

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

*Trabajo de titulación previo a  
la obtención del título de  
Ingeniero Mecánico Automotriz*

**PROYECTO TÉCNICO:**

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN  
BASE AL ESTUDIO ERGONÓMICO DESARROLLADO EN EL  
TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA CIUDAD  
DE CUENCA”**

**AUTORES:**

STALYN DAVID LAZO MONCAYO  
ALBERTO DE JESÚS MOROCHO CASTRO

**TUTORA:**

ING. RUTH PATRICIA GUAMÁN LEÓN

CUENCA - ECUADOR

2020

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Stalyn David Lazo Moncayo con documento de identificación N° 0350080099 y Alberto de Jesús Morocho Castro con documento de identificación N° 0105746549, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN BASE AL ESTUDIO ERGONÓMICO DESARROLLADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA CIUDAD DE CUENCA”**, mismo que ha sido desarrollado para la obtención del título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, mayo del 2020



Stalyn David Lazo Moncayo

C.I. 0350080099



Alberto de Jesús Morocho Castro

C.I. 0105746549

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN BASE AL ESTUDIO ERGONÓMICO DESARROLLADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA CIUDAD DE CUENCA”**, realizado por Stalyn David Lazo Moncayo y Alberto de Jesús Morocho Castro, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, mayo del 2020

  
Ing. Patricia Guamán  
C.I. 0103799987

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Stalyn David Lazo Moncayo con documento de identificación N° 0350080099 y Alberto de Jesús Morocho Castro con documento de identificación N° 0105746549, autores del trabajo de titulación: **“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN BASE AL ESTUDIO ERGONÓMICO DESARROLLADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA CIUDAD DE CUENCA”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra responsabilidad y autoría.

Cuenca, mayo del 2020



Stalyn David Lazo Moncayo

C.I. 0350080099



Alberto de Jesús Morocho Castro

C.I. 0105746549

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por brindarme sabiduría, a mis padres Edgar y Dancy que a pesar de las circunstancias me han motivado, brindado su apoyo y han caminado conmigo en cada escalón, a mis demás familiares que jamás me dejaron solo y siempre confiaron en mí, a mis amigos que han aportado con un granito de arena promoviendo el motor de fortaleza para esforzarme día a día, finalmente quiero agradecer a mi tutora, Patricia por guiarme y permitir avanzar con este proyecto. ¡Gracias a todos!

*David*

Gracias a mis padres: Alberto Morocho y Gladys Castro, por ser los principales promotores de mis logros, por confiar y creer en mis expectativas, agradezco también sus consejos y principios que han inculcado en mi vida. así mismo, deseo expresar mi agradecimiento a los docentes de la universidad politécnica salesiana, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, a Patricia Guamán tutora de mi proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Finalmente agradezco a mis hermanos y demás familiares, quienes me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

*Alberto*

## DEDICATORIA

### A Edgar y Dancy:

Querido padre que en paz descanses, madre amada, les dedico este logro con mucho cariño, por el apoyo brindado, por haber confiado en mí siempre, por llenarme de sus sanos consejos y gran sabiduría, por guiarme a cumplir este sueño que parecía inalcanzable, por haberme dado lo mejor de ustedes para que logre mis objetivos, por eso y mucho más estaré eternamente agradecido.

*David*

Dedico esta tesis principalmente a mis padres, personas honorables que se han esforzado por ayudarme a seguir adelante y llegar al punto en el que me encuentro. quiero además dedicar esta tesis a mi querida hija valentina morocho, quien es mi mayor inspiración a lograr grandes metas.

*Alberto*

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación permite establecer un estudio ergonómico en la empresa HENICAR S.A. misma que se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca, esta se divide en 2 centros independientes tales como son el Centro de Ingeniería Automotriz y el Centro de Colisiones (Latonería).

En primer lugar, se procedió a realizar un análisis visual de las condiciones bajo las cuales el personal desarrolla sus actividades, en base a estas consideraciones se procedió a elaborar una matriz de riesgos que permite evaluar cada una de las zonas de trabajo de tal forma que se pueda identificar los riesgos ergonómicos que se encuentran presentes en cada área y puedan afectar la salud e integridad del personal; posterior a esto se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka para determinar prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos; tras analizar las repuestas expresadas por el personal se llegó a la conclusión de que las molestias más comunes durante el desarrollo de las actividades se da en el cuello hombros y zona dorsal o lumbar, cabe considerar que el 69% del personal presenta molestias en las diferentes zonas evaluadas teniendo un 28% en el área administrativa y un 36% en el área de mantenimiento.

Bajo estas consideraciones se ejecutaron dos diferentes métodos de análisis para el estudio ergonómico tales como son método OWAS para el área de mantenimiento y método REBA para el área administrativa y bodega luego de la evaluación individual aplicada en cada zona de trabajo se procedió a desarrollar un manual de trabajo seguro en base al estudio ergonómico, en el cual se indica las posiciones adecuadas que el trabajador debe adoptar para evitar los trastornos musculoesqueléticos propios de la actividad, tomando como primer punto el correcto manejo de cargas, sujeción adecuada de herramientas y mejoramiento del orden en cada centro; de tal forma que se logre conciencia en el personal y fomentar el trabajo seguro.

## ÍNDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA.....	6
RESUMEN.....	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
INDICE DE TABLAS .....	11
INDICE DE FIGURAS.....	13
INDICE DE IMÁGENES .....	14
INTRODUCCIÓN .....	15
PROBLEMA.....	16
JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPITULO I.....	18
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR S.A DE LA CIUDAD DE CUENCA .....	18
1. DATOS DEL PROYECTO.....	19
1.1. CENTRO DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ Y CENTRO DE COLISIONES (LATONERIA) HENICAR S.A.....	19
1.2. Organigrama estructural de la Empresa.....	20
1.3. Distribución de los centros .....	20
1.3.1. Centro de Ingeniería Automotriz .....	20
1.3.2. Centro de Colisiones (Latonería).....	21
1.4. Actividades Desarrolladas .....	22
1.5. Distribución del Personal.....	24
1.6. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.....	24
1.6.1. Riesgo .....	24
1.6.1.1. Clasificación de Riesgos .....	25
1.7. Matriz general de Riesgos .....	25
1.8. Riesgos ergonómicos identificados en la Empresa.....	29
CAPITULO II .....	31
APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA CON INTERROGANTES SOBRE LAS NECESIDADES QUE A DIARIO SE PRESENTAN EN EL TALLER.....	31

2. CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA .....	32
2.1 Cuestionario Nórdico de Síntomas Músculo-tendinosos.....	33
2.3 Principales molestias adquiridas por el personal .....	41
2.4 Análisis de Resultados.....	42
CAPITULO III .....	44
IDENTIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS POSICIONES RUTINARIAS QUE ADOPTAN DE MANERA INCONSCIENTE DURANTE LAS LABORES DIARIAS A REALIZAR EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA CIUDAD DE CUENCA .....	44
3. METODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICOS.....	45
3.1. Principales métodos de evaluación ergonómica .....	45
3.2. Métodos aplicados en la evaluación ergonómica de HENICAR S.A.....	45
3.2.1. Método OWAS .....	45
3.2.2. Método REBA .....	52
3.3. Aplicación del método OWAS en la empresa HENICAR S.A. ....	56
3.4. Análisis de la categoría de riesgo obtenido en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería).....	61
3.5. Medidas preventivas de los riesgos 3 y 4 en base al estudio aplicado por el método OWAS .....	62
3.5.1. Manipulación manual de cargas en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.....	62
3.5.2. Posturas forzadas en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.....	64
3.6. Higiene postural en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A. ....	71
3.7. Aplicación del método REBA en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A. ....	73
3.7.1. Resultados obtenidos a través del método REBA.....	82
3.8. Medidas preventivas .....	83
3.8.1. Postura correcta al sentarse .....	83
3.8.2. Postura correcta frente a una pantalla de visualización de datos (P.V.D.) .....	83
3.9. Análisis de resultados .....	84
3.9.1. Relación entre los métodos Kuorinka y OWAS .....	84
3.9.2. Relación entre los métodos Kuorinka y REBA .....	85
3.9.3. Análisis de los métodos ergonómicos empleados.....	86
CAPITULO IV .....	88
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGUROS EN BASE A LOS RIESGOS ERGONOMICOS.....	88

Glosario .....	89
Introducción .....	90
Objetivo general .....	91
Objetivos específicos.....	91
Alcance.....	92
¿Qué es un riesgo ergonómico? .....	93
Distribución del taller.....	94
Centro de Ingeniería Automotriz.....	94
Centro de Colisiones .....	95
Postura ideal en la zona administrativa .....	99
Postura ideal en la zona de bodega.....	105
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO Y LATONERÍA .....	107
Postura ideal en la zona de mantenimiento y latonería .....	111
Posturas forzadas de trabajo .....	111
Medidas preventivas en la manipulación manual y mecánica de cargas .....	116
Principales medidas preventivas relacionadas con la higiene postural para operarios .....	119
Taller de mecánica y mantenimiento: Organización, medidas y separación. ....	126
Centro de colisiones: Organización, medidas y separación. ....	130
Recomendaciones prácticas durante el desarrollo de actividades .....	132
CONCLUSIONES .....	135
RECOMENDACIONES .....	137
Mediante el estudio realizado se recomienda a la Empresa HENICAR S.A.....	138
Bibliografía.....	139

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades realizadas por el personal .....	23
Tabla 2: Distribución del personal .....	24
Tabla 3: Matriz de riesgos en zona Administrativa.....	26
Tabla 4: Matriz de riesgos zona de Bodega .....	27
Tabla 5: Matriz de Riesgos zona de mantenimiento y reparación .....	28
Tabla 6: Cuestionario Nórdico de Síntomas Músculo-tendinosos.....	34
Tabla 7: Tiempo existencial de las diferentes molestias .....	36
Tabla 8: Porcentajes de tiempo en que se presentaron las molestias en los últimos 12 meses.....	37
Tabla 9: Porcentajes de duración de los episodios .....	38
Tabla 10: Porcentajes de tiempo que impiden trabajar en los últimos 12 meses.....	39
Tabla 11: Valoración de la intensidad de molestia en las diferentes áreas .....	41
Tabla 12: Criterio de los evaluados por la presentación de las molestias .....	41
Tabla 13: Codificación de las Posiciones de la espalda .....	48
Tabla 14: Codificación de las posiciones de los brazos .....	48
Tabla 15: Codificación de las posiciones de las piernas .....	49
Tabla 16: Codificación de la carga y fuerza soportada .....	50
Tabla 17: Categorías de riesgo y acciones correctivas.....	50
Tabla 18: Categorías de riesgo por código de postura .....	51
Tabla 19: Distribución grupo A .....	53
Tabla 20: Tabla A para evaluación .....	53
Tabla 21: Distribución grupo B.....	54
Tabla 22: Tabla B para evaluación.....	54
Tabla 23: Tabla C para evaluación.....	55
Tabla 24: Nivel de corrección .....	55
Tabla 25: Actividades que se realizan en el área de mantenimiento en la Empresa HENICAR S.A.....	58
Tabla 26: Códigos obtenidos en base a la aplicación del método OWAS con categoría riesgos tipo 1-2 .....	59
Tabla 27: Códigos obtenidos en base a la aplicación del método OWAS con categoría de riesgo 3-4.....	60
Tabla 28: Molestias encontradas en la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka .....	62
Tabla 29: Evaluación trabajador 1 .....	74
Tabla 30: Evaluación tabla A trabajador 1 .....	75
Tabla 31: Evaluación tabla B trabajador 1 .....	75
Tabla 32: Evaluación tabla C trabajador 1 .....	75
Tabla 33: Evaluación trabajador 2 .....	76
Tabla 34: Evaluación tabla A trabajador 2.....	77
Tabla 35: Evaluación tabla B trabajador 2 .....	77
Tabla 36: Evaluación tabla C trabajador 2 .....	77
Tabla 37: Evaluación trabajador 3 .....	78
Tabla 38: Evaluación tabla A trabajador 3 .....	79
Tabla 39: Evaluación tabla B trabajador 3 .....	79
Tabla 40: Evaluación tabla C trabajador 3 .....	79
Tabla 41: Evaluación trabajador 4 .....	80
Tabla 42: Evaluación tabla A trabajador 4.....	81

Tabla 43: Evaluación tabla B trabajador 4 .....	81
Tabla 44: Evaluación tabla C trabajador 4 .....	81
Tabla 45: Tabla C trabajador 3 evaluación con método REBA.....	82
Tabla 46: Relación entre método Kuorinka-OWAS .....	84
Tabla 47: Relación entre método Kuorinka-REBA .....	85

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama Estructural.....	20
Figura 2: Zonas de análisis ergonómico.....	32
Figura 3: Porcentaje de personas evaluadas que sienten molestias.....	35
Figura 4: Personas que presentaron molestias en las diferentes áreas .....	35
Figura 5: Porcentajes de molestias que promueven a un cambio de puesto de trabajo.....	36
Figura 6: Personas que Presentaron molestias en los últimos 12 meses .....	37
Figura 7: Porcentajes de tiempo en que se presentaron las molestias en los últimos 12 meses. .....	38
Figura 8: Porcentajes de duración de los episodios.....	39
Figura 9: Porcentajes de tiempo que impiden trabajar en los últimos 12 meses.....	40
Figura 10: Porcentajes de molestias presentadas en los últimos 7 días .....	40
Figura 11: tabla de porcentaje de riesgos evaluados en el taller (área de mantenimiento) HENICAR S.A .....	61
figura 12: Posición correcta para el levantamiento de cargas .....	63
figura 13: Adecuado levantamiento de cargas por dos personas .....	63
figura 14: Pasos para un levantamiento adecuado de cargas entre 20 y 40 kg .....	64
figura 15: Manipulación de herramientas (pistola neumática).....	64
figura 16: Uso de mesa de trabajo para evitar poner objetos en el suelo .....	65
figura 17: Movimiento contractivo espalda con giro y con carga de peso.....	65
figura 18: Eejercicios para el cuello .....	70
figura 19: Ejercicios para los hombros.....	70
figura 20: Ejercicios de espalda .....	70
Figura 21: Ejercicio para las extremidades inferiores.....	71
figura 22: Ejercicios para el tronco .....	71
figura 23:Estiramiento antes de la jornada laboral.....	72

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Centros de trabajo HENICAR S.A.....	20
Imagen 2: Distribución de las Bahías de trabajo Centro de Ingeniería Automotriz .....	21
Imagen 3: Distribución de las Bahías de trabajo Centro de Colisiones .....	22
Imagen 4: Uso de gato neumático para el levantamiento de piezas con pesos superiores a los 10 kg.....	62
Imagen 5: Grúa para motores .....	63
Imagen 6: Uso de elevadores hidráulicos para un ABC de frenos.....	66
Imagen 7: Colector Neumático de Aceites.....	66
Imagen 8: Trabajador realizando actividades con el tronco inclinado.....	67
Imagen 9: Postura en posición de espalda doblada, piernas flexionadas.....	67
Imagen 10: Elevación de Brazos a Nivel de los Hombros.....	68
Imagen 11: Posturas forzadas de brazos y manos .....	68
Imagen 12: Postura forzada entre espalda-piernas.....	69

## INTRODUCCIÓN

En el área automotriz se presentan una gran variedad de riesgos que afectan al personal durante el progreso de sus acciones; como principal factor se encuentra el ejecutar un proceso sin considerar las posibles lesiones que van a resultar de la manipulación incorrecta de las cargas y las posiciones forzadas que adoptan los trabajadores debido a la falta de conocimiento en Salud y Seguridad Ocupacional. El término ergonomía hace referencia a los conocimientos que intervienen en un área de trabajo a realizar, acoplándose a las condiciones que limitan físicamente a un individuo; que tiene como principal objetivo optimizar la bioseguridad, eficacia y bienestar del equipo de trabajo en cada área en la que se estén desarrollando y durante la manipulación de sus herramientas de trabajo. Los trabajadores de talleres mecánicos se exponen especialmente a la manipulación de cargas pesadas que a futuro generan problemas musculo esqueléticos.

La presente investigación tiene énfasis en el sector automotriz teniendo un enfoque universal principalmente en el plano administrativo que a su vez implica técnicas de mantenimiento mecánico que pueden causar problemas musculo esqueléticos a los empleados de estas áreas.

Esta investigación se desarrollará en el Centro de Ingeniería Automotriz y en el Centro de Colisiones HENICAR S.A, ubicado en la ciudad de Cuenca; la información se obtendrá a través de un análisis visual de la actitud que acoge el trabajador dentro de este ámbito, al momento que realizan sus diligencias, mediante la aplicación de encuestas y con la ayuda de métodos de análisis ergonómicos.

## **PROBLEMA**

Durante el avance de las diferentes acciones de servicio realizadas en un Taller de Automotriz y de Latonería HENICAR S.A., los trabajadores se enfrentan a múltiples factores de riesgo, como son los riesgos ergonómicos que se dan por la aplicación de peso y posturas forzadas, entre otras; que se los considerada como las principales causas de enfermedades musculo esqueléticas según lo describe la Doctora Eliana del Valle Rodríguez en su artículo (UGT, 2019). Partiendo de los puestos de trabajo, se obtiene una serie de factores que afectan al operario durante sus labores diarias tales como: condiciones de trabajo inadecuadas, no adaptación de los sistemas de trabajo a la persona, cargas inestables, sujeción inadecuada, tamaños sobredimensionados de las cargas, fallo en la búsqueda de situaciones favorables para una carga adecuada.

Durante el desempeño del operario, se desarrollan posturas forzadas y movimientos bruscos tales como aplicar una fuerza directamente en donde el operador este inclinado y en determinado momento volteado, adquiriendo diversas posturas erróneas en donde ejerce presión en articulaciones por tiempos prolongados como la elevación de brazos por encima del nivel de los hombros, posturas forzadas de brazos y manos al usar herramientas manuales, manipulación de cargas, entre otros. Considerando estos principales aspectos, la probabilidad de que el operario sufra lesiones es considerable, de tal manera que se debe identificar y controlar los riesgos para disminuir incidentes a largo plazo que podrían presentar los trabajadores del taller.

## **JUSTIFICACIÓN**

El motivo de la presente investigación es determinar las actividades, procesos y procedimientos de trabajo con el objetivo de reducir los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores dentro del Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A., permitiendo minimizar el riesgo durante el desarrollo de las actividades laborales, y así lograr un ambiente seguro y saludable por medio de un análisis que contribuya a la prevención de riesgos ergonómicos, esta prevención será favorable para los operarios durante la realización de las diferentes tareas que conllevan cambios inesperados de posturas como consecuencia de la manipulación de cargas impredecibles. También, se busca identificar elementos riesgosos que impidan tener un ambiente seguro dentro del taller, mismo que se realizará mediante un análisis visual de la infraestructura y localización de herramientas recurrentes empleadas por los operarios, de tal forma que se logre crear conciencia en las personas que trabajan en el taller.

## **CAPITULO I**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR S.A. DE LA CIUDAD DE CUENCA**

## **1. DATOS DEL PROYECTO**

### **1.1. CENTRO DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ Y CENTRO DE COLISIONES (LATONERIA) HENICAR S.A.**

HENICAR S.A., es una empresa dedicada a satisfacer las necesidades de los clientes, permitiendo brindar un servicio de calidad, ésta abarca el mercado en dos diferentes ramas aliadas dentro del servicio automotriz, las cuales se encuentran relacionadas a la reparación y mantenimiento de los vehículos que circulan en la ciudad. Es una empresa con 7 años en el mercado y sus propietarios tienen más de 20 años de experiencia, de tal forma que ofrece servicios completos y confiables tanto en mantenimiento mecánico como en enderezado y pintura del automóvil, consta de personal altamente capacitado y equipado con maquinaria de última tecnología, ofreciendo así un servicio variado para las diferentes marcas de vehículos que circulan dentro y fuera de la ciudad.

HENICAR S.A., tiene como misión brindar un servicio de calidad para que sus clientes se sientan seguros y en confianza con un servicio óptimo y profesional que satisfaga todas sus necesidades automovilísticas, combinando experiencia y calidad para un mejor servicio postventa. La proyección hacia el futuro, es obtener una alta posición en el mercado del Austro como la mejor empresa de servicios y soluciones automotrices, de tal forma que puedan ser líderes en tecnología y cuidado del medio ambiente.

Es el resultado del gran proyecto que nace a principios del año 2012 desarrollado por el Ing. Henry Pesántez e Ing. Iván Piedra, con el principal propósito de brindar un servicio personalizado de calidad con ética profesional, es una empresa que se destaca por aplicar los procesos correctamente, mismos que son definidos por los fabricantes, lo que garantiza una reparación óptima de sus automotores.

