTAR	8,1648	10	110	10	110	0	69	17	2	1	Regular
DSF-FS20203	FILTRO DE COMBUSTIBLE MACK	15,072	10	110	10	110	0	62	24	3	1	Regular
DSF-LF17502	FILTRO DE ACEITE VOLVO/MACK	14,88	10	110	10	110	0	67	17	3	1	Regular
DSF-FF254	FILTRO DE COMBUSTIBLE VOLVO/MACK	14,736	10	110	10	110	0	64	19	2	1	Regular
DSF-FS19932	FILTRO COMBUSTIBLE SEPARADOR AGUA	11,436	10	110	10	110	0	63	25	3	1	Regular
DSF-AF25139M	FILTRO DE AIRE PRIMARIO - 9200I	5,08	10	110	10	200	90	55	24	3	1	Malo
DSF-AF25345	FILTRO DE AIRE SECU. 9200i	6,804	10	110	10	200	90	0	90	3	1	Malo

Nota: Matriz de toma de datos para la ecuación NIOSH de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Con los datos expresados en la tabla anterior podemos hallar los valores de la ecuación de NIOSH y el índice de levantamiento de carga. Aplicamos un ejemplo al primer artículo y los demás se expresan en las tablas 41 y 42.

Constante de Carga (LC) es un valor constante el cual representa el peso máximo recomendado el cual es 23.

$$LC=23$$

Factor de distancia Horizontal (HM) representa que tanto se aleja la carga del cuerpo al momento de cargar los artículos para todos los artículos la distancia es menor a 25 cm por lo que se da el valor de 1 a todos.

$$HM=25/H$$

Si $H \leq 25\text{cm}$ entonces $HM=1$;

Si $H > 63\text{cm}$ entonces $HM=0$

Figura 65

Fotografía de la distancia horizontal de manipulación



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa la distancia de manipulación de carga horizontal en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Factor de distancia Vertical (VM) el cual se obtiene de la fórmula $1-0,003 |V-75|$ siendo V la altura vertical la cual los colaboradores sujetan los artículos tanto en origen como en

destino, si esta es mayor a 175cm será igual a 0 dando como resultado 0,895 para el primer ejemplo.

$$\begin{aligned} VM &= 1 - 0,003 |V - 75| \\ VM &= 1 - 0,003 |110 - 75| \\ VM &= 0,895 \end{aligned}$$

Si $V = 75$ cm, $VM = 1$

Si $V > 175$ cm, $VM = 0$

Figura 66

Fotografía de la distancia vertical de manipulación en origen



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa la distancia vertical de manipulación de carga en el punto de origen en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por otro lado, tenemos que para el punto de destino el valor del cálculo da como resultado 0,805.

$$\begin{aligned} VM &= 1 - 0,003 |V - 75| \\ VM &= 1 - 0,003 |10 - 75| \\ VM &= 0,805 \end{aligned}$$

Figura 67

Fotografía de la distancia vertical de manipulación en destino



Nota: fotografía del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa la distancia vertical de manipulación de carga en el punto de destino en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Desplazamiento Vertical (D) es la diferencia de distancia vertical entre el origen y destino del levantamiento de carga expresado en positivo la cual es 100 para el primer ejemplo.

$$D=|V1-V2|$$

$$D=|110-10|$$

$$D=100$$

Factor de desplazamiento vertical (DM) que significa factor de Distancia vertical, si D es mayor a 175 el DM es igual a 0 y si es menor A 25 es igual a 1, Siendo $DM=0.82+4,5/D$ y en el primer ejemplo es 0,865.

$$DM=0.82+4,5/D$$

$$DM=0.82+4,5/100$$

$$DM=0.865$$

Si $D < 25$ cm, $DM=1$

Si $D > 75$ cm, $DM=0$

Factor de asimetría (AM) esta expresado en base a $AM=1-(0,0032A)$ donde A es el ángulo de giro en el eje corporal de los colaboradores siendo 16 por el diseño del puesto de trabajo. Dando como resultado 0,7792.

$$AM=1-(0,0032A)$$

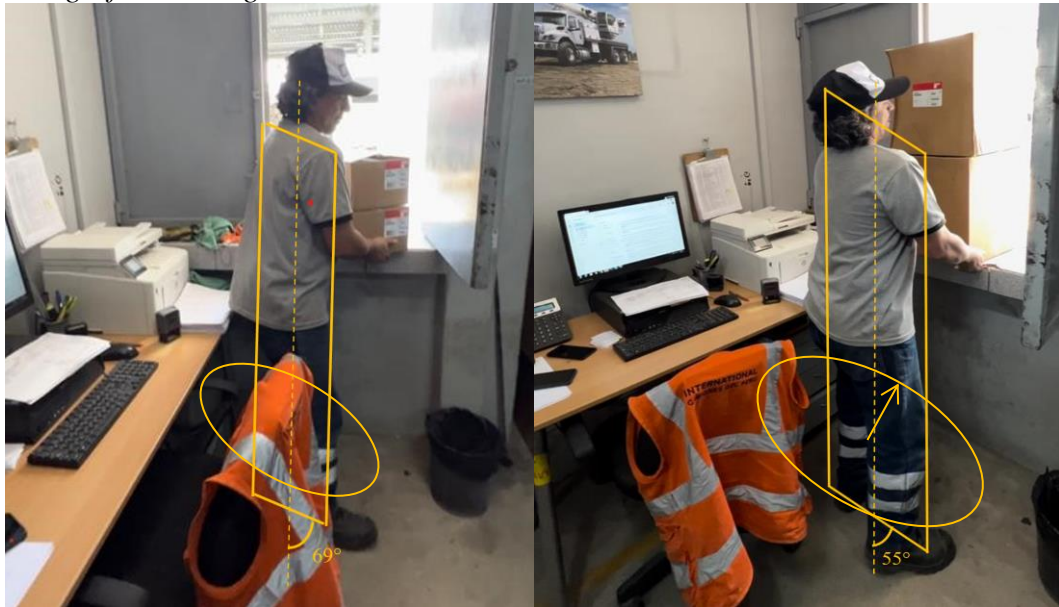
$$AM=1-(0,0032*69)$$

$$AM=0,7792$$

$$\text{Si } A > 135^\circ, AM=0$$

Figura 68

Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén

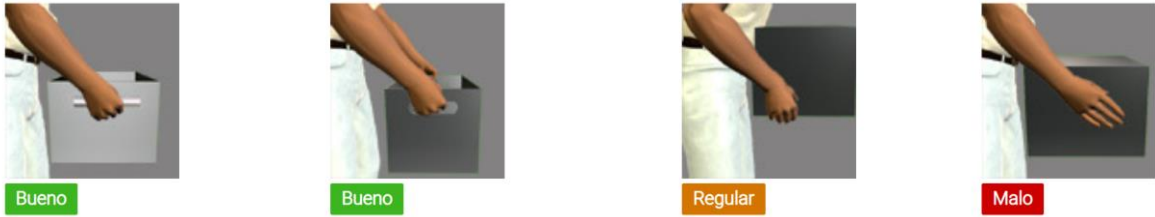


Nota: Fotografías del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa ángulo de asimetría de manipulación de carga en la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Factor de Tipo de agarre (CM) y la distancia vertical se calcula de una tabla propia del método NIOSH siendo regular el agarre para todos los artículos de la empresa tal y como se expresa en la figura 69 dando como puntaje 1 este valor es obtenido de la tabla 39 el cual ya está definido según metodología Niosh.

Figura 69

Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén



Nota: Fotografías del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa ángulo de asimetría de manipulación de carga en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Según la figura 69 se tiene que para casi todos los artículos considerados en la evaluación del método NIOSH tienen un tipo de agarre regular a excepción de los filtros de aire primario y secundario los cuales tienen un tipo de agarre malo tal y como se muestra en la figura 70 por el tipo de volumen que presentan los cuales tendrán una ponderación de 0,90 tal y como se expresa en la tabla 41.

Figura 70

Fotografías del ángulo de asimetría del asistente de almacén



Nota: Fotografías del transporte de carga del auxiliar de almacén en el que se expresa el tipo de agarre de manipulación de carga en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en

base a la apreciación realizada,
2024.

Considerando el tipo de agarre, y la distancia vertical de manipulación de carga se ponderan los resultados en la tabla 41.

Tabla 39

Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Nota: Matriz de toma de datos para la ecuación NIOSH de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Factor de Frecuencia (FM) que es un valor obtenido de tablas de metodología Niosh en base a las horas trabajadas y a la frecuencia en esas horas obtenido de tablas se necesitan 3 datos para poder hallar el valor los cuales son el número de levantamientos por minuto, duración de levantamiento y posición vertical de la carga el cual dio 0,88 para el primer artículo.

Para el primer artículo los levantamientos por minuto son de 3 la duración de horas trabajadas es de 1 y la distancia vertical mayor a 75 cm.

Tabla 40

Matriz de datos necesarios para aplicar NIOSH

Frecuencia de elevación /minuto	Duración del trabajo					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nota: Matriz de toma de datos para la ecuación NIOSH de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En base a todos los factores mencionados se obtiene el LPR el cual es el límite permitido recomendado y es el producto de todos los factores siendo 11,16 para el primer ejemplo el resultado.

$$\text{LPR} = \text{LC} * \text{HM} * \text{VM} * \text{DM} * \text{AM} * \text{FM} * \text{CM}$$

$$\text{LPR} = 23 * 1 * 0,895 * 0,865 * 0,7792 * 1 * 0,88$$

$$\text{LPR} = 12,20$$

LC: constante de carga

HM: factor de distancia horizontal

VM: factor de altura

DM: factor de desplazamiento vertical

AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia

CM: factor de agarre

Índice de levantamiento (IL) se obtiene de la división del peso real sobre el LPR dando como resultado 1,32 en el primer artículo.

$$\text{IL} = \text{Peso} / \text{LPR}$$

$$\text{IL} = 14,754 / 12,20$$

$$\text{IL} = 1,203$$

A continuación, se detalla la forma de interpretación del IL.

IL < 1: zona de riesgo limitado. La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no debería tener problemas.

1 < IL < 3: incremento moderado del riesgo. Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.

IL > 3: incremento acusado del riesgo. Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

Todos los valores de tablas y constantes de la metodología fueron extraídos de "NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH" por Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España, 1998, p. 3."

Tabla 41

Matriz de ecuación NIOSH origen

LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM	ORIGEN		INTERPRETACION
							LPR	IL	
23	1	0,895	0,865	0,779	1	0,880	12,210	1,208	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,865	0,824	1	0,910	13,352	1,105	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,865	0,818	1	0,880	12,811	1,152	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,865	0,795	1	0,880	12,460	1,184	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,865	0,818	1	0,910	13,248	1,114	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,865	0,798	1	0,880	12,510	1,179	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	0,933	0,805	1	0,880	13,595	0,926	TOLERABLE
23	1	0,895	0,933	0,779	1	0,880	13,162	0,956	TOLERABLE
23	1	0,895	0,933	0,792	1	0,910	13,835	0,910	TOLERABLE
23	1	0,895	0,933	0,818	1	0,880	13,811	0,911	TOLERABLE
23	1	0,895	0,933	0,782	1	0,880	13,216	0,875	TOLERABLE
23	1	0,895	0,933	0,824	1	0,910	14,394	0,777	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,818	1	0,880	14,811	1,283	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,779	1	0,880	14,115	1,215	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,821	1	0,880	14,869	1,127	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,779	1	0,910	14,596	0,559	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,802	1	0,880	14,521	1,038	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,786	1	0,880	14,231	1,046	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,795	1	0,910	14,896	0,989	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,798	1	0,880	14,463	0,791	TOLERABLE
23	1	0,895	0,000	0,824	1	0,880	0,000	-	NO TOLERABLE. DEBE MODIFICARSE
23	1	0,895	0,000	0,821	1	0,880	0,000	-	NO TOLERABLE. DEBE MODIFICARSE

Nota: Matriz de resultados de la ecuación NIOSH de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Tabla 42

Matriz de ecuación NIOSH destino

LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM	DESTINO		INTERPRETACION
							LPR	IL	
23	1	0,805	0,865	0,932	1	0,880	13,147	1,122	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,805	0,865	0,929	1	0,910	13,548	1,089	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,805	0,865	0,920	1	0,880	12,966	1,138	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,805	0,865	0,948	1	0,880	13,372	1,103	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,805	0,865	0,942	1	0,910	13,735	1,074	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,805	0,865	0,948	1	0,880	13,372	1,103	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,985	0,932	0,945	1	0,880	17,579	0,716	TOLERABLE
23	1	0,985	0,932	0,929	1	0,880	17,282	0,728	TOLERABLE
23	1	0,985	0,932	0,929	1	0,910	17,871	0,704	TOLERABLE
23	1	0,985	0,932	0,942	1	0,880	17,520	0,718	TOLERABLE
23	1	0,985	0,932	0,932	1	0,880	17,341	0,667	TOLERABLE
23	1	0,985	0,932	0,936	1	0,910	17,994	0,622	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,942	1	0,880	17,071	1,113	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,926	1	0,880	16,782	1,022	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
23	1	0,895	1,000	0,948	1	0,880	17,187	0,975	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,945	1	0,910	17,713	0,461	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,923	1	0,880	16,724	0,901	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,945	1	0,880	17,129	0,869	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,939	1	0,910	17,593	0,838	TOLERABLE
23	1	0,895	1,000	0,920	1	0,880	16,666	0,686	TOLERABLE
23	1	0,625	0,000	0,923	1	0,880	0,000	-	NO TOLERABLE. DEBE MODIFICARSE
23	1	0,625	0,000	0,712	1	0,880	0,000	-	NO TOLERABLE. DEBE MODIFICARSE

Nota: Matriz de resultados de la ecuación NIOSH de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.



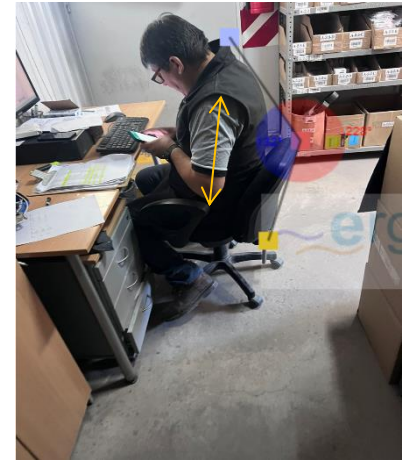

Como podemos observar se tiene que gran cantidad de los trabajos de manipulación de cargas representan un riesgo tanto para el auxiliar como para el asistente de almacén es por eso que se sugiere la reformulación del método de carga para el ingreso de mercadería al almacén.

5.2.4. Aplicación de ROSA en el área del Almacén

Se aplica el método de evaluación de ROSA para el puesto de encargado de almacén y se empieza por ponderar las dimensiones del asiento y la posición que adopta el encargado de almacén en diferentes observaciones dando como resultado lo siguiente:

Figura 71

Ponderación de Criterios del asiento según metodología ROSA

Enfoque	Criterio	Imagen
Altura del asiento	En la imagen se puede observar al encargado de almacén con un ángulo menor a 90° en la flexión de sus rodillas por lo que se da una puntuación inicial de 2 y se le añade 1 más ya que no cuenta con el espacio suficiente bajo la mesa para poder estirar de manera correcta las piernas acumulado un total de 3.	
Longitud del asiento	En cuanto a longitud del asiento se determina que existe menos de 8 cm de espacio entre las piernas y el asiento por lo que se da una puntuación de 2	
Reposa brazos	Los reposa brazos se encuentran en línea con los hombros, pero tiene poco soporte por estar un poco bajo en comparación con los codos por lo que se le da una ponderación de 2 añadiendo 1 ya que los reposa brazos no son ajustables teniendo como puntaje final 3	
Respaldo	En cuanto al respaldo se le da un puntaje de 2 ya que hay una tendencia de inclinar el torso hacia adelante sin apoyarlo en el espaldar por su altura sumándole 1 ya que la altura de la mesa está por encima de los codos dando como resultado un total de 3 en puntuación	

Nota: Ponderación de puntaje para el de criterio del asiento según metodología ROSA para el puesto de encargado de almacén comparado con fotografías del puesto laboral en el almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Al Realizar un cruce de las sumatoria de altura de asiento y longitud de asiento con la sumatoria de apoyabrazos con soporte de asiento según el método ROSA se obtiene que el puntaje del Grupo A es de 5 tal y como lo precisa la siguiente tabla.

Tabla 43

Matriz de datos de Grupo A método ROSA

		Tabla Grupo A de método ROSA (Silla)							
		Puntuación de reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación de Altura + profundidad	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	5	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9
	9	8	8	8	9	9	9	9	9



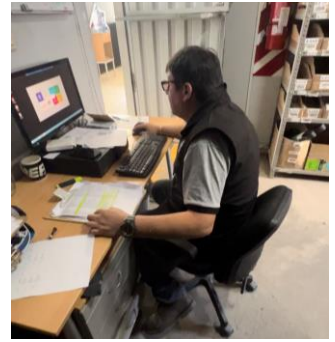
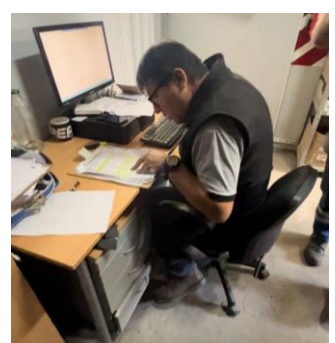
Nota Matriz de datos de Grupo A método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Al puntaje de 5 obtenido se le agrega 1 ya que el encargado de almacén realiza sus funciones en ese puesto por más de 4 horas al día ya que es el encargado de despachar artículos del sistema de las compras que se realizan de manera diaria en la empresa siendo un total de 6 el puntaje del grupo A del método de evaluación ergonómica ROSA.

A continuación, se procede a realizar la misma evaluación para el Grupo B de enfoques según el método ROSA.

Figura 72

Ponderación de Criterios de monitor, teclado, teléfono y ratón según metodología ROSA

Enfoque	Criterio	Imagen
Uso del monitor	La altura del monitor se encuentra en una altura ideal ya que se encuentra perpendicular a los ojos del empleado sin embargo se le sumará 2 puntos uno ya que no hay un soporte para colocar documentos en el escritorio y durante la jornada laboral hay reflejos de luz en el monitor siendo en total el puntaje de 3 y añadiendo 1 más ya que el tiempo en la jornada frente a la pantalla es por más de 4 horas. Dando un total de 4.	
Uso del teléfono	En cuanto al uso del teléfono la puntuación es de 1 ya que al usar el altavoz deja el trabajo con manos libres al empleado y la duración no es mayor a 1 hora.	
Uso del Ratón	Para el uso del ratón la puntuación es de 1 ya que el ratón está en línea con el hombro, pero se le suma 1 por que se utiliza más de 4 horas durante la jornada siendo un total de 2	
Uso del teclado	Por último, el teclado tiene una puntuación de 1 ya que las muñecas están rectas y los hombros relajados, pero al igual que con el ratón se le suma 1 por el extenso tiempo durante la jornada laboral siendo un total de 2	

Nota: Ponderación de puntaje para los criterios monitor, teclado, teléfono y ratón según metodología ROSA para el puesto de encargado de almacén comparado con fotografías del puesto laboral en el almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Al igual que con el Grupo A se ponderan los resultados de la observación para el grupo B según las tablas presentadas a continuación.

Tabla 44

Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA

		Monitor							
		<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	4	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Teléfono	<i>0</i>	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	<i>2</i>	1	2	2	3	3	4	6	7
	<i>3</i>	2	2	3	3	4	5	6	8
	<i>4</i>	3	3	4	4	5	6	7	8
	<i>5</i>	4	4	5	5	6	7	8	9
	<i>6</i>	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota Matriz de datos de uso de monitor y teléfono según método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

De igual modo para el uso de Teclado y ratón como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 45

Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA

		Teclado							
		<i>0</i>	<i>1</i>	2	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Ratón	<i>0</i>	1	1	1	2	3	4	5	6
	<i>1</i>	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	<i>3</i>	2	3	3	3	5	6	7	8
	<i>4</i>	3	4	4	5	5	6	7	8
	<i>5</i>	4	5	5	6	6	7	8	9
	<i>6</i>	5	6	6	7	7	8	8	9
	<i>7</i>	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota Matriz de datos de uso de teclado y ratón según método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

En base a las ponderaciones previamente obtenidas se halla la puntuación del grupo B siendo 3 y 2 los valores a cruzarse respectivamente tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 46*Matriz de datos de Grupo B método ROSA*

Tabla Grupo B de método ROSA (Monitor, Teléfono, Teclado y Ratón)										
		Puntuación de monitor y teléfono								
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
	<i>1</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>3</i>	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	<i>4</i>	4	4	4	4	5	6	7	8	9
Puntuación de teclado y ratón	<i>5</i>	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	<i>6</i>	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	<i>7</i>	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	<i>8</i>	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	<i>9</i>	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota Matriz de datos de Grupo B método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

Por último, cruzamos los resultados obtenidos de la evaluación de los grupos A y B del método ROSA los cuales son 6 y 3 respectivamente para tener el puntaje final y poder saber si es necesario la intervención en el puesto de trabajo.

Tabla 47*Matriz de Puntuación Final método ROSA*

Puntuación Final ROSA											
		Puntuación A									
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	6	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
	<i>1</i>	1	2	3	4	5	8	7	8	9	10
	<i>2</i>	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	<i>4</i>	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	<i>5</i>	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
Puntuación B	<i>6</i>	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	<i>7</i>	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	<i>8</i>	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	<i>9</i>	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	<i>10</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Nota Matriz de Puntuación Final método ROSA. Adaptado de “Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)” por M. Sonne, D. Villata y D. Andrews, 2011, p.98-108.

En conclusión, como resultado de las labores del encargado de almacén analizando su puesto de trabajo en base a la metodología ROSA se llegó al resultado del valor 6 el cual indica que el puesto laboral tiene un riesgo intermedio ergonómico y es necesaria la intervención ergonómica en el desempeño de sus funciones para poder minimizar lesiones a

futuro. Un claro ejemplo de la fatiga muscular es la forma en la que descansa de la posición laboral en cuanto se presenta la oportunidad tal y como se muestra en la siguiente imagen.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los resultados de la evaluación.

Tabla 48

Tabla resumen de la evolución del método ROSA

Evaluación ROSA	Grupo A				Grupo B		Grupo C	
	<i>Altura del asiento</i>	<i>Longitud del asiento</i>	<i>Reposabrazos</i>	<i>Respaldo</i>	<i>Puntuación de pantalla</i>	<i>Puntuación del teléfono</i>	<i>Teclado</i>	<i>Mouse</i>
	3	2	3	3	4	1	2	2
Sumatoria de grupo A	5		6		4	1	2	2
	Grupo A				Grupo B		Grupo C	
Puntuación Obtenida de Tablas	5+1(desempeña el puesto por más de 4 horas al día)				3		2	
Ponderación final del grupo B y C obtenido de tablas	6				3			
Puntuación Final obtenida de Tablas	6							

Nota Tabla resumen de aplicación de método ROSA en la empresa International Camiones del Perú. Sede Arequipa. Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 73

Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral



Nota: Fotografía del encargado de almacén en su puesto laboral en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede observar cómo claramente el encargado de almacén estira sus extremidades debido a la fatiga provocada por el puesto laboral.