HENICAR S.A., está formada por profesionales con más 20 años de experiencia, de los cuales, 13 años han sido de labores dentro del concesionario Chevrolet en el sur del país, inculcados con los más altos valores de responsabilidad, equidad y respeto. Siendo un equipo que está orientado a la motivación, siempre demostrando su creatividad para asumir los retos y, principalmente, en busca de la incesante y cada vez más profunda superación en la preparación y capacitación del personal.



Imagen 1: Centros de trabajo HENICAR S.A.  
Fuente: Tesistas

## 1.2. Organigrama estructural de la Empresa

En la figura 1 se puede observar el orden jerárquico en el que se encuentra distribuida la empresa en cada una de sus áreas de trabajo.

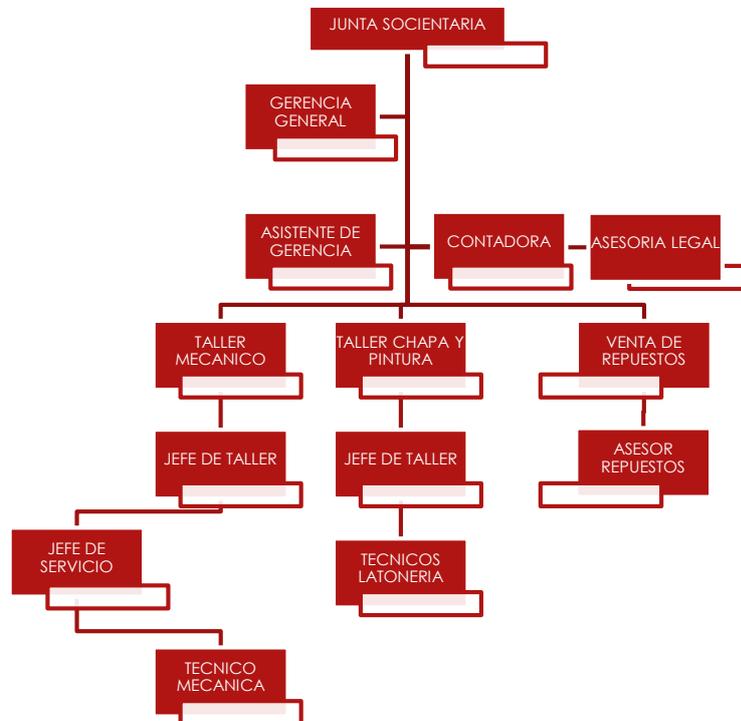


Figura 1: Organigrama Estructural.  
Fuente: Tesistas

## 1.3. Distribución de los centros

HENICAR S.A., se encuentra constituida por dos diferentes centros enfocados en el mantenimiento vehicular, a continuación, se detalla cada uno ellos:

### 1.3.1. Centro de Ingeniería Automotriz

HENICAR S.A., comienza con la actividad de Mecánica Automotriz y Electrónica para autos livianos a gasolina y diésel. Para ello, se preparó las instalaciones del local con una capacidad

de dos elevadores, dos plataformas hidráulicas y cinco bancos de trabajo con todo el personal y el herramental, que permite brindar una asistencia técnica personalizada e inmediata por vehículo; también cuenta con sofisticados equipos de diagnóstico y detección de fallas que posibilitan extender una amplia gama de vehículos de las diferentes marcas que circulan dentro de la ciudad.

El área total mecánica del Centro de Ingeniería Automotriz es de 525 metros cuadrados y la distribución de bahías se puede observar en la imagen 2:

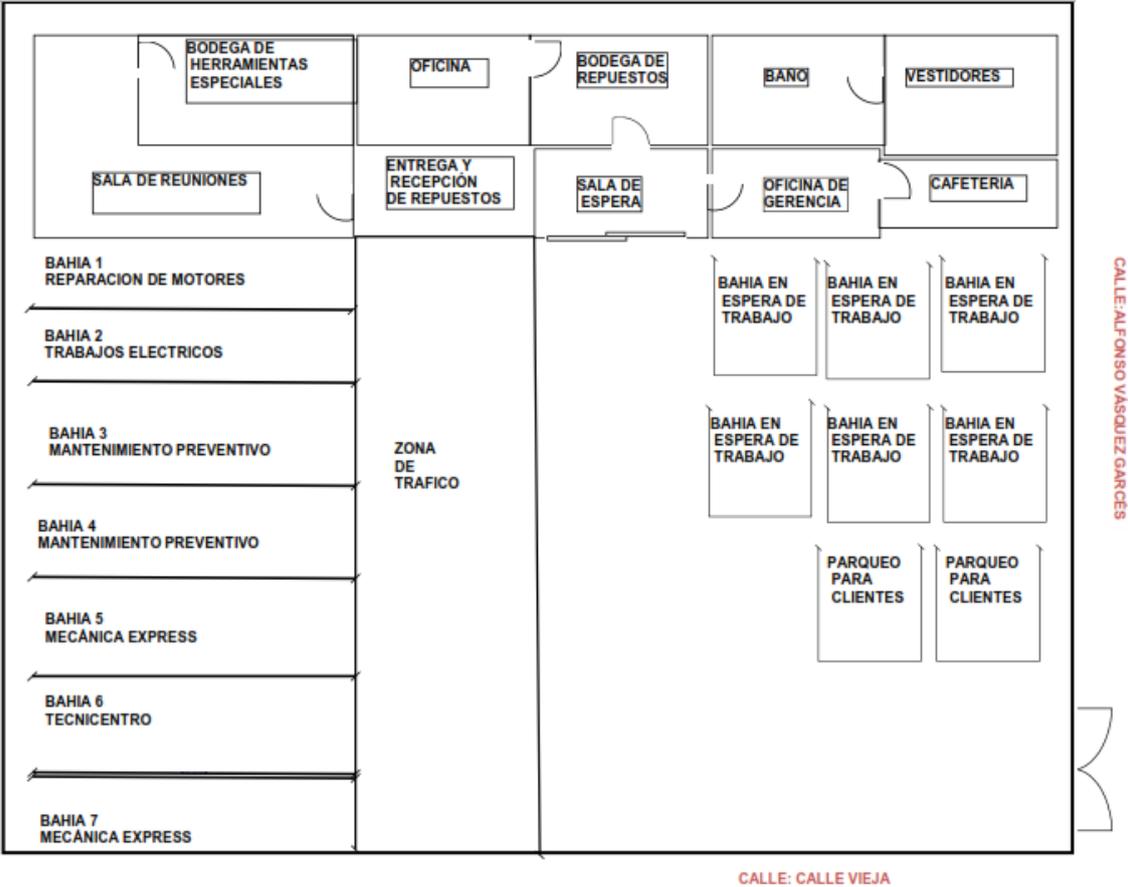


Imagen 2: Distribución de las Bahías de trabajo Centro de Ingeniería Automotriz.  
Fuente: Tesistas

**1.3.2. Centro de Colisiones (Latonería)**

El Centro de Colisiones HENICAR S.A., nace a mediados del año 2014, en el cual se desarrollan actividades de Chapa y Pintura para autos livianos y semipesados. En este centro de colisiones se realizan trabajos con equipos de tecnología avanzada como cama de enderezado y pinturas en Horno.

El área mecánica total del Centro de Ingeniería Automotriz es de 545 metros cuadrados y la distribución de bahías se puede observar en la imagen 3:

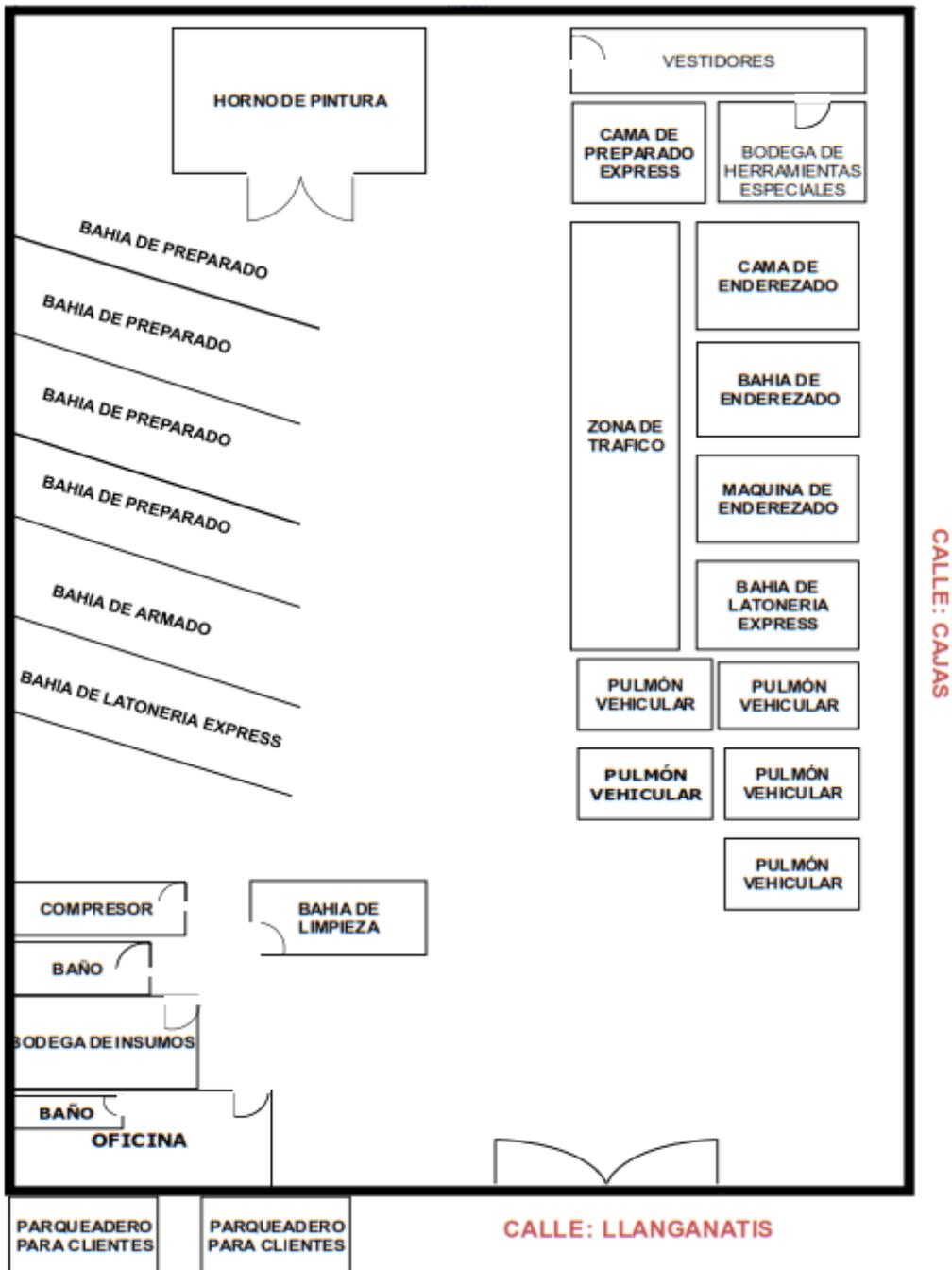


Imagen 3: Distribución de las Bahías de trabajo Centro de Colisiones.  
Fuente: Tesistas

#### 1.4. Actividades Desarrolladas

Tabla 1, se puntualizan las diferentes acciones que se generan en la empresa según su puesto de trabajo:

<b>GERENCIA GENERAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación Legal y comercial de la empresa.</li> <li>- Establecer relaciones con potenciales clientes y proveedores.</li> <li>- Contratar y finiquitar personal.</li> <li>- Aprobar cotizaciones de compras.</li> <li>- Diseñar metas a corto plazo.</li> <li>- Controlar resultados departamentales.</li> </ul>
<b>ASISTENTE DE GERENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir quejas del cliente y derivarlas.</li> <li>- Realizar funciones de talento humano, roles de pago, archivos de contratos de empleados.</li> <li>- Realizar funciones de caja, facturación y recuperación de cartera.</li> <li>- Enviar y retirar facturas y cheques a clientes y proveedores.</li> </ul>
<b>ASESOR LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar a la empresa en disputas con los colaboradores, clientes o proveedores.</li> <li>- Proveer mediaciones para las disputas con clientes, colaboradores o proveedores.</li> <li>- Garantizar el cumplimiento de las regularizaciones y las leyes.</li> <li>- Representar a la empresa en asuntos legales de diversa índole ante un tribunal judicial.</li> </ul>
<b>JEFE DE TALLER MECÁNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar y coordinar el trabajo a realizarse en el taller de mantenimiento y reparación de las unidades automotoras.</li> <li>- Controla el mantenimiento y las reparaciones realizadas a los vehículos.</li> <li>- Distribuye el trabajo del personal a su cargo.</li> <li>- Autoriza y supervisa el mantenimiento y reparación de equipos y aparatos mecánicos de la unidad.</li> <li>- Adquirir los repuestos estratégicos para vehículos.</li> <li>- Supervisar y delegar funciones al Asesor de Servicio.</li> </ul>
<b>ASESOR DE SERVICIO MECÁNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir al cliente, lo asesora en la falla que tiene el vehículo, concreta la cita y establece el tiempo estimado de entrega.</li> <li>- Recibir el vehículo, auditar las condiciones en que recibe el vehículo y elaborar la orden de reparación.</li> <li>- Supervisar constantemente el estado de cada vehículo en el taller.</li> </ul>
<b>JEFE DE TALLER LATONERÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprueba el trabajo realizado por los técnicos.</li> <li>- Contactar con proveedores, para trabajos especiales.</li> <li>- Realizar inventario de equipos, herramientas e insumos.</li> <li>- Elaborar informes periódicos de las actividades realizadas.</li> </ul>
<b>ASESOR COMERCIAL DE REPUESTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, codificar y valorizar los repuestos para la entrega de la cotización al cliente.</li> <li>- Responsable del buen cuidado, orden y resguardo de la bodega.</li> <li>- Verificar stock disponible de repuestos.</li> <li>- Negociar con el cliente el precio final.</li> <li>- Contactar y visitar a clientes para generar cartera.</li> <li>- Realizar el seguimiento de las proformas, pedidos atendidos y/o pendientes.</li> <li>- Asegurar que los clientes reciban el nivel de servicio deseado.</li> </ul>

<b>TÉCNICO MECÁNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidar el estado de los vehículos, utilizando protectores en asientos, volante y guardafangos, antes de realizar los trabajos solicitados en los automotores.</li> <li>- Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a todos los sistemas de los vehículos automotores.</li> <li>- Garantizar la reparación de los vehículos automotores.</li> <li>- Realizar mantenimiento, diagnóstico y reparación en sistemas Híbridos.</li> </ul>
<b>TÉCNICO LATONERÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidar el estado de los vehículos, utilizando protectores en asientos, volante y guardafangos, antes de realizar los trabajos solicitados en los automotores.</li> <li>- Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a todos los sistemas de los vehículos automotores.</li> <li>- Garantizar la reparación de los vehículos automotores.</li> </ul>

*Tabla 1: Actividades realizadas por el personal.  
Fuente: Henry Pesántez*

### 1.5. Distribución del Personal

HENICAR S.A., está conformada por 14 miembros, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera como se puede apreciar en la tabla 2:

<b>PUESTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Gerente General	1
Asistente de Gerencia	1
Asesor de servicio Mecánica	1
Jefe de taller Latonería	1
Asesor comercial de Repuestos	1
Técnico Mecánica	5
Técnico Latonería	4
<b>Total</b>	<b>14</b>

*Tabla 2: Distribución del personal.  
Fuente: Tesistas*

### 1.6. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Un peligro en el entorno laboral se define como cualquier circunstancia que tenga la capacidad de afectar el bienestar o la salud de los trabajadores, para poder identificar los peligros es necesario determinar los agentes que se consideran riesgosos y que pueden afectar directamente a los empleados. De tal forma que cada factor de riesgo que sea detectado pueda ser analizado objetivamente, teniendo como finalidad la determinación del grado de vulnerabilidad que se presenta (Ramos Fernández, 2013).

#### 1.6.1. Riesgo

Se entiende como riesgo a los peligros existentes tanto en una profesión y tarea profesional concreta como en el entorno o lugar de trabajo, capaz de originar accidentes que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto física como psicológica (Castillo, 2017).

### 1.6.1.1. Clasificación de Riesgos

A continuación, se detallan los diferentes riesgos laborales:

- **Riesgo biológico:** Se define como la exposición a microorganismos que pueden dar lugar a enfermedades debido a la actividad laboral (virus, hongos, etc.).
- **Riesgo Ergonómico:** Se define como el esfuerzo que el trabajador realiza para desarrollar una actividad laboral (malas posturas, esfuerzo excesivo, etc.)
- **Riesgo físico:** Se define como los factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea el grado de intensidad (calor, frío, etc.)
- **Riesgo mecánico:** Se define al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas de trabajo.
- **Riesgo psicosocial:** Se define como toda condición que experimenta el hombre en cuanto a su relación entre el medio y la sociedad que lo rodea.
- **Riesgo químico:** Se define a toda sustancia que durante su manejo, fabricación o transporte pueda entrar en contacto y lesionar la salud de las personas (Ramos Fernández, 2013).

### 1.7. Matriz general de Riesgos

Por medio de la presente, se pretende determinar los riesgos más relevantes a considerar para la salud y seguridad de los trabajadores por medio de un análisis independiente de las tareas que desarrollan durante sus labores diarias, de tal forma que nos permita evaluar el nivel de riesgo, la vulnerabilidad, conocer el motivo y proponer una acción que lo disminuya. Para el desarrollo del presente análisis se utilizará la Guía Técnica Colombiana GTC 45, permitiendo detectar los riesgos y la valoración en Salud y Seguridad Ocupacional. A continuación, se observan las matrices válidas para los 2 centros que conforman la empresa:

Elaborado por: Stalyn David Lazo Moncayo y Alberto de Jesús Morocho Castro



MECANICA AUTOMOTRIZ Y AUTOTRONICA  
CHAPA Y PINTURA AUTOMOTRIZ AL HORNO

Fecha: 28-02-2020

CARGO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA SI o NO	PELIGRO		CONTROLES EXISTENTES		EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN		
				PELIGRO	CLASIFICACIÓN	FUENTE	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) E INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		NUMERO EXPUESTO	PEOR CONSECUENCIA
ZONA ADMINISTRATIVA	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	REPOSICIÓN Y ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS	SI	Falta de espacio	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E.	Cambiar de lugar los estantes con repuestos de vehículos
				Movimientos repetitivos	Ergonómico	Ninguno	Pausa periódica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E.	Capacitación respecto a correcto desarrollo de actividades
				Mucho tiempo sentado	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	T.M.E.	Ajustar sillas regulables a la necesidad del trabajador
				Uso de pantallas de visualización de datos	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E.	Situar los monitores a una altura adecuada
				Iluminación inadecuada	Físico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	Perdida de la vista	Mejorar la calidad de iluminación
				Contacto eléctrico indirecto	Físico	Uso de reguladores de corriente	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	1	Quemaduras y contacto eléctrico	Revisar y aislar las conexiones eléctricas en las instalaciones
				Uso de artículos de oficina	Mecánico	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	1	Cortaduras	Capacitación respecto al uso de artículos de oficina
				Golpes o cortes con artículos de oficina	Mecánico	Ninguno	Descanso	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Golpes y hematomas	Distribuir los elementos de alto peso en la zona baja y los de bajo peso en la zona alta
				Caida de Objetos por desplome o derrumbamiento	Mecánico	Ninguno	Alejamiento de estantería	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	Golpes a personal	Evitar sobrecarga de repuestos y materia prima en estanterías
				Exposición a gases tóxicos	Químico	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Enfermedades respiratorias	Uso de mascarilla adecuada
				Incendios	Accidente mayor	Extintores	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	1	Quemaduras	Mantener cerca de la zona de trabajo un extintor que pueda abastecer en caso de necesidad

T.M.E. Trastorno Musculoesquelético

Tabla 3: Matriz de riesgos en zona Administrativa.