5.3. Desarrollo del método de evaluación Ergonómica OWAS y REBA en el área de Taller

Se escogió el método OWAS para el personal de taller ya que es un método que nos permite analizar el trabajo sin interrumpir las labores de los trabajadores ya que se puede evaluar simultáneamente la parte izquierda y la derecha del cuerpo, muy independientemente de que las cargas varíen.

A su vez al poder valorar las posturas físicas mediante la observación, hace que el método OWAS, continúe siendo uno de los métodos de evaluación ergonómica de carga postural más recurrido por diversos estudios ergonómicos.

Entre las principales ventajas del método tenemos que:

Es fácil de aplicar para poder evaluar las posturas inadecuadas de acuerdo a su frecuencia y realidad.

Es simple y rápido de aplicar considerando varias posturas dentro de la tarea.

Como principales limitaciones del método tenemos que:

Al ser factible de aplicar en diversos ámbitos, no permite profundizar en la gravedad de cada una de las posturas evaluadas. En síntesis, si debe identificarse la postura forzada de cada uno de los grupos corporales (espalda, brazos y piernas), el análisis no permite diferenciar entre los diferentes grados de flexión o extensión de los mismos. Por lo que solo analiza de manera general el grupo corporal a evaluar.

No toma en cuenta los esfuerzos realizados con el cuello ni tampoco ninguna parte corporal por encima del tronco. Tampoco toma en consideración si se hace más fuerza con la parte izquierda o derecha del cuerpo.

No profundiza mucho en las extremidades siendo solo el movimiento de los brazos por encima de los hombros la única actividad evaluada como factor de riesgo, quitando la importancia de diversos movimientos corporales relevantes para el análisis ergonómico tal como posturas de las muñecas la aducción y abducción de antebrazos incluso el ángulo de elevación de hombros entre otros.

Por otro lado, se eligió el método REBA ya que permite un análisis más completo de los movimientos realizados por el cuerpo completo del personal de taller de la empresa International camiones del Perú.

5.3.1. Metodología de aplicación del Método OWAS

Para la aplicación del método OWAS en el taller a los 8 colaboradores de dicha área ya que todos los colaboradores de taller tienen las mismas capacidades técnicas para la realización de trabajos relacionados al mantenimiento de vehículos pesados en la empresa International Camiones del Perú en su sede Arequipa. Se tomará en cuenta las diferentes posturas que adoptan los técnicos al realizar sus tareas para lo cual se observó las tareas en intervalos de 30 a 40 minutos y haciendo uso de una cámara fotográfica para poder realizar un análisis de las posiciones que toman la espalda brazos y piernas. Y además de la magnitud de la carga que manipula el trabajador de esta manera podremos clasificar y codificar cada una de las posturas que toman los trabajadores de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 49

Matriz de clasificación de riesgos según método OWAS

		Piernas																					
		1	2	3	4	5	6	7															
		Carga manipulada/ fuerza																					
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4

Nota. Interpretación Carga manipulada en base a la fuerza ejercida, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.334.

Para cada código de postura se obtendrá una valoración de riesgo a la cual se le asignará una categoría de riesgo. Y la medida correctiva de requerirla.

El primero código dependerá de la posición de la espalda técnico en base a su postura valorada el segundo dependerá de la posición de sus brazos el tercero dependerá de la posición de sus piernas el cuarto del peso de la carga manipulada.

5.3.2. Metodología de Aplicación de REBA

Para la aplicación del método REBA en el taller de la empresa International Camiones del Perú en su sede Arequipa. Se consideró al os ocho colaboradores que realizan sus actividades en el área de taller para lo cual se considera la evaluación de una de las

principales tareas en el área de taller en el concesionario la cual es el mantenimiento preventivo de una unidad vehicular INTER siendo este el trabajo más repetido en la gran mayoría de unidades que ingresan al taller. Se realizó la observación de la actividad completa de un mantenimiento preventivo y se descompuso en diferentes subtareas para de esa manera poder analizar posturas haciendo uso de una cámara y dando interpretación a los resultados de cada postura adoptada así con cada una de las subtareas que componen la actividad de mantenimiento preventivo. Seguidamente con la ayuda de una plantilla se evalúan las posturas siguiendo los parámetros del método de análisis ergonómico REBA.

Para el desarrollo del método en taller se divide la observación de posturas en 2 grupos tal y como lo indica el marco teórico el primer grupo enfocado en tronco, cuello y piernas. Y el segundo grupo está enfocado en brazos, antebrazos y muñecas. Con la puntuación obtenida para cada grupo corporal se pondera los resultados en base a tablas y se aplica sus factores de corrección puntuación de carga/fuerza para el primer grupo y puntuación de agarre para el segundo grupo de este modo se procederá a obtener una puntuación final para cada postura evaluada.

A continuación, se presenta la tabla de análisis del primer grupo corporal de observación del método REBA.

Tabla 50

Tabla de análisis de grupo corporal A.

TABLA A	CUELLO												
	1				2				3				
PIERNAS	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	7	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	8	8	6	7	8	9	7	8	9	9
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	7	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	8	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Nota. Tabla de consulta para puntuación de grupo A, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.328.

El factor de corrección del grupo corporal A se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 51

Tabla de Factor de corrección del grupo corporal A Carga/Fuerza

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 kg	5-10 kg	>10 kg

Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca

Nota. Fuerza ejercida por los trabajadores, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.328.

Seguidamente se presenta la tabla de análisis del segundo grupo corporal de observación del método REBA.

Tabla 52

Tabla de análisis de grupo corporal B.

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

Nota. Tabla de consulta para puntuación de grupo B, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p. 328.

El factor de corrección del grupo corporal B se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 53

Tabla de Factor de corrección del grupo corporal B tipo de agarre

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

Nota. Puntuación por tipo de agarre, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.329.

Tanto para el grupo corporal A como para el grupo corporal B se les adiciona su respectivo factor de corrección y el resultado de dichas sumas se cruza en la tabla de puntuación C la cual se expresa a continuación.

Tabla 54

Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

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

Nota. Puntuación intermedia C a partir de A y B, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.329.

Por último, al resultado del análisis de la tabla C se le adiciona el tipo de actividad muscular la cual es de tres tipos los cuales son excluyentes así que podrían incrementar por separado la puntuación de la tabla C hasta en tres unidades. En la siguiente tabla se expresa el tipo de actividad muscular.

Tabla 55

Valores de actividad muscular.

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. Aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar)
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

Nota. Puntuación correspondiente a cada Actividad muscular, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.336

Por último, la puntuación final se obtiene de la suma de la puntuación C y la puntuación por tipo de actividad.

A continuación, se presenta los niveles de riesgo y las acciones correctivas necesarias para el final del análisis REBA

Tabla 56

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Nivel de riesgo y acción			
Nivel de acción	puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y Posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Nota. Puntuación final y nivel de acción, Adaptado de “Fundamentos de Ergonomía” por M. Obregón, 2016, p.336.

5.3.3. Aplicación de REBA en el área de Almacén

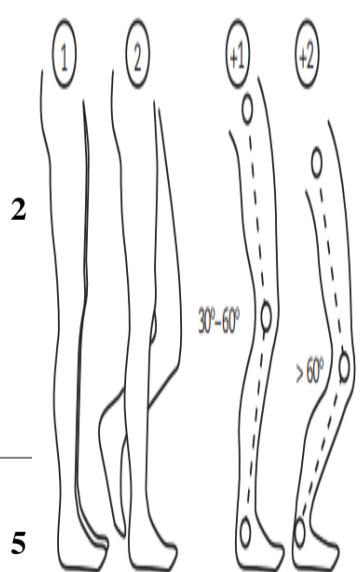
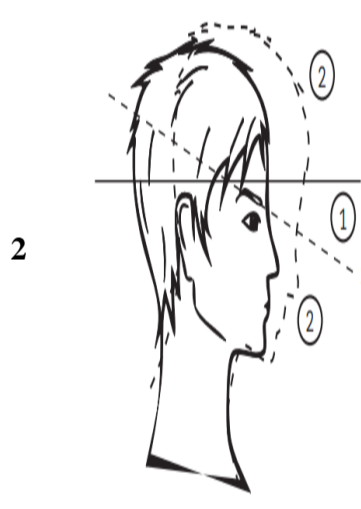
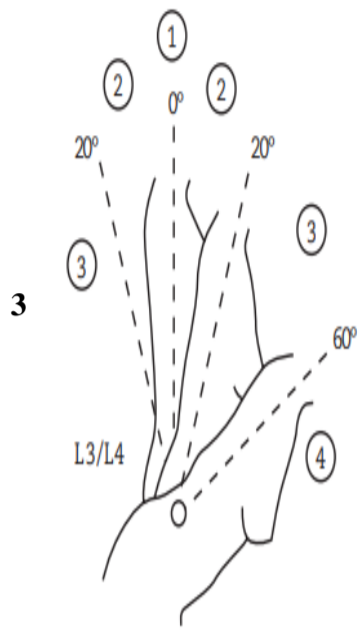
Para la aplicación del método de análisis REBA se consideró a los 3 operarios del área en almacén se procede a desglosar la actividad de manipulación de fluidos de lubricación en base a la alta rotación que demanda para dichas existencias siendo su rotación una categoría A de existencias que más rotan al igual que los filtros y al no ser de una fácil manipulación se determina el análisis según el método de análisis ergonómico REBA para evaluar el método de transporte y manipulación de dichos artículos los cuales deben ser transportados a sus respectivos lugares de almacenaje y distribuido a el área de taller o despacho en venta tarea que es asumida por el personal de almacén.

El proceso de transporte de Lubricantes en presentación de cilindros es una actividad cotidiana la cual requiere que el personal de almacén posicione los cilindros de fluidos los cuales tienen una capacidad de 50 galones que equivale a unos 200 kg aproximadamente en pallets o posicionarlos en la estoca manual. para movilizarlos y reubicarlos en donde lo requiera el personal de almacén. Y se evalúa a continuación.

Figura 74

Análisis del grupo corporal A del proceso de manipulación de fluidos en presentación de cilindros.

Proceso 1: Manipulación de fluidos en presentación de cilindros		
Tronco		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Flexión más de 60°	4	
Cuello		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello
Piernas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados
Resultado Grupo A	5	



Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de manipulación de fluidos en presentación de cilindros en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

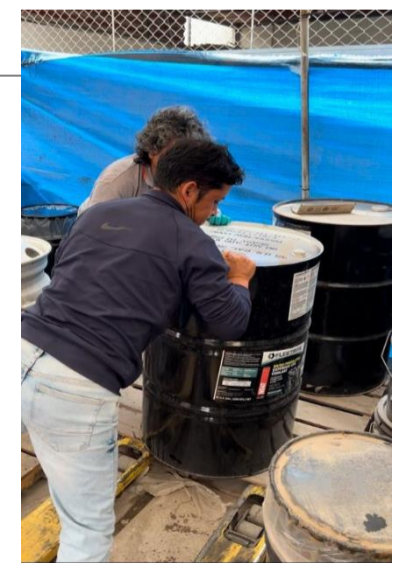
En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de manipulación de fluidos en cilindros da como resultado la cifra de 5 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de peso por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza se le suma el dígito 2 ya que el peso manipulado es de más de 10 kg y de una manera rápida o brusca dando como resultado un total de 7.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la tarea de manipulación de fluidos en presentación de cilindros.

Figura 75

Análisis del grupo corporal B del proceso de Manipulación de fluidos.

Proceso: Manipulación de Fluidos		
Brazos		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	
Antebrazos		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	
Muñecas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	
Flexión o extensión mayor a 15°	2	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca
Resultado Grupo B		7



Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de manipulación de fluidos en presentación de cilindros en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de drenado de fluidos obteniendo como resultado la cifra de 7 a la cual como se observa en la imagen tiene mal agarre de objeto y en ocasiones se apoya del torso del cuerpo para controlar

la carga por lo que aplicando el factor de corrección de agarre se le suma dígito de 3 al resultado dando como resultado 10.

Tabla 57
Resultado de la evaluación REBA en almacén

Proceso	Grupo A		Grupo B				puntuación grupo A	puntuación grupo B	Factor de corrección		puntuación final grupo A	puntuación final grupo B	puntuación Final	Nivel de riesgo
	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca			carga o fuerza	calidad de agarre				
Manipulación de cilindro	3	2	2	4	2	3	5	7	2	3	7	10	11	Alto

Nota: Resultados de la evaluación del método REBA en el área de almacén de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Según lo indicado la actividad debe de cambiar la forma en que se realiza de manera inmediata para evitar lesiones o problemas ergonómicos para el personal de almacén.

5.3.4. Aplicación de OWAS en el área del Taller

Para la aplicación del método OWAS se observó las diversas actividades realizadas por todos los técnicos de la empresa tomando como referencia a los trabajadores con mayor antigüedad y el cual cuenta con conocimiento de dichos técnicos en base a la accesibilidad al momento de la observación ya que dicho personal tiende a resolver actividades de índole no planificada ya que muchas veces en un taller la carga laboral de mantenimientos correctivos no tienen una lógica en base a la repetitividad de las labores International camiones del Perú tomando en cuenta trabajos que demandan mantener una posición forzada durante periodos de tiempo prolongados para de este modo sin interrumpir sus labores emplear el análisis haciendo uso de las tablas de categorización de riesgos adaptados de nuestro marco teórico se obtuvieron los siguientes análisis.

5.3.4.1. Técnico A

En las siguientes figuras se puede apreciar a un técnico realizando la tarea de limpieza de cilindros de block de motor de una unidad en el taller se procede a evaluar su postura según el método OWAS en las diversas observaciones que se pudieron realizar de dicho trabajo.

Figura 76
Fotografía de limpieza de cilindros



Nota: Fotografía de un técnico realizando limpieza de cilindros de combustión en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 58

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	4	1	3
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura es altamente dañina sobre el sistema músculo-esquelético. Es necesaria la actuación cuanto antes					

Nota: Categorización del trabajo de limpieza de cilindros de combustión según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se procedió a realizar una segunda observación del trabajo de limpieza de cilindros para analizarla con el método OWAS.

Figura 77

Fotografía de la segunda observación de la actividad limpieza de cilindros



Nota: Fotografía de la segunda observación del técnico realizando limpieza de cilindros de combustión en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra nuevamente con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a la posición de espalda, un brazo por encima del hombro y el otro por debajo del nivel de los hombros por lo que se da una puntuación de 2 para brazos, por otro lado nuevamente ambas rodillas flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 59

Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	2	4	1	3

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura es altamente dañina sobre el sistema músculo-esquelético. Es necesaria la actuación cuanto antes

Nota: Categorización del trabajo de la segunda observación de la actividad limpieza de cilindros de combustión según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Seguidamente se procedió a realizar una tercera observación del trabajo de limpieza de cilindros para analizarla con el método OWAS.

Figura 78

Fotografía de la tercera observación de la actividad limpieza de cilindros



Nota: Fotografía de la tercera observación técnico realizando limpieza de cilindros de combustión en la empresa International Camiones el Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se analiza la tercera observación de la actividad limpieza de cilindros se obtuvo que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° y con una flexión lateral por lo que se le da un código de 3 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas sin flexión con ángulos mayores a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 60

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	3	1	2	1	1
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.					

Nota: Categorización del trabajo de limpieza de cilindros de combustión según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En una cuarta observación del trabajo de limpieza de cilindros para analizarla con el método OWAS se obtienen los siguientes resultados similares a la primera observación.

Figura 79

Fotografía de la cuarta observación de limpieza de cilindros.



Nota: Fotografía de la cuarta observación de la actividad de un técnico realizando limpieza de cilindros de combustión en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 61

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	4	1	3

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura es altamente dañina sobre el sistema músculo-esquelético. Es necesaria la actuación cuanto antes

Nota: Categorización del trabajo de limpieza de cilindros de combustión según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por último, se realizó una quinta observación del trabajo de limpieza de cilindros para comprobar en base al método de análisis OWAS el nivel de daño ergonómico al que se encuentra sometido el técnico en dicha actividad.

Figura 80

Fotografía de la quinta observación de la actividad de limpieza de cilindros



Nota: Fotografía de la quinta observación del técnico realizando limpieza de cilindros de combustión en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° al igual que en la mayoría de las observaciones previas sin flexionar lateralmente la espalda por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado al dado que la condición de trabajo en las observaciones previas no exige ambas rodillas y no se encuentran flexionadas con ángulos mayores a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 62

Evaluación OWAS de la quinta observación para la actividad de limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	2	1	1
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.					

Nota: Categorización de la quinta observación del trabajo de limpieza de cilindros de combustión según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede observar en las observaciones anteriores en la mayoría de veces la categoría del trabajo de limpieza de cilindros de combustión es una actividad la cual causara daños en el sistema músculo esquelético de los técnicos de la empresa por lo cual se tendría que tomar medidas de corrección para dicha actividad.

5.3.4.2. Técnico B

En la siguiente figura se puede apreciar a un técnico realizando la tarea de reparación de cableado eléctrico de una unidad en el taller se procede a evaluar su postura según el método OWAS.

Figura 81

Fotografía de reparación de cableado eléctrico



Nota: Fotografía de un técnico realizando reparación de cableado eléctrico en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda recta con ángulo no mayor al de 20° pero si una flexión lateral con un ángulo mayor a 20° por lo que se le da un código de 3 a la posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas en contacto con el piso adquiriendo una puntuación de 6 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 63

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	3	1	6	1	1

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.

Nota: Categorización del trabajo de reparación de cableado eléctrico según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se procedió a realizar una segunda observación para la actividad de reparación de cableado eléctrico.

Figura 82

Fotografía de la segunda observación de la actividad reparación de cableado eléctrico



Nota: Fotografía de la segunda observación del técnico realizando la actividad de reparación de cableado eléctrico en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura de la segunda observación de la actividad de reparación de cableado eléctrico se observa que la postura del técnico al igual que en la observación anterior se encuentra con la espalda recta con ángulo no mayor al de 20° pero sin la flexión lateral que presentaba en la observación anterior por lo que se le da un código de 1 a la posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1

para brazos, por otro lado ambas rodillas en contacto con el piso adquiriendo una puntuación de 6 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 64

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	1	1	6	1	1
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.					

Nota: Categorización de la segunda observación del trabajo de reparación de cableado eléctrico según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se realizó una tercera observación del proceso de reparación de cableado de una unidad en la empresa internacional Camiones del Perú S.A.

Figura 83

Fotografía de la tercera observación del proceso de reparación de cableado eléctrico



Nota: Fotografía de la tercera observación del proceso en el que el técnico realizando reparación de cableado eléctrico en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda inclinada con un ángulo mayor al de 20° a su vez con una flexión lateral con un ángulo mayor a 20° por lo que se le da un código de 4 a la posición de espalda, con un brazos por encima de los hombros por lo que se da una puntuación de 2 para brazos, con ambas

piernas firmes con un ángulo mayor al de 150° por lo que para las piernas recibe una puntuación de 2 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 65

Evaluación OWAS tercera observación de la actividad reparación de cableado.

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	4	2	2	1	2

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la tercera observación del proceso del trabajo de reparación de cableado eléctrico según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Nuevamente se procedió a realizar una cuarta observación sobre el trabajo de reparación de cableado obteniendo el siguiente resultado

Figura 84

Fotografía de la cuarta observación de la actividad de reparación de cableado eléctrico



Nota: Fotografía de la cuarta observación del técnico realizando la actividad de reparación de cableado eléctrico en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda recta con ángulo no mayor al de 20° y sin una flexión lateral con un ángulo mayor a 20° por lo que se le da un código de 1 a la posición de espalda, con ambos brazos por debajo

de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas no se encuentran en contacto con el piso y están ambas flexionadas adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 66

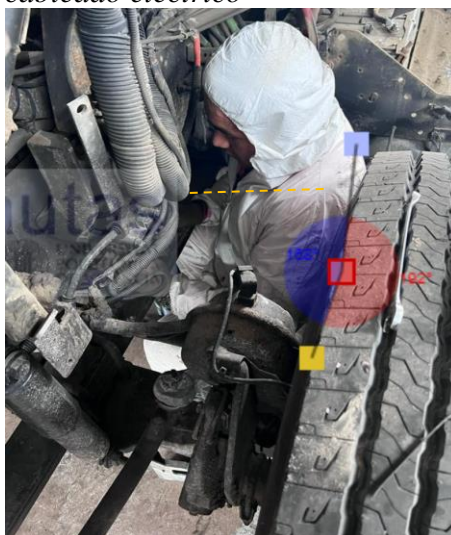
Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	1	1	4	1	2
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano					

Nota: Categorización de la cuarta observación del trabajo de reparación de cableado eléctrico según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 85

Fotografía de la quinta observación del proceso de reparación de cableado eléctrico



Nota: Fotografía técnico realizando limpieza y reparación de cableado eléctrico en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda recta con ángulo no mayor al de 20° y sin una flexión por lo que se le da un código de 1 a la posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas en contacto con el piso adquiriendo una puntuación de 6 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 67

Evaluación OWAS para limpieza de cilindros

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	1	1	6	1	1

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.

Nota: Categorización del trabajo de reparación de cableado eléctrico según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede observar en los análisis anteriores la categoría de el trabajo de reparación de cableado eléctrico es una actividad la cual en su mayoría de veces no causa daños en el sistema músculo esquelético de los técnicos de la empresa.

5.3.4.3. Técnico C

En la siguiente figura se puede apreciar a un técnico realizando la tarea de desmontaje de sincronizadores de caja de una unidad en el taller se procede a evaluar su postura según el método OWAS.