Fuente: Tesistas

Elaborado por: Stalyn David Lazo Moncayo y Alberto de Jesús Morocho Castro



MECANICA AUTOMOTRIZ Y AUTOTRONICA  
CHAPA Y PINTURA AUTOMOTRIZ AL HORNO

Fecha: 28-02-2020

CARGO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA SI o NO	PELIGRO		CONTROLES EXISTENTES		EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN	
				PELIGRO	CLASIFICACIÓN	FUENTE	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP- ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) E INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUMERO EXPUESTO		PEOR CONSECUENCIA
ZONA DE BODEGA	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	REPOSICIÓN Y ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS	SI	Levantamiento manual de cargas	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	1	T.M.E	Capacitación respecto a una correcta manipulación de cargas
				Falta de espacio	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E	Cambiar de lugar los estantes con repuestos de vehículos
				Movimientos repetitivos	Ergonómico	Ninguno	Pausa periódica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E	Capacitación respecto a correcto desarrollo de actividades
				Mucho tiempo sentado	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	T.M.E	Ajustar sillas regulables a la necesidad del trabajador
				Uso de pantallas de visualización de datos	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E	Levantar monitores a nivel de los hombros
				Iluminación inadecuada	Físico	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	Perdida de la vista	Mejorar la calidad de iluminación
				Golpes contra objetos inmóviles	Mecánico	Ninguno	Descanso	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Golpes y hematomas	Mantener un mejor orden y asear en la bodega
				Caída de Objetos por desplome o derrumbamiento	Mecánico	Ninguno	Alejamiento de estantería	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	Golpes a personal	Evitar sobrecarga de repuestos y materia prima en estanterías
				Exposición a sustancias tóxicas (líquidos y sólidos inflamables)	Químico	Ninguno	Uso de guantes y Mascarillas	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Enfermedades dermatológicas y respiratorias	Etiquetar todo envase que contenga sustancias químicas
				Incendios	Accidente mayor	Extintores	Ninguno	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	1	Quemaduras	Mantener alejado las sustancias químicas de fuentes de calor y humedad, y tener un extintor cerca de la zona de manipulación

T.M.E. Trastorno Musculoesquelético

Tabla 4: Matriz de riesgos zona de Bodega.

Fuente: Tesistas



CARGO	ACTIVIDADES ACTIVIDADES RUTINARIA SI O NO	PELIGRO		CONTROLES EXISTENTES		EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN		
		PELIGRO	CLASIFICACIÓN	FUENTE	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACION DEL (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUMERO EXPUESTO		PEOR CONSECUENCIA	
ZONA DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN PATIO DE LOS TALLERES DE MECANICA AUTOMOTRIZ Y LATONERIA	SI	MANTENIMIENTO Y REPARACION	Arrastre o empuje de cargas	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con control específico	10	T.M.E.	Capacitación respecto a una correcta manipulación de cargas, evaluación de riesgo ergonómico
			Movimientos repetitivos	Ergonómico	Ninguno	Descanso periódico	6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con control específico	10	T.M.E.	Capacitación respecto a correcto desarrollo de actividades, evaluación de riesgo ergonómico
			Manipulación de cargas	Ergonómico	Ninguno	Ninguno	6	2	12	Alto	25	300	II	Aceptable con control específico	10	T.M.E.	Capacitación respecto a una correcta manipulación de cargas, evaluación de riesgo ergonómico
			Uso de pantalla de visualización de datos	Ergonómico	Ninguno	Uso de lentes	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	1	T.M.E.	Capacitación respecto a correcto desarrollo de actividades, evaluación de riesgo ergonómico
			Contacto con calor en el motor	Físico	Ninguno	Uso de guantes	6	3	18	Alto	10	180	II	Aceptable con control específico	10	Quemaduras	Esperar que los vehículos disminuyan su temperatura antes de empezar a operar
			Ruido	Físico	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	10	Cefalea	Utilizar tapones para los oídos al momento de utilizar herramientas mecánicas y neumáticas
			Vibraciones	Físico	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	10	80	III	Aceptable	10	Síndrome de vibración en mano-brazo	Sujetar de forma adecuada las herramientas neumáticas
			Golpes con vehículos	Mecánico	Ninguno	Precaución al conducir	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	10	Golpes y hematomas	Señalización adecuada del área de trabajo
			Caída de personal a distintos niveles	Mecánico	Inspección de elevadores	Verificación de los seguros	6	3	18	Alto	25	450	II	Aceptable con control específico	10	Golpes y hematomas	Tener precaución al momento de subir y bajar los elevadores
			Caída de personal al mismo nivel	Mecánico	Ninguno	Orden al momento de los mantenimientos	2	3	6	Medio	25	150	III	Aceptable	10	Golpes y hematomas	Mantener las zonas de circulación señalizadas y libres de obstáculos, eliminar con rapidez los residuos de aceite y grasa que se acumulan en el suelo
			Caída de objetos en manipulación	Mecánico	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	25	150	II	Aceptable con control específico	10	Golpes y hematomas	Capacitación general sobre riesgos
			Golpes por herramientas u objetos	Mecánico	Revisión de herramientas	Ninguno	6	3	18	Alto	10	180	II	Aceptable con control específico	10	Golpes y Hematomas	Mantener el orden
			Golpes contra objetos inmóviles	Mecánico	Ninguno	Evasión de elementos inmóviles	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	10	Golpes y Hematomas	Mantener zonas de circulación libre de maquinaria
			Atrapamiento entre objetos	Mecánico	Aplicación de seguros en el elevador	Ninguno	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	10	Golpes y Hematomas	Concientizar al personal sobre el procedimiento de trabajo seguro para el uso de máquinas, equipos y herramientas
			Contacto con material particulado, gases, aceites y combustibles	Químico	Ninguno	Uso de guantes	6	3	18	Medio	10	180	II	Aceptable con control específico	10	Enfermedades respiratorias y dermatológicas	Uso frecuente de mascarillas y guantes
Incendios	Accidente mayor	Extintores	Ninguno	2	2	4	Medio	10	40	III	Aceptable	10	Quemaduras	Evitar el derrame de sustancias inflamables en las diferentes zonas de trabajo, mantener un extintor que abastezca la necesidad			

T.M.E. Trastorno Musculoesquelético

Tabla 5: Matriz de Riesgos zona de mantenimiento y reparación.  
Fuente: Tesistas

## **1.8. Riesgos ergonómicos identificados en la Empresa**

Luego del análisis desarrollado en la empresa, se ha logrado evaluar los principales riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, analizando tanto las zonas administrativas, bodega y de mantenimiento vehicular (Chuquimia, 2018).

A continuación, se van a detallar los factores de riesgo ergonómicos que se han identificado en las zonas de trabajo tanto en el Centro de Ingeniería Automotriz como en el Centro de Colisiones (Latonería); dado que al practicar actividades similares y al ser la misma empresa se ha podido unificar los mismos:

### **Zona administrativa**

- a. Falta de espacio:** Las zonas de oficina se encuentran limitadas por espacios pequeños y compartidos, de tal forma que dificulta la movilidad y conexión entre zonas de trabajo.
- b. Movimientos repetitivos:** Al ser un trabajo de oficina, el personal realiza tareas similares durante la jornada laboral.
- c. Postura forzada:** Las sillas destinadas para la zona administrativa no son regulables, lo que genera molestias constantes durante la jornada laboral debido a que el trabajador pasa mucho tiempo sentado.
- d. Uso de pantalla de visualización de datos (P.V.D):** Durante el desarrollo de las actividades los miembros destinados a esta área pasan tres cuartas partes de la jornada laboral frente al ordenador (Quezada Andrea, Marín Xavier , 2013).

### **Zona de bodega**

- a. Levantamiento manual de cargas:** La persona destinada a bodega se presenta con actividades que implican desplazar cargas desde bodega hasta la zona de mantenimiento.
- b. Falta de espacio:** La limitación de espacio en esta área es considerable debido a que la distancia entre estantes es muy corta lo cual dificulta una manipulación rápida.
- c. Movimientos repetitivos:** Para llevar un itinerario de stock de repuestos e insumos, esta persona realiza movimientos repetitivos al momento de desarrollar la digitación en el ordenador.
- d. Postura forzada:** Las sillas destinadas para la zona administrativa no son regulables, lo que genera molestias constantes durante la jornada laboral debido a que el trabajador pasa mucho tiempo sentado.

- e. **Uso de pantalla de visualización de datos (P.V.D):** Durante el desarrollo de las actividades los miembros destinados a esta área pasan tres cuartas partes de la jornada laboral frente al ordenador.

#### **Zona de mantenimiento**

- a. **Arrastre o empujes de cargas:** Al momento de desarrollar un mantenimiento en el vehículo el operario realiza actividades de arrastre, empuje y levantamiento de cargas (herramientas, neumáticos, etc.)
- b. **Movimientos repetitivos:** Durante el montaje y desmontaje de los diferentes elementos que posee un vehículo, el operario desarrolla diferentes movimientos que intervengan con la repetición constante del proceso (retirar o insertar tornillos, tuercas, etc.)
- c. **Manipulación de cargas:** Durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento vehicular el personal se encuentra en constante manejo de cargas que en muchos casos exceden los 25 kg de tal forma que obliga al individuo a adoptar posturas forzadas lo cual da origen a posibles T.M.E.
- d. **Uso de pantalla de visualización de datos (P.V.D):** El operario se mantiene constantemente en contacto con una pantalla de visualización para verificar el correcto funcionamiento interno del vehículo automotor que se encuentre analizando (Quezada Andrea, Marín Xavier , 2013).

Una vez que se han identificado la existencia de factores de riesgo ergonómico se procederá con la evaluación de los mismos, para esto se van a utilizar metodologías previamente aprobadas; es decir, se aplicarán los siguientes métodos de análisis individual: la metodología OWAS será aplicada en la zona de mantenimiento y la metodología; REBA se aplicará en la zona administrativa y bodega en cada uno de los centros que conformar HENICAR S.A.

## **CAPITULO II**

### **APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA CON INTERROGANTES SOBRE LAS NECESIDADES QUE A DIARIO SE PRESENTAN EN EL TALLER**

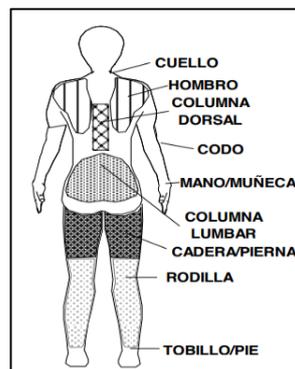
## 2. CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

El cuestionario es utilizado principalmente para detectar y analizar síntomas musculoesqueléticos; por lo tanto, este cuestionario se aplica en estudios ergonómicos o de Salud y Seguridad Ocupacional para poder detectar los síntomas que puedan generar alguna enfermedad.

Este cuestionario lo que pretende no es dar un diagnóstico clínico de cada desorden que puedan sufrir los trabajadores que utilizan posiciones ergonómicas erradas; sino, ayuda a realizar un tamizaje de los desórdenes musculoesqueléticos en relación a la ergonomía de los mismos. En el cuestionario están presentes diferentes preguntas que van a dar a conocer información sobre los síntomas musculo esqueléticos presentes en las diferentes áreas y también en diferentes tiempos; es decir, hechos sucedidos en el pasado, los 12 meses anteriores e inclusive los 7 días previos a la aplicación del cuestionario (Rengifo, 2020).

El cuestionario consta de 11 preguntas de selección múltiple que pueden ser auto-llenadas por el encuestado, o el encuestador puede hacer las preguntas verbalmente y luego colocar las respuestas. Todas las interrogantes se centran en conjunto, sobre las sintomatologías que se presentan con mayor frecuencia luego de realizar trabajos con posiciones ergonómicas inadecuadas, también se van a encontrar los tiempos en los que estas molestias se presentan.

Luego de su aplicación se obtendrá información suficiente acerca del dolor, fatiga o discomfort en las zonas corporales presentadas a continuación:



*Figura 2:* Zonas de análisis ergonómico.  
*Fuente:* (Español, 2015)

## 2.1 Cuestionario Nórdico de Síntomas Músculo-tendinosos

1. ¿Ha tenido molestias en.....?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> no	Si <input type="checkbox"/> Izdo <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Dcho <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Si <input type="checkbox"/> Izdo <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Dcho <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> Izdo <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Dcho <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/>
2. ¿Desde hace cuanto tiempo?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos
<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
6. ¿Cuánto dura cada episodio?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora
<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días
<input type="checkbox"/> 1 a 7	<input type="checkbox"/> 1 a 7	<input type="checkbox"/> 1 a 7	<input type="checkbox"/> 1 a 7	<input type="checkbox"/> 1 a 7
<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
10. ¿Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias fuertes) ?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
11. ¿A que atribuye estas molestias?				
Cuello	Hombros	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano

Tabla 6: Cuestionario Nórdico de Síntomas Músculo-tendinosos.  
Fuente: (Español, 2015)

## 2.2. Aplicación del Cuestionario al personal de la empresa.

A continuación, se va a expresar los resultados obtenidos luego de haber aplicado el cuestionario a los trabajadores de la empresa, tanto en el Centro de Ingeniería Automotriz como en el Centro de Colisiones (Latonería). Cabe recalcar que se evaluó a las 3 diferentes zonas de trabajo las cuales son administrativa, bodega y mantenimiento; teniendo como efecto 14 respuestas válidas para un mejor análisis.

### Pregunta 1

#### *¿Ha tenido molestias?*

Partiendo con la encuesta se tiene como resultado 9 personas que presentan molestias y 5 personas que no presentan molestias en las zonas evaluadas.

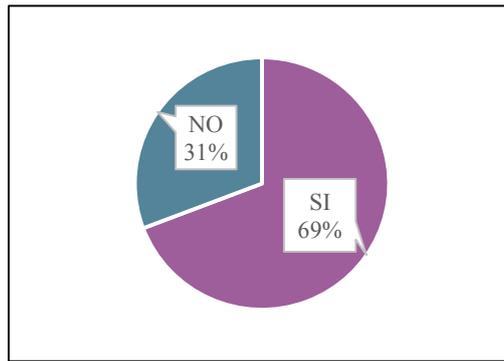


Figura 3: Porcentaje de personas evaluadas que sienten molestias.  
Fuente: Tesistas

La figura 4, describe la distribución de molestias que han presentado los trabajadores al momento de evaluar, teniendo como resultado: 5 personas que resultan afectada a nivel del cuello, 5 con molestias en el hombro, 8 con alteración en el área dorsal o lumbar, 1 con malestar en el codo o antebrazo y 3 en la mano o muñeca.

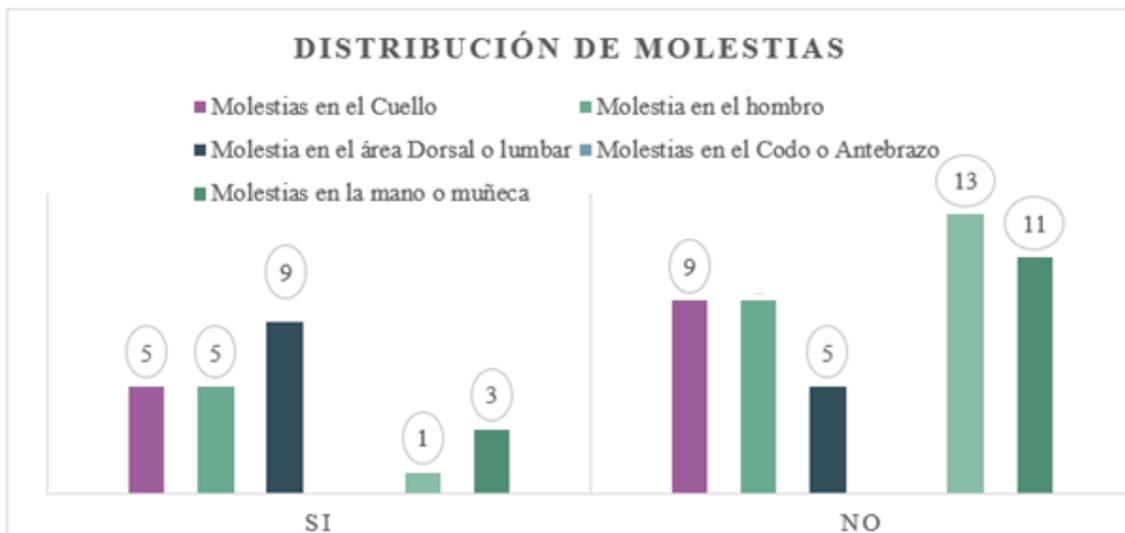


Figura 4: Personas que presentaron molestias en las diferentes áreas.  
Fuente: Tesistas

## Pregunta 2

### ¿Desde hace cuánto tiempo?

En la tabla 7, se pueden observar los tiempos en los cuales se han presentado las molestias en los trabajadores, obteniendo que la zona en la cual las molestias han durado por un largo período de tiempo son los hombros con una media de 13 meses con 8 días y la zona en donde la molestia ha durado menor tiempo es el codo con una media de 1 mes.

	Tiempo Máximo (meses)	Tiempo mínimo (meses)	Media (meses)
Cuello	12	1	7
Hombros	36	4	13.25
Dorsal o lumbar	46	1	5.75
Codo o antebrazo	1	1	1
Mano o muñeca	2	1	1.5

Tabla 7: Tiempo existencial de las diferentes molestias.  
Fuente: Tesistas

### Pregunta 3

#### ¿Ha necesitado cambiar su puesto de trabajo?

En la siguiente grafica se expresa que un 23% de los trabajadores han tenido que cambiar su puesto de trabajo por el malestar presentado principalmente en la zona dorsal o lumbar y un 8% de los trabajadores por molestias en el hombro izquierdo, la demás población analizada no ha tenido necesidad de cambiar su puesto de trabajo por molestias en las demás zonas evaluadas.

El cambio de puesto por molestias en el área dorsal o lumbar se ve reflejado en el área de mantenimiento mecánico obligando a que el personal deje sus actividades en la bahía de tecnicentro y realice otras en la bahía de mantenimiento preventivo; por otro lado debido a molestias en el hombro izquierdo el personal ha tenido que suspender sus actividades en la cama de enderezado y desarrollar otras en la bahía de latonería express.

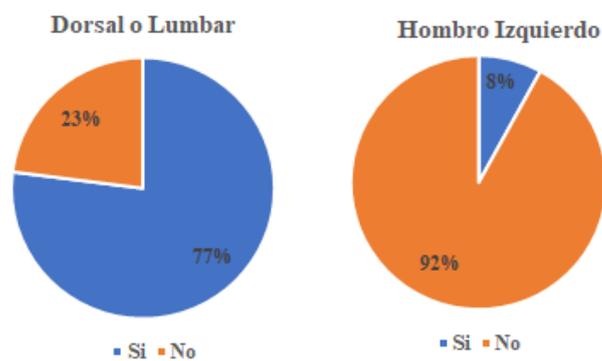


Figura 5: Porcentajes de molestias que promueven a un cambio de puesto de trabajo  
Fuente: Tesistas

#### Pregunta 4

##### *¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?*

Según las respuestas de los trabajadores, todos han presentado molestias durante los últimos 12 meses, partiendo con 8 personas que presentan molestias en el área dorsal o lumbar, 5 personas presentan molestias en el cuello, 4 personas presentan molestias en el hombro, 3 personas presentan molestias en la muñeca o mano y 1 persona presenta dolor en el codo o antebrazo.

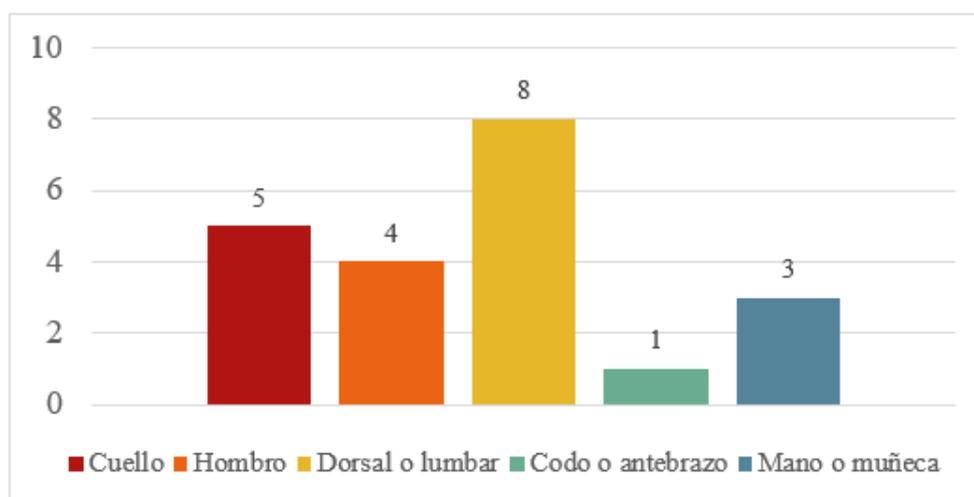


Figura 6: Personas que Presentaron molestias en los últimos 12 meses.  
Fuente: Tesistas

#### Pregunta 5

##### *¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?*

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano
1-7 días	5	3	8	1	3
8-30 días	0	0	0	0	0
>30 días, no seguidos	0	2	0	0	0
siempre	0	0	0	0	0

Tabla 8: Porcentajes de tiempo en que se presentaron las molestias en los últimos 12 meses.  
Fuente: Tesistas

De acuerdo con la población de trabajadores encuestados, ha presentado molestias de 1 a 7 días en el cuello 5 trabajadores, zona dorsal o lumbar 8 trabajadores, el codo o antebrazo 1 trabajador y en la muñeca o mano 3 trabajadores; en cambio, en la zona del hombro se observa que 3 trabajadores presentan molestias de 1 a 7 días y más de 30 días no seguidos 2 trabajadores.