Figura 86

Fotografía de desmontaje de sincronizadores



Nota: Fotografía técnico realizando desmontaje de sincronizadores de caja en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas piernas apoyadas con ángulos de rodillas mayor a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado es mayor a 10 kg pero no mayor a 20 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 68

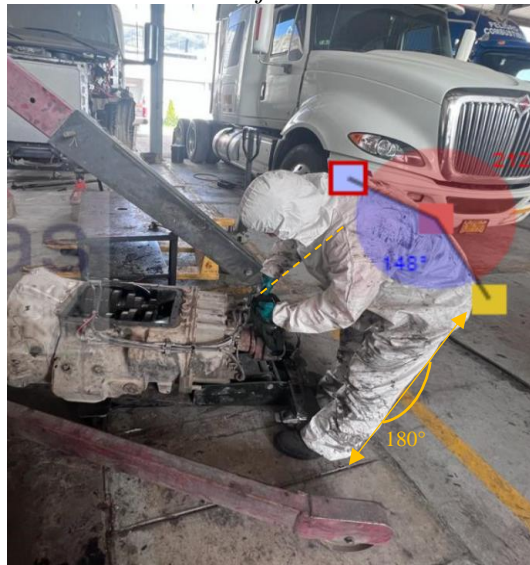
Evaluación OWAS para desmontaje de sincronizadores

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	2	2	2
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					

Nota: Categorización del trabajo de desmontaje de sincronizadores según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 87

Fotografía de la segunda observación de la actividad desmontaje de sincronizadores



Nota: Fotografía de la segunda observación de la actividad del técnico realizando desmontaje de sincronizadores de caja en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas piernas apoyadas con

ángulos de rodillas mayor a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado es mayor a 10 kg pero no mayor a 20 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 69

Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad de desmontaje de sincronizadores

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	2	2	2

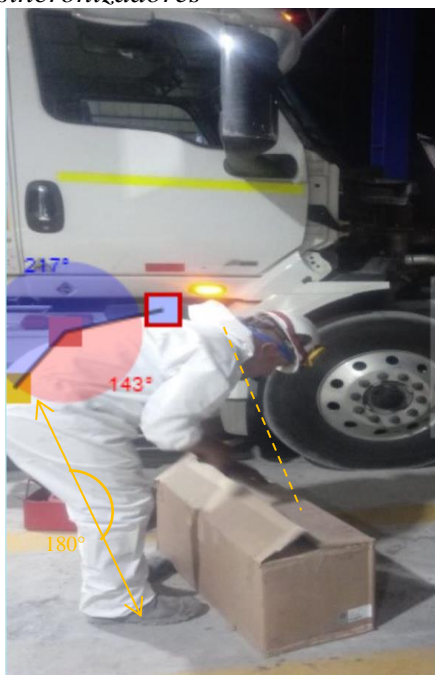
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la tercera observación del trabajo de desmontaje de sincronizadores según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 88

Fotografía de la tercera observación del proceso de desmontaje de sincronizadores



Nota: Fotografía de la tercera observación de un técnico realizando desmontaje de sincronizadores de caja en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior nuevamente se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas piernas apoyadas con

ángulos de rodillas mayor a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado en esta ocasión es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 70

Evaluación OWAS para la tercera observación de trabajo de desmontaje de sincronizadores

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	2	1	2

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

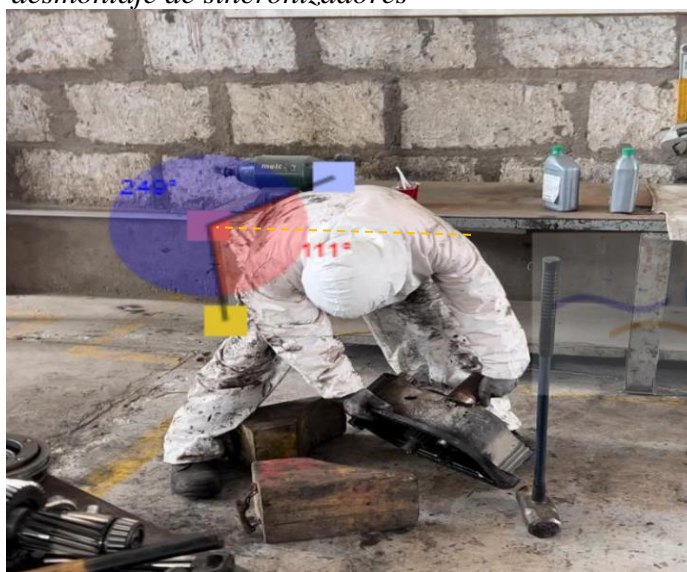
La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la tercera observación del trabajo de desmontaje de sincronizadores según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se procede a realizar una quinta observación del trabajo de desmontaje de sincronizadores.

Figura 89

Fotografía de la cuarta observación del proceso de desmontaje de sincronizadores



Nota: Fotografía de la cuarta observación de un técnico realizando la actividad de desmontaje de sincronizadores de caja en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas piernas apoyadas con ángulos de rodillas mayor a 150° adquiriendo una puntuación de 2 y el peso manipulado es mayor a 10 kg pero no mayor a 20 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 71

Evaluación OWAS de la cuarta observación para la actividad de desmontaje de sincronizadores

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	2	2	2

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la cuarta observación del trabajo de desmontaje de sincronizadores según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por último, se realizó una quinta observación del proceso de desmontaje de sincronizadores de caja teniendo como resultado lo siguiente.

Figura 90

Fotografía de la quinta observación de la actividad de desmontaje de sincronizadores



Nota: Fotografía de la quinta observación de un técnico realizando desmontaje de sincronizadores de caja en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° a su vez con una flexión lateral por lo que se le da un código de 4 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, y ambas piernas apoyadas con ángulos de rodillas mayor a 150° adquiriendo una puntuación de 1 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 72

Evaluación OWAS para desmontaje de sincronizadores

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	4	1	2	1	2

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la quinta observación del trabajo de desmontaje de sincronizadores según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

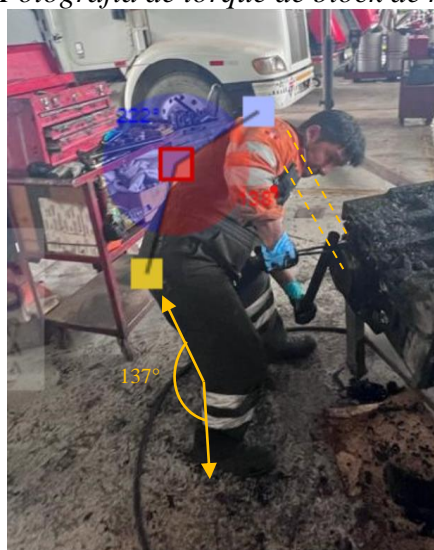
Como se puede Observar en base a los análisis anteriores la categoría del trabajo de desmontaje de sincronizadores de caja es una actividad la cual puede causar daños en el sistema músculo esquelético de los técnicos de la empresa por lo cual se tendría que tomar medidas de corrección en un futuro cercano para dicha actividad.

5.3.4.4. Técnico D

En la siguiente figura se puede apreciar a un técnico realizando la tarea de torque de block de motor de una unidad en el taller se procede a evaluar su postura según el método OWAS.

Figura 91

Fotografía de torque de block de motor



Nota: Fotografía de un técnico realizando torque de block de motor en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero a su vez con una flexión lateral por lo que se le da un código de 4 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas

flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es mayor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 73

Evaluación OWAS para torqueo de block

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	4	1	4	2	4
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					

Nota: Categorización del trabajo torqueo de block de motor según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se procede a realizar una segunda observación del proceso de torqueo de block de motor

Figura 92

Fotografía de la segunda observación de la actividad de torqueo de block de motor



Nota: Fotografía de la segunda observación de un técnico realizando torqueo de block de motor en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda recta con ángulo menor al de 20° pero a su vez con una flexión lateral por lo que se le da un código de 3 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado una pierna firme y la otra

levemente flexionada con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 3 y el peso manipulado es mayor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 74

Evaluación OWAS para la segunda observación de la actividad de torqueo de block

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	3	1	3	2	1
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura no presenta efectos dañinos en el sistema músculo – esquelético. No requiere acción.					

Nota: Categorización de la segunda observación del trabajo torqueo de block de motor según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se procedió a realizar una tercera observación del proceso de Torqueo de block de motor.

Figura 93

Fotografía de la tercera observación de la actividad de torqueo de block de motor



Nota: Fotografía de la tercera observación de un técnico realizando torqueo de block de motor en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero sin una flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado una pierna firme y la otra con la rodilla flexionada con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 3 y el peso manipulado es mayor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 75

Evaluación OWAS para la tercera observación de la actividad de torqueo de block

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	3	2	2

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura puede causar daño al sistema músculo – esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Nota: Categorización de la tercera observación del trabajo torqueo de block de motor según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Se realizo una cuarta observación de la actividad de torqueo de block de motor

Figura 94

Fotografía de la cuarta observación de la actividad de torqueo de block de motor



Nota: Fotografía la cuarta observación de un técnico realizando torqueo de block de motor en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero a su vez no presenta flexión lateral por lo que se le da un código de 2 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es menor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 1 a la carga.

Tabla 76

Evaluación OWAS de la cuarta observación para la actividad de torqueo de block

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	2	1	4	1	3

Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético

La carga causada por esta postura es altamente dañina sobre el sistema músculo-esquelético. Es necesaria la actuación cuanto antes

Nota: Categorización de la quinta observación de trabajo torqueo de block de motor según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por último, se realizó una quinta observación del proceso de torqueo de Block de motor.

Figura 95

Fotografía de la quinta observación de la actividad de torqueo de block de motor



Nota: Fotografía de la quinta observación de un técnico realizando torqueo de block de motor en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa, 2024.

En base a la figura anterior se observa que la postura del técnico se encuentra con la espalda flexionada con ángulo mayor al de 20° pero a su vez con una flexión lateral por lo que se le da un código de 4 a su posición de espalda, con ambos brazos por debajo de los hombros por lo que se da una puntuación de 1 para brazos, por otro lado ambas rodillas flexionadas con ángulos menores a 150° adquiriendo una puntuación de 4 y el peso manipulado es mayor a 10 kg por lo que se le da un puntaje de 2 a la carga.

Tabla 77*Evaluación OWAS de la quinta observación para la actividad de torqueo de block*

OWAS	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Categoría
	4	1	4	2	4
Efectos sobre el sistema Músculo- Esquelético					
La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					

Nota: Categorización de la quinta observación del trabajo torqueo de block de motor según método OWAS de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede observar en base a los análisis anteriores la categoría del trabajo de toqueo de block de motor es una actividad la cual puede causar daños en el sistema músculo esquelético de los técnicos de la empresa y en ocasiones esta debe tomarse acciones correctivas inmediatamente ya que atenta directamente contra la ergonomía de los técnicos que trabajan en la empresa.

5.3.5. Aplicación de REBA en el área de taller

Para la aplicación del método de análisis REBA se procede a desglosar la actividad de mantenimientos preventivos obteniendo diversas sub tareas las cuales se proceden a analizar mediante la metodología REBA a continuación. El análisis de las sub tareas en forma de procesos.

El proceso de mantenimiento preventivo inicia cuando a la unidad se le extrae o drena el fluido de lubricación quemado para lo cual se utiliza una bandeja la cual debe ser posicionada por el desfogue del Carter. A este proceso se le conoce como drenaje de fluido. Y se evalúa a continuación.

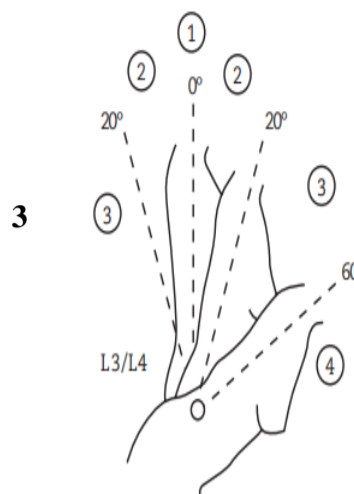
Figura 96

Análisis del grupo corporal A del proceso de drenado de fluidos.

Proceso 1: Drenado de Fluidos

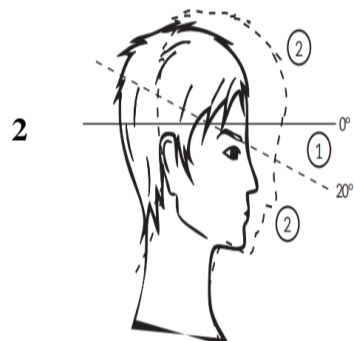
Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	
Flexión más de 60°	4	



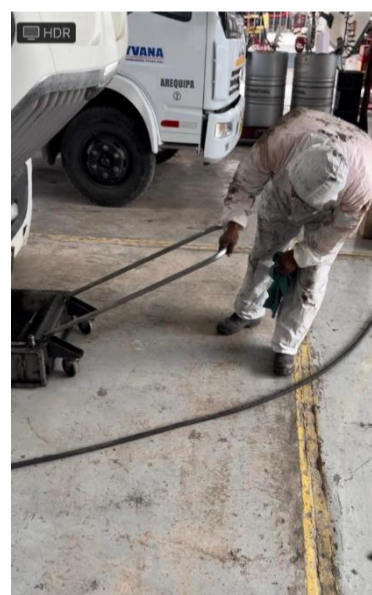
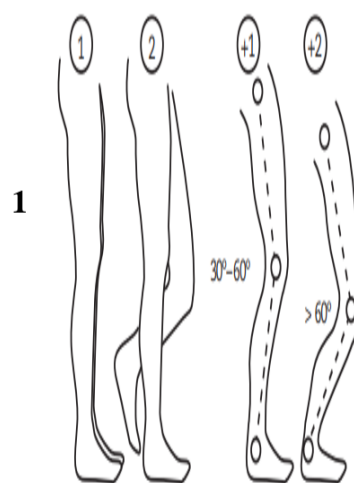
Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	



Piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	



Resultado Grupo A

4

Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de drenado de fluidos en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de drenado de fluidos obteniendo como resultado la cifra de 4 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza se le suma el dígito 1 ya que el peso manipulado es de 5 a 10 kg.

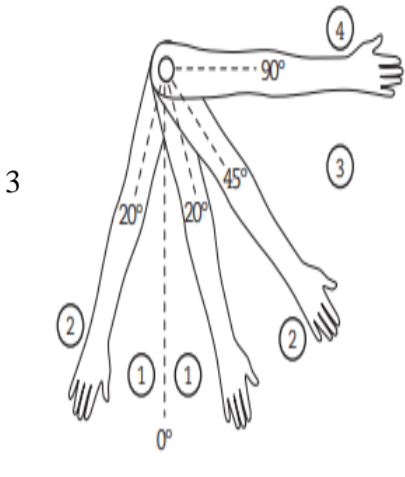

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo el proceso de drenado de fluidos.

Figura 97

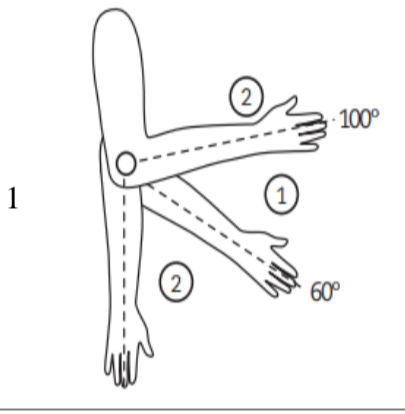

Análisis del grupo corporal B del proceso de drenado de fluidos.

Proceso 1: Drenado de Fluidos

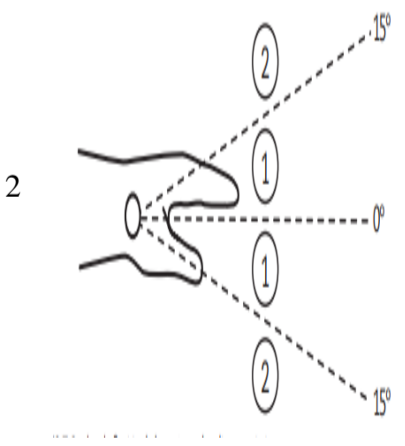
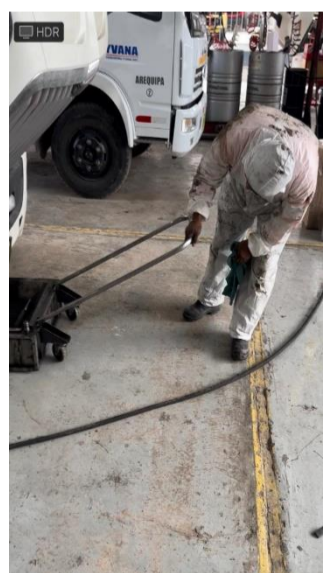
Brazos		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	

Antebrazos		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	

Muñecas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	
Flexión o extensión mayor a 15°	2	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca

Resultado Grupo B	4	
--------------------------	----------	--

Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de drenado de fluidos en la empresa Internacional Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

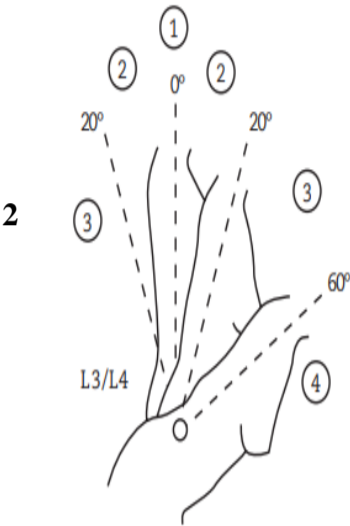
En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de drenado de fluidos obteniendo como resultado la cifra de 4 a la cual como se observa en la imagen tiene un buen agarre de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre no se le suma ningún dígito al resultado.


La siguiente sub tarea del mantenimiento preventivo consiste en cambiar el filtro viejo de lubricante para lo cual el técnico debe adoptar una postura de cunclillas y haciendo uso de una herramienta extrae el filtro viejo le cual se encuentra en la Parte inferior derecha del motor y a la cual tiene acceso a un costado del neumático delantero.

Figura 98
Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de lubricante.

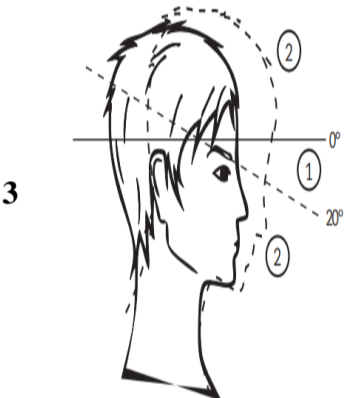
Proceso 2: Reemplazo de filtro de lubricante


Tronco		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	
Flexión más de 60°	4	



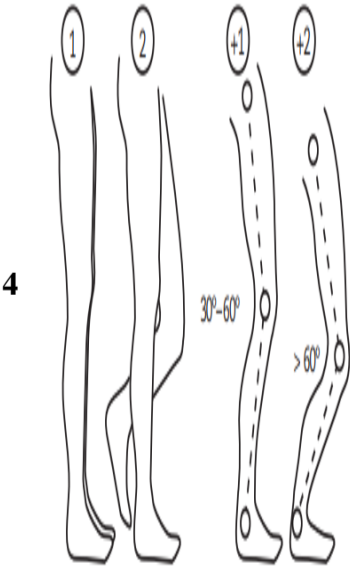



Cuello		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	





Piernas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados





Resultado Grupo A	7
--------------------------	----------

Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de reemplazo de filtro de lubricación en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de reemplazo de filtro de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 7 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza no se le suma ningún dígito ya que el peso manipulado es menor a 5kg.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo en el proceso de reemplazo de filtro de lubricación.

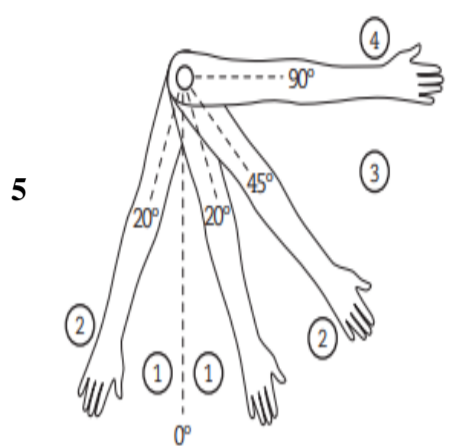
Figura 99

Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de lubricante.

Proceso 2: Reemplazo de filtro de lubricante.

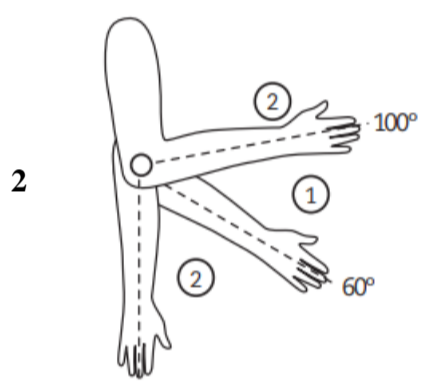
Brazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	



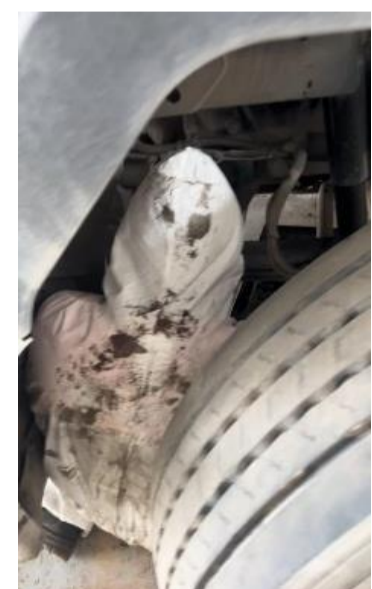
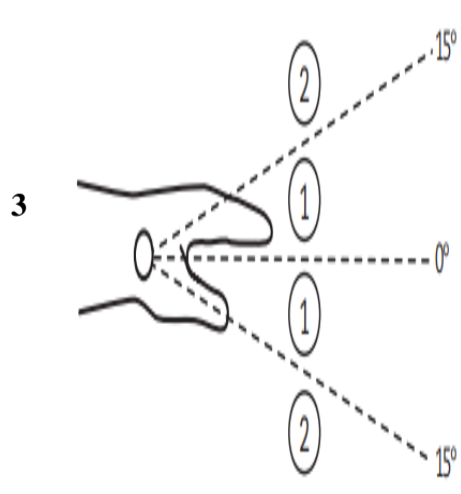
Antebrazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	



Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	
Flexión o extensión mayor a 15°	2	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca



Resultado Grupo B

8

Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de reemplazo de filtro de lubricante en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de reemplazo de filtro de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 8 a la cual como se observa en la imagen tiene un agarre regular de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre se le suma el dígito 1 al resultado.

La siguiente sub tarea del mantenimiento preventivo consiste en cambiar el filtro viejo de aire para lo cual el técnico debe adoptar una postura de apoyo unilateral y haciendo uso de una herramienta extrae el filtro viejo le cual se encuentra en la Parte superior izquierda del motor y a la cual tiene acceso a un por encima del neumático delantero.

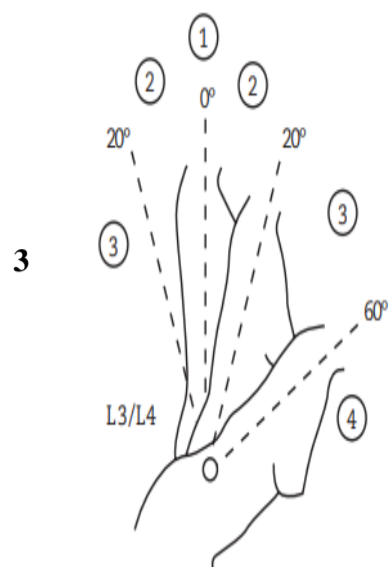
Figura 100

Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de aire.

Proceso 3: Reemplazo de filtro de aire

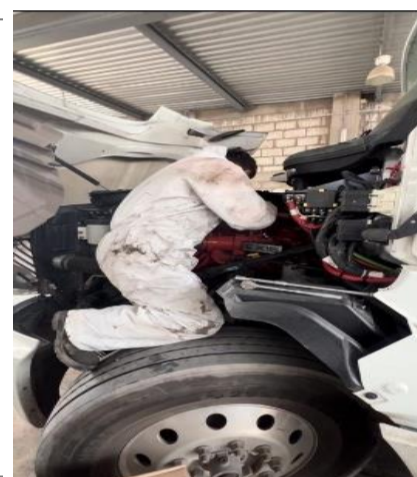
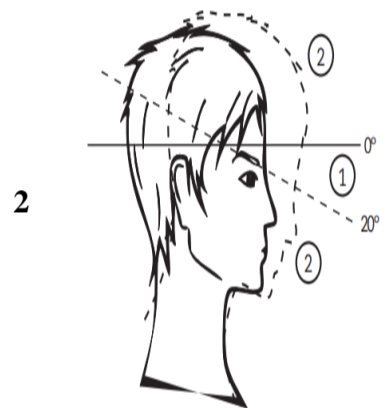
Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	
Flexión más de 60°	4	



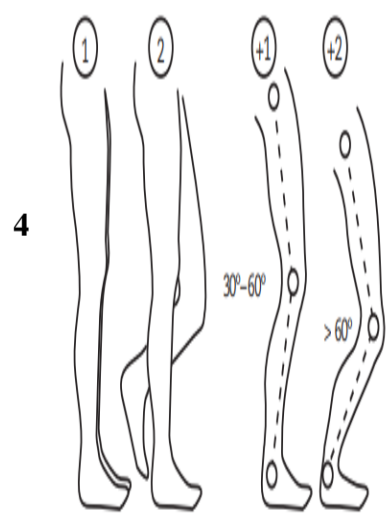
Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello



Piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Suporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Suporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados



Resultado Grupo A

7

Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de reemplazo de filtro de aire en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de reemplazo de filtro de aire obteniendo como resultado la cifra de 7 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza no se le suma ningún dígito ya que el peso manipulado es menor a 5kg.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo en el proceso de reemplazo de filtro de aire.

Figura 101

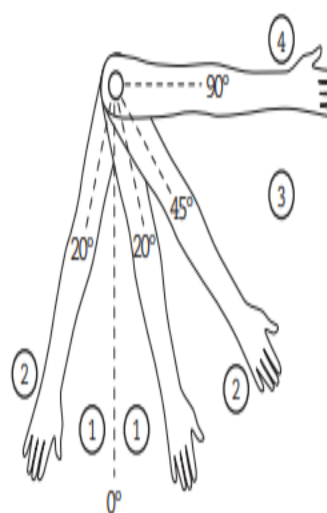
Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de aire.

Proceso 3: Reemplazo de filtro de aire

Brazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	

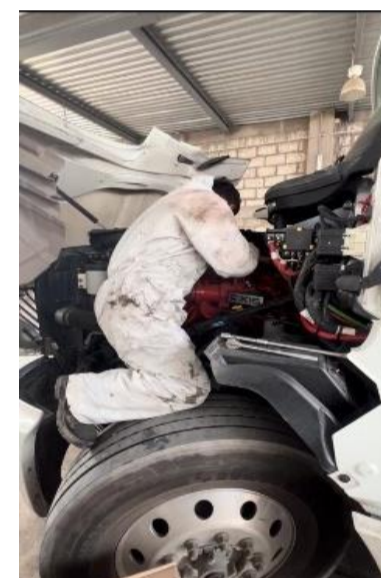
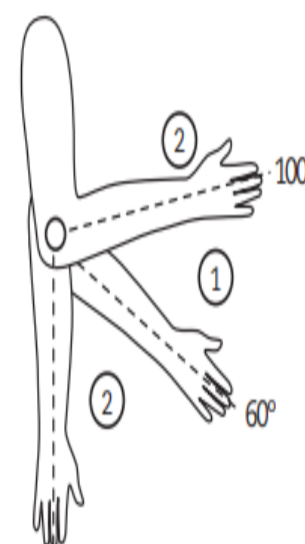
2



Antebrazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	

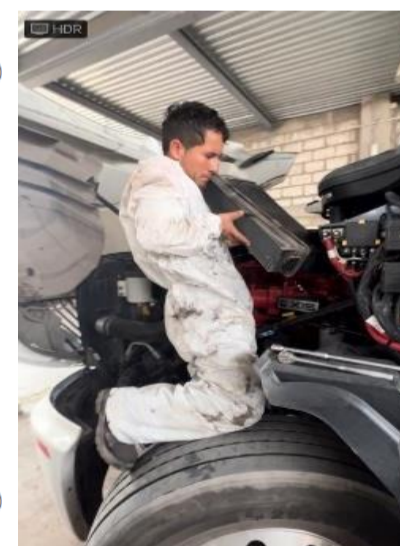
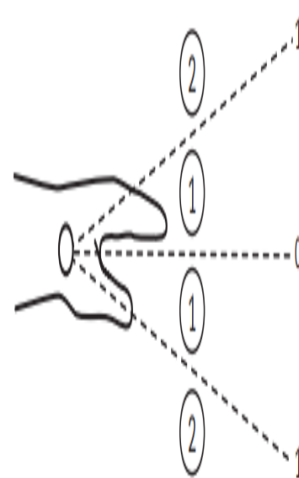
1



Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca
Flexión o extensión mayor a 15°	2	

2



Resultado Grupo B

2

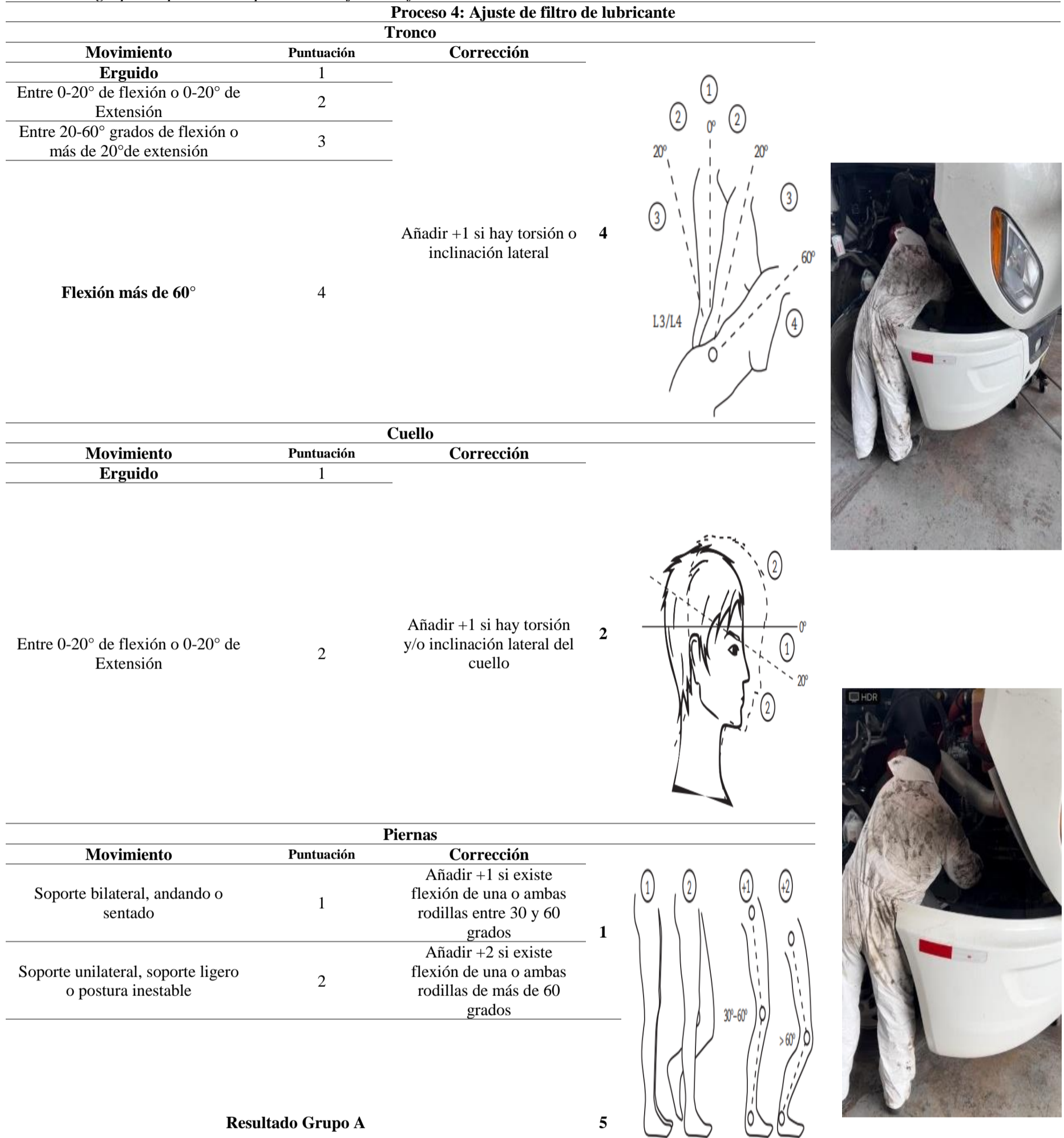
Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de reemplazo de filtro de aire en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de reemplazo de filtro de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 4 a la cual como se observa en la imagen tiene un agarre bueno de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre no se le suma ningún dígito al resultado.

La siguiente sub tarea del mantenimiento preventivo consiste en ajustar el filtro nuevo de lubricante para lo cual el técnico debe adoptar una postura inclinada con ambas piernas rectas y utilizar una herramienta de ajuste el trabajo se realiza en la parte superior derecha la cual tiene acceso por debajo del capot.

Figura 102

Análisis del grupo corporal A del proceso de ajuste de filtro de lubricante.



Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de ajuste de filtro de lubricante en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de ajuste de filtro de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 5 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza no se le suma ningún dígito ya que el peso manipulado es menor a 5kg.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo en el proceso de ajuste de filtro de lubricante.

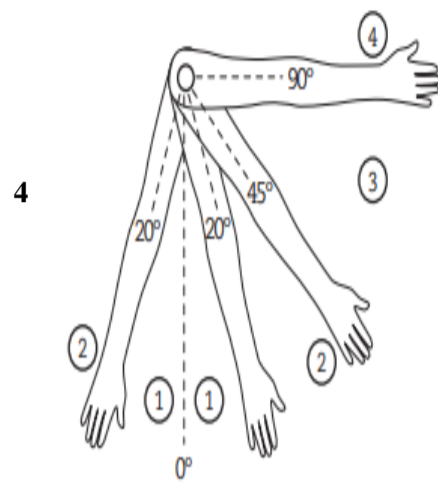
Figura 103

Análisis del grupo corporal B del proceso de ajuste de filtro de lubricante.

Proceso 4: ajuste de filtro de lubricante

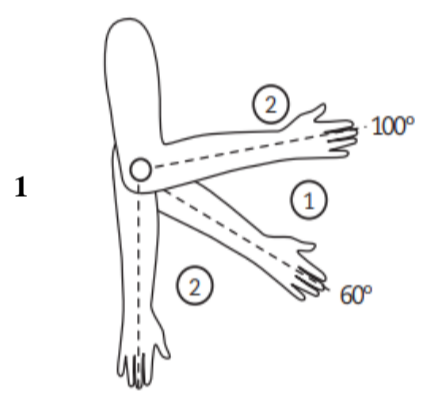
Brazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	



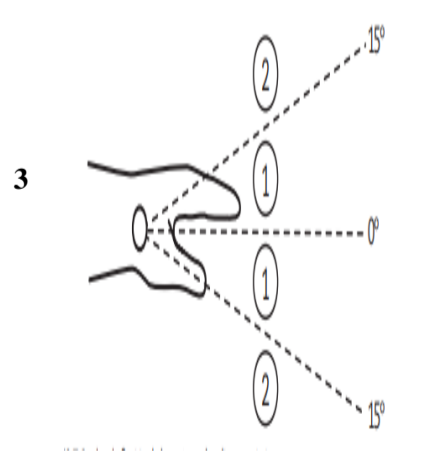
Antebrazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	



Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca
Flexión o extensión mayor a 15°	2	



Resultado Grupo B

5

Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de ajuste de filtro de lubricante en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de ajuste de filtro de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 5 a la cual como se observa en la imagen tiene un agarre bueno de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre no se le suma ningún dígito al resultado.

La siguiente sub tarea del mantenimiento preventivo consiste en reemplazar el filtro nuevo de combustible para lo cual el técnico debe adoptar una postura inclinada con ambas piernas rectas y se realiza en la parte superior izquierda del motor la cual tiene acceso por debajo del capot.

Figura 104

Análisis del grupo corporal A del proceso de reemplazo de filtro de combustible.

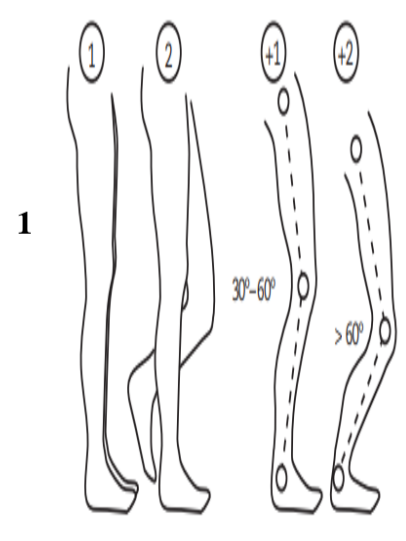
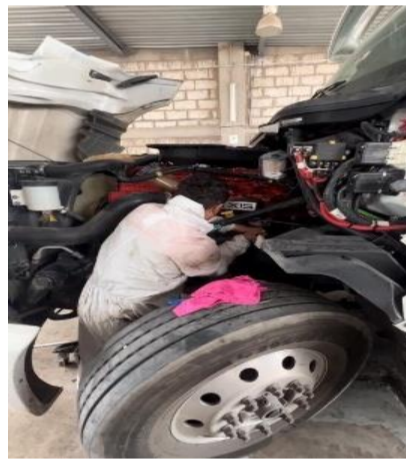
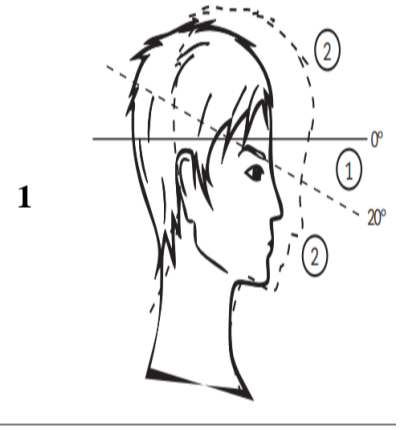
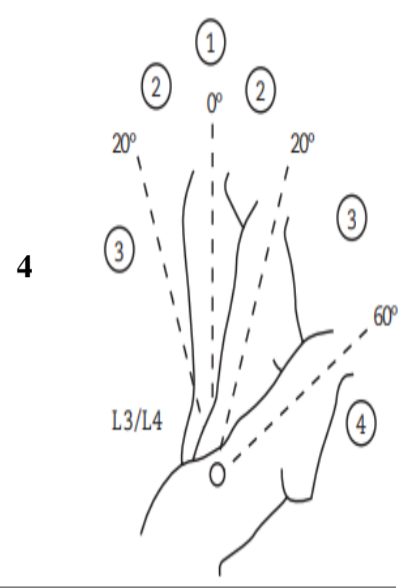
Proceso 5: Reemplazo de filtro de combustible

Tronco		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	
Flexión más de 60°	4	

Cuello		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	

Piernas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados

Resultado Grupo A	3
--------------------------	----------



Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de Reemplazo de filtro de combustible en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de reemplazo de filtro de combustible obteniendo como resultado la cifra de 3 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza no se le suma ningún dígito ya que el peso manipulado es menor a 5kg.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo en el proceso de ajuste de reemplazo de filtro de combustible.

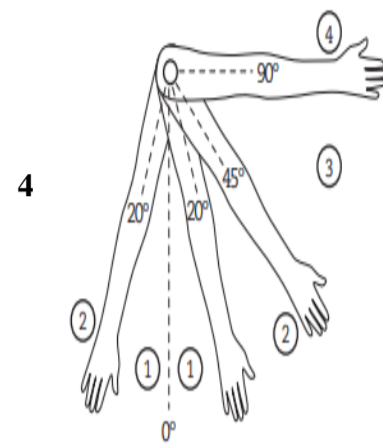
Figura 105

Análisis del grupo corporal B del proceso de reemplazo de filtro de combustible.

Proceso 5: Reemplazo de filtro de combustible

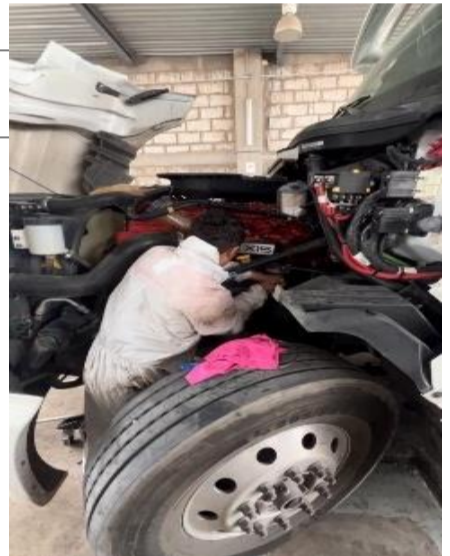
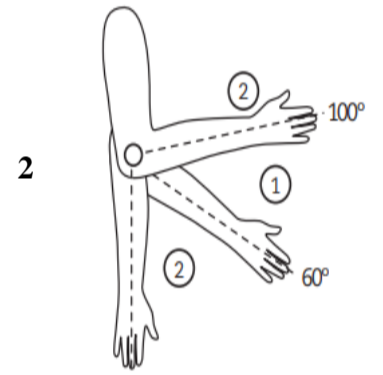
Brazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	



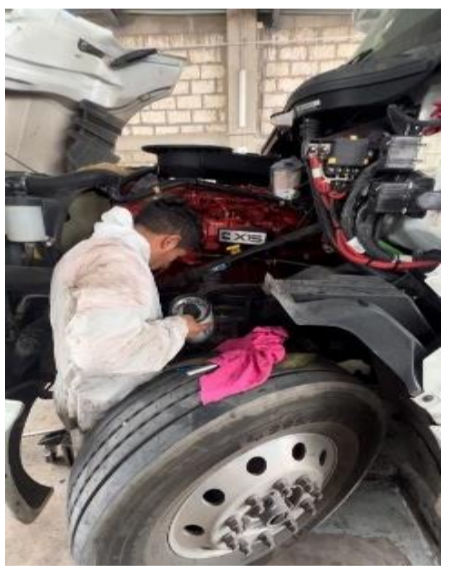
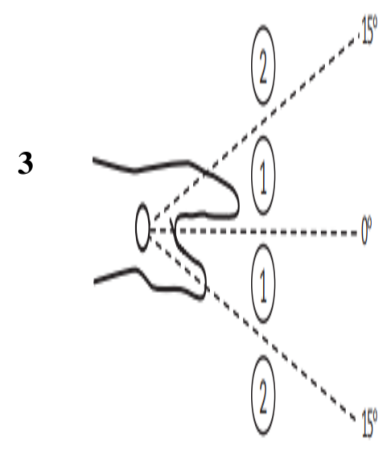
Antebrazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	



Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	
Flexión o extensión mayor a 15°	2	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca



Resultado Grupo B

7

Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de reemplazo de filtro de combustible en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de reemplazo de filtro de combustible obteniendo como resultado la cifra de 7 a la cual como se observa en la imagen tiene un agarre regular de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre se le suma el dígito de 1 al resultado.

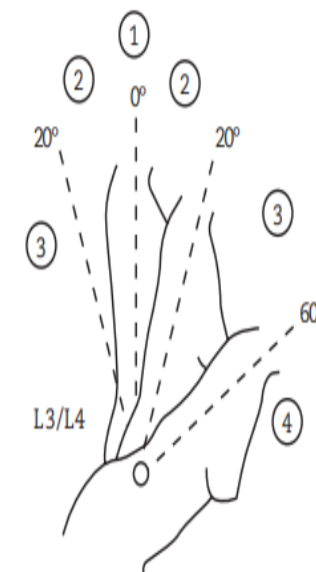

La siguiente sub tarea del mantenimiento preventivo consiste en rellenar para lo cual el técnico debe adoptar una postura erguida con ambas piernas rectas y levemente apoyado en sus brazos se realiza en la parte superior izquierda de motor la cual tiene acceso por debajo del capot.

Figura 106

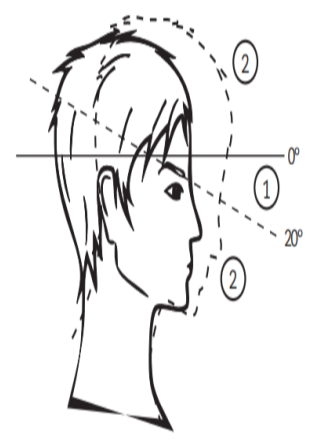

Análisis del grupo corporal A del proceso de llenado de lubricante.

Proceso 6: Llenado de lubricante

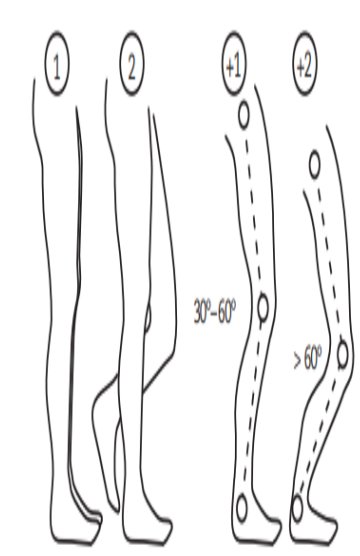

Tronco		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
Entre 20-60° grados de flexión o más de 20° de extensión	3	
Flexión más de 60°	4	

Cuello		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión y/o inclinación lateral del cuello
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de Extensión	2	

Piernas		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados

Resultado Grupo A	2	
--------------------------	----------	--

Nota: Análisis del grupo corporal A utilizando la metodología REBA para el proceso de llenado de lubricante en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal A para el proceso de llenado de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 2 a la cual como se observa en la imagen tiene una manipulación de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de carga fuerza no se le suma ningún dígito ya que el peso manipulado es menor a 5kg.

A continuación, se procede a realizar el análisis REBA para el grupo corporal B para la sub tarea del mantenimiento preventivo en el proceso de ajuste de llenado de lubricante.

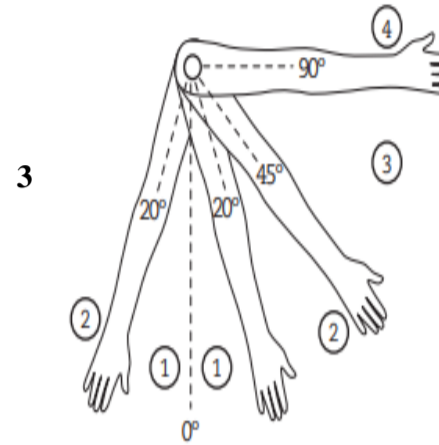
Figura 107

Análisis del grupo corporal B del proceso de llenado de lubricante.