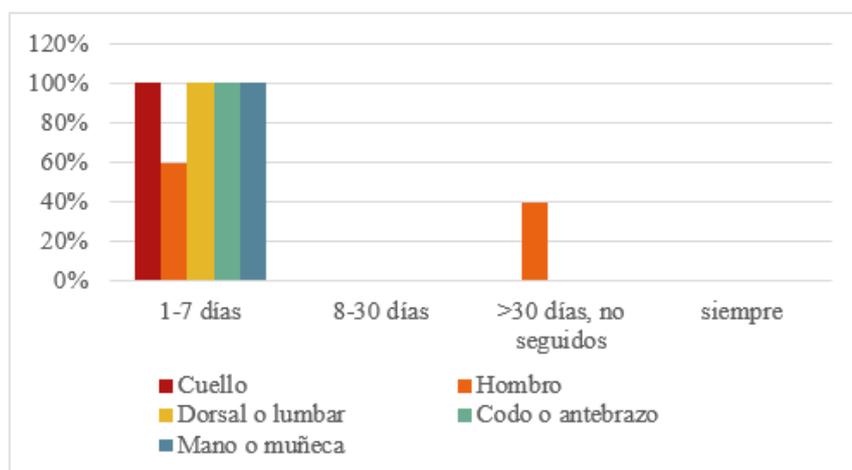


Figura 7: Porcentajes de tiempo en que se presentaron las molestias en los últimos 12 meses.  
Fuente: Tesistas

## Pregunta 6

### ¿Cuánto dura cada episodio?

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
<1 hora	38%	38%	22%	7%	14%
1 a 24 horas	0%	0%	22%	0%	7%
1 a 7 días	0%	0%	14%	0%	0%
1 a 4 semanas	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 9: Porcentajes de duración de los episodios.  
Fuente: Tesistas

Considerando los diferentes periodos de duración se ha podido obtener los siguientes resultados; teniendo una duración menor a una hora el 35% del personal presenta molestias en el cuello y hombro, en el área dorsal o lumbar con un 22%, en la mano o muñeca con un 14% y un 7% en el codo o antebrazo; cuando la duración de cada episodio va entre 1 a 24 horas el 22% del personal presenta afecciones en la zona dorsal o lumbar y 7% en la mano o muñeca; cuando la duración de cada episodio va entre 1 a 7 días el personal presenta molestias en la zona dorsal o lumbar con un 14%; el personal no presentan episodios cuya duración sea mayor a 7 días.

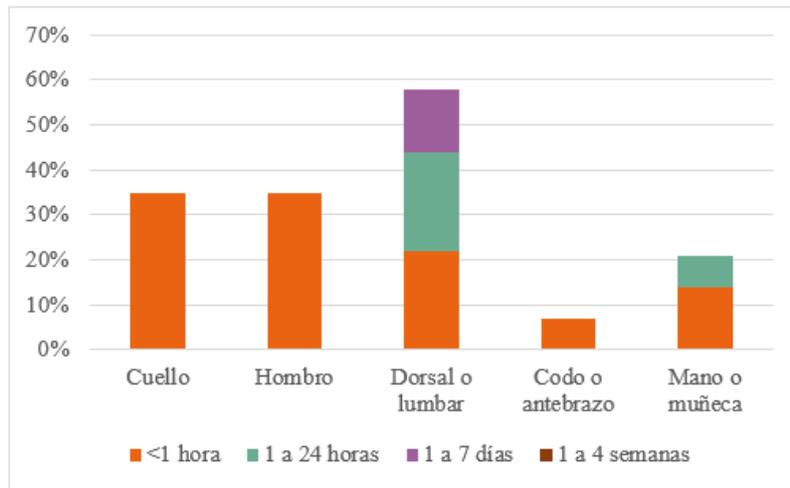


Figura 8: Porcentajes de duración de los episodios.  
Fuente: Tesistas

### Pregunta 7

*¿Durante cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?*

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
0 días	38%	38%	46%	7%	23%
1 a 7 días	0%	0%	15%	0%	0%
1 a 4 semanas	0%	0%	0%	0%	0%
> 1 mes	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 10: Porcentajes de tiempo que impiden trabajar en los últimos 12 meses.  
Fuente: Tesistas

Según la tabla 10 únicamente se ha impedido el desarrollo de las actividades al 15% de los encuestados puesto que la zona dorsal o lumbar es la principal causante en un periodo de 1 a 7 días, los demás trabajadores han respondido que no se les ha impedido realizar sus labores por molestias en las demás áreas corporales.

### Pregunta 8

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

Únicamente 4 trabajadores afirman haber recibido tratamiento para su dolencia, los demás trabajadores que presentan molestias no han tenido ningún tipo de tratamiento para ninguna área específica.

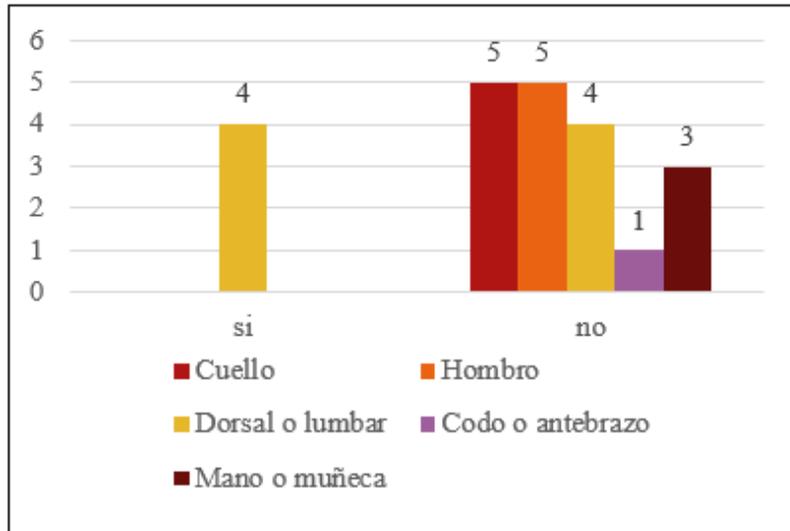


Figura 9: Porcentajes de tiempo que impiden trabajar en los últimos 12 meses.  
Fuente: Tesistas

### Pregunta 9

#### ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

los trabajadores afirman haber presentado molestias, un 60% en el cuello, 63% en el área dorsal o lumbar, de la misma manera 50% en el área de hombros y mano o muñeca, y 33% en el codo o antebrazo.

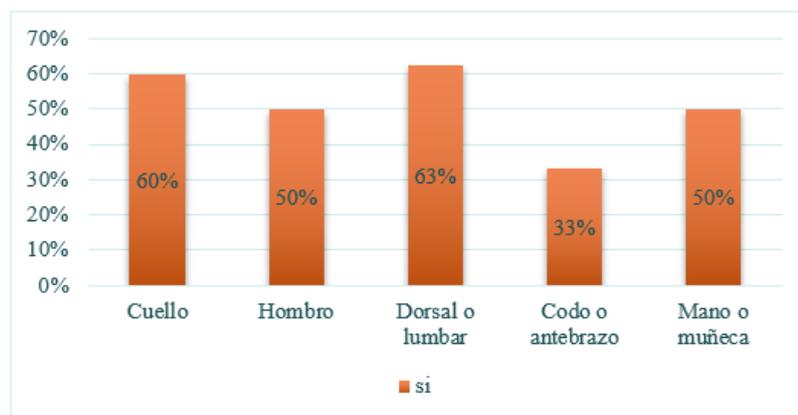


Figura 10: Porcentajes de molestias presentadas en los últimos 7 días.  
Fuente: Tesistas

### Pregunta 10

#### Según el umbral del dolor, teniendo en cuenta que 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes), ¿cómo calificaría su dolor?

Analizando la intensidad en la que afectan las molestias a los trabajadores se puede expresar de la siguiente forma, una persona afirma tener dolor en sitio dorsal o lumbar con valoración 1;

dos personas en el cuello, hombro y una persona en la mano o muñeca con valoración 2; cuatro personas presentan mole en la zona dorsal o lumbar, tres personas han expresado molestias en el cuello, hombro y dos personas presentan molestias en la mano o muñeca con valoración 3; cuatro personas han valorado su molestia en la zona dorsal con 4; ningún trabajador ha expresado sentir molestia máxima con valoración 5 en ninguna zona evaluada.

Valoración	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
1	0	0	1	0	0
2	2	2	0	0	1
3	3	3	4	1	2
4	0	0	4	0	0
5	0	0	0	0	0

Tabla 11: Valoración de la intensidad de molestia en las diferentes áreas.  
Fuente: Tesistas

## Pregunta 11

*¿A qué se le atribuye estas molestias?*

En la siguiente tabla se puede observar las diferentes razones que han expresado los trabajadores por la cual consideran que se presentan las molestias en cada zona durante el desarrollo de sus actividades.

Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Mala posición	Mala posición	Mala posición	Mala fuerza	Giros bruscos
Pasar sentado	Mala fuerza	Mala fuerza	Golpes constantes	Mala posición
Pasar agachado	Mala fuerza	Inclinación inadecuada	Fatiga	Fatiga
Fatiga	Fatiga	Permanecer sentado	Mala posición	Golpes constantes

Tabla 12: Criterio de los evaluados por la presentación de las molestias.  
Fuente: Tesistas

## 2.3 Principales molestias adquiridas por el personal

En el cuestionario Nórdico de Kuorinka se ha podido determinar las principales molestias que han adquirido los trabajadores durante el desarrollo de sus labores diarias:

- Cuello:** El 64% de los trabajadores presentan molestias en el cuello, debido a fatiga y mal posicionamiento al momento de desarrollar sus actividades.

- b. **Hombros:** El 34% de los trabajadores han presentado molestias en el hombro, 2 personas en el hombro izquierdo y uno en el derecho debido a la aplicación de fuerza excesiva y por fatiga.
- c. **Dorsal o lumbar:** El 62 % de los trabajadores presentan molestias en la zona dorsal o lumbar, en total 9 personas, debido a inclinaciones inadecuadas, y mala posición al momento del desarrollo de sus actividades.
- d. **Codo o antebrazo:** Únicamente el 8% de los trabajadores presentan dolencias en el codo o antebrazo debido a golpes constantes y fuerza brusca al momento de desarrollar las actividades.
- e. **Mano o muñeca:** El 23% de los trabajadores presentan molestias, 1 en la mano Izquierda y 2 en la mano derecha debido a giros bruscos y fatiga.

## 2.4 Análisis de Resultados

El análisis ergonómico realizado dentro de HENICAR S.A. abarca 3 áreas importantes tales como son el área administrativa, bodega y el área de mantenimiento en cada uno de sus centros, se procedió a unificar las respuestas obtenidas por medio del cuestionario Nórdico de Kuorinka debido a que la empresa está dividida en 2 centros los cuales desarrollan actividades similares en cada área de trabajo, lo que nos permite validar los resultado; partiendo por las actividades administrativas y de bodega, al aplicar el Cuestionario Nórdico de Kuorinka al personal que abarca esta área han sabido manifestar que las zonas en donde se presentan molestias son principalmente el cuello con un 28% debido a fatiga y mal posicionamiento, luego se encontró que presentan malestar en la zona dorsal o lumbar con un 27% considerando que las sillas no son las adecuadas y se presenta incomodidad al momento de desarrollar sus actividades administrativas frente a una pantalla de visualización; por otro lado los trabajadores encuestados no han presentado molestias en hombros, codos o antebrazos y manos o muñecas, permitiendo así definir que las principales zonas de riesgo en esta área se encuentra entre el cuello y la zona lumbar o dorsal.

En el área de mantenimiento, se ha realizado el análisis utilizando la misma metodología; dieron como resultado que el personal presenta molestias principalmente en el cuello con un 36% debido a fatiga y mal posicionamiento al momento de aplicar una determinada fuerza, luego se encuentran molestias en los hombros con un 34% el cual se presenta por la aplicación de fuerza excesiva y fatiga, por cortos tiempos de descanso luego de la aplicación de fuerza, se presenta dolor en la zona dorsal o lumbar con un 35% debido a que durante el desarrollo de las

actividades el personal adopta posiciones inadecuadas durante largos periodos de tiempo, un 8% del personal ha presentado molestias en el codo o antebrazo expresando que estas surgen debido a que al aplicar una determinada fuerza suelen tener golpes con elementos móviles durante el desarrollo de sus actividades, por último presentan un 23% de molestias en la mano o muñeca debido a que durante los procesos de armado y desarmado la mano y muñeca se mantiene en constante giro en zonas y posiciones incómodas lo que provoca fatiga debido a que; como son procesos repetitivos, el personal no realiza descansos periódicos ya que esto va a su consideración.

Luego de haber finalizado este estudio se pudo determinar que las principales afecciones originadas por las actividades de trabajo se encuentran principalmente en los hombros, cuello y zona lumbar o dorsal.

### **CAPITULO III**

**IDENTIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS POSICIONES RUTINARIAS QUE  
ADOPTAN DE MANERA INCONSCIENTE DURANTE LAS LABORES DIARIAS A  
REALIZAR EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERÍA HENICAR DE LA  
CIUDAD DE CUENCA**

### **3. METODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICOS**

La técnica de apreciación ergonómica identifica y valora los factores de riesgo en el puesto de trabajo. De acuerdo a los resultados que se obtiene, se proyecta opciones que minimicen el riesgo y lo sitúen en niveles permisibles de exposición para el trabajador (Diego-Mas, Jose Antonio, 2015).

La ergonomía es un fragmento clave en el área laboral, permitiendo que el trabajo se adapte a las necesidades del ser humano. Existen particularidades dentro del ambiente de labor que generan trastornos o lesiones músculo-esqueléticas denominados como riesgos ergonómicos (Ergo/BV, 2017).

#### **3.1. Principales métodos de evaluación ergonómica**

A continuación, se citan los métodos más empleados para la evaluación ergonómica, este a su vez se clasifica en análisis individual y análisis múltiple en relación a los factores de riesgo.

**a. Método de evaluación de levantamiento de cargas:**

- Ecuación de NIOSH.
- Método de GINSHT.
- Tablas de Snook y Ciriello.

**b. Métodos de análisis Individual:**

- OWAS.
- REBA.
- RULA.

**c. Métodos de evaluación múltiple:**

- Método RENAULT.
- Método EWA.

#### **3.2. Métodos aplicados en la evaluación ergonómica de HENICAR S.A.**

##### **3.2.1. Método OWAS**

Es un procedimiento destinado al análisis ergonómico de hasta 252 posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de una labor, permitiendo así, valorar las posibles combinaciones de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga levantada que competen a una elevada carga física durante estos periodos de trabajo.

Finalmente, este método nos permite reconocer las posturas y situaciones más detractoras, al igual que las acciones correctivas imprescindibles para restablecer una óptima y cómoda

postura, definiendo así una guía sobre las debidas actuaciones para el rediseño de la tarea valorada. (Diego-Mas, 2015)

### **Aplicación del método OWAS**

Para la aplicación del Método OWAS se empieza por la observación de la tarea desarrollada por el trabajador, si se realizan diferentes actividades a lo largo del periodo de observación se establecerá una división en las diferentes fases de trabajo. Esta división resulta conveniente cuando las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo.

La aplicación de este método está direccionada a codificar la categoría de riesgo de cada postura empleada a lo largo del tiempo, reflejándose de tal manera la incomodidad que supone para el trabajador. Además, permite establecer un periodo de observación para un registro de posturas adoptadas por el trabajador en un periodo corto de tiempo, en las actividades que se repiten en periodos breves en los cuales es necesario un tiempo de observación, también se determina una frecuencia de muestreo lo cual depende de la continuidad con la que el trabajador cambie de postura adoptada.

Definidas las distintas fases que son el periodo de observación y la frecuencia de muestreo se procede a observar la tarea durante el periodo de observación previamente definido y luego se registraran las posturas según la frecuencia de muestreo. Esto puede realizarse mediante la observación in situ del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de vídeos de la actividad tomados con anterioridad. (Pedro R. Mondeloo, 2001)

### **Observación y codificación del método OWAS**

El procedimiento para aplicar el método OWAS puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Determinar si la tarea debe ser dividida en fases (evaluación simple o diferentes tareas). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multitarea.
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas que generalmente se encontrará entre 20 y 40 minutos. (Poveda-Bautista, 2015)
3. Determinar la frecuencia de observación o muestreo. Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.

4. Observar y registrar las posturas. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece independientemente si la evaluación es multitarea. (Alcaide-Marzal, 2014)
5. Codificar las posturas observadas. A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.
6. Calcular la categoría de riesgo de cada postura adoptada por el trabajador. A partir de su Categoría de riesgo se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. (Karhu)
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de la posición de cada miembro. Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.
8. Calcular de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa.
9. Determinar en función de los resultados obtenidos las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haberse generado cambios, evaluar nuevamente la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora. (Kivi)

A cada postura se le asignará un Código de postura conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Tabla 13), el segundo de la posición de los brazos (Tabla 14), el tercero de la posición de las piernas (Tabla 15) y el cuarto de la carga manipulada (Tabla 16). (Diego-Mas, 2015)

Código	Gráfico	Posición de espalda
1		Espalda derecha
		El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas
2		Espalda doblada
		Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (VILKKI, 1999)
3		Espalda con giro
		Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°
4		Espalda doblada con giro
		Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea

Tabla 13: Codificación de las Posiciones de la espalda.  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Código	Gráfico	Posición de los brazos
1		Los dos brazos bajos
		Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros
2		Un brazo bajo y el otro elevado
		Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros
3		Los dos brazos elevados
		Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros

Tabla 14: Codificación de las posiciones de los brazos.  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Código	Gráfico	Posición de las piernas
1		Sentado
		El trabajador permanece sentado
2		De pie con las dos piernas rectas
		Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas
3		De pie con una pierna recta y la otra flexionada
		De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas
4		De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas
		Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (VILKKI, 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.
5		De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado
		Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (VILKKI, 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.
6		Arrodillado
		El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.
7		Andando
		El trabajador camina

Tabla 15: Codificación de las posiciones de las piernas.  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Código	Gráfico	Carga o fuerza
1		Menos de 10 kg
2		Entre 10 y 20 kg
3		Más de 20 kg

Tabla 16: Codificación de la carga y fuerza soportada.  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

### Cálculo de riesgos

Una vez obtenidos los códigos, se procede a observar la categoría de riesgo de cada una de ellas a partir del código de postura, las cuales se encuentran enumeradas en orden creciente del 1-4, respecto al efecto del riesgo en el sistema musculo esquelético, estableciendo una prioridad en las posibles acciones colectivas. (Poveda-Bautista, 2015)

Categoría de riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 17: Categorías de riesgo y acciones correctivas.  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Para conocer a qué Categoría de riesgo pertenece cada postura se empleará la Tabla 18. En ella, a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura. (Diego-Mas, 2015)

Piernas		1			2			3			4			5			6			7		
Carga		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	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	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	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	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	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
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Tabla 18: Categorías de riesgo por código de postura  
Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Se han asignado números a las diferentes posiciones de la espalda, brazos, piernas y pesos especificadas en las tablas 13, 14, 15 y 16 respectivamente, la tabla 18 se colocan los códigos y dependiendo la posición que adopta el operario se procede a calcular el riesgo generado por la actividad desarrollada, se debe identificar la postura en base al número y se siguen estos números asignados como se muestra en la tabla hasta que haya un cruce entre las 4 áreas analizadas y se obtiene el riesgo (Diego-Mas, 2015).

### 3.2.2. Método REBA

El método de análisis postural REBA (Rapid Body Assessment) tiene como principal objetivo valorar adecuadamente el grado de exposición de los trabajadores al desarrollar problemas por las posturas inadecuadas en su lugar de trabajo; este método considera diferentes factores como la repetitividad y las fuerzas ejercidas por el trabajador, es recomendable que se use únicamente para la evaluación de carga postural estática en extremidades superiores (Diego-Mas, 2015).

Para desarrollar este análisis primero se debe observar detenidamente que tipo de tareas desempeña el trabajador, posteriormente se ejecutan las mediciones de las posturas, estas mediciones son angulares; es decir, se miden los ángulos que forman los miembros del cuerpo con respecto a una referencia. Este método se aplica para la toma de medidas separada tanto para el lado derecho del cuerpo como para el lado izquierdo dividiendo el cuerpo en dos grupos a analizar los cuales son:

- **Grupo A:** En este grupo se encuentran las piernas, el tronco y el cuello.
- **Grupo B:** En este grupo se van a encontrar los miembros superiores; brazos, antebrazos y las muñecas.