Proceso 6: Llenado de lubricante

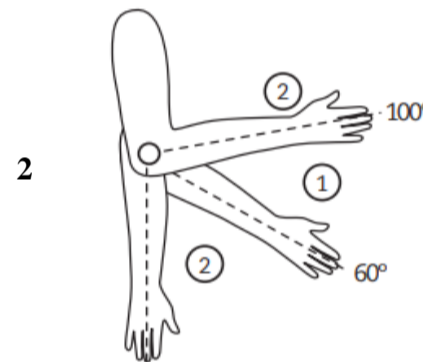
Brazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-20° de flexión o 0-20° de extensión	1	
Entre 21-45° de flexión o más de 20° de extensión	2	Añadir +1 si existe elevación del hombro o rotación del brazo Resta -1 si el brazo está en un punto de apoyo.
Entre 46-90° grados de flexión	3	
Flexión más de 60°	4	



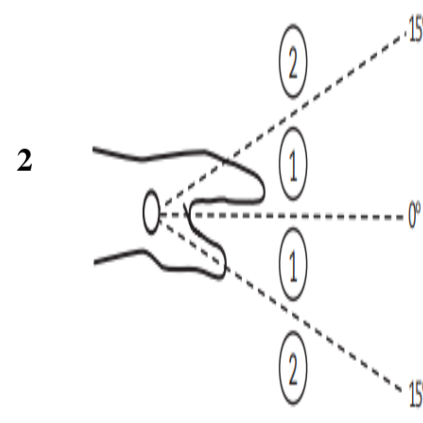
Antebrazos

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 60-100° de flexión	1	
Flexionando por debajo de 60° o encima de 100°	2	



Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
Entre 0-15° de flexión o extensión	1	Añadir +1 si existe torsión o desviación lateral de la muñeca
Flexión o extensión mayor a 15°	2	



Resultado Grupo B

5

Nota: Análisis del grupo corporal B utilizando la metodología REBA para el proceso de llenado de lubricante en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

En la figura anterior se puede apreciar el análisis del grupo corporal B para el proceso de reemplazo de llenado de lubricante obteniendo como resultado la cifra de 5 a la cual como se observa en la imagen tiene un agarre bueno de objeto por lo que aplicando el factor de corrección de agarre no se le suma ningún dígito.

A continuación, se procede a interpretar los resultados del análisis REBA.

Tabla 78*Resultados de la evaluación REBA en taller.*

Proceso	Grupo A			Grupo B			puntuación grupo A	puntuación grupo B	Factor de corrección		puntuación final grupo A	puntuación final grupo B	puntuación Final	Nivel de riesgo
	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca			carga o fuerza	calidad de agarre				
Drenado de Fluido	3	2	1	3	1	2	4	4	1	0	5	4	5	Medio
Reemplazo de filtro de lubricación	2	3	4	5	2	3	7	8	0	1	7	9	10	Alto
Reemplazo de filtro de Aire	3	2	4	2	1	2	7	2	0	0	7	2	7	Medio
Ajuste de filtro de lubricante	4	2	1	4	1	3	5	5	0	0	5	5	6	Medio
Reemplazo de filtro de combustible	4	1	1	4	2	3	3	7	0	1	3	8	7	Medio
Llenado de lubricante	2	1	1	3	2	2	2	5	0	0	2	5	4	Medio

Nota: Resultados de la evaluación del método REBA en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede apreciar en la tabla anterior como resultado de la aplicación del método de evaluación de REBA en el área de taller llegamos a la conclusión de que en la mayor parte de actividades que componen el proceso más rutinario del día a día de los técnicos, los cuales el mantenimiento preventivo, el riesgo de las actividades en base al análisis de sus posturas y fuerza ejercida es como mínimo un riesgo medio por ende se necesita hallar la manera de reformular el proceso de este modo los técnicos que realicen dicha actividad puedan mejorar las condiciones en las cuales desempeñan su función.

5.4. Resumen de los Resultados de la Evaluación

En la siguiente tabla se realiza un resumen de las puntuaciones y resultados de las evaluaciones ergonómicas de las áreas de taller y almacén de la empresa.

Tabla 79*Resultados de la evaluación ergonómica en taller y almacén.*

Área	Puesto	Método de evaluación	Puntaje final	Interpretación
Almacén	Encargado de almacén	ROSA	6	Se tiene un riesgo intermedio ergonómico y es necesaria la intervención ergonómica en el desempeño de sus funciones para poder minimizar lesiones a futuro
	Auxiliar de almacén	NIOSH REBA	11	Se debe cambiar la forma en que se realiza de manera inmediata para evitar lesiones o problemas ergonómicos para el personal de almacén.
	Asistente de almacén	NIOSH REBA	11	
Taller	Técnicos de taller	OWAS REBA	5-10	La gran mayoría de actividades realizadas por los técnicos del área de taller representan riesgos para su ergonomía es por este motivo que se debe rediseñar las actividades a modo que permita minimizar los impactos a el físico de los trabajadores.

Nota: Resultados de la evaluación del método REBA en el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como conclusión del tenemos que los actividades de las áreas de almacén y taller en la empresa International Camiones del Perú generan riesgo de adquirir enfermedades ocupacionales ergonómicas para el personal que desempeña sus funciones para dichas áreas siendo para el encargado de almacén la actividad sedentaria junto a la exigencia de su puesto de trabajo el mayor riesgo de adquirirla , para asistente y auxiliar de almacén la manipulación de cargas y para el personal de taller las malas posturas generadas del desempeño de sus actividades en sus respectivas labores.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA

El objetivo del siguiente capítulo es dar concepción a un conjunto de mejoras que se puedan proponer en la empresa International Camiones del Perú en su sede Arequipa para que de este modo se pueda mitigar los efectos generados de los trastornos ergonómicos que se mencionaron en los capítulos anteriores.

6.1. Análisis Causa-Raíz.

En la siguiente Tabla se presenta la causa raíz de los diversos riesgos a los que se encuentran expuestos el personal de la empresa.

Tabla 80

Causa Raíz de los riesgos en los puestos de trabajo

Puestos	Riesgos	Causas
Encargado de Almacén	-Posturas Forzadas	El encargado de almacén pasa varias horas en la misma posición El puesto de trabajo es muy reducido en tamaño a comparación del encargado de almacén
Auxiliar de almacén Asistente de almacén	Manipulación de cargas -Movimientos repetitivos	Tanto auxiliar de almacén como el asistente realizan actividades de carga a lo largo de los días de manera continua Los transportes de carga son continuos y repetitivos Las Cargas manipuladas en ocasiones llegan a ser más pesadas de lo recomendado
Técnicos de Taller	Movimientos - Posturas Forzadas Manipulación de cargas repetitivos	Los colaboradores no hacen uso de equipos ni epps que permitan preservar su estado ergonómico Los lugares de trabajo de los técnicos de taller por lo general no son acordes a la realización de sus actividades la accesibilidad al área de realización de trabajos en ocasiones es dificultosa

Nota: Causa de los riesgos de los puestos de trabajo de las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se aprecia en la tabla anterior se puede observar las principales causas de los riesgos de ergonomía de los trabajos realizados en la empresa para lo cual en el siguiente punto se propondrán alternativas de mejora para dichos riesgos.

6.2. Selección de mejores alternativas.

En la siguiente tabla se muestran las propuestas de mejora y sus costos estimados para las causas de riesgos principales de los puestos de trabajo en la empresa International, en la tabla se encuentran la causa raíz, estrategia los tipos de controles que se aplican y el costo de la inversión los cuales fueron desarrollados en el presente trabajo de investigación desde el punto 6.5.1.

Tabla 81*Propuestas de Mejoras.*

Puesto	Causas Raíz	Estrategia o Propuesta de mejora	Tipo de jerarquía de control	Costo Estimado
Encargado de almacén	El encargado de almacén pasa varias horas en la misma posición y no cuenta con el equipo requerido	En el puesto de trabajo se debería considerar la implementación de pausas activas para mejorar el relajamiento muscular	Control administrativo	S/.461.9
Encargado de Almacén	El puesto de trabajo es muy reducido en tamaño y es perjudicial para las posturas adoptadas	El rediseño del puesto de trabajo mejorando principalmente la silla y el escritorio de la computadora	Control de Ingeniería	S/.1000
Asistente y Auxiliar de Almacén	Tanto auxiliar de almacén como el asistente realizan actividades de carga a lo largo de los días de manera continua Los transportes de carga son continuos y repetitivos	Realizar pausas activas para liberal estrés de músculos. Capacitar al personal en técnicas de carga y sensibilizar sobre las consecuencias de una mala manipulación.	Control administrativo	S/.261.9
Asistente y Auxiliar de Almacén	Las Cargas manipuladas en ocasiones llegan a ser más pesadas de lo recomendado	Poner límites de peso para la manipulación de mercadería Evitando exigir a los trabajadores o requiriendo el apoyo de más de un colaborador. Establecer consideraciones ergonómicas en procesos escritos de trabajos seguros PETS	Control administrativo	S/.361.9
Asistente y Auxiliar de Almacén	Los colaboradores no hacen uso de equipos ni epps que permitan preservar su estado ergonómico	Implementar el uso de fajas para la manipulación de cargas. Capacitar y sensibilizar sobre el uso de epp	EPP, Control administrativo	S./400
Técnicos de Taller	Los lugares de trabajo de los técnicos de taller por lo general no son acordes a la realización de sus actividades	Implementar equipo y mesas para mejorar los trabajos correctivos a realizar. Rediseñar el Puesto laboral y capacitar al personal sobre el uso.	Control de ingeniería	S/.7000
Técnicos de Taller	La accesibilidad al área de realización de trabajos en ocasiones es dificultosa	Mejorar la accesibilidad a los trabajos en camiones modificando la zona laboral e implementando el uso de posos o piques para mantenimientos. Rediseño del proceso de reparación.	Control de Ingeniería	S/.1766.70
Técnicos de Talle	La capacitación y la implementación de gestión visual y uso de epp	Permite establecer lineamientos para el desenvolvimiento de un trabajo seguro en toda el área		S/.3633.3

Nota: Propuestas de mejoras para las Causas de los riesgos de los puestos de trabajo de las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Como se puede apreciar en la tabla anterior existen diversas propuestas de mejoras para las diversas causas de riesgos ergonómicos en la empresa para lo cual se procede a realizar un análisis de qué propuestas son más factibles

6.3. Desarrollo de las propuestas de mejora

En el presente punto se presentarán las diversas estrategias para poder abordar los problemas identificados en la tabla anterior de modo que se pueda interpretar la forma en la cual serían ejecutadas las propuestas de mejora y la metodología a seguir para su correcta implementación.

6.3.1. Pausas Activas

Las pausas activas aplicadas en centros laborales son actividades cuya función es la de dar descanso a los grupos músculo esqueléticos que se encuentran sometidos a estrés constante en periodos prolongados de tiempo bien sea por la monotonía y repetitividad de las actividades realizadas por los colaboradores o por el mal diseño del puesto de trabajo cuya disposición no es ergonómicamente eficiente hacia los colaboradores según el artículo “Importancia del desarrollo de las pausas activas en el sector servicios” presentado por Ceballos y Montoya (2018), las pausas activas son una de las principales herramientas para la prevención de TME y proporciona una guía de la forma en la cual debería ser implementado los ejercicios de las pausas activas por lo que tomando como referencia el artículo citado se propone lo siguiente:

Las pausas activas tomarán lugar durante el horario laboral de preferencia 2 veces al día durante la jornada las cuales tendrán una duración de entre 7 a 10 minutos en las cuales serán los jefes de cada área los responsables de la instrucción de la misma siendo el encargado de almacén para el área de almacén y el técnico líder para el área de taller los encargados de juntar a sus equipos de trabajo y dar la instrucción para la realización de las pausas activas ejemplificando los ejercicios realizados y contando los tiempos de ejecución.

El primer periodo de la pausa activa se realizará a las 10 de la mañana la segunda se realizará a las 3 de la tarde ya que estos horarios son aproximadamente los puntos medios de la hora entre el periodo de día y el de la tarde. Para el personal de almacén el punto de reunión será el almacén principal, para el personal del taller el punto de encuentro será el centro del taller.

En dichos periodos de pausa activa se debe dar énfasis en trabajar los miembros del cuerpo superior, el tronco y los miembros inferiores esto contribuirá a aumentar la elasticidad y movilidad de articulaciones previniendo calambres y entumecimientos por falta de irrigación sanguínea y dependiendo del trabajo realizado se dará enfoque a ejercicios

específicos a continuación presentamos la propuesta de ejercicios a realizar según la zona muscular.

Para el tren superior tenemos:

- **Cuello:** Girar la cabeza en dirección de las manecillas del reloj inhalando y exhalando lentamente por un ciclo de 10 veces seguidamente en sentido anti horario de igual modo 10 veces repitiendo los mismos intervalos en 5 ocasiones.
- **Manos:** realizar giros de muñeca en sentido de las manecillas del reloj y luego en sentido anti horario por un ciclo de 10 veces en cada sentido seguidamente estirar y contraer los dedos en ciclos de 10 repeticiones en intervalos de 5 ocasiones para cada ejercicio.
- **Hombros:** Contraer los hombros hacia el cuello y luego estirarlos hacia afuera repitiendo el ciclo 10 veces posteriormente poner las manos en la cintura y girar los codos sin soltar las manos de la cintura 10 veces en sentido de las manecillas del reloj y luego en sentido anti horario repetir cada ejercicio en 5 ocasiones.
- **Espalda:** Girar el tronco de derecha a izquierda y luego de reversa lentamente en ciclos de 10 repeticiones para cada dirección repitiendo cada ciclo en 5 ocasiones.

Miembros inferiores:

- **Rodilla:** levanta la pierna, sujeta la rodilla con ambas manos y llévala hacia el pecho. Haz este movimiento con ambas rodillas durante 15 segundos cada una.
- **Pies:** balancea la planta del pie desde el talón hasta la punta. Repite el movimiento 3 veces.
- **Piernas:** Sostener el peso corporal con un pie delante del otro durante 10 segundos posteriormente cambiar de pie y repetir el mismo movimiento en 5 ocasiones posteriormente sujetar la punta de los pies sin flexionar las rodillas con la punta de los dedos durante 10 segundos en 5 ocasiones también.
- **Ojos:** Para relajar los ojos es necesario parpadear de manera continua durante 50 segundos o hasta sentirlos correctamente lubricados nuevamente.

6.3.2. Rediseño de puesto de trabajo

Para el desarrollo del rediseño del trabajo se toma en cuenta las características de los puestos de trabajo que son perjudiciales para la ergonomía de los colaboradores como se detalla en el siguiente gráfico.

Figura 108

Opciones de propuesta de mejora para el rediseño de los puestos laborales.

Puesto de trabajo	Características	Recomendaciones	Fuente	Imagen referencial	
Encargado de almacén		<ul style="list-style-type: none"> -Escritorio Pequeño -Silla sin apoyo lumbar -Silla sin posa brazos -Espacio reducido para las piernas 	<p>Utilización de silla Ergonómica con ruedas deslizadoras y soporte lumbar y para brazos</p> <p>Utilización de una mesa de computadora adecuada</p>	<p>Importancia del mobiliario ergonómico en la salud y productividad de los trabajadores</p> <p>Siqueira, J (2016)</p> <p>RM 375-2008, la norma básica de ergonomía en el Perú</p>	
Técnicos de Taller		<ul style="list-style-type: none"> -Dificultad de acceso -falta de espacio para el trabajo -Postura forzada por dificultad de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Implementación de Piques para los mantenimientos. -Uso de mesas y banquitos rodantes de mantenimiento. - Manipulación de cargas con equipos de manipulación. 	<p>Riesgos y medidas ergonómicas en talleres de vehículos</p> <p>Ficha divulgativa</p> <p>Región de la Murda (2013)</p>	

Nota: Propuestas de mejoras en los diseños de los puestos de trabajo en las áreas de taller y Almacén en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

6.3.3. Estructuración de los procesos.

Se realiza una estructuración de procesos en la cual se detallan los modos más eficientes de trabajar en base a maximizar la seguridad ergonómica de los colaboradores.

6.3.3.1. Procesos de recepción, ubicación y despacho de mercadería.

Son los procesos pertinentes al almacenaje de repuestos, herramientas e insumos necesarios para el correcto funcionamiento de las actividades de la empresa.

Para un correcto desempeño del proceso se detalla que al recepcionar la mercadería la cual llega en camiones cargueros el personal de almacén, los cuales son encargados de dicho proceso, deben estar equipados en todo momento con sus epps entre los cuales el principal es las fajas de apoyo dorsolumbar, a su vez deben tener el equipo necesario para la correcta manipulación de cargas ya sean patos mecánicos o estocas para el transporte de mercaderías.

En cuanto al registro y ubicación de la mercadería el equipo necesario debe cumplir con lo mínimo que exige la OIT con respecto a áreas laborales en oficinas y almacén es decir un buen escritorio con silla adecuada a la anatomía ergonómica de los colaboradores y espacios amplios y despejados para la ubicación de las existencias en el almacén. Algo que se asemeje a la figura 109.

Figura 109

Imagen de propuesta de implementación de escritorio de oficina



Nota: en la imagen se aprecia como podría ser un correcto uso de equipos de oficina en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por último, para la manipulación y transporte se requiere que de igual modo los colaboradores cuenten con epps necesarios que estén capacitados en manejo de cargas políticas de control sobre manejo de cargas en las cuales se detalle que si la carga excede los 25 kg se opte por no manipular la carga y en la cual indique cuándo deben ser apoyados para la manipulación de carga por más de un colaborador a la vez.

Figura 110

Imagen de propuesta de implementación epps para manipulación de cargas



Nota: Imagen del equipo de protección propuesto para la manipulación de cargas la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Todo en base a los diagramas de flujos presentada en la figura 26 del capítulo IV. Y el procedimiento escrito de trabajo seguro en el cual se basa se encuentra documentado ver Anexo 4.

6.3.3.2. Procesos de mantenimientos preventivos y correctivos en el área de taller.

Son los procesos realizados netamente en el área de taller los cuales consisten en las reparaciones de unidades y reemplazos de aceite, fluidos y filtros necesarios para el buen funcionamiento de las unidades.

Para un correcto desempeño del proceso se detalla que al momento de realizar cualquier tipo de mantenimiento correctivo o preventivo para lo cual el técnico designado obtiene la orden de reparación y previo a empezar las reparaciones el técnico debe elaborar la hoja

IPER para concientizarse de los peligros y riesgos en el área laboral entre ellos riesgos ergonómicos.

Es necesario que para un correcto trabajo correctivo o preventivo el técnico cuente con los insumos o herramientas necesarias entre ellas es importante el contar con un carrito guiado de ruedas para poder transportar los repuesto o herramientas sin la necesidad de tener que manipular la carga sostenida y de este modo eficiente el transporte de implementos, de igual modo cuando sea pertinente dependiendo de la dificultad del trabajo hacer uso de una pluma para poder manipular las cargas suspendidas , mesas de trabajo diseñadas especialmente para los trabajos correctivos según la disposición necesaria.

Figura 111

Imagen de la propuesta de silla de trabajo para mecánicos.



Nota: imagen de la silla de mecánico propuesta en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Figura 112

Imagen de la mesa de mecánico propuesta.



Nota: imagen de la mesa de mecánico propuesta en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Por último, se propone la implementación de piques de trabajo por el espacio reducido para los mantenimientos preventivos y correctivos que sean necesarios realizar por debajo de las unidades, así como el uso de sillas móviles para evitar los trabajos en cunclillas que puedan generar incomodidad a los técnicos en sus trabajos de reparación.

Figura 113

Imagen de el poso de trabajo sugerido para trabajos mecánicos



Nota: Imagen del poso de trabajo sugerido para los trabajos mecánicos en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Todo en base a los diagramas de flujos presentada en la figura 34 del capítulo IV. Y el procedimiento escrito de trabajo seguro en el cual se basa se encuentra documentado ver Anexo 5.

Para el desarrollo de los puntos previos se procedió a elaborar un procedimiento escrito de trabajo seguro los cuales sirven como documento formal en donde se reflejan las especificaciones ergonómicas tanto para el área de taller como el de almacén los cuales se adjuntan como anexos.

6.3.4. Políticas de trabajo y Gestión Visual

Instrucciones: precisa políticas de trabajo asociadas a los puestos de trabajo evaluados, junto con ayudas visuales a considerar en la planta

Políticas de trabajo

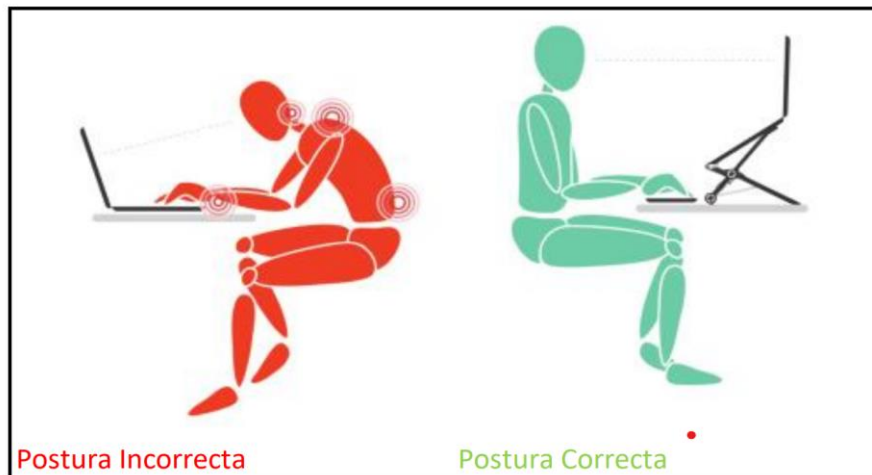
Como política de trabajo referente a ergonomía se propone lo siguiente:

- La empresa suma esfuerzos para comprometerse a proporcionar un ambiente seguro de trabajo el cual a su vez sea ergonómicamente saludable para los colaboradores no escatimando en esfuerzos necesarios para cumplir con dicha seguridad laboral.
- Los colaboradores tienen la obligación de reportar a su superior directo cualquier problema ergonómico acontecido durante el desempeño de sus actividades, así como también de respetar las buenas prácticas ergonómicas dispuestas por la empresa haciendo caso de las capacitaciones e instructivos y haciendo uso de los epps brindados por la misma.
- La empresa debe mantener el compromiso con la ergonomía de sus colaboradores evaluando constantemente los trabajos realizados y detectando posibles mejoras en los procesos que permitan una gestión más eficiente de la ergonomía entre sus colaboradores, así como también estar habilitada a la implementación de mejoras brindadas por las legislaciones Nacionales o la OIT.
- Es obligación de la empresa y los colaboradores el participar en un programa periódico de capacitaciones con respecto a información ergonómica y aumentar la fomentación de prácticas seguras.

6.3.4.1. Gestión Visual

- Etiquetas ergonómicas
- Diferencia en colores los niveles de ergonomía como por ejemplo verde para posturas correctas y rojo para posturas incorrectas como se muestra en la siguiente figura.

Figura 114
Etiquetas ergonómicas según color

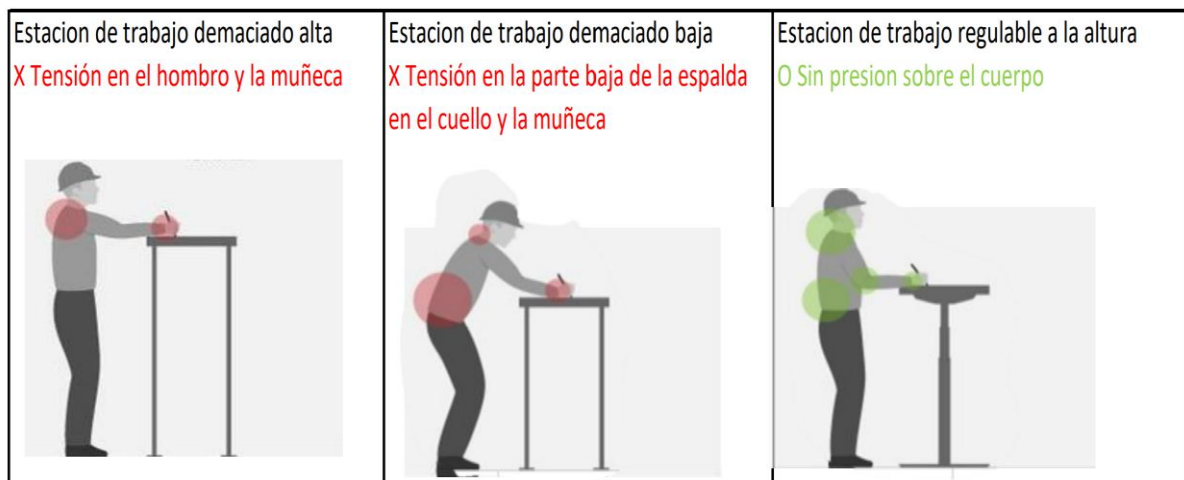


Nota: La figura muestra los colores en los que se etiquetan una correcta e incorrecta postura Adaptación Propia en base a la observación realizada,2024.

- Tablero de estaciones de trabajo ergonómicas.

Ubicado en cada estación de trabajo para recordar hacer uso mediante un apoyo visual de los equipos correctos para la realización de los trabajos como por ejemplo mesas regulables en estatura como se muestra en la siguiente figura.

Figura 115
Tablero para estaciones ergonómicas

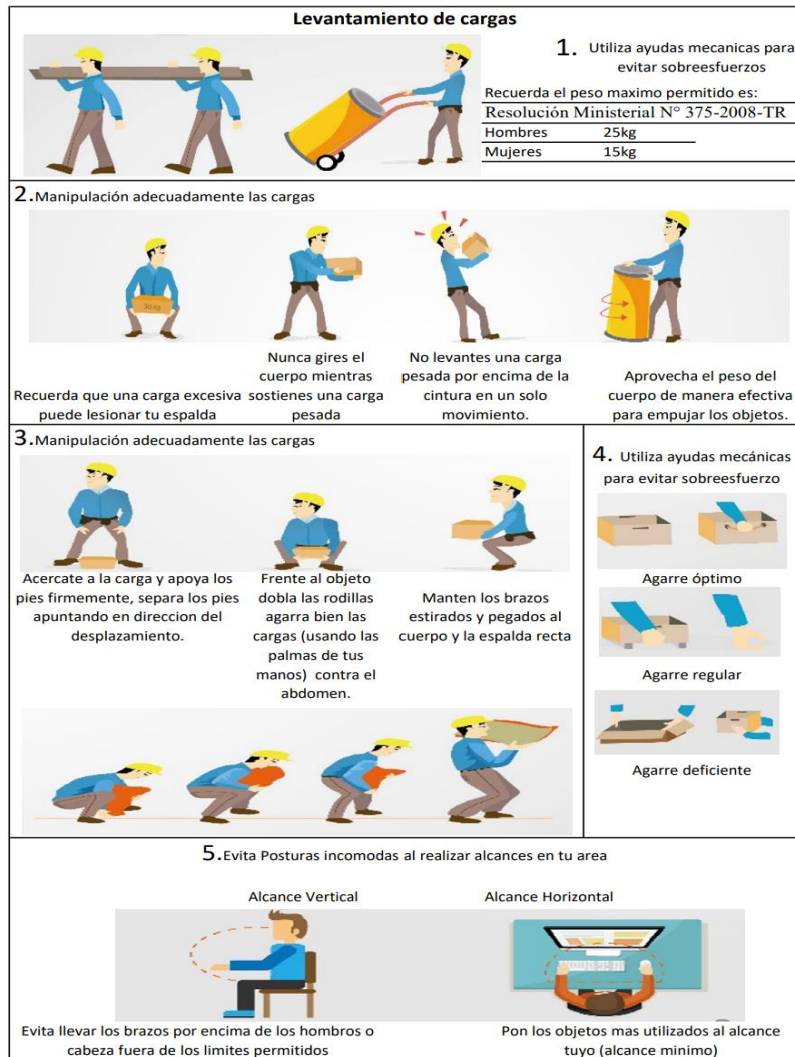


Nota: La figura muestra la adaptación del área laboral en base a las necesidades antropométricas del colaborador. Adaptación Propia en base a la observación realizada,2024.

- Carteles de levantamiento seguro.

Colocados en las áreas de manipulación de cargas para graficar un apoyo visual de como ejercer la manipulación de cargas velando por la perspectiva ergonómica y salvaguardando una correcta postura.

Figura 116
Carteles de manipulación de cargas

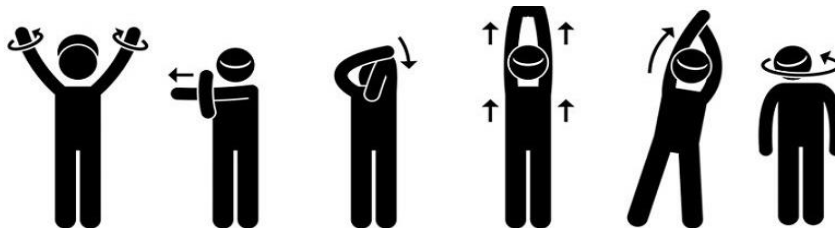


Nota: La figura muestra la correcta manipulación de cargas recomendada. Adaptación Propia en base a la observación realizada, 2024.

- Tableros de estiramientos

Colocado en áreas comunes de la empresa instruyen a los colaboradores sobre el modo correcto de cómo realizar las pausas activas.

Figura 117
Tableros de estiramientos



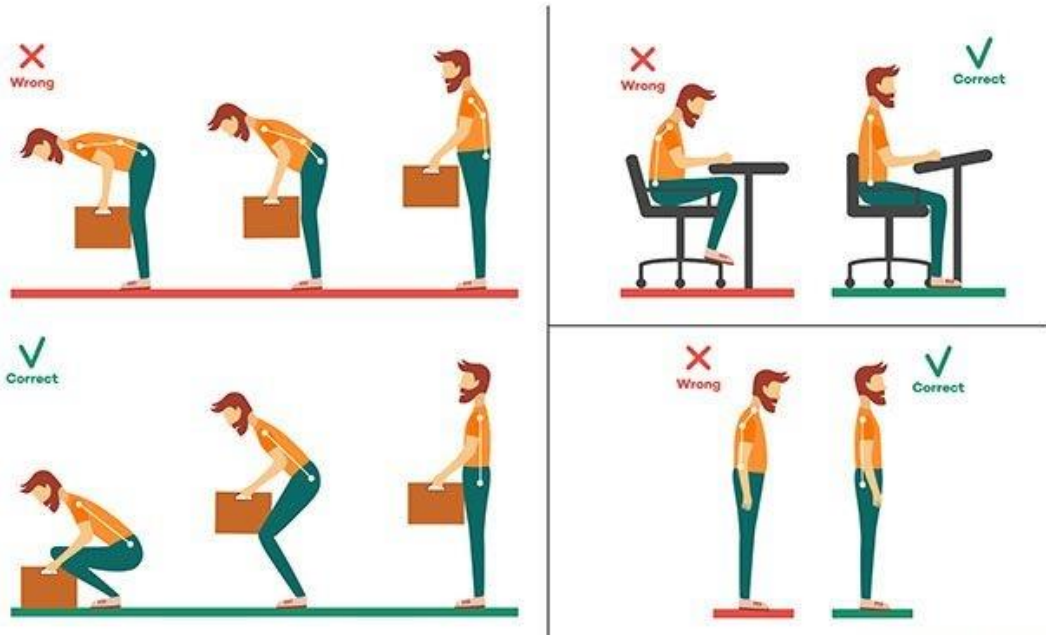
Nota: La figura muestra las figuras de cómo realizar estiramientos en las pausas activas. Adaptación Propia en base a la observación realizada, 2024.

- Indicadores de postura

Usar indicadores visuales en las áreas laborales las cuales permitan a los empleados configurar sus áreas de trabajo.

Figura 118

Carteles de indicadores de posturas



Nota: La figura muestra la ejemplificación de una correcta postura en el área laboral Adaptación Propia en base a la observación realizada,2024.

6.3.5. Capacitaciones

Para organizar y que sea fácil de seguir se expresa el programa de capacitaciones propuesto en la siguiente tabla.

Tabla 82*Propuesta de programa de capacitaciones*

Fecha	Tema de Capacitación	Instructor responsable	Duración	Lugar	Personal al que va dirigido	Frecuencia anual
01/11/2024	Introducción a la ergonomía	Responsable sso	2 horas	Sala de capacitaciones	Todo el personal	Anual
15/11/2024	Configuración de las estaciones de Trabajo	Jefe de taller	3 horas	Área de taller	Personal del área de taller	Semestral
30/11/2024	Prevención de lesiones por esfuerzos	Encargado de Almacén	2.5 horas	Área de descarga de mercadería	Personal de almacén	Semestral
15/12/2024	Ejercicios y estiramientos ergonómicos	Fisio terapeuta contratado	1.5 horas	Área de descanso	Todo el personal	Semestral
30/12/2024	Evaluación de riesgos ergonómicos	Responsable de sso	2 horas	Sala de Capacitaciones	Todo el Personal	Anual
15/01/2025	Mejoras ergonómicas en el entorno laboral	Encargado de sso	2.5 horas	Sala de capacitaciones	Todo el Personal	Anual
31/01/2025	Sesión de retroalimentación	Área administrativa	1 hora	Área de taller	Personal de almacén	Semestral

Nota: Propuesta de programa de capacitaciones de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

6.4. Plan de Implementación

Para la ejecución del proyecto se tomó como encargados al jefe de taller para el área de taller y el encargado de almacena para el área de almacén ambos puestos serán responsables de la implementación progresiva para sus áreas correspondientes. y para la implementación del proyecto.

Para la implementación de la propuesta de mejora se determina que los tiempos de implementación seguirán un periodo de implementación empezando por las actividades de pausas activas y capacitaciones, rediseño del puesto de trabajo, la reestructuración de los puestos de trabajo y por último la gestión visual y políticas de trabajo seguro.

A continuación, se presenta un diagrama Gantt para establecer los periodos de implementación de propuesta.

Figura 119

Diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta de mejora.

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CAPACITACIONES Y PAUSAS ACTIVAS	■	■										
REDISEÑOS DEL PUESTO DE TRABAJO			■	■	■	■						
ESTRUCTURACION DE PROCESOS							■	■	■	■		
POLITICASDE TRABAJO Y GESTION VISUAL											■	■

Nota: La figura muestra el diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta de mejora para las áreas de almacén y taller en la empresa. Propia en base a la observación realizada,2024.

La implementación de la propuesta de mejora se realizará a lo largo de 12 meses y los encargados de la implementación progresiva serán el encargado de almacén para el área de almacén y el jefe de taller para el área de taller en la empresa.

6.5. Análisis Costo Beneficio

En el Presente punto se comparar los costos involucrados de la implementación de la propuesta de mejora ergonómica comparado con los beneficios que se obtendrían a través de la reducción de lesiones prevención de posibles amonestaciones o sanciones generadas por el no velar por la integridad de los colaboradores y de igual modo los beneficios en cuanto a un posible aumento de la productividad, se procede a identificar los posibles costos asociados que generaría de la implementación de la propuesta de mejora.

6.5.1. Identificación de los costos asociados.

Se procede a enumerar todos los posibles costos que podrían generarse de la implementación de la propuesta de mejora ergonómica los cuales podrían incluir costos de equipos ergonómicos, capacitaciones, consultorías ergonómicas y cualquier modificación del área laboral o de los procesos realizados. Para lo cual clasificaremos los costos como costos de oportunidad y costos únicos.

6.5.1.1. Costos Únicos

Son aquellos costos que se realizan una única vez como inversión pero que permanecen para los beneficios de la empresa y de los futuros colaboradores.

- Modificaciones en la estructura de trabajo.
 - Implementación de piques para realizar mantenimientos preventivos los cuales consisten en realizar excavaciones de 2 metros de profundidad.

El costo de la implementación de cada pique es de 883.35 soles, aproximadamente los cuales consisten en 213.89 soles por el uso de martillo rompedor y retro excavadora, 21.28 soles por hora de trabajo de personal de construcción cuya jornada será de 8 horas por lo que el monto del trabajo será de 170.24 soles y 299.22 del uso de insumos y herramientas finalmente sumando 200 soles de acarreo y transporte de material, los precios fueron conseguidos mediante el uso de un generador de precios cype ingenieros s.a. se requiere como mínimo 2 piques en taller para mantener un flujo continuo de por lo que la inversión necesaria sería de 1766.70 soles.

Tabla 83

Costos de elaboración de Pozos

COSTOS DE ELABORACION DE POSO x2	COSTO EN SOLES
Uso de martillo de construcción y retro excavadora	213.89
Mano de obra	170.24
Materiales y herramientas	299.22
Acarreo y trasporte de material	200
Total	1766.60

Nota: Resumen de costos de la implementación de pozos para el área de taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

- Implementación de gestión visual en las áreas laborales.
 - Para la implementación de la gestión visual de la empresa se requiere de la elaboración de material didáctico para la señalización de las áreas de trabajo tanto en almacén como en taller por lo que se estima que la inversión requerida es de 500 soles lo cual abarca a las bahías de mantenimiento en taller y las diferentes áreas de almacén.

- Compra de equipos ergonómicos
 - Equipo de oficina para encargado de almacén silla y escritorio estimado en 1000 soles
 - Lo requerido para el taller y el área de almacén son sillas de trabajo mecánico con ruedas y ángulo de giro, mesas de altura regulable, carritos de transporte de herramientas y repuestos y carretillas de transporte de cilindros de fluidos.
 - Sillas de trabajo mecánica costo aproximado 250 soles, cantidad requerida 4 inversión en sillas 1000 soles.
 - La inversión para las mesas de trabajo es de 1500 soles aproximadamente las unidades requeridas son 2 por lo que la inversión sería de 3000 soles
 - El costo de los carritos de mecánico es de 1000, soles requiriendo en total 2 por lo que el costo de los carritos es de 2000 soles.
 - Por último, las carretillas para transporte de cilindros es de 1000 soles cada una requiriendo 1 para taller y almacén. En total la inversión requerida es de 8000 soles.

Tabla 84

Costos de compras de equipos ergonómicos

COSTOS DE COMPRAS DE EQUIPOS ERGONOMICOS	COSTO EN SOLES
Equipo de trabajo de oficina	1000
Sillas de trabajo mecánica x4	1000
Mesas de trabajo x2	3000
Carritos de mecánico x2	2000
Carretilla de transporte de cilindros	1000
Total	8000

Nota: Resumen de costos de compra de equipos ergonómicos para las áreas de almacén y taller de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

6.5.1.2. Costos de Oportunidad

Son aquellos costos que se realizan varias veces dependiendo del nivel de mantenimiento que requiera la materia ergonómica a realizarse.

- Capacitaciones

Se plasma una tabla en la cual se considera el costo de contratar un capacitador o de lo contrario el costo de capacitar al personal de la empresa para poder instruir sobre la capacitación y a su vez se expresa el tiempo improductivo del personal que tomará las capacitaciones expresado en horas de sueldos improductivas. En cuanto a la productividad no se ve afectada ya que se tomará la capacitación de manera escalonada para que el movimiento de producción no quede paralizado.

Tabla 85*Propuesta de programa de capacitaciones*

Tema de Capacitación	Instructor responsable	Duración	Costo de capacitador	Personal al que va dirigido	Costo de personal	Frecuencia anual	Total
Introducción a la ergonomía	Responsable sso	2 horas	200 soles	Todo el personal 10 personas	270 soles	1	S./470
Configuración de las estaciones de Trabajo	Técnico líder	3 horas	90 soles	Personal del área de taller 6 técnicos	234 soles	1	S/324
Prevención de lesiones por esfuerzos	Encargado de Almacén	2.5 horas	50 soles	Personal de almacén 2 operadores	66 soles	2	S./232
Ejercicios y estiramientos ergonómicos	Fisio terapeuta contratado	1.5 horas	200 soles	Todo el personal 10 personas	203 soles	1	S./403
Evaluación de riesgos ergonómicos	Responsable de sso	2 horas	200 soles	Todo el Personal 10 personas	270 soles	1	S./470
Mejoras ergonómicas en el entorno laboral	Responsable de sso	2.5 horas	200 soles	Todo el Personal 10 personas	338 soles	1	S./538
Sesión de retroalimentación	Área administrativa	1 hora	50 soles	Personal de almacén 3 personas	41 soles	2	S./182
Total							S./2619

Nota: costos de la implementación del programa de capacitaciones de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

- Compra de epp para los colaboradores

Lo requerido son fajas de apoyo dorsolumbar guantes zapatos trajes tivec la inversión requerida es de 2000 soles anuales aproximadamente para los 10 trabajadores de las áreas de almacén y taller lo que equivale a 200 soles por trabajador.

6.5.1.3. Resumen de costos asociados a la propuesta

En la siguiente tabla se consolida la estimación de costos asociados para la implementación de la propuesta de mejoras ergonómicas.

Tabla 86

Resumen de costos asociados a la implementación

	Descripción del Costo	Monto (S/.)
Costos Únicos	Modificación de la estructura de trabajo	S/.1766.70
	Implementación de gestión visual en las áreas laborales	S/.500
	Compra de equipos ergonómicos	S/.8,000
Costos de Oportunidad	Capacitaciones (anuales)	S/.2,619
	Compra de epp para operadores	S/.2,000
Total, de Costos Iniciales		S/.14,885.70

Nota: Resumen de costos de la implementación De la propuesta disergonómica de la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

6.5.2. Beneficios de la implementación de la propuesta de mejora.

Aunque la presente tesis no tiene como objetivo el brindar un beneficio económico a la empresa, es evidente que la implementación podría generar beneficios asociados a la implementación de una mejora en los procesos de ergonomía, se procede a expresar los posibles beneficios perceptibles y los imperceptibles entre los perceptible podríamos expresar el reducir las lesiones laborales, el ausentismo laboral y ahorro de gastos médicos y entre los imperceptibles podemos mencionar el aumento de la moral del personal, mejora de productividad y aumento de calidad en los trabajos.

6.5.2.1. Ahorro de sanciones monetarias

Expresa el ahorro de sanciones de UIT por la falta de prevención en base a la seguridad y salud ocupacional según los lineamientos de las leyes peruanas.

Según la Sunafil para las empresas no MYPE con 1 a 10 colaboradores involucrados en los procesos de producción las sanciones por una falta grave de materia ergonómica equivalen a 1.57 UIT y en caso de ser muy grave la falta puede elevarse a 2.63 UIT siendo 4950 soles el valor de cada UIT.

Para el presente trabajo se toma en consideración que no brindar las herramientas para preservar la salud ergonómica de los colaboradores constituye una infracción muy grave por

lo que el ahorro generado para la empresa sería de 13,018.50 soles, datos obtenidos de la Sunafil.

6.5.2.2. Reducción de costos médicos

Expresa el ahorro de consultas médicas generadas de la proyección de lesiones en base a los TME de los colaboradores a lo largo del tiempo. En Perú el costo promedio de una consulta médica puede variar entre 50 y 200 soles dependiendo de los médicos y la ubicación.

El monto puede aumentar si se requiere realizar estudios de equipo o métodos especiales de diagnóstico.

De requerir sesiones de terapia o rehabilitación estas pueden llegar a tener el valor de entre 60 y 150 soles por sesión, y de requerir medicamentos los montos podrían aumentar desde unos pocos soles hasta más de 100 soles mensualmente.

Esto sin considerar gastos derivados de intervenciones quirúrgicas.

6.5.2.3. Aumento de Productividad

Expresa el incremento de ganancias generadas de realizar de manera más eficiente los procesos de producción de la empresa en base a la mejora de tiempos de mantenimiento y minimizando la pérdida de recursos.

Si bien en la presente tesis no se hace un análisis de productividad en sí, al haber realizado un análisis de los problemas ergonómicos que aquejan a los colaboradores y según los resultados obtenidos da a entender que la productividad aumentaría de minimizar el ausentismo laboral y mejorar los procesos ergonómicos de los colaboradores al mitigar en parte las molestias ergonómicas derivadas de la realización de sus funciones.

6.5.2.4. Ahorro en ausentismo Laboral

Expresa la proyección de incapacidades laborales de trabajo por temas de lesiones generadas de TME a lo largo del tiempo.

De momento no se reportan muchos casos en que los colaboradores se hayan sentido indispuestos de realizar sus funciones las molestias que aquejan a los colaboradores tienden a empeorar o tienen tendencia a desencadenar problemas a largo plazo por lo que la proyección a futuro podría empezar a generar pérdida de horas hombre laboradas.

6.5.3. Análisis Costo Beneficio

Pese a no ser un objetivo de la tesis obtener un beneficio monetario en base a mejorar las normas de seguridad y salud ocupacional de la empresa sin mencionar que es una obligación para toda empresa el velar por el bienestar de sus colaboradores se procede a realizar el análisis costo beneficio de la propuesta de mejora para lo cual se considerarán una serie de

beneficios en un supuesto caso en el cual la falta de la propuesta cause estragos en el bienestar de los colaboradores de la empresa.

Tabla 87

Ratio de costo beneficio

Costos Totales	14,855.70
Sanciones Monetarias	13,018.50
Estimación de ahorro en tratamientos médicos, ausentismo laboral y aumento de productividad	2,000
Ratio de costo beneficio	1.0109

Nota: Ratio de costo beneficio de la implementación de la propuesta de mejora en la empresa International Camiones del Perú S.A. sede Arequipa Adaptación Propia en base a la apreciación realizada, 2024.

Esto quiere decir que para la inversión de la implementación de la propuesta generará una rentabilidad sobre la inversión recibiendo solo 1.0109 soles por cada 1 sol invertido. Si bien la inversión de implementación de la propuesta disergonómica no generaría rentabilidad es importante resaltar que el principal objetivo de dicha propuesta es la de proporcionar un ambiente ergonómicamente seguro y a su vez genera beneficios no cuantificables como una mejora en la imagen de la empresa, mayor motivación laboral y una mejora en la productividad para los colaboradores de la empresa International Camiones del Perú en su sede Arequipa.