### Aplicación del Método REBA

Para aplicar el Método REBA se debe:

- Determinar ciclos de trabajo y observar detenidamente las diferentes posturas del trabajador.
- Seleccionar las posturas a evaluar; es decir, las que tengan mayor carga postural.
- Seleccionar el lado del cuerpo va a evaluar (derecho/izquierdo).
- Obtener los datos angulares que sean necesarios (fotografías para realizar mediciones).
- Obtener puntuaciones tanto del grupo A como del grupo B (usando la tabla que corresponde a cada miembro).
- Obtener puntuaciones finales y determinar si existen riesgos.
- Recomendar que tipo de medidas se deben adoptar para mejorar el problema.

A continuación, en las siguientes tablas se observa la división de las diferentes partes del cuerpo y las respectivas puntuaciones para las diferentes combinaciones posturales:

## Evaluación del grupo A

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla 19 estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	Añadir	
20° - 60° flexión 20° - 60° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
> 60° flexión	4		
CUELLO			
0° - 20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación	
PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60 +2 si las rodillas están flexionadas más de 60 (salvo postura sedente)	

Tabla 19: Distribución grupo A.  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

En la tabla 20 se muestra la tabla de puntuación inicial A y la relación con la carga o fuerza manejada por la persona evaluada; este valor modifica la “puntuación inicial A”, excepto si la carga no supera los 5 kg de peso.

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

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Tabla 20: Tabla A para evaluación.  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

## Evaluación del grupo B

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se muestra en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos.

Brazos			
Posición	Puntuación	Corrección	
0° - 20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión 21° - 45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación	
40° - 90° flexión	3	+1 si hay elevación del hombro	
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
Antebrazos			
Movimiento	Puntuación		
60° - 100° flexión	1		
< 60° flexión > 100° flexión	2		
Muñecas			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir	
> 15° flexión/extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral	

Tabla 21: Distribución grupo B.  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

En la tabla 22 se muestra la relación entre el grupo B y el tipo de agarre que presenta el entrevistado, el tipo de agarre aumentará la “Puntuación inicial B”, excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

	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
0 - Bueno		1- Regular		2 - Malo		3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre.		Agarre aceptable.		Agarre posible pero no aceptable		Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.	

Tabla 22: Tabla B para evaluación.  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

## Evaluación grupo C

La “Puntuación A” y la “Puntuación B” permitirán obtener una puntuación intermedia denominada “Puntuación C”, como se puede observar en la tabla 23:

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

+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.  
 +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Tabla 23: Tabla C para evaluación.

Fuente: (Ergoibv, 2019)

## Puntuación final

Para obtener una puntuación final se debe sumar el valor obtenido por el concepto de puntuación de carga al acoplamiento y a las actividades, mismos que nos permitirán identificar el riesgo que se supone se desarrolla según sea el tipo de tarea analizada de tal forma que nos indique la exposición necesaria en cada caso a analizar.

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable.

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Tabla 24: Nivel de corrección.

Fuente: (Ergoibv, 2019)

### 3.3. Aplicación del método OWAS en la empresa HENICAR S.A.

En base de la identificación de riesgos realizados en el capítulo 1. Se determina que las principales áreas de trabajo a analizar mediante este método son:

1. Centro de Ingeniería Automotriz
2. Centro de Colisiones (latonería)

La categoría de riesgo ergonómico para cada postura depende de la carga postural máxima del trabajador, que se calcula por la frecuencia relativa de cada postura adoptada (es decir, el porcentaje total de la postura registrada de cada miembro en esa postura) Dibujar certeza, que nos permite comprender de manera general las categorías de riesgo de los brazos, piernas y brazos encontrados, lo que a su vez nos permite identificar las partes del cuerpo que soportan mayor fuerza y decidir las medidas correctoras a tomar.

En base a lo mencionado se han analizado 60 actividades que se realizan en el taller, mismo que se ha dividido en centro automotriz y centro de colisiones, las actividades que cause mayor perjuicio a la salud postural se indica en la tabla 25 con su respectiva categoría de riesgo.

#### Lista de actividades desarrolladas en el área de mantenimiento en el Centro de Ingeniería Automotriz y en el Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.

N.º de actividad	Descripción	Área	Categoría de riesgo
1	Cambio de las mangueras del radiador	Mecánica	2
2	Desmontaje de la caja de cambios del camión	Mecánica	1
3	Desmontaje del colector de admisión	Mecánica	2
4	Ajuste de la carcasa protectora	Mecánica	2
5	Desarmado de un neumático posteriormente al desmontaje	Mecánica	4
6	Desmontaje del neumático	Mecánica	4
7	Calibración de la tubería de inyección a diésel	Mecánica	2
8	Colocación del neumático en el vehículo	Mecánica	4
9	Colación del neumático en equipo de alineación	Mecánica	4
10	Arrastre del neumático	Mecánica	2
11	Desarmado de los componentes para avanzar al tanque de gasolina	Latonería	2
12	Desarmado de los asientos del vehículo	Latonería	2
13	Desarmado de la tapa válvulas	Mecánica	2
14	Desmontaje del colector de escape	Mecánica	2
15	Retirar los pernos que sujetan al turbo	Mecánica	2
16	Retirar los pernos del colector de admisión	Mecánica	2
17	Desmontaje de rieles de combustible	Mecánica	2
18	Desarmado del capot del vehículo	Latonería	1

19	Retirar los pernos del guardafangos delantero derecho	Latonería	1
20	Desmontaje del guardachoque	Latonería	1
21	Lijado del capó	Latonería	1
22	Pintura base del guarda fango delantero derecho	Latonería	3
23	Preparación del vehículo previo a la pintura	Latonería	3
24	Colocación de fundas protectoras previo a la pintura	Latonería	3
25	Masilla do de la carrocería	Latonería	3
26	Preparación de masilla (materiales) posterior a colocar en la carrocería del vehículo	Latonería	3
27	Limpieza con químicos luego del lijado del capó	Latonería	1
28	Imprimación de la primera capa de pintura en el guarda fango	Latonería	2
29	Retirar el perno del tapón de vaciado del Carter	Mecánica	2
30	Colocación del vehículo en el elevador neumático	Mecánica	1
31	Cambio de mangueras de entrada de aire	Mecánica	2
32	Desarmado del mangueras y filtro de aire	Mecánica	2
33	Revisión del estado de las pastillas de freno	Mecánica	2
34	Desmontaje de los neumáticos posteriores para realizar el ABC de frenos	Mecánica	1
35	Cambio del aceite del motor	Mecánica	1
36	Acoplamiento de la gata hidráulica para el desmontaje de la caja	Mecánica	1
37	Cambio de mangueras del filtro de aire	Mecánica	2
38	Retirar los pernos que sujetan al motor	Mecánica	1
39	Desmontaje de las pastillas de freno	Mecánica	2
40	Colocación de los pernos del guardachoque	Mecánica	2
41	Desmontaje del motor del vehículo	Mecánica	1
42	Atornillado de las bridas de las mangueras de aire	Mecánica	2
43	Colocación del riel de combustible	Mecánica	2
44	Colocación de pernos del faro delantero	Latonería	3
45	Revisión del estado de las mangueras del radiador	Mecánica	1
46	Calibración de los frenos a tambor	Mecánica	4
47	Montaje del motor	Mecánica	2
48	Drenaje del líquido de frenos	Mecánica	2
49	Colocación y ajuste de los pernos de la base del motor	Mecánica	2
50	Centrar la caja de cambios en la posición correcta	Mecánica	2
51	Desmontaje de la suspensión delantera	Mecánica	1
52	Levantamiento del motor para su colocación	Mecánica	1
53	Colocación y ajuste de pernos de la caja de cambios	Mecánica	1
54	Rectificado de frenos	Mecánica	1
55	Desmontaje de la caja de cambios del vehículo	Mecánica	3
56	Colocación de la caja de cambios en la mesa de trabajo	Mecánica	2
57	Mantenimiento del ABC de frenos	Mecánica	1
58	Ajuste de las bases del motor	Mecánica	3

<b>59</b>	Desarmado de la corona en la mesa de trabajo	Mecánica	<b>1</b>
<b>60</b>	Colocación y armado de las mangueras de ventilación del vehículo	Mecánica	<b>2</b>

Tabla 25: Procesos que se realizan en el taller (área de mantenimiento) HENICAR S.A.  
Fuente: Tesistas

A continuación, se puede observar en la tabla 26 los códigos obtenidos en base al método OWAS con categoría de riesgo 1-2, no se requiere acciones correctivas en un futuro.

No. de actividad	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Porcentaje de frecuencia	Categoría de Riesgo
2	1	3	1	1	80%	1
18	1	2	2	1	80%	1
19	1	2	2	1	80%	1
20	1	2	2	1	80%	1
21	1	2	2	1	80%	1
27	1	1	2	1	80%	1
30	1	1	2	1	80%	1
34	1	1	2	1	80%	1
35	1	1	2	1	80%	1
36	1	3	2	1	80%	1
38	1	3	2	1	80%	1
41	1	3	2	1	80%	1
45	1	1	2	1	80%	1
51	1	3	2	1	80%	1
52	1	3	3	1	80%	1
53	1	3	2	1	80%	1
54	1	1	2	1	80%	1
57	1	1	2	1	80%	1
59	1	1	2	1	80%	1
1	2	1	2	1	80%	2
3	2	2	2	1	80%	2
4	4	3	2	1	80%	2
7	2	2	2	1	80%	2
10	2	1	3	1	80%	2

<b>11</b>	2	1	3	1	80%	2
<b>12</b>	3	1	2	1	80%	2
<b>13</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>14</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>15</b>	4	1	4	1	80%	2
<b>16</b>	2	2	2	1	80%	2
<b>17</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>28</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>29</b>	1	3	2	1	80%	2
<b>31</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>32</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>33</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>37</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>39</b>	2	1	2	1	80%	2
<b>40</b>	1	1	1	1	80%	2
<b>42</b>	2	1	3	1	80%	2
<b>43</b>	2	1	3	1	80%	2
<b>47</b>	2	3	2	1	80%	2
<b>48</b>	2	2	2	1	80%	2
<b>49</b>	2	3	2	1	80%	2
<b>50</b>	2	3	2	1	80%	2
<b>56</b>	2	1	4	1	80%	2
<b>60</b>	2	1	2	1	80%	2

*Tabla 26: Códigos obtenidos en base a la aplicación del método OWAS con categoría riesgos tipo 1-2.  
Fuente: Tesistas*

A continuación, se puede observar en la tabla 27 los códigos obtenidos en base al método OWAS con categoría de riesgo 3-4, las siguientes actividades denotan un mayor riesgo debido al efecto de la postura y sus consecuencias en la salud, se puede observar que la frecuencia en estas actividades es del 80% y un mayor tiempo de exposición, en el caso del riesgo 3 los efectos en su mayoría se ven representados en las posturas que adoptan las piernas. El operario levanta pesos entre 10 kg y 20 kg dependiendo la actividad que realice, también se debe mencionar los efectos en espalda y brazos, en el caso de la espalda, esta se mantiene doblada en un ángulo

mayor a los 45 grados, mientras que los brazos se mantienen levantados a diferentes alturas superiores a los hombros por tiempo prolongados.

En caso de los riesgos identificados con categoría 4, los riesgos a la salud son altos, sumado a esto tenemos una frecuencia del 80% con la que se realizan, en este grado se destacan las posturas inadecuadas de la espalda la cual se haya doblada y alcanza un ángulo de 60 grados e incluso en ocasiones está acompañada de un giro, también se presenta problemas en las piernas ya que el operario se halla de pie o en cuclillas, con la diferencia de que se levantan pesos entre los 10 y 20 kg, sumado a esto también se encuentran los brazos levantados aumentando la incomodidad de la postura y los riesgos ergonómicos al realizar las actividades.

No. de actividad	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Porcentaje de frecuencia	Categoría de riesgo
22	2	2	4	1	80%	3
23	2	1	4	1	80%	3
24	2	1	2	4	80%	3
25	2	1	4	1	80%	3
26	2	3	2	1	80%	3
44	2	1	4	1	80%	3
55	2	3	4	1	80%	3
58	2	3	3	2	80%	3
5	2	3	4	2	80%	4
6	3	3	4	2	80%	4
8	4	3	4	2	80%	4
9	2	3	5	2	80%	4
46	2	3	5	1	80%	4

Tabla 27: Códigos obtenidos en base a la aplicación del método OWAS con categoría de riesgo 3-4.  
Fuente: Tesistas

### 3.4. Análisis de la categoría de riesgo obtenido en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería)

En cuanto a los resultados obtenidos en las tablas 26–27, se observan los indicadores referentes al porcentaje de riesgos en la Figura 11. En base a posturas adoptadas por los trabajadores del Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.

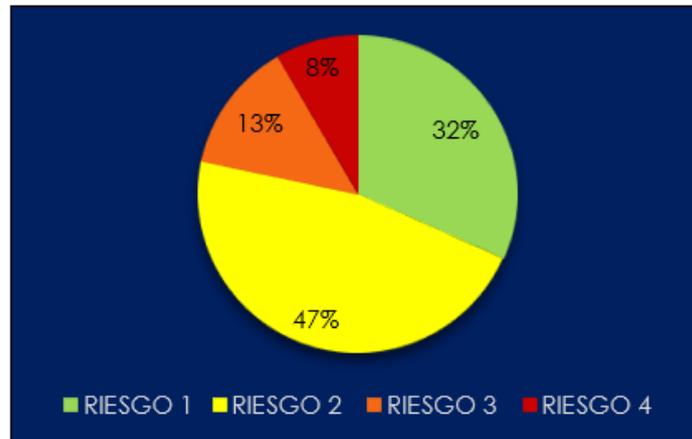


Figura 11: tabla de porcentaje de riesgos evaluados en el taller (área de mantenimiento) HENICAR S.A.  
Fuente: Tesistas

La tabla 26 muestra los resultados de los riesgos 1 y 2 que representan un total del 79%, evidencian riesgos menores los cuales no necesitan acciones preventivas sin embargo pueden representar riesgos a largo plazo debido a la frecuencia en la que se desarrolla las diferentes actividades.

La tabla 27 indica la categoría de riesgos obtenidos mediante el análisis del método OWAS.

“Mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka se determina que se producen las siguientes molestias sobre el sistema musculoesqueléticos”:

MOLESTIAS	ÁREA DE MANTENIMIENTO Y LATONERÍA
“Molestias en el cuello”	Actividades de levantamiento y traslado de cargas. Actividades de repetición.
“Molestias en el hombro”	Actividades de levantamiento y traslado de cargas Actividades de repetición Posturas forzadas
“Molestia en el área Dorsal o Lumbar”	Actividades de levantamiento y traslado de cargas Posturas forzadas

<b>“Molestias en el Codo o Antebrazo”</b>	Actividades de levantamiento y traslado de cargas Actividades de repetición
<b>“Molestias en la Mano o Muñeca”</b>	Actividades de levantamiento y traslado de cargas Actividades de repetición
<b>“Molestias musculares”</b>	Actividades de levantamiento y traslado de cargas Actividades de repetición Posturas forzadas

*Tabla 28: Molestias encontradas en la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka.  
Fuente: Tesistas*

### **3.5. Medidas preventivas de los riesgos 3 y 4 en base al estudio aplicado por el método OWAS**

#### **3.5.1. Manipulación manual de cargas en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.**

En base al análisis de los resultados obtenidos se recomienda:

#### **Manejo de Cargas**

- “Si el peso de la maquinaria excede los 20 kg se recomienda su manipulación debe ser realizada por 2 o más personas también se puede utilizar herramientas mecánicas como el gato neumático que permita al operario trabajar sin ayuda para evitar aglomeraciones en los puestos de trabajos”.



*Imagen 4: Uso de gato neumático para el levantamiento de piezas con pesos superiores a los 10 kg.  
Fuente: Tesistas*

- “Evitar la inclinación y la torsión del tronco al momento de manipular cargas pesadas mayores de 10 kg, armado y desarmado de piezas automotrices” (motor, caja, diferencial, corona, etc.)



figura 12: Posición correcta para el levantamiento de cargas  
Fuente: (Varios, 2015)

- “Dotar de ruedas a los objetos que deban desplazarse, o disponer de plataformas con ruedas o sistemas que faciliten el deslizamiento de las cargas como grúas para motor como se muestra en la imagen 5”.



Imagen 5: Grúa para motores.  
Fuente: (Tesisistas)

- “La manipulación adecuada de objetos largos de entre 1 y 2 metros y piezas con pesos mayores y menores a 20 kg se debe realizar entre 2 o más personas, para un mejor desempeño laboral y evitar accidentes”.

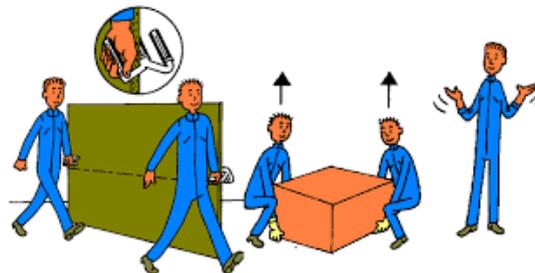


figura 13: Adecuado levantamiento de cargas por dos personas.  
Fuente: (Unipresalud)



figura 14: Pasos para un levantamiento adecuado de cargas entre 20 y 40 kg.  
Fuente:(Unipresalud)

### 3.5.2. Posturas forzadas en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.

- “Al manipular herramientas de tipo neumáticas e hidráulicas se debe evitar hacerlo por debajo del nivel de las rodillas o por debajo de los hombros. Se recomienda manipular con los brazos extendidos y la altura de los hombros como se aprecia en la figura16”.

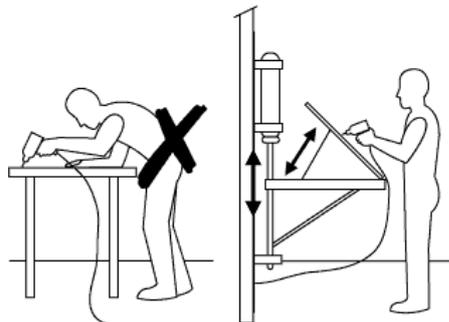


figura 15: Manipulación de herramientas (pistola neumática)  
Fuente: (CCOHS, 2020)

- “Evitar colocar objetos en el suelo. Se aconseja utilizar en el área de trabajo del taller mesas, carros o medios regulables, la mesa debe disponer de una altura considerable de 85 a 95 cm para trabajo ligero (desarmado de piezas), para depositar piezas u objetos pesados para trabajos de precisión (ruedas, baterías, cajas de lubricantes, piezas metálicas, cajas de cambios, embragues, etc.) la mesa debe tener una altura de 100 a 110 cm”.

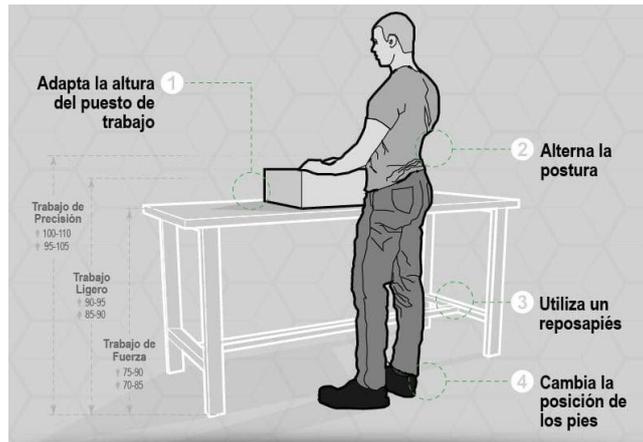


figura 16: Uso de mesa de trabajo para evitar poner objetos en el suelo.  
Fuente: (Monterrey, 2018)

- “Evitar girar el cuerpo mientras se sostiene una carga (posición de cuclillas, espalda doblada, extremidades recogidas), al momento realizar extracción de piezas, levantarse, etc. A continuación, se muestra la forma correcta de desplazar cargas”.



figura 17: Movimiento contractivo espalda con giro y con carga de peso  
Fuente: (Aracely, 2013)

- “Para mayor comodidad del trabajador se recomienda utilizar el elevador de coches en actividades como mantenimiento de frenos, alineamiento y balanceo de las ruedas del vehículo, evitando así una lesión”.



*Imagen 6: Uso de elevadores hidráulicos para un ABC de frenos.  
Fuente: Tesistas*

- “Se debe utilizar recipientes o colectores neumáticos regulables en altura al momento de la inspección visual y mecánica en la parte inferior del vehículo, brindando una mayor comodidad para el operario como se muestra en la imagen 7”.



*Imagen 7: Colector Neumático de Aceites.  
Fuente: Tesistas*

Es importante identificar las posturas inadecuadas del trabajo, las más frecuentes son:

- “Si al momento de realizar las actividades el operario inclina o gira su tronco para tratar de corregir fallas, se recomienda que el trabajador disponga de herramientas con acoples de mayor longitud para disminuir la inclinación de la espalda al realizar sus actividades laborales”.