CONCLUSIONES

- Tras haber realizado una propuesta de mejora en base a la evaluación de los métodos de diagnóstico ergonómico en la empresa International camiones del Perú sede Arequipa podemos concluir que sería beneficiosa la implementación de la propuesta ya que la empresa no toma muy en cuenta el aspecto ergonómico de sus trabajadores dejando de lado información como el análisis de data ergonómica o el número de lesiones que se reportan de igual modo cuál es la sensación de los trabajadores en la empresa y no se lleva un control de pérdidas generadas de el ausentismo u otros problemas ligados a la falta de controles ergonómicos en la empresa.
- Posterior a la elaboración de un diagnóstico actual de los procesos ergonómico en las áreas de taller y almacén se puede concluir que para el área de almacén los principales riesgos son la manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas dando como resultado que más del 63% de los ítems de almacén con más alta rotación tienen un riesgo de manipulación no tolerable según el método de evaluación NIOSH y un análisis REBA determino que para el transporte de cilindros de fluido el riesgo de lesionarse es alto con una puntuación de 11 y en el caso de el encargado de almacén debe modificarse el área en la cual desempeña sus funciones ya que de continuar así representaría un riesgo intermedio para adquirir una lesión ocupacional ya que el puntaje de 6 obtenido en el método de evaluación ergonómica ROSA así lo determina, y para el área de taller son las posturas forzadas y los movimientos repetitivos los principales riesgos ergonómicos ya que según las evaluaciones REBA y OWAS los puntajes obtenidos fueron de 5 a 10 en los más graves dando a entender que los métodos de trabajo deben ser rediseñados.
- Para la identificación de los riesgos ergonómicos se usaron métodos de evaluación ergonómica como IPERC y el uso del cuestionario nórdico de ergonomía dando como conclusión que el 81.82% de los trabajadores a presentado problemas musculo esqueléticos en los últimos 12 meses y para ambas áreas los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos de trastornos músculo esqueléticos, sobreesfuerzos y lesiones incapacitantes siendo 10 de 11 los factores de riesgo que presentarían un riesgo intermedio para el área de almacén y 5 de 7 los factores de riesgo que pueden afectar a la ergonomía de los colaboradores en el área de taller.
- Se Evaluaron los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área de almacén y taller haciendo uso de métodos de evaluación como ROSA, REBA, OWAS y Niosh dando como conclusión que en gran cantidad de los procesos es necesario tomar medidas correctivas o reformular la forma en la que se desempeñan las actividades.

- Habiendo elaborado una propuesta de mejora se concluye que en base a las carencias ergonómicas que la empresa presenta en las áreas de taller y almacén, es factible el mejorar los puestos de trabajo mediante la implementación de un buen equipo tanto de oficina como de taller del mismo modo mejorando la instrucción a los colaboradores de los errores en la manipulación y riesgos presentes en las áreas difundiendo los lineamientos para futuros trabajos así como el rediseñar el área laboral tanto de técnicos como almaceneros para de ese modo poder manejar la ergonomía laboral de un modo eficiente.
- Al realizar un análisis costo beneficio se puede concluir que la propuesta de mejora de aplicarse en las áreas de taller y almacén en un principio no aportará ningún ingreso de rentabilidad a la empresa quizás con el tiempo puede llegar a ser más viable económicamente ya que en gran medida los costos más elevados son costos que se realizan una sola vez siendo 1.0109 el ratio de costo beneficio lo que quiere decir que por cada sol invertido de la implementación de la propuesta de mejora se obtendría un beneficio del 0.0109 soles sin embargo el principal beneficio podría basarse en la mejora de la motivación laboral ya que la empresa mostraría su interés por mejorar las condiciones ergonómicas y proteger la salud de sus colaboradores.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa tomar más en cuenta los temas ergonómicos empezando a tomar datos más cuantitativos de las pérdidas generadas por una deficiente gestión de la ergonomía donde todas las pérdidas generadas las cuales podrían estar ligadas a ausentismo laboral, consultas médicas y posibles sanciones monetarias puedan estar mapeadas.
- Las recomendaciones para el área de almacén de la empresa International es siempre utilizar el equipo de protección y las herramientas necesarias para un correcto desempeño de las actividades en la empresa, así como también el resguardar la salud de los colaboradores priorizando la concientización de no manipular cargas que superen las tolerancias permitidas capacitando al personal y estableciendo mejoras de apoyo visual.
- Para la toma de datos se recomienda que los investigadores puedan contar con acceso a las instalaciones y realizar observaciones y toma de datos constantemente en el área de trabajo tanto de las áreas de almacén como de taller ya que es el proceso más complejo de la investigación.
- Se recomienda el constante análisis de las actividades desempeñadas en las diferentes áreas por lo menos de manera trimestral, así como también estar atento a las oportunidades de mejora continua tanto en procesos como en los puestos laborales para permitir a los colaboradores que sus actividades área laboral sean aún más eficientes en materia ergonómica.
- Para el análisis de costo beneficio se recomienda predisponer a la empresa a la idea de que la no implementación de las mejoras ergonómicas puede representar una falta como mínimo grave ante las autoridades nacionales por el hecho de no preservar la salud de los colaboradores en el desarrollo de sus actividades.

REFERENCIAS

- Arrón, Y. (2001). *Procedimientos para el análisis y diseño de los sistemas de trabajo en procesos de producción*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet- ProcedimientoParaElAnálisisYDiseñoDeLosSistemasDeT-4786594.pdf
- Asociación Española de Ergonomía. (2015). Obtenido de Ergonomos: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Badillo, E. (2019). *Manual de la asignatura de Biomecánica aplicada al Deporte*. Morelos: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Becerra, A. (2017). *Antropometría*. Cujae, La Habana.
- Bestratén, M., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., Oncins, M., & Solé, M. (2008). *Ergonomía* (5ta Edición ed.). Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Bestratén, M., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., Oncins, M., . . . Centro Nacional de Condiciones de Trabajo - INSHT. (2008). *Ergonomía*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Cañas, J. (2011). *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. (S. d. UGT-CEC, Ed.) Granada, España: Grupo de Ergonomía Cognitiva Universidad de Granada.
- Carmona, K. (2021). *Propuesta de un programa de prevención de riesgos ergonómicos en tareas de manipulación y levantamiento de cargas en el área de despacho de Coca Cola FEMSA S.A, calle Blancos*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Cazamian, P. (1986). *Tratado de Ergonomía*. Madrid, España: Octarés.
- Cerpa, M. (2019). *Evaluación Y Control Del Riesgo Ergonómico Provocado Por Movimientos Repetitivos En El Área De Intendencia De Mantenimiento Terminales Norte De Ep Petroecuador*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9204>
- Chavarria, V. (2019). (G. d. Rica, Editor) Obtenido de Consejo de Salud Ocupacional : https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/ergonomia/archivos/ergonomia.pdf
- Chavez, M. (2021). *Evaluación ergonómica y Minimización de Riesgos Disergonómicos en el área de operaciones de la empresa SOLMAR SECURITY S.A.C.,Chimbote 2020*. Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.

- Diaz, E. (2018). *Propuesta De Modelo Para Reducir Los Factores De Riesgo Disergonómico en La Empresa De Transportes e Inversiones Elky*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Escuela Colombiana de Ingenieria Julio Garavito. (2011). Obtenido de Escuela Colombiana de Ingenieria Julio Garavito: https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/2956_antropometria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAWFY3NGTFBJGCIWME&Signature=rBcBmGD%2FoOvEu0q3Xgkyg7Q%2FCgY%3D&Expires=1642261277
- Estrada, Y. (2018). *Biomecánica: De La Física Mecánica Al Análisis De Gestos Deportivos*. Universidad Santo Tomás, Bogota.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2010). *Work-related musculoskeletal disorders in the EU. Facts and figures*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Garcia, G. (2002). *la ergonomía desde la visión sistématica*. Bogota, Colombia: Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
- Garcia, O., & Del Hoyo, M. (2002). *Carga mental de trabajo*. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Gobierno del Perú. (2008). Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. *EL Peruano*.
- Grandjean , E. (1988). *Fitting the Task to the Man*. Londres, Inglaterra: Taylor & Francis.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (Mayo de 2024). Obtenido de INEI: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- ISO, I. O. (2007). ISO 11228-3:2007. *Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardisation.
- Krisbel, M. (2019). *Que son Sistemas de Trabajo*.
- La Confederacion Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2019). Carga de trabajo: definicion de carga fisica y mental. *Prevención de Riesfos Ergonómicos*, 12-17.
- Madrid, R., & Cañas, J. (2015). *Ergonomía*. Granada, España: Grupo de Ergonomía Cognitiva, Universidad de Granada.
- Miedema, M. C., Douwes, M., & Dul, J. (1997). “Recommended maximum holding times for prevention of discomfort of static standing postures. *International Journal of Industrial Ergonomics*(núm 19), 1.

- Miedema, M., Douwes, M., & Dul, J. (1997). Recommended maximum holding times for prevention of discomfort of static standing postures. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1(19).
- Milan, L., Moncada, F., & Borjas, E. (2014). *Manual de medidas antropométricas* (1ra ed.). Costa Rica: Instituto regional de estudios en sustancias tóxicas.
- Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España. (1998). NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. 3. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19d
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía I Fundamentos* (3ra edición ed.). Universitat Politècnica de Catalunya.
- Montmollin, M. (1970). *Introducción a la ergonomía*. Madrid, España: Aguilar.
- Murrell, K. (1971). *Man in his working environment*. *Ergonomic*. Londres, Inglaterra: Taylor & Francis.
- Obregon, M. (2016). *Fundamentos de Ergonomia*. Ciudad de Mexico, Mexico: Patria, S.A. de C.V.
- Salazar, J. (2018). *Evaluación De Los Riesgos Disergonómicos que afectan al Personal del Área De Mecánica De La Empresa Servicios Generales Olmedo E.I.R.L*. Universidad César Vallejo, Piura, Perú.
- Sanchez, E. (2018). *Evaluación De Riesgos Ergonómicos Por Operación De Montacargas Tipo Double Reach Aplicando El Método REBA*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Singlenton, W. (1972). *Introduction to Ergonomics*. Ginebra, Suiza: World Health Organization.
- Smolander, J., & Louhevaara, V. (1999). Trabajo muscular. En J. M. Stellman, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Ginebra, Suiza: OIT.
- Solano, J. (1999,). Ergonomía y productividad. *Industrial Data*, Volumen 2(Número 1), 48-50. Recuperado el Junio de 2024, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81611271011>
- Valero, E. (2020). *Antropometría*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo.
- Wisner, A. (1988). *Montmollin*. Buenos Aires, Argentina: Humanitas.

ANEXOS

Anexo 1: Captura de base de datos de movimiento de artículos en Almacén

Figura 120

Captura de base de datos de movimiento de artículos en Almacén

Cuenta de Tipo_MovimientoDn	CODIGO	Denominacion	4	5	6	7	8	9	10	11	Total general
DSF-LF14000NN		FILTRO DE ACEITE ISM - ISX	69	101	77	91	84	85	97	53	657
DSF-FS19765		FILTRO DE COMBUSTIBLE - 25 MICRON	43	79	62	69	59	71	72	39	494
DSW-ILC704365G		ACEITE MOTOR 15W40 CK-4 Plus 1GL	28	58	37	55	44	55	45	10	332
DSW-ILC701708KG		EP 2 MOLY 1-120LB GRASA 01 KG	41	56	36	54	37	43	37	25	329
DSF-AF26103		FILTRO AIRE PRIMARIO 7600/8600/PROSTAR	36	64	16	12	54	43	45	14	284
DSF-FS1007		FILTRO COMBUSTIBLE - 9200	37	33	20	34	23	44	36	18	245
DSF-AF25139M		FILTRO DE AIRE PRIMARIO - 9200I	24	30	26	49	24	25	26	16	220
FTC-FLTRELCS050G		REFRIGERANTE ROJO 50/50 X ENVASE 01 GALON	22	18	31	18	28	42	34	19	212
DSF-FS1040		FILTRO SEPARADOR AGUA/COMB. 25MICRON 9200I	5	28	33	31	36	27	31	19	210
DSF-AS2474		FILTRO SEPARADOR DE ACEITE	28	32	24	29	28	20	27	12	200
DSF-FF5776		FILTRO DE COMBUSTIBLE SPIN ON	38	20	23	27	12	29	14	163	
DSF-AF26268		FILTRO DE AIRE SECUND. 7600 FLEET - FLEETGUARD	18	28	18	23	24	20	25	5	161
DSF-FS19729		FILTRO SEPARADOR AGUA/COMBUSTIBLE 50 MICRAS	1	14	8	31	38	19	31	15	157
DSW-ILC704341		ACEITE MOTOR 15W40 CK-4 5GL	12	18	9	18	26	24	25	13	145
DSF-IF35476		FILTRO DE DIRECCION - FLEETGUARD	2	26	18	23	18	23	22	7	139
CUM-4024808		SOLENOIDE 12V BOMBA COMBUSTIBLE	10	15	13	16	23	20	19	10	126
DSW-ILC16542-14G		ACEITE HIDROLINA ATF DEXRON III 1/4 UNID	14	23	4	10	18	21	24	8	122
DSW-ILC16529G		ACEITE DE DIFERENCIAL 85W140 GL5 x 01 GALON	18	24	12	14	17	13	13	7	118
EAT-GL127760		DISCO DE FRENO DE EMBRAGUE 2	14	16	27	6	10	14	21	7	115
DSF-FS19727		FILTRO DE PETROLEO ISM-10MICRAS	16	12	24	18	16	12	12	3	113
DSF-WF2127		FILTRO AGUA ISX VOLVO ODA4	1	21	4	2	23	31	22	8	112
DSF-LF3620		FILTRO DE ACEITE	6	15	14	23	16	10	20	8	112
CUM-129839		CUBIERTA DE VALVULA DE CIERRE	8	9	10	14	19	13	14	14	101
FLT-GLFLTBT31XHD		BATERIA FLEETRITE SILVER - 12V TORNILLO 925AH	12	10	12	13	30	6	5	11	99
DSF-LF689		FILTRO DE ACEITE DIFERENCIAL - FLEETGUARD	20	6	5	15	13	20	15	4	98
CUM-3090769		SEDOSO FILTRO ISX	5	12	4	9	17	17	19	11	94
PDC-2004507C1		RODAJE DE VOLANTE MOTOR ver FLT63062RS2	12	7	17	9	14	15	11	6	91
DSF-AF25345		FILTRO DE AIRE SECU. 9200I	8	13	12	19	12	7	10	10	91
DSF-FF5206		FILTRO DE COMBUSTIBLE	20	9	10	13	13	7	12	6	90
FLT-FLT5510EM		SILENCIADOR DE ESCAPE FLEETRITE	7	10	13	11	7	16	18	5	87

Anexo 2: Lista de repuestos con mayor rotación en almacén y aptos para análisis NIOSH

Tabla 88

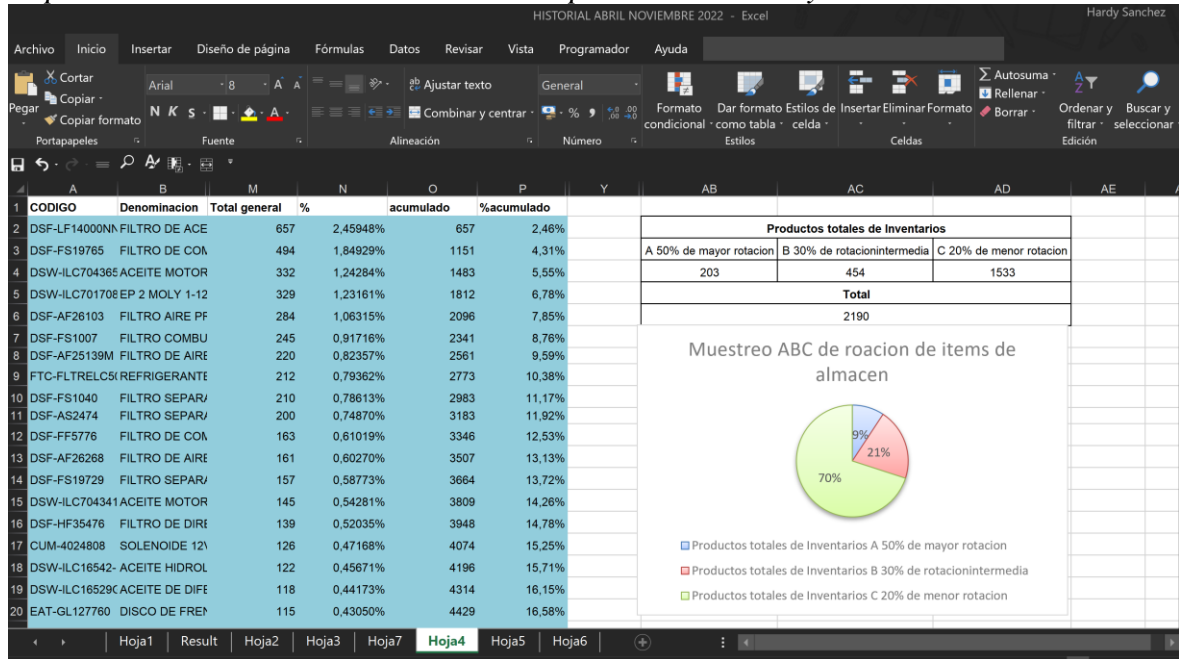
Lista de repuestos con mayor rotación en almacén y aptos para análisis NIOSH

CODIGO	Denominación	Peso total
FLT- FLTMTF386PKK	ACEITE SINTETICO PS-386 TRANSMISION – BALDE	20
DSF-LF3620	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-LF3341	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-LF667	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-LF3883	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-LF3973	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-LF9009	FILTRO DE ACEITE	14,754
DSF-FF5206	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588
DSF-FF5507	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588
DSF-FS1000	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588
DSF-FS1029W	FILTRO DE COMBUSTIBLE	12,588
DSF-FF5825NN	FILTRO DE COMBUSTIBLE X15	11,568
DSF-FF5776	FILTRO DE COMBUSTIBLE SPIN ON	11,1856
DSF-LF14000NN	FILTRO DE ACEITE ISM – ISX	9,498
DSF-FS1007	FILTRO COMBUSTIBLE – 9200	8,574
DSF-FS1040	FILTRO SEPARADOR ÁGUA/COMB. 25MICRON 9200i	8,382
DSF-AF27958	FILTRO DE AIRE ACONDIC. TRANSTAR	8,1648
DSF-FS20203	FILTRO DE COMBUSTIBLE MACK	7,536
DSF-LF17502	FILTRO DE ACEITE VOLVO/MACK	7,44
DSF-FF254	FILTRO DE COMBUSTIBLE VOLVO/MACK	7,368
DSF-FS19932	FILTRO COMBUSTIBLE SEPARADOR AGUA	5,718
DSW-ILC16542-1/4G	ACEITE HIDROLINA ATF DEXRON III 1/4 UNID	5,67
DSF-AF25139M	FILTRO DE AIRE PRIMARIO - 9200I	5,08
DSF-AF25345	FILTRO DE AIRE SECU. 9200i	6,804

Anexo 3: Captura de base de datos de muestreo ABC para ítems con mayor rotación de almacén

Figura 121

Captura de base de datos de muestreo ABC para ítems con mayor rotación de almacén



Anexo 4: Tabla de Resultados de cuestionarios nórdicos aplicados al personal.

Tabla 89

Tabla de Resultados de cuestionarios nórdicos aplicados al personal.

Entrevistado	Nombre	puesto	Sexo	Edad	En los últimos 12 meses ha presentad o molestias en:					Desde hace cuánto presenta la			ha necesitado cambiar de puesto de trabajo	Cuanto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses				Cuánto dura cada episodio					Ha recibido tratamiento		Ha tenido dolor en los		En la escala de 1 a 5 su nivel de molestia	A que atribuyes estas molestias		
					Cuello	Hombros	Codos o	Muñecas	Dorso	Años	Días	Meses		1-7 días	8 a 30	más de 30 días	siempre	menos de 1 día	1-24	2-7 días	1-4	más de 1	Si	No	Si	No				
1	Juan Salcedo	Técnico Líder	M	28	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	método de agarre
2	Daniel Torres	Técnico mecánico	M	30	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	manipulación de cargas
3	Rosalio Ichicahua	Técnico mecánico	M	37	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	5	exceso de fuerza
4	Jose Alanguia	Técnico mecánico	M	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	Arturo Incahuanaco	Técnico mecánico	M	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	Marco Salas	Técnico mecánico	M	36	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4	mal movimiento	
7	Hugo Pinto	Técnico mecánico	M	42	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	lumbalgia por esfuerzo	
8	Gustavo Sanchez	Practicante mecánico	M	35	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	mala postura	
1	Jesús Salas	Asistente de Almacén	M	31	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4	repetitivas
2	Gerby Meza	Encargado de Almacén	M	52	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	3	mala postura	
3	Fido Valdivia	Auxiliar de Almacén	M	29	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4	mala postura	

Anexo 5: Procedimiento escrito de trabajo seguro para el proceso de recepción, ubicación y despacho de mercadería.

Tabla 90

Procedimiento escrito de trabajo seguro para el proceso de recepción, ubicación y despacho de mercadería.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Versión N°01
Firma:	Firma:	Firma:	
Hardy Sánchez Talavera	Apellidos y Nombres	Apellidos y Nombres	Fecha:03/09/2024
Confirmando haber comprendido los procedimientos y buenas prácticas de trabajo a seguir, así como los peligros que estos representan y me comprometo a seguir los pasos seguros del trabajo en el orden indicado y al uso correcto del equipo de protección personal especificado en el desarrollo diario de mi labor.			
Nombre del Trabajador	Fecha	Firma	

1. Título

- Procedimiento escrito de trabajo seguro para el proceso de recepción, ubicación y despacho de mercadería.

2. Objetivo

- Describir detalladamente y siguiendo un orden sistemático la ejecución de las actividades de almacén para el proceso de recepción de mercadería y su manipulación para darles ubicación en sus respectivas ubicaciones de este modo realizar el trabajo de un modo más seguro teniendo en cuenta los cuidados del personal enfocándose principalmente en el ámbito ergonómico.

3. Alcance

- Abarca a todo el personal de almacén los cuales se encargan de manipulación de cargas

4. Responsables

- Encargado de almacén, Asistente de almacén y Auxiliar de almacén

5. Calificación del Personal

- Técnica, profesional.

6. Definiciones y Abreviaturas

- TME – Trastornos musculo esqueléticos.
- Pallet – Plataforma cuadrangular sobre el suelo.
- Estoca- Tipo de carretilla diseñada para la movilización de cargas pesadas.

7. Requerimientos

7.1. Requerimiento de Personal

Los participantes requeridos para la actividad son el Asistente y Auxiliar de almacén quienes son los principales encargados del proceso de recepción y ubicación y ocasionalmente el Encargado de almacén quien cumple la función de cubrir si es que alguno de los dos primeros mencionados estuviese ausente.

7.2. Requerimiento de Equipos de Protección Personal

- Guantes de protección
- Fajas de apoyo lumbar
- Zapatos punta de acero

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realizan las tareas identificadas en el procedimiento. Cualquier sustitución de la vestimenta o equipo de protección personal debe ser aprobada por el Dpto. de Seguridad y Salud en el Trabajo de International Camiones del Perú S.A.