*Imagen 8: Trabajador realizando actividades con el tronco inclinado.  
Fuente: Tesistas*

- “El operario suele apoyarse en el suelo en posición de rodillas con una o dos piernas constantemente, esto lo hacen cuando necesitan trabajar en zonas bajas de los vehículos, zona de las ruedas o interior del vehículo, se recomienda utilizar elevadores, de tal manera que su cuerpo este frente al vehículo y de esta manera el operario no realice un mayor esfuerzo del requerido”.



*Imagen 9: Postura en posición de espalda doblada, piernas flexionadas.  
Fuente: Tesistas*

- “La elevación de brazos por encima del nivel de los hombros en trabajos bajo el vehículo con utilización de elevador y zonas altas del vehículo (tareas asociadas con extensión de cuello), es otra posición adoptada frecuentemente por los operarios, por lo que se recomienda que en actividades que requieran la elevación de brazos y manipulación de pesos superiores a 20 kg realizarlas con la ayuda de 2 o 3 personas para evitar sobre esfuerzos”.



*Imagen 10: Elevación de Brazos a Nivel de los Hombros.  
Fuente: Tesistas*

- “Cuando se realizan trabajos con herramientas manuales y equipos de trabajo, el operario fuerza sus miembros superiores por el tiempo y frecuencia que sostiene la herramienta, por lo que se recomienda elevar el vehículo a la altura del torso del operario para aliviar la presión en la espalda, además de ocupar el respectivo equipo de protección personal (gafas, guantes, mascarilla, etc.)”.



*Imagen 11: Posturas forzadas de brazos y manos.  
Fuente: Tesistas*

- “Para postura forzada de espalda, doblada con giro y pies en cuclillas con peso desequilibrado en actividades realizadas en el piso como lijado o enderezado de guarda polvos, se recomienda que el operario disponga de una mesa de trabajo para facilitar la actividad que debe realizar en el trabajo”.



*Imagen 12: Postura forzada entre espalda-piernas  
Fuente: Tesistas*

- “Utilizar materiales blancos (almohadillas o rodilleras) cuando el vehículo no requiere de una altura elevada (no se disponga de un elevador hidráulico y se realice la actividad en el suelo como por ejemplo retirar la rueda del vehículo, desarmado de las polveras, desarmado de polveras, etc.) para evitar el contacto directo con el suelo, facilitando al operario la debida comodidad para su desempeño laboral”.
- “Evitar las posturas estáticas forzadas como estar de pie, en cuclillas o entre otras. Se recomienda realizar el trabajo a la altura del rostro, facilitando así la adecuada postura para el trabajador”.
- “En caso de adoptar una postura forzada como flexionar la espalda, estiramiento de brazos, etc. Se debe evitar el manejo de cargas y giros bruscos evitando accidentes”.
- “Realizar micro pausas (ejercicios de calentamiento) antes de realizar la jornada laboral”.

### **Procedimiento de micro pausas**

Ejercicios de estiramiento: una duración de 5 segundos enfocado al nivel de muñecas, brazos, hombros y cuello.

- “Ejercicios para el cuello: mover el cuello de arriba abajo y a los costados, inclinar lateralmente la cabeza de derecha a izquierda”.



figura 18: Ejercicios para el cuello.  
Fuente: (Ilustración Dra. Reyna García)

- “Ejercicios para los hombros y manos: giro de hombros, rotación de brazos”.



figura 19: Ejercicios para los hombros.  
Fuente: (BQN 2018)

- “Ejercicios de espalda: rotación del tronco, extensión de espalda, contracción abdominal, lateralización del tronco”.



figura 20: Ejercicios de espalda.  
Fuente: (SPORT AEROBICS)

- “Ejercicio para las extremidades inferior: estiramiento de las piernas, rodillas”.

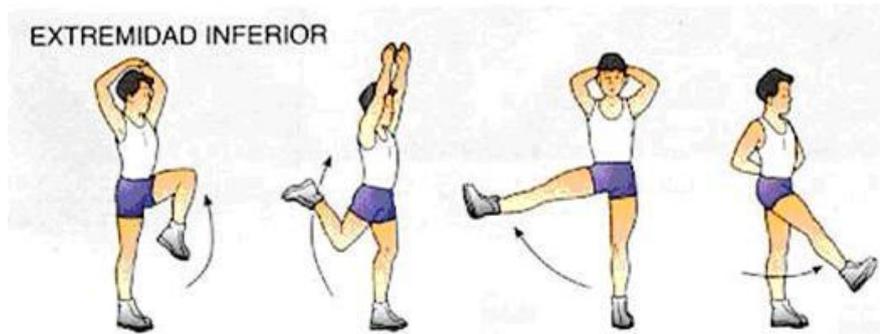


Figura 21: Ejercicio para las extremidades inferiores.  
Fuente: (Monografías 2005)

- “Ejercicios para el tronco: inclinación de la espalda hacia delante y hacia atrás, rotación e inclinación de derecha a izquierda”.

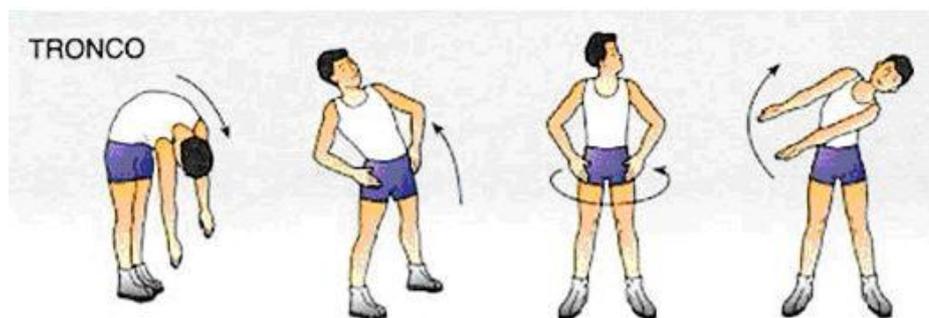


figura 22: Ejercicios para el tronco.  
Fuente: (Monografías 2005)

### 3.6. Higiene postural en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.

La higiene postural es el conjunto de normas, cuyo objetivo es mantener la correcta posición del cuerpo, en quietud o en movimiento y así evitar posibles lesiones aprendiendo a proteger principalmente la columna vertebral, al realizar las actividades diarias, evitando que se presenten dolores y disminuyendo el riesgo de lesiones. Al aprender a mejorar los esfuerzos dentro de las actividades que se realiza en el taller de manera adecuada se puede disminuir el riesgo de sufrir dolores de espalda. (Salud, 2013)

En general, se recomienda hacer deporte y ejercicio que mantengan a los músculos y huesos fuertes, resistentes y elásticos.

Las principales medidas a tomar son:

- Motivar a los operarios a realizar actividades físicas en su tiempo libre, en especial fines de semana.
- No fumar dentro del espacio de trabajo.
- Colocar puntos de hidratación, dentro de la empresa.
- Realizar estiramientos musculares previo a comenzar su jornada laboral como se representa a continuación.

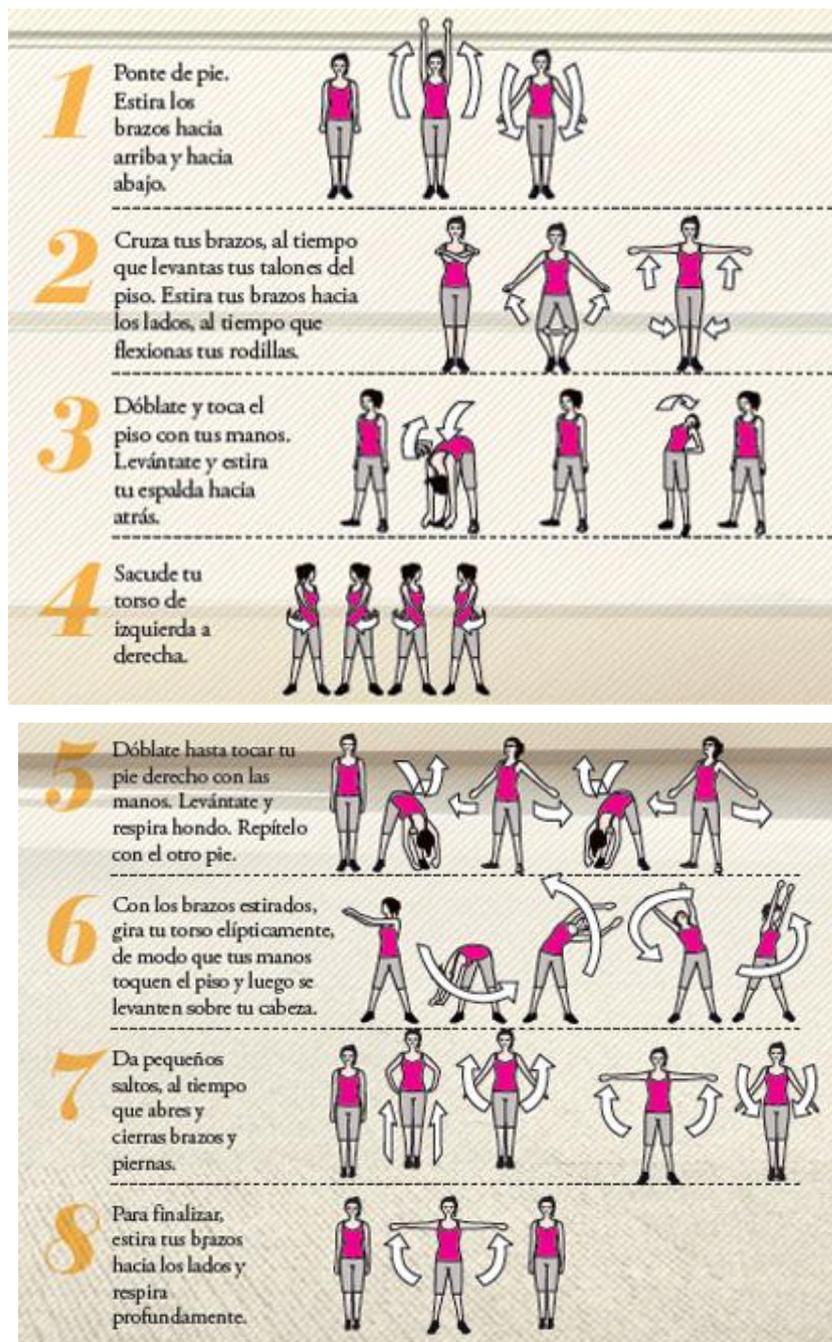


figura 23: Estiramiento antes de la jornada laboral.  
Fuente: (El comercio 2015)

### **3.7. Aplicación del método REBA en el Centro de Ingeniería Automotriz y Centro de Colisiones (Latonería) HENICAR S.A.**

A continuación, se han seleccionado diferentes posturas que adquieren los trabajadores en el área administrativa y bodega durante el desarrollo de sus actividades diarias a lo largo de la jornada laboral, de tal forma que se puedan medir los ángulos y comparar con las posiciones de referencia; con la finalidad de que se pueda obtener una puntuación que nos permita evaluar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador al adoptar esta posición y poder realizar medidas de prevención a fin de mitigar la exposición de riesgos del trabajador.

<b>ASISTENCIA DE GERENCIA</b>		
Peso	81 kg	
Talla	1.60 m	
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>		

<b>TRONCO</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Valor final
Erguido	1		2
0° – 20° flexión 0° – 20° extensión	2	Añadir	
20° – 60° flexión 20° – 60° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
> 60° flexión	4		
<b>CUELLO</b>			
0° – 20° flexión	1	Añadir	2
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación	
<b>PIERNAS</b>			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60	4
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60 (salvo postura sedente)	
<b>BRAZOS</b>			
Posición	Puntuación	Corrección	
0° – 20° flexión/extensión	1	Añadir	2
> 20° extensión 21° – 45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación	
40° – 90° flexión	3	+1 si hay elevación del hombro	
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
<b>ANTEBRAZOS</b>			
Movimiento	Puntuación		
60° – 100° flexión	1		2
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
<b>MUÑECAS</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° – 15° flexión/extensión	1	Añadir	2
> 15° flexión/extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral	

Tabla 29: Evaluación trabajador 1  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Tabla A**

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

Tabla 30: Evaluación tabla A trabajador 1  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo A + Carga o fuerza = 6

**Tabla B**

		Antebrazo						
		1			2			
Muñeca	1	1	2	3	1	2	3	
	2	1	2	3	2	3	4	
Brazo	3	3	4	5	4	5	6	
	4	4	5	6	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	9	
	6	7	8	9	8	9	10	

Tabla 31: Evaluación tabla B trabajador 1  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo B + Tipo de agarre = 3

**Tabla C**

		Puntuación B												
Puntuación A	1	1	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12
	10	10	10	10	11	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	12	12
	Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.											
+1		Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
+1		Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Tabla 32: Evaluación tabla C trabajador 1  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

Se le suma el valor de la actividad muscular que mantiene el evaluado durante la determinada actividad como se observa en la tabla C

**Resultado:** Puntuación C + tipo de actividad muscular = 9

GERENTE					
Peso	82 kg				
Talla	1.70 m				
ZONA ADMINISTRATIVA					
TRONCO					
Movimiento	Puntuación	Corrección		Valor final	
Erguido	1			2	
0° – 20° flexión 0° – 20° extensión	2	Añadir			
20° – 60° flexión 20° – 60° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral			
> 60° flexión	4				
CUELLO					
0° – 20° flexión	1	Añadir		2	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación			
PIERNAS					
Posición	Puntuación	Corrección		Valor final	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60		2	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60 (salvo postura sedente)			
BRAZOS					
Posición	Puntuación	Corrección		Valor final	
0° – 20° flexión/extensión	1	Añadir		3	
> 20° extensión 21° – 45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación			
40° – 90° flexión	3	+1 si hay elevación del hombro			
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad			
ANTEBRAZOS					
Movimiento	Puntuación		Valor final		
60° – 100° flexión	1		2		
< 60° flexión > 100° flexión	2				
MUÑECAS					
Movimiento	Puntuación	Corrección		Valor final	
0° – 15° flexión/extensión	1	Añadir		2	
15° flexión/extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral			

Tabla 33: Evaluación trabajador 2  
Fuente: Tesista

**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	
Tronco	3	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 34: Evaluación tabla A trabajador 2  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo A + Carga o fuerza = 5

**Tabla B**

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

Tabla 35: Evaluación tabla B trabajador 2  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo B + Tipo de agarre = 5

**Tabla C**

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	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
Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.											
	+1	Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.											
		+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Tabla 36: Evaluación tabla C trabajador 2  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

Se le suma el valor de la actividad muscular que mantiene el evaluado durante la determinada actividad como se observa en la tabla C

**Resultado:** Puntuación C + tipo de actividad muscular = 8

ASESOR COMERCIAL DE REPUESTOS				
Peso	65 kg			
Talla	1.55 m			
<b>ZONA DE BODEGA</b>				
TRONCO				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Valor final	
Erguido	1		2	
0° – 20° flexión 0° – 20° extensión	2	Añadir		
20° – 60° flexión 20° – 60° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral		
> 60° flexión	4			
CUELLO				
0° – 20° flexión	1	Añadir	2	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación		
PIERNAS				
Posición	Puntuación	Corrección	Valor final	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60	2	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60 (salvo postura sedente)		
BRAZOS				
Posición	Puntuación	Corrección	Valor final	
0° – 20° flexión/extensión	1	Añadir	2	
> 20° extensión 21° – 45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación		
40° – 90° flexión	3	+1 si hay elevación del hombro		
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad		
ANTEBRAZOS				
Movimiento	Puntuación		Valor final	
60° – 100° flexión	1		2	
< 60° flexión > 100° flexión	2			
MUÑECAS				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Valor final	
0° – 15° flexión/extensión	1	Añadir	2	
> 15° flexión/extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral		

Tabla 37: Evaluación trabajador 3  
Fuente: Tesistas

**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
Tronco	3	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	4	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	5	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

Tabla 38: Evaluación tabla A trabajador 3  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo A + Carga o fuerza = 4

**Tabla B**

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

Tabla 39: Evaluación tabla B trabajador 3  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo B + Tipo de agarre = 3

**Tabla C**

		Puntuación B											
Puntuación A	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
	4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12
	5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12
	6	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12
	7	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12
	8	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12
	9	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	10	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	11	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.										
+1	Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
+1	Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Tabla 40: Evaluación tabla C trabajador 3  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

Se le suma el valor de la actividad muscular que mantiene el evaluado durante la determinada actividad como se observa en la tabla C

**Resultado:** Puntuación C + tipo de actividad muscular = 6

<b>JEFE DE TALLER LATONERIA</b>		
Peso	80 kg	
Talla	1.74 m	
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>		

<b>TRONCO</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Valor final
Erguido	1		3
0° – 20° flexión 0° – 20° extensión	2	Añadir	
20° – 60° flexión 20° – 60° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
> 60° flexión	4		
<b>CUELLO</b>			
0° – 20° flexión	1	Añadir	3
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación	
<b>PIERNAS</b>			
Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60	2
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60 (salvo postura sedente)	
<b>BRAZOS</b>			
Posición	Puntuación	Corrección	
0° – 20° flexión/extensión	1	Añadir	3
> 20° extensión 21° – 45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación	
40° – 90° flexión	3	+1 si hay elevación del hombro	
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
<b>ANTEBRAZOS</b>			
Movimiento	Puntuación		
60° – 100° flexión	1		2
< 60° flexión > 100° flexión	2		
<b>MUÑECAS</b>			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° – 15° flexión/extensión	1	Añadir	2
> 15° flexión/extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral	

Tabla 41: Evaluación trabajador 4  
Fuente: Tesistas

**Tabla A**

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

Tabla 42: Evaluación tabla A trabajador 4  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo A + Carga o fuerza = 4

**Tabla B**

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

Tabla 43: Evaluación tabla B trabajador 4  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

**Resultado:** Puntuación del grupo B + Tipo de agarre = 3

**Tabla C**

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	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
Actividad	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.											
	+1	Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.											
	+1	Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Tabla 44: Evaluación tabla C trabajador 4  
Fuente: (Ergoibv, 2019)

Se le suma el valor de la actividad muscular que mantiene el evaluado durante la determinada actividad como se observa en la tabla C

**Resultado:** Puntuación C + tipo de actividad muscular =10

### 3.7.1. Resultados obtenidos a través del método REBA

Posición adoptada	Resultado	Riesgo	Expresión de la posición	Intervención
	9	Alto	El evaluado presenta en el tronco una flexión de 20°, en el cuello se observa una flexión de 20° con inclinación, se encuentra sentado con una flexión en las rodillas de 40°; presenta extensión en los brazos de 60°, el antebrazo se encuentra con una flexión de 70° y sus muñecas mantienen flexión de 20°.	Necesario pronto
	8	Alto	El evaluado presenta en el tronco una flexión de 20°, en el cuello se observa una flexión de 20° con inclinación, se encuentra sentado con las rodillas flexionadas 60°; presenta extensión en los brazos de 20°, el antebrazo se encuentra con una flexión mayor a 60° y sus muñecas mantienen flexión de 15° durante el desarrollo de la actividad.	Necesario pronto
	6	Medio	El evaluado presenta en el tronco una flexión de 10°, tiene una flexión del cuello de 20°, se encuentra sentado con flexión en las rodillas de 30°, tiene una extensión en los brazos de 30°, el antebrazo tiene una flexión de 60° y sus muñecas mantienen extensión de 20°.	Necesario
	10	Alto	El evaluado presenta en el tronco una flexión de 60°, en el cuello se observa una flexión de 20°, se encuentra sentado con flexión en las rodillas de 45°; presenta flexión en los brazos de 90°, el antebrazo se encuentra con una flexión de 90° y sus muñecas mantienen flexión de 15°.	Necesario pronto

Tabla 45: Resultados obtenidos en la aplicación del método REBA en el personal administrativo y bodega  
Fuente: Tesistas

Se ha aplicado el método REBA en el personal administrativo y de bodega debido que a lo largo de la jornada laboral el individuo evaluado permanece constantemente en la misma posición.

### **3.8. Medidas preventivas**

#### **3.8.1. Postura correcta al sentarse**

Para el trabajo en la zona administrativa y bodega se plantean las siguientes consideraciones:

- Mantener el tronco erguido y pegado al espaldar de la silla manteniendo un ángulo recto (90°).
- Los codos deben quedar a la altura de la superficie en la que se va a trabajar.
- Utilizar sillas ajustables de tal forma que no sea necesario inclinar el tronco y los antebrazos tengan un apoyo adecuado (ACHS, 2019).
- Apoyar los pies en el suelo de tal forma que las rodillas adopten un ángulo de 90° en el caso de que esto no se cumpla utilizar un reposapiés; para cumplir esta disposición la silla debe ser regulable o debe contar con un reposapiés.

#### **3.8.2. Postura correcta frente a una pantalla de visualización de datos (P.V.D.)**

- Mantener una distancia visual como mínimo 50 cm y máximo 60 cm.
- El borde superior del monitor debe estar a la altura de los ojos.
- Se debe evitar giros de la cabeza.
- Los brazos deben mantenerse próximos al tronco y el ángulo del codo no debe superar los 90°.
- Debe haber espacio suficiente entre el teclado y el borde de la mesa para apoyar los antebrazos, la profundidad mínima de este espacio debe ser de 10 cm.
- Al manejar el mouse la mano debe mantenerse recta, manteniendo una posición paralela entre las manos y el teclado, evitando desviaciones laterales y alienado con respecto al antebrazo. (ACHS, 2019).
- Los muslos y la espalda deben formar un ángulo que va entre 90° y 100°.
- El nivel de iluminación debe venir por encima de los hombros.

### 3.9. Análisis de resultados

#### 3.9.1. Relación entre los métodos Kuorinka y OWAS

<b>Zona evaluada</b>	<b>Análisis de riesgos a través de OWAS</b>	<b>Análisis de riesgos a través de Kuorinka</b>	<b>Relación entre métodos aplicados</b>
<b>Posición de espalda</b>	Para el desarrollo de las diferentes actividades frente al manejo de levantamiento y transporte de cargas, el operario realiza una inclinación de su espalda entre 0° - 45°, lo cual produce molestias durante el trabajo.	Los operarios de la zona de mantenimiento presentan molestias en la zona lumbar debido al levantamiento de cargas y traslado de las mismas.	Al realizar un análisis de los métodos antes mencionados podemos denotar que el método
<b>Posición de brazos</b>	En las actividades desarrolladas en la zona de mantenimiento los brazos adoptan diferentes posturas y una con mayor incidencia es mantener elevadas con una carga levantada el cual produce molestias tanto en: muñecas, antebrazo, hombros.	En lo que corresponde a los resultados obtenidos por medio del cuestionario según las molestias del personal de mantenimiento de la zona, se obtuvo un 34%.	OWAS realiza un análisis visual del comportamiento y postura adoptada por cada trabajador mientras desarrolla sus actividades,
<b>Posición de piernas</b>	En la zona de mantenimiento y latonería en su mayoría las actividades que se realizan los operarios adoptan diferentes posiciones de piernas en lapsos de tiempos entre 5 a 20 minutos para cada proceso a desarrollar	Los operarios presentan molestias a nivel de las extremidades inferiores las cuales se intensifican en la zona de mantenimiento ya que realizan actividades de pie.	mientras que el cuestionario de Kuorinka lo realiza por medio de un cuestionario realizado a cada trabajador de la
<b>Carga y fuerza soportada</b>	Los trabajadores realizan levantamiento y traslado de cargas entre 10 a 30 kg dependiendo la actividad que se encuentre realizando lo cual produce molestias en la zona lumbar, brazos y piernas.	El personal de mantenimiento en su área de trabajo presenta molestias por levantamiento y traslado de cargas, en los brazos, piernas y espalda	empresa.

Tabla 46: Relación entre método Kuorinka-OWAS.

Fuente: Tesistas

### 3.9.2. Relación entre los métodos Kuorinka y REBA

<b>Zona evaluada</b>	<b>Análisis de riesgos a través de REBA</b>	<b>Análisis de riesgos a través de Kuorinka</b>	<b>Relación entre métodos aplicados</b>
<b>Cuello</b>	Para desarrollar las tareas frente a una P.V.D. el individuo inclina el cuello entre 0° – 20°, generando inclinación, lo cual provoca molestias durante la jornada de trabajo.	El personal ha presentado molestias constantes por motivo de fatiga y mal posicionamiento durante la jornada de trabajo.	Al comparar las respuestas obtenidas por medio del cuestionario Nórdico de Kuorinka y el análisis REBA aplicado en la zona administrativa y bodega de la empresa HENICAR S.A. nos permite validar la presente investigación al tener en cuenta que los resultados son similares.
<b>Hombros</b>	Durante el desarrollo de las actividades los hombros de los trabajadores permanecen en forma estática durante largos periodos de tiempo.	El personal ha presentado molestias en esta área, cuya duración es menor a un día.	
<b>Dorsal o lumbar</b>	Para desarrollar las tareas frente a una P.V.D. el individuo inclina el cuello entre 20° – 60° lo cual provoca molestias durante la jornada de trabajo.	A través del cuestionario se ha podido apreciar que el 75% de trabajadores de esta zona presentan molestias en esta área debido a que las sillas no son las adecuadas.	
<b>Codo o antebrazo</b>	El personal genera flexión entre 60° – 100°, de tal forma que se encuentra en el rango adecuado para desarrollar sus tareas.	Ninguna persona que labora en esta zona de trabajo presenta molestias en esta área.	
<b>Mano o muñeca</b>	El personal genera flexión/ extensión de 15°, lo cual al encontrarse sometido a periodos largos de trabajo presenta molestias.	El 7% del personal presenta molestias en esta zona debido a que la silla no es la adecuada y no permite tener una posición correcta de los mismos.	

Tabla 47: Relación entre método Kuorinka-REBA.

Fuente: Tesistas

### **3.9.3. Análisis de los métodos ergonómicos empleados**

Las afecciones encontradas en el personal de la empresa mediante el Cuestionario Nórdico de Kuorinka relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los 12 meses precedentes del estudio es considerable debido a que el 69% del personal presenta molestias, teniendo como principales zonas afectadas el cuello con un 64% debido a una postura inadecuada durante el desarrollo de las tareas; la zona dorsal o lumbar con un 62% relacionado durante el desarrollo de actividades; los hombros con 34% debido a fuerza excesiva. Estas molestias se presentan en las actividades administrativas que se desarrollan frente a una P.V.D., y durante el mantenimiento mecánico en donde el personal se encuentra forzado a adoptar posiciones incorrectas para completar un trabajo determinado.

En el área de mantenimiento mediante el método OWAS se encontraron molestias como: dolor de cuello, hombros, espalda y piernas.

Al presentarse un alto índice de molestias en brazos y espalda, en la zona de mantenimiento se determinó que el problema principal en las actividades que realizan, son las posturas inadecuadas como: inclinación de la espalda, mucho tiempo en cuclillas, levantamiento y transporte de cargas de forma incorrecta. Hay que hacer una acotación en este punto ya que un problema muy común que se genera después del levantamiento de cargas es el giro del torso produciendo movimientos contractivos lo cual es perjudicial para la salud.

Las afecciones encontradas en los trabajadores mediante el método REBA en el área administrativa y bodega se dan al momento de desarrollar actividades frente a una P.V.D. debido a que el personal permanece en una misma posición durante largos periodos de tiempo, las sillas debido a que no son regulable lo genera que los individuos tengan que flexionar el tronco, la distancia entre el monitor y la persona es menor a 50 cm lo que provoca flexión en el cuello y cabeza; los brazos no se encuentran apoyados en el reposabrazos y las muñecas se encuentran soportadas en los filos de los escritorios tras estos principales parámetros se puede definir que el mal condicionamiento de las herramientas de trabajo implica la prevalencia de T.M.E., del cuello con un 28%, en la zona dorsal o lumbar con un 27%.

Los datos encontrados por medio de los métodos OWAS y REBA nos permiten conocer las afecciones de riesgos ergonómicos presentes en la empresa HENICAR S.A., se ha decidido utilizar estos 2 métodos debido a que nos ayuda a realizar un profundo análisis individual a cada uno de los trabajadores en cada zona de trabajo, como se observó anteriormente cada uno

se aplicó en áreas completamente distintas ya que se busca disminuir los riesgos que se encuentran presente al momento de desarrollar las tareas cotidianas.

Para el análisis en la zona administrativa y bodega se aplicó el método REBA debido a que este analiza zonas específicas del cuerpo como cuello, hombros, zona dorsal o lumbar, codo o antebrazo y mano o muñeca, ya que las actividades que se desarrollan en estas áreas adoptan posiciones estáticas durante periodos de tiempo prolongados dado que el personal en estas áreas realiza actividades de oficina y almacenamiento. Luego de desarrollar una comparación con la tesis elaborada por María Carranza y Sandra Chacón cuyo nombre es “Aplicación de Métodos de Evaluación ergonómica con fin de actualizar la valoración del riesgo ergonómico al que se ven expuestos los trabajadores de la Empresa Rocas y Minerales S.A.S.” publicada en el año 2015 (Carranza & Chacón , 2015), se ha podido determinar que las molestias que tienen principalmente los trabajadores que laboran en áreas administrativas tienen molestias considerables en el cuello, hombros y zona dorsal; permitiéndonos validar el análisis realizado en HENICAR S.A.

Por ende con el método OWAS se realizó un análisis a la zona de mantenimiento ya que esta ocupa las posiciones de brazos, espalda y piernas, también considera carga o fuerza a la que se encuentra sometido el operario, los mismos realizan actividades de transporte y carga de pesos, movimientos repetitivos de brazos y muñecas, posiciones forzadas adoptadas mediante el desarrollo de las tareas, estas actividades se realizan por un tiempo determinado el cual oscila entre los 10 a 30 minutos y las posiciones adoptadas están entre los 2 a 5 minutos respectivamente lo cual nos permite realizar una categorización de las diferentes riesgos presentados en el personal de mantenimiento de la empresa. El Ing. Bravo Vidal en su tesis de titulación con el nombre “Evaluación de riesgos ergonómicos por el método OWAS, para establecer medidas que prevengan pérdidas económicas por ausentismo laboral en una empresa productora de pan” en la Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Ejecuta el análisis en el área de producción de la empresa bajo la metodología OWAS considerando el criterio de levantamientos de cargas y manipulación.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGONÓMICOS

**CAPITULO IV**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGUROS EN BASE A LOS RIESGOS  
ERGONOMICOS**



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### Glosario

**Accidente laboral:** Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o en ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte (Montaño, 2020).

**Carga de trabajo:** El conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se somete el trabajador a lo largo de su jornada laboral (Olga Sebastián García y Ma Angeles del Hoyo Delgado, 2015)

**Enfermedad laboral:** Enfermedad que se produce por el ejercicio de una actividad laboral o por la exposición a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo

**Ergonomía:** El conjunto de conocimientos multidisciplinarios que estudia las capacidades y habilidades de los humanos, analizando aquellas características que afectan al diseño de productos o procesos de producción (Montaño, 2020).

**Evaluación ergonómica:** Es el que permite medir la existencia de factores de riesgo que pueden provocar trastornos en la salud de los trabajadores que lo ocupan (Cuesta, 2015).

**Manual:** “Es una guía de instrucciones. La corrección de problemas en establecidos puestos del trabajo” (ACHS, 2019).

**Riesgo ergonómico:** Corresponden a aquellos riesgos que se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud (Cuesta, 2015).

**Seguridad laboral:** Conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo (Prado, 2020).

**Medidas preventivas:** “Todas aquellas que sirvan para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores” (Lazo Sandra, Peña Monica, 2014).

**TME:** Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones que afectan al aparato locomotor y sus estructuras próximas, como: músculos, tendones y sus vainas, las bolsas serosas que rodean las articulaciones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos (Lazo Sandra, Peña Monica, 2014).



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **Introducción**

En el área automotriz se presentan una gran variedad de riesgos que afectan al personal durante el progreso de sus acciones; como principal factor se encuentra el ejecutar un proceso sin considerar las posibles lesiones que van a resultar de la manipulación incorrecta de las cargas y las posiciones forzadas que adoptan los trabajadores debido a la falta de conocimiento en Salud y Seguridad Ocupacional. El término ergonomía hace referencia a los conocimientos que intervienen en un área de trabajo a realizar, acoplándose a las condiciones que limitan físicamente a un individuo; que tiene como principal objetivo optimizar la bioseguridad, eficacia y bienestar del equipo de trabajo en cada área en la que se estén desarrollando y durante la manipulación de sus herramientas de trabajo. Los trabajadores de talleres mecánicos se exponen especialmente a la manipulación de cargas pesadas que a futuro generan problemas musculo esqueléticos.

La presente investigación tiene énfasis en el sector automotriz teniendo un enfoque universal principalmente en el plano administrativo que a su vez implica técnicas de mantenimiento mecánico que pueden causar problemas musculo esqueléticos a los empleados de estas áreas.

Esta investigación se desarrollará en el Centro de Ingeniería Automotriz y en el Centro de Colisiones HENICAR S.A, ubicado en la ciudad de Cuenca; la información se obtendrá a través de un análisis visual de la actitud que acoge el trabajador dentro de este ámbito, al momento que realizan sus diligencias, mediante la aplicación de encuestas y con la ayuda de métodos de análisis ergonómicos.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **Objetivo general**

- “Optimizar la eficiencia, seguridad de los trabajadores en cada área en la que desarrollan sus actividades, durante el uso de sus herramientas de trabajo”.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los interesados en conocer los riesgos ergonómicos potenciales presentes en el uso de posturas inadecuadas en un taller mecánico automotriz y de latonería.
- Proporcionar procesos y procedimientos adecuados que disminuyen los riesgos ergonómicos a los trabajadores están expuestos.
- Recomendar soluciones a los posibles riesgos ergonómicos encontrados en el análisis.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **Alcance**

El presente manual se encuentra diseñado para ser aplicado directamente por el personal que conforma el Centro de Ingeniería Mecánica Automotriz y Colisiones HENICAR S.A. Tomando en cuenta la parte administrativa así como la zona de talleres (mecánica, bodega y latonería), promoviendo el desarrollo de las actividades de una forma más eficaz de tal manera que permita disminuir los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y así evitar los trastornos musculoesqueléticos.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **¿Qué es un riesgo ergonómico?**

La ergonomía se presenta como un riesgo que adquiere el empleado en su lugar de trabajo y se determina cuando las acciones laborales afectan los movimientos, posturas o situaciones que pueden causar perjuicios a su salud.

Las consecuencias más frecuentes generadas por riesgos ergonómicos son fatiga física y también lesiones producidas por la acumulación de pequeños traumatismos por los movimientos repetitivos y la manipulación de cargas, según cifras de la organización panamericana de la salud 45% de los trabajadores afirma sufrir de dolor de espalda, en Ecuador el INEC en el 2012 reporta que a los 48 años se evidencia la aparición de trastornos músculo-esqueléticos desglosados en lumbalgia (66,4%), cervical (56,3%) y dolor de rodillas (51,2%); es decir existe un alto porcentaje de prevalencias.

Luego de un profundo análisis desarrollado dentro de la empresa se ha logrado evaluar los principales riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, analizando tanto la zona administrativa como la de mantenimiento vehicular (Ergo/BV, 2017).



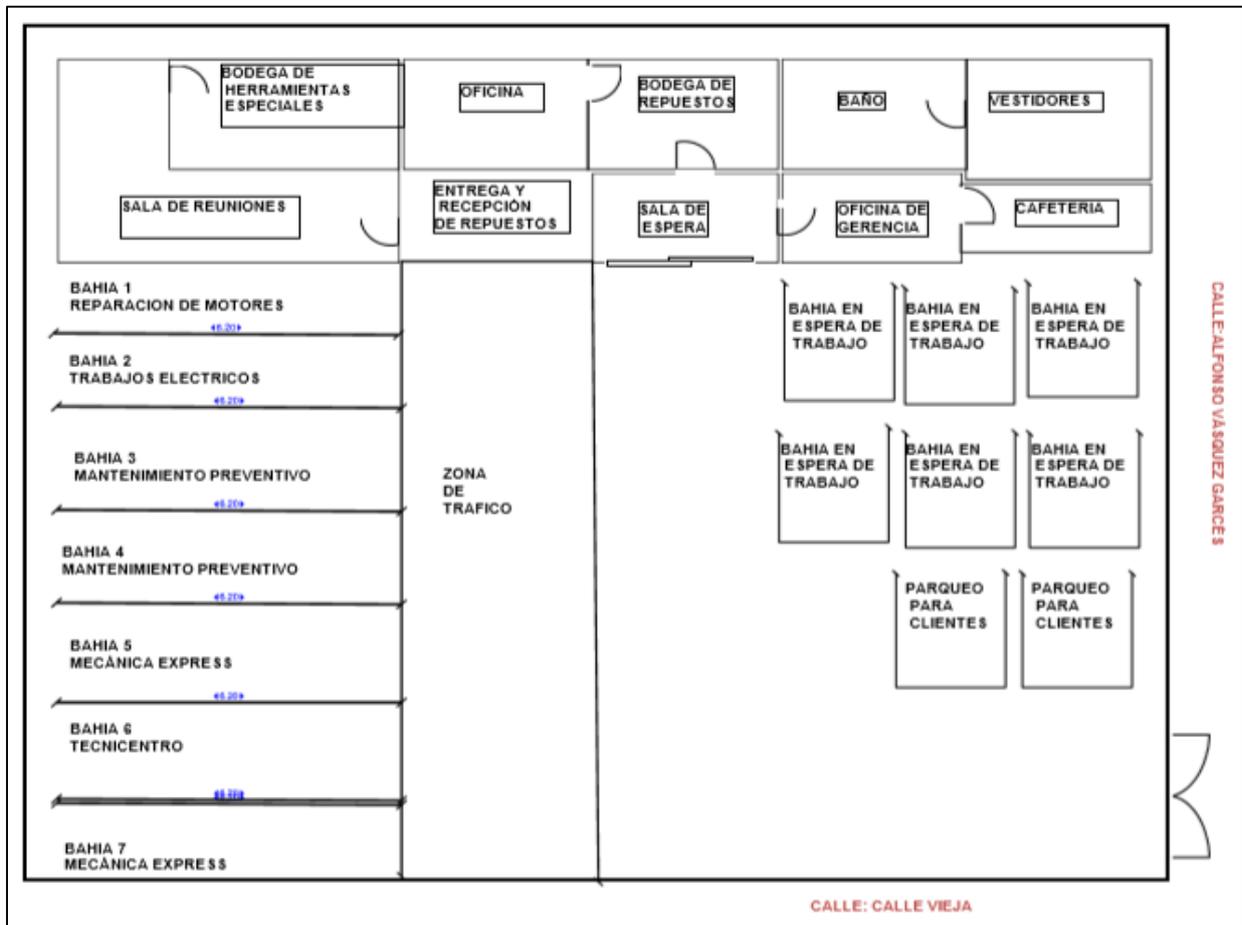
# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

## Distribución del taller

HENICAR S.A. se encuentra constituida por dos diferentes centros enfocados en el mantenimiento vehicular, tanto en la zona externa como en la interna a continuación se detalla cada uno ellos:

### Centro de Ingeniería Automotriz

HENICAR S.A. comienza con la actividad de Mecánica Automotriz y Electrónica para autos livianos a gasolina y diésel. Para ello, se preparó las instalaciones del local con una capacidad de varios elevadores y bancos de trabajo con todo el personal y el herramental, que permite brindar una asistencia técnica personalizada e inmediata por vehículo; también cuenta con sofisticados equipos de diagnóstico y detección de fallas que posibilitan extender una amplia gama de vehículos de las diferentes marcas que circulan dentro de la ciudad. El área total mecánica del Centro de Ingeniería Automotriz es de 525 metros cuadrados y la distribución de bahías se puede observar en la imagen:



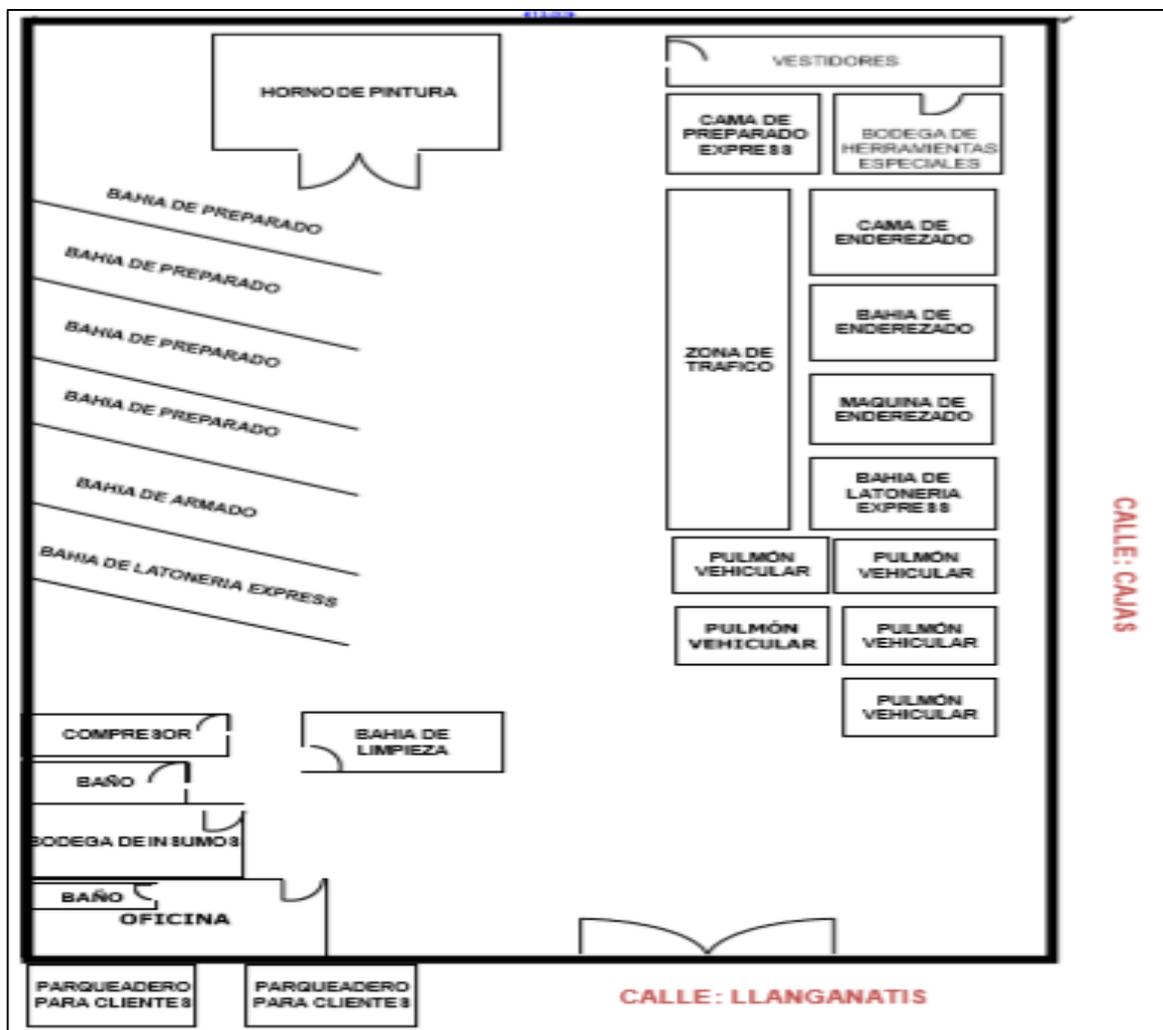


## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### Centro de Colisiones

El Centro de Colisiones (latonería) HENICAR S.A. nace a mediados del año 2014, en el cual se desarrollan actividades de Chapa y Pintura para autos livianos y semipesados. En este centro de colisiones se realizan trabajos con equipos de tecnología avanzada como: cama de enderezado y pinturas en Horno.

El área mecánica total del Centro de Ingeniería Automotriz es de 545 metros cuadrados y la distribución de bahías se puede observar en la imagen:





MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS  
EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y BODEGA**

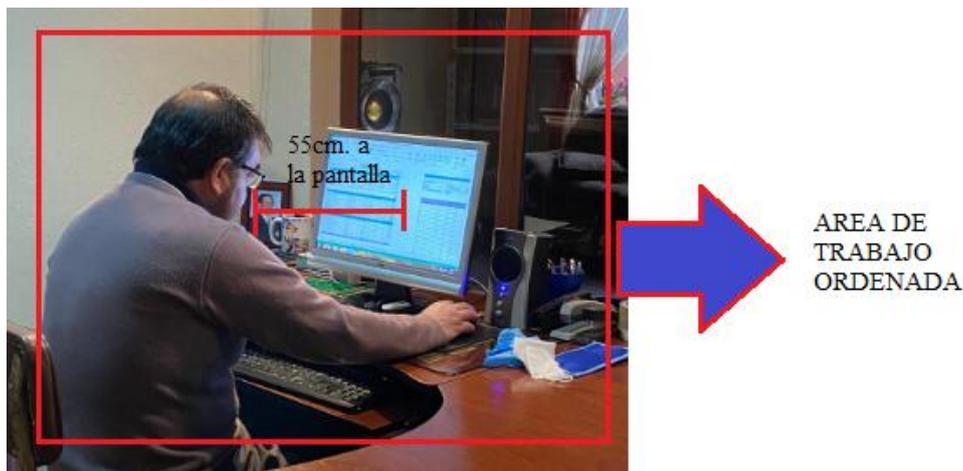


## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### ZONA ADMINISTRATIVA

#### Falta de espacio

Las zonas de oficina se encuentran limitadas por espacios pequeños y compartidos de tal forma que dificulta la movilidad y conexión entre zonas de trabajo, lo recomendable es disponer de espacios adecuados para realizar la actividad pertinente, en el caso de la zona administrativa debe contar con 2 m<sup>2</sup> de superficie libre para cada trabajador el cual permite el tránsito adecuado entre los trabajadores, se deben colocar escritorios amplios y sillas de dirección (sillas ergonómicas como las que se muestran en la siguiente imagen) la silla se sitúa atrás de la mesa, asegurando la comodidad del trabajador y una área de trabajo con separación suficiente para desempeñar el labor de los trabajadores.



#### Movimientos repetitivos

Al ser un trabajo de oficina el personal realiza tareas similares (revisión de agenda, digitación, redacción de documentos, etc.) durante la jornada laboral la frecuencia con la que se realizan estas actividades y el tiempo que se dedica a las mismas sobre todo cuando no se realizan de forma correcta provocan dolores en la muñeca, entumecimiento de dedos son consecuencias que pueden evitarse usando ratones ergonómicos (cuenta con una inclinación para apoyar el brazo sobre la mesa).



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS



CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



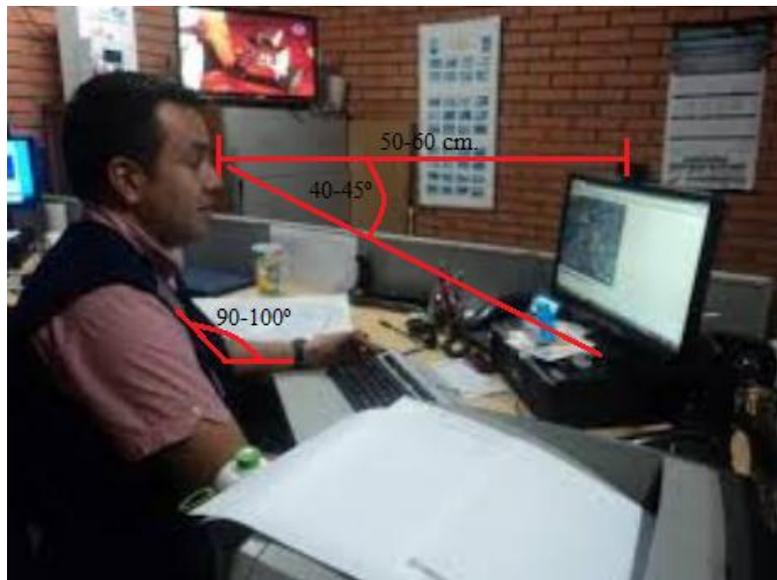
INCORRECTO

**Uso de silla:** la silla es indispensable en el trabajo de oficina sin embargo esta puede convertirse en un riesgo ergonómico (dolores de espalda). Se recomienda que las sillas destinadas para la zona administrativa deben ser regulables y ortopédicas (sistemas de ajuste dinámico, cierto grado de flexibilidad del respaldo, apoyabrazos anchos y cortos, regulables en altura) para evitar daños en el sistema musculoesquelético del ocupante.



### Uso de pantalla de visualización de datos

Durante el desarrollo de las actividades los miembros destinados a esta área pasan  $\frac{3}{4}$  partes de la jornada laboral frente al ordenador, lo que convierte esta actividad en un riesgo ergonómico que provoca un esfuerzo excesivo de los ojos y produce cansancio, dolor de cabeza, entre otros síntomas de afecciones a la salud. Ya que las pantallas no se encuentran al nivel adecuado lo cual ocasiona cansancio visual, dolores en el cuello y espalda para evitar esto se recomienda que la pantalla se ubique en un ángulo de 40 a 45° y 50-60 cm de distancia en relación con los ojos del trabajador.



### Postura ideal en la zona administrativa

Posturas adoptadas durante la jornada laboral en su mayoría en la zona administrativa se realiza frente al computador en una posición sentada al adoptar esta posición se debe considerar lo siguiente:

- Posición del cuello: mirada hacia el frente, evitar mirar al suelo o hacia los lados.
- Posición de los hombros: relajados, evitando que estos se encuentren contraídos.
- Posición de los codos: para esta posición depende mucho del escritorio de trabajo que disponga el trabajador, los antebrazos apoyados en el escritorio, esto permite que los codos se encuentren apegados a la parte lateral del tronco (costillas) formando un ángulo entre 90° y 100°.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

- Posición de las muñecas: relajada, mantener una posición paralela entre las manos y el teclado evitando desviaciones laterales y alienado con respecto al antebrazo.
- Posición de la espalda (región lumbar): mantener una curvatura natural, la cual es posible al tener apoyado desde la cintura hasta el cuello en la parte de ajuste lumbar (apoyo de la espalda) que dispone la silla.
- Posición de la cadera: acoplar un ángulo de 90° con respecto a los músculos paralelos al suelo.
- Posición de la rodilla: ángulo 90° generado entre el muslo (bíceps femoral) y pie (gemelos).
- Posición de los pies: completamente apoyados en el suelo, se recomienda el uso de un apoya pies.



CORRECTO

### **Mejoras en la postura de trabajo en la zona administrativa**

- Evitar la torsión o movimientos bruscos del cuello: Ubicar el monitor y el teclado frente al cuerpo, tener una visualización en forma horizontal con la parte superior de la pantalla.



INCORRECTO

- Evitar el aplastamiento del antebrazo: Las sillas de oficina disponen de apoyabrazos para evitar la presión del antebrazo.



CORRECTO

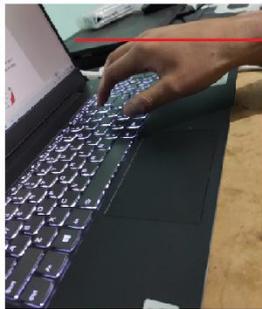


INCORRECTO

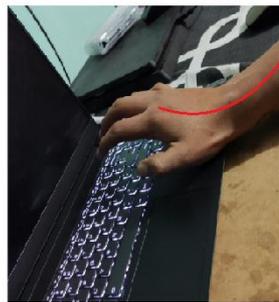
- Mantener los brazos apoyados en el escritorio: Evitar mantener suspendidos los brazos con respecto al teclado, esto se logra al apoyar los antebrazos en el escritorio.



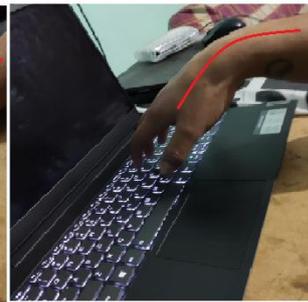
- **Inclinación de la muñeca:** El uso del teclado produce una inclinación con respecto a la muñeca se debe mantener siempre alineada con el antebrazo.



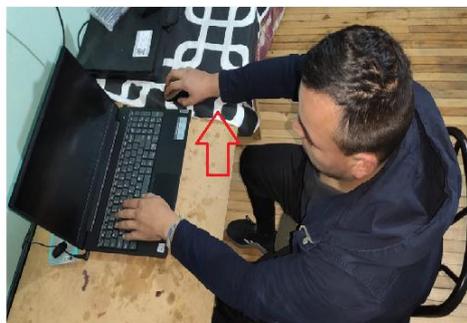
CORRECTO



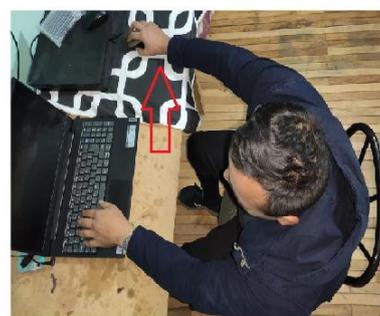
INCORRECTO



- **Evitar el estiramiento excesivo del brazo:** Uso adecuado del teclado evitando que el mismo se encuentra muy apartado del teclado manteniendo un mismo plano de trabajo.



CORRECTO



INCORRECTO

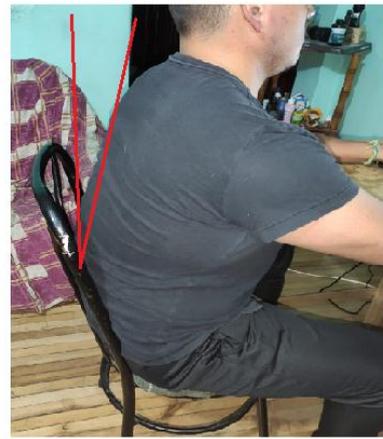
- **Posición adecuada con respecto las manos con el teclado:** Mantener las muñecas de una manera paralela a la superficie, evitando rotaciones innecesarias de las mismas.

- Uso adecuado del respaldo de la silla: Al permanecer sentado se debe evitar sentarse en la mitad delantera de la silla.

El espaldar de la silla debe adaptarse a la zona lumbar



CORRECTO



INCORRECTO

- Posición de las piernas al mantenerse sentado: Evitar la flexión de las piernas manteniendo un ángulo recto entre muslo y pierna.



CORRECTO



INCORRECTO



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **ZONA DE BODEGA**

#### **Levantamiento manual inadecuado de cargas**

El personal debe realizar actividades que implican levantar y desplazar cargas que superan los 20 kg como motores, cajas de cambios, etc., desde bodega hasta el punto de trabajo.

Para el levantamiento adecuado de una carga el operario debe mantener una posición firme y neutral, y de esta manera encorvar las piernas con la espalda derecha, sin flexionar mucho las rodillas y evitando el giro del tronco para no adoptar una postura forzada. (Biomecánica, 2016)

#### **Falta de espacio**

La limitación de espacio en esta área es considerable debido a que la distancia entre estantes es muy corta, además no hay una organización adecuada lo cual obliga a tomar posturas forzadas como movimientos bruscos del tronco, elevación de manos para sujetar los equipos pesados mayores de 20 kg, para cambiar esto se recomienda organizar la bodega para lo cual se debe conocer los detalles del artículo (fragilidad, medidas, peso, entre otras que se considera es de importancia para el correcto almacenamiento); control de la cantidad de unidades que se pueden almacenar, esto se puede hacer con un conteo manual o software. Control de mercadería evitar sobrecargar estantes (los artículos pesados deben ir en la parte inferior y livianos en la parte superior) y colocar escaleras que permitan el acceso a lugares altos (en lo posible mantener estantes no superiores a los 2m de altura); mantener un registro de entrada, salida y stock de bodega, disponer un espacio necesario (al menos 1 m para la circulación en pasillos) para la manipulación y transporte teniendo las precauciones pertinentes.

#### **Movimientos repetitivos**

Al realizar el inventario de repuestos e insumos el personal realiza movimientos repetitivos al subir y bajar cajas, también se procede a contabilizar los productos que dispone el taller por lo tanto se da el aumento de los movimientos repetitivos. Se recomienda al personal aplicar el levantamiento correcto de cargas.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS



### **Postura ideal en la zona de bodega**

La posición obtenida en la actividad laboral, especialmente en el área de almacén, al adoptar la posición está relacionada con el levantamiento y traslado de la carga, se deben considerar los siguientes puntos:

- Posición del cuello: mirada hacia el frente, evitar mirar al suelo o hacia los lados.
- Posición de los hombros: relajados, evitando que el pecho se contraiga, formando un arco del mismo.
- Posición de los codos: los codos deben estar apoyado en el tronco del operario para evitar un sobre esfuerzo al momento de tener la carga apoyada en el tórax, esto permite que los codos se encuentren apegados la parte lateral del tronco (costillas) formando un ángulo entre 90° y 100°.
- Posición de las muñecas: mantener una posición paralela entre las manos formando un gancho para la sujeción de la carga.
- Posición de la espalda (región lumbar): mantener la espalda recta con la carga apoyada en la zona del pecho para evitar su inclinación.
- Posición de los pies: completamente apoyados en el suelo, completamente estiradas manteniendo un equilibrio.

### **Posturas de trabajo en la zona de bodega**

Proceder al correcto levantamiento de cargas.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

- Acercarse al objeto (adoptar una posición de un pie de rodillas)
- Sujetar el objeto con las dos manos (formar una especie de gancho) y levantarlo con la espalda recta (mantener la vista al frente)
- Utilizar la fuerza de las piernas para levantarlo.
- Levantarse (evitar inclinar la espalda, cuello y hombros)

Cómo realizar el traslado de cargas.

- Evitar el giro de la espalda a los costados (movimientos contractivos).
- La carga debe mantenerse pegada al cuerpo (columna recta).
- Mantener una pisada firme evitando poner el peso a un costado del cuerpo.



CORRECTO



INCORRECTO

- Cargas excesivamente pesadas, proceder a uso de ayudas mecánicas (carros de ruedas).
- Subdividir cargas (acumulación de cargas).
- Mantener el lugar de almacenamiento ordenado y limpio.
- Evitar la manipulación de cargas a nivel de los hombros.





MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O  
PREVENTIVAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO Y LATONERIA**



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### ZONA DE MANTENIMIENTO

#### Arrastre o empujes de cargas

Al momento de desarrollar el mantenimiento en un vehículo el operario realiza actividades de arrastre, empuje y levantamiento de cargas (herramientas, neumáticos, etc.), las actividades que superan el levantamiento de cargas mayores los 20 kg, ocasionan daños en la salud. En la imagen a continuación se aprecia una inclinación de 45° en el área lumbar con afectación en el cuello para el arrastre de un neumático.



Se recomienda al operario mantener una postura estable y equilibrada (posición de la espalda con un ángulo de 0°), mantener la espalda derecha y una inclinación de las piernas no menor a 90° y evitando el giro del tronco para no adoptar una postura forzada.

#### Movimientos repetitivos

Durante el montaje y desmontaje de los diferentes elementos que posee un vehículo (motor, caja, corona, etc.) el operario desarrolla diferentes movimientos que forman parte del proceso (retirar o insertar tornillos, tuercas, etc.), siendo estos movimientos repetitivos los cuales producen molestias en el codo y muñeca como puede observar en la imagen a continuación.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS



CODO

MUÑECA

Se recomienda utilizar herramientas apropiadas a la actividad a realizar (rachas, pistolas neumáticas, etc.) que le permitan desarrollar la actividad de una manera adecuada y en menor tiempo.

### **Manipulación de cargas (levantamiento y arrastre de cargas)**

Los operarios en la ejecución de sus actividades realizan el levantamiento de cargas (motor, caja, corona, entre otras) luego de su desmontaje del vehículo, posteriormente la misma es llevada a una mesa de trabajo para su desarmado, cuando las piezas desmontadas tiene un peso mayor a 20 kg, para realizar su levantamiento y transporte es recomendable el uso de gatos hidráulicos, grúas o carros con rodamientos, ejemplo en el desmontaje de un motor, el mismo es traslado por una herramienta mecánica, grúa o pluma de motores como se ve en la imagen a continuación:



MOTOR

VEHICULO

PLUMA O GRUA  
DE MOTORES



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### “Uso de pantalla de visualización de datos (P.V.D.)”

El operario se mantiene constantemente en contacto con una pantalla (scanner, computadoras, Tablet) de visualización para verificar el correcto funcionamiento interno del vehículo automotor que se encuentre analizando. Para solucionar esta situación se recomienda al operario utilizar solo cuando sea necesario y por periodos cortos de tiempo, también se debe utilizar pantallas que no usen lápiz óptico ya que estos suelen extraviarse y su pantalla es más delicada.



- Al momento de realizar los trabajos los operarios deben inclinar o girar su tronco para tratar de corregir fallas, se recomienda que el trabajador disponga de herramientas con acoples de mayor longitud para disminuir la inclinación de la espalda al realizar en sus actividades laborales.





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **Postura ideal en la zona de mantenimiento y latonería**

Durante la jornada laboral, las áreas de mantenimiento y de trabajo de bronce a menudo adoptan diversas posturas inapropiadas, repiten movimientos, transfieren cargas y fuerzan posturas para reducir riesgos. Se deben considerar los siguientes puntos:

- Posición del cuello: mirada hacia el frente, evitar mirar al suelo o hacia los lados
- Posición de los hombros: relajados, evitando que el pecho se contraiga, formando un arco del mismo.
- Posición de los codos: apoyados en la sección a trabajar del vehículo (mayor parte del tiempo) evitando mantenerlos suspendidos.
- Posición de las muñecas: las muñecas adoptan una movilidad continua por lo que se recomienda y tener el antebrazo apoyado.
- Posición de la espalda (región lumbar): mantener la espalda recta con su arco normal.
- Posición de los pies: completamente apoyados en el suelo, manteniendo un equilibrio.

### **Posturas forzadas de trabajo**

Las posturas inadecuadas que realiza el operario al realizar sus actividades son las siguientes:

- “Acción repetitiva de la mano o del brazo: Uso de herramientas (racha, pulidoras eléctricas, pistolas neumáticas) evitando el sobre esfuerzo de la muñeca”.



- “Elevación de brazos