7.3. Requerimiento de Equipos

- -Estocas
- -Montacargas
- -Pallets

7.4. Requerimiento de Herramientas

- -Cúter o tijeras
- -Lapiceros
- -Computadoras

8. Desarrollo

8.1. Actividades Previas de Seguridad

- Todos los trabajadores deben tener conocimiento del presente PETS antes de iniciar el trabajo.
- El personal debe contar con sus Epp adecuados.
- El personal debe haber sido inducido o capacitado en trabajos de transporte y manipulación de cargas.
- El área de trabajo debe estar señalizado y despejada, así como las ubicaciones.
- El equipo de trabajo y herramientas deben estar al alcance del personal.
- Si los artículos a manipular tienen un peso mayor a los 25kg evitar realizar la manipulación de la misma. (optar por el apoyo de más de un colaborador)

8.2. Ejecución de la actividad

Tabla 91

Ejecución de la actividad

Actividad	Responsable	Desarrollo	Materiales o herramientas	Limitaciones
Desembarque de mercadería	Operarios Terceros	El Transportista es el encargado de descargarla mercadería del camión haciendo uso de plataformas hidráulicas, montacargas o estocas	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas • Hidráulicas • Montacargas • -Estocas 	No proceder con el trabajo si es que el transportista no cuenta con el equipo de manipulación necesario
Recepción de mercadería	Auxiliar de Almacén	El Auxiliar de almacén es el encargado de la recepción de mercadería haciendo uso de un lapicero marca en las guías de remisión la cantidad de paquetes recibida por el transportista, seguidamente haciendo uso de un cúter o tijera abre los paquetes para contabilizar las existencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Cúter, tijera • Lapicero 	No continuar con el trabajo si el personal no cuenta con guantes de seguridad anti corte
Registro en sistema	Asistente de Almacén	Una vez contabilizadas se procede a darles ingreso en el sistema de la empresa haciendo uso de una computadora y con el lapicero escribe las ubicaciones que el sistema le indica en las envolturas o cajas de las existencias recibidas	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Lapicero 	
Ubicación de mercadería	Auxiliar de Almacén, Asistente de almacén y encargado de almacén	Seguidamente procede clasificar y agrupar la mercadería recibida para dirigirla a su respectiva ubicación haciendo uso de un pallet y una estoca si es que tiene que movilizar hacia los otros almacenes las unidades ingresadas. Es en ese momento donde se manipulan la mercancía cargándola y ubicándola en sus respectivas ubicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Estoca • Pallet 	<p>No continuar con el trabajo si la carga a manipular es mayor a 25 kg por unidad.</p> <p>No continuar con el trabajo si el personal no cuenta con guantes y fajas de apoyo dorso lumbar</p>
Despacho de mercadería	Encargado de almacén	Finalmente, el encargado de Almacén es quien dispone de la mercadería para envíos, requerimientos de taller o ventas por mostrador siendo el encargado de entregar las existencias según la demanda requerida.		

8.3. Documentos de Referencia

- **Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**
- **Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR**
- **Ley 30222, Ley que modifica la ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.**
- **D.S. N°005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 D.S. N°005-2012-TR.**
- **D.S. N°006-2014-TR Reglamento que modifica el DS 005-2012-TR.**

8.4. Registros

- **PETS**
- **IPERC**
- **Organigrama**

Anexo 6: Procedimiento escrito de trabajo seguro para los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos en el área de taller.

Tabla 92

Procedimiento escrito de trabajo seguro para los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos en el área de taller

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Versión N°01
Firma:	Firma:	Firma:	
Hardy Sánchez Talavera	Apellidos y Nombres	Apellidos y Nombres	Fecha:03/09/2024
Confirmando haber comprendido los procedimientos y buenas prácticas de trabajo a seguir, así como los peligros que estos representan y me comprometo a seguir los pasos seguros del trabajo en el orden indicado y al uso correcto del equipo de protección personal especificado en el desarrollo diario de mi labor.			
Nombre del Trabajador	Fecha	Firma	

1. Título

- Procedimiento escrito de trabajo seguro para los procesos de preventivos y correctivos en el área de taller.

2. Objetivo

- Describir detalladamente y siguiendo un orden sistemático la ejecución de las actividades del personal de taller para los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos de este modo realizar el trabajo de un modo más seguro teniendo en cuenta los cuidados del personal enfocándose principalmente en el ámbito ergonómico.

3. Alcance

- Abarca a todo el personal de taller de la empresa International.

4. Responsables

- Jefe de taller, técnicos calificados.

5. Calificación del Personal

- Técnica, profesional.

6. Definiciones y Abreviaturas

- TME – Trastornos musculo esqueléticos.
- MP– Mantenimientos preventivos.
- MC- Mantenimientos correctivos.

7. Requerimientos

7.1. Requerimiento de Personal

Los participantes requeridos para la actividad son técnicos calificados quienes son los principales encargados del proceso de reparaciones y mantenimientos preventivos.

7.2. Requerimiento de Equipos de Protección Personal

- -Guantes de protección
- -Trajes de protección tyvek
- -Zapatos punta de acero
- -Tapones de oído

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realizan las tareas identificadas en el procedimiento. Cualquier sustitución de la vestimenta o equipo de protección personal debe ser aprobada por el Dpto. de Seguridad y Salud en el Trabajo de International Camiones del

Perú S.A.

7.3. Requerimiento de Equipos

- Pluma de carga
- Carretillas
- Carritos Metálicos
- Piques sub terráneos
- Escáner mecánico
- Camillas móviles

7.4. Requerimiento de Herramientas

- Herramientas mecánicas
- Lapiceros
- Computadoras

8. Desarrollo

8.1. Actividades Previas de Seguridad

- Todos los trabajadores deben tener conocimiento del presente PETS antes de iniciar el trabajo.
- El personal debe contar con sus Epp adecuados.
- El personal debe haber sido inducido o capacitado en trabajos seguros en meal mecánica
- El área de trabajo debe estar señalizado y despejada y limpia
- El equipo de trabajo y herramientas deben estar al alcance del personal.

8.2. Ejecución de la actividad

Tabla 93

Ejecución de una actividad

Actividad	Responsable	Desarrollo	Materiales o herramientas	Limitaciones
Inspección de Unidad	Técnico calificado	El técnico recibe la información del vehículo comprueba el estado del mismo y elabora su lista de requerimiento haciendo uso de un lapicero	Lapicero Computadora	Paralizar las labores si se presenta cualquier desperfecto en la unidad o testigos prendidos
Solicitud de repuestos a almacén	Técnico calificado	Se dirige al almacén a solicitar los repuestos requeridos para realizar las tareas solicitadas.	Carrito metálico	No proceder si no se cuenta con el equipo necesario o los repuestos correctos
Mantenimientos preventivos	Técnico calificado	Se procede a realizar el remplazó de filtros y fluidos haciendo uso de un pique para preservar el estado de la postura y una bandeja en la cual coloca los repuestos usados	Herramientas mecánicas Bandejas de drenaje	Interrumpir el trabajo si no se cuenta con el pique para realizar el remplazó de aceite.
Mantenimientos correctivos	Técnico calificado	En cuanto a mantenimientos correctivos se realizan de acuerdo a las observaciones realizadas en la inspección previa	Mesas metálicas Carretillas móviles	No proceder si no se cuenta con los equipos y herramientas necesarias
Control de calidad	Jefe de taller	El jefe de taller revisa la unidad para confirmar la finalización de los trabajos requeridos y se prueba la unida en el circuito interno		No proceder si presenta algún desperfecto la unidad.
Entrega de unidad	Jefe de taller	Se entrega la unidad al cliente dando explicaciones de los trabajos realizados en la unidad.		

8.3. Documentos de Referencia

- Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S N° 001-2021-TR – Decreto Supremo que modifica diversos artículos del Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.M. N° 1275-2021-MINSA. Resolución Ministerial que aprueba la Directiva Administrativa N° 321-MINSA/DGIESP-2021, Directiva Administrativa que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2
- R.M. N° 675-2022-MINSA. Resolución Ministerial que modifica la Directiva Administrativa N° 321-MINSA/DGIESP-2021 Directiva Administrativa que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al SARS CoV-2 aprobada por Resolución Ministerial N° 1275-2021-MINSA
- Ley N° 31051 – Ley que amplía las medidas de protección laboral para mujeres gestantes y madres lactantes en casos de emergencia nacional sanitaria.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Ley N° 30222, Modificatoria de Ley N° 29783, Ley SST
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley SST
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Modificatoria de Reglamento de la Ley SST
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Modificatoria de Reglamento de la Ley SST (Registro único de accidentes de trabajo)
- Decreto Supremo N° 016-2016-TR. Modificatoria de Reglamento de la Ley SST (EMO cada 2 años)
- Resolución Ministerial N° 050-2013-TR. Modelos de Registros y Guía básica del SGSST
- Resolución Ministerial N° 245-2021-TR. Resolución Ministerial que aprueba el documento denominado “Procedimiento para la elección de los/las representantes de los/las trabajadores/as ante el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo; el Subcomité de Seguridad y Salud en el Trabajo, de ser el caso; o, del/de la Supervisor/a de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Resolución Ministerial N° 480-2008-MINSA. Listado de Enfermedades Profesionales

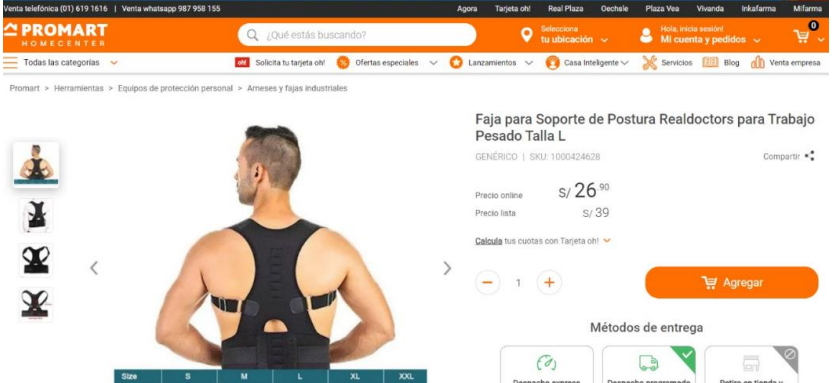
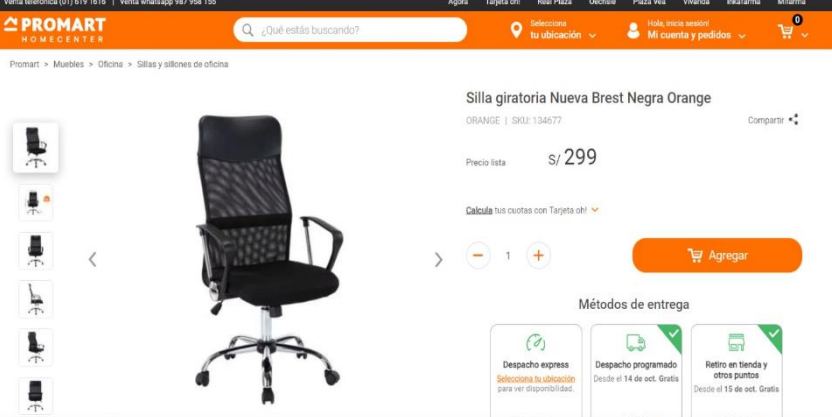
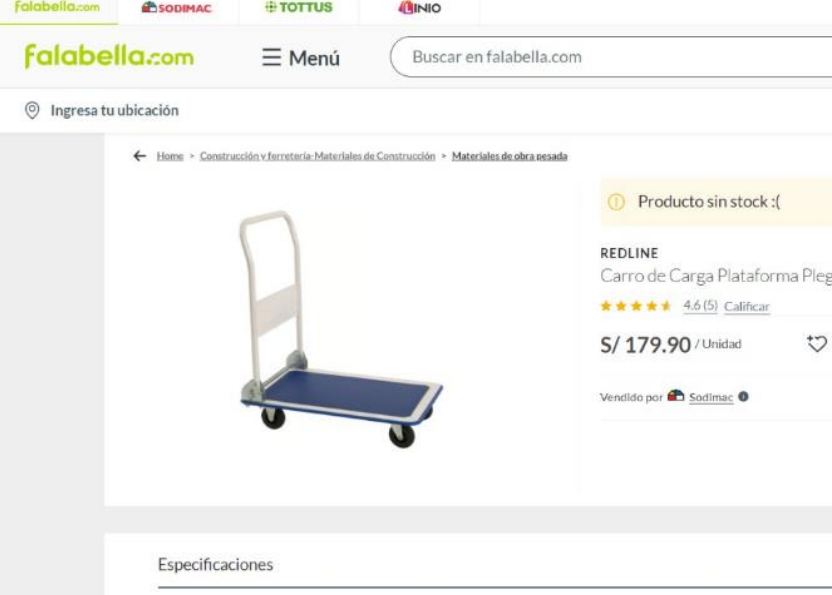
- Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA. Protocolos de los Exámenes Médico Ocupacionales
- Resolución Ministerial N° 571-2014-MINSA. Modificatoria de RM 312-2011-MINSA
- Decreto Supremo N° 003-98-SA. Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR)
- Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. Norma básica de Ergonomía
- Decreto Supremo N° 017-2017-TR. Reglamento SST Obreros Municipales
- Resolución Ministerial N° 249-2017-TR. Disposiciones complementarias al Reglamento SST de obreros municipales
- Decreto Supremo N°020-2019-TR. que modifica el reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento de la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo, el Decreto Supremo N° 017-2012-TR y el Decreto Supremo N° 007-2017-TR
- Decreto de Urgencia N° 044-2019, que establece medidas para fortalecer la protección de salud y vida de los trabajadores (168-A)
- Decreto Supremo N°002-2020-TR, que Modifica el art. 77 del Decreto Supremo N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA MODIFICATORIA)
- Ley N° 31025, que incorpora a la enfermedad causada por el covid-19 dentro del listado de enfermedades profesionales de los servidores de la salud.

8.4. Registros

- **PETS**
- **IPERC**
- **Organigrama**

Anexo 7: Costos estimados de equipo para implementación de propuesta.

Figura 122
Costos aproximados de equipo necesario.

Equipo	Responsable
Fajas de protección	 <p>The screenshot shows a product page for a 'Faja para Soporte de Postura Realdoctors para Trabajo Pesado Talla L'. The product is a black back brace. The price is listed as 'Precio online s/ 26,90' and 'Precio lista s/ 39'. The page includes a search bar, navigation menu, and delivery options.</p>
Silla ergonómica	 <p>The screenshot shows a product page for a 'Silla giratoria Nueva Brest Negra Orange'. The product is a black and orange ergonomic office chair. The price is listed as 'Precio lista s/ 299'. The page includes a search bar, navigation menu, and delivery options.</p>
Carrito de Transporte de mercadería	 <p>The screenshot shows a product page on falabella.com for a 'REDLINE Carro de Carga Plataforma Pleg'. The product is a blue and silver hand truck. The price is listed as 'S/ 179.90 / Unidad'. The page includes a search bar, navigation menu, and delivery options.</p>

Pluma de transporte de carga

mercado libre 25 años

Buscar productos, marcas y más...

Descarga la app y conoce sus beneficios

Enviar a Lima Metropolitana

Categorías · Ofertas · Cupones · Tiendas oficiales · Mercado Play · Vender · Ayuda

Crear tu cuenta · Ingresar · Mis compras

Volver al listado · Herramientas > Herramientas Industriales > Carga y Descarga > Gruas de Piso

Vender uno igual · Compartir

Nuevo | 1 vendido

Grua De Piso Pluma Hidráulica Safari 2 Toneladas St02-1e

S/ 1.173

en 12 cuotas de S/ 97⁹⁰ sin interés

Ver los medios de pago

Cupón 50% OFF. Compra mínima S/ 1.

Envío gratis a todo el país
La Victoria, Lima Metropolitana

Ver formas de entrega

Cantidad: 1 unidad (120 disponibles)

Comprar ahora

Gestión visual

PROMART HOME CENTER

¿Qué estás buscando?

Selecciona tu ubicación

Hola, inicia sesión

Mi cuenta y pedidos

Cartel múltiple de obras Modelo 3 60x40cm

SM | SKU: 149696

Precio lista S/ 37⁹⁰

Calcula tus cuotas con Tarjeta chi

Agregar

Métodos de entrega

- Despacho express: Selecciona tu ubicación para ver disponibilidad.
- Despacho programado: Desde el 22 de oct. a partir de S/4.99
- Retiro en tienda y otros puntos: Desde el 24 de oct.

Escritorio de oficina

PROMART HOME CENTER

¿Qué estás buscando?

Selecciona tu ubicación

Hola, inicia sesión

Mi cuenta y pedidos

Escritorio en L Esquinero Rennes 1 Cajón Melamina Blanco

SM | SKU: 157752

Envío gratis

Precio online S/ 510 ^{-27%}

Precio lista S/ 699

Calcula tus cuotas con Tarjeta chi

Solo quedan 4 unidades disponibles de stock online

Agregar

Métodos de entrega

- Despacho express: Selecciona tu ubicación
- Despacho programado: Desde el 18 de oct. Gratis
- Retiro en tienda y otros puntos

Banquito de mecánico

Soluciones Estéticas

Busque en nuestro catálogo

INICIO · EQUIPOS DE ESTÉTICA · PRINCIPIOS ACTIVOS · INSUMOS · CABELLO · COSMÉTICA · MOBILIARIO · PROMOCIONES · BELLEZA EN CASA

Casa / Mobiliario / Banco giratorio

Banco giratorio

Últimas unidades en stock

S/ 210,00

Impuestos Incluidos

Banco giratorio para estética

Banco giratorio con altura regulable con ruedas para cosmíatras. Facilita la atención facial. Disponible en color blanco y negro. Espuma de 10 cm de espesor. Farrado en cuero sintético con estructura cromada.

Color: Negro

1

Agregar al carrito

f t p

Mesa de trabajo mecánica

Ubuy Explora Todo Busca en nuestro motor de búsqueda global por Entrega: Perú Español Cuenta

Página de inicio / Tools & Home Improvement / Building Supplies / Material Handling / Workbenches / Eisen ET018 Mesa de trabajo de laminación...

Rolling work table

Eisen Home Ver el original

Eisen ET018 Mesa de Trabajo de Rolling Mecánico con Bandeja Ajustable, 220 lb. Capacidad, Naranja

Nº de artículo: 37136608

4.7 clasificación Escribe una opinión

PEN 410 PEN-403 Has guardado: 9% **PRICE DROP**

Haz tu pedido ahora y recíbelo por ahí **Miércoles, Octubre 30**

Disponibilidad: En stock **Importado de la tienda USA**

Garantía U-Care:

Ninguno Selecciona un plan

Cantidad: 1

AÑADIR AL CARRITO **Comprar ahora**

Vendido y enviado por Ubuy: UBNA Distribution LLC

Carrito de herramientas

SPERUONLINE ¿Qué producto estás buscando? Contactanos

Categorías INICIO NOSOTROS MARCAS TIENDA CONTACTENOS

CARRO CON RUEDAS PORTA HERRAMIENTAS MOVIL - THRC01071

Modelo: THRC01071
SKU: 23769
Marca: TOTAL
Categoría: TOTAL Herramientas

S/ 1,610.00 S/ 1,265.00

Ver en YouTube

Trajes tivec

Promart ¿qué estás buscando? Selección tu ubicación Mi cuenta y pedidos

Promart > Herramientas > Equipos de protección personal > Ropa de trabajo industrial

Traje de protección impermeable 55 G/m2 Blanco L

SM | SKU: 159206 Comparar

Precio lista S/ 12⁹⁰

Calcula tus cuotas con Tarjeta chi

1 Agregar

Métodos de entrega

- Despacho expres Selecciona tu ubicación para ver disponibilidad
- Despacho programado Desde el 16 de oct. a parte de S/4.99
- Retiro en tienda y otros puntos Desde el 16 de oct. Gratú

Implementación de pique o poso

Calculador de Precios Perú C OPE Ingeniería, S.A. Software / Arquitectos, Ingenieros / Continúe

Selección de precios unitarios

- Albañilería
- Electricidad
- Plomería
- Instalación de sistemas de ventilación
- Instalación de sistemas de calefacción
- Instalación de sistemas de aire acondicionado
- Instalación de sistemas de iluminación
- Instalación de sistemas de sonido
- Instalación de sistemas de seguridad
- Instalación de sistemas de protección contra incendios
- Instalación de sistemas de protección contra robos
- Instalación de sistemas de protección contra inundaciones
- Instalación de sistemas de protección contra contaminación
- Instalación de sistemas de protección contra plagas
- Instalación de sistemas de protección contra ruido
- Instalación de sistemas de protección contra vibraciones
- Instalación de sistemas de protección contra radiación
- Instalación de sistemas de protección contra explosiones
- Instalación de sistemas de protección contra incendios y explosiones
- Instalación de sistemas de protección contra terremotos
- Instalación de sistemas de protección contra huracanes
- Instalación de sistemas de protección contra tsunamis
- Instalación de sistemas de protección contra inundaciones por marejadas ciclónicas
- Instalación de sistemas de protección contra deslizamientos de tierra
- Instalación de sistemas de protección contra caídas de rocas
- Instalación de sistemas de protección contra avalanchas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios forestales
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en edificios
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en vehículos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en maquinaria
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones eléctricas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de líquidos inflamables
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases oxidantes
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases tóxicos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases corrosivos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases inflamables
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases explosivos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases asfixiantes
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases irritantes
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases sensibilizantes
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases carcinógenos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases mutágenos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases teratógenos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de cáncer
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de defectos genéticos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de anomalías cromosómicas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades infecciosas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades parasitarias
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades fúngicas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades víricas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades bacterianas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades protozoarias
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades helmínticas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades artrópodos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por hongos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por plantas
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por animales
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por humanos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por otros organismos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores ambientales
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores genéticos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores dietéticos
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores de estilo de vida
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores de salud ocupacional
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores de salud pública
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores de salud comunitaria
- Instalación de sistemas de protección contra incendios en instalaciones de gases reproductores de enfermedades por factores de salud global

Partida ADESI: EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS.

CANTIDAD: 1.000

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Precio
101	m	Excavación de zanjas (1.00m x 0.50m x 0.50m)	1.000	101.00	101.00
102	m	Excavación de pozos (1.00m x 1.00m x 1.00m)	1.000	102.00	102.00
103	m	Excavación de zanjas (1.00m x 0.50m x 0.50m)	1.000	103.00	103.00
104	m	Excavación de pozos (1.00m x 1.00m x 1.00m)	1.000	104.00	104.00
105	m	Excavación de zanjas (1.00m x 0.50m x 0.50m)	1.000	105.00	105.00
106	m	Excavación de pozos (1.00m x 1.00m x 1.00m)	1.000	106.00	106.00

Ausentismo laboral

Artículo 2 del Decreto Supremo 012-92-TR

(...) el descuento proporcional del día de descanso semanal se efectúa dividen remuneración ordinaria percibida en el mes o quincena entre treinta (30) o qui días, respectivamente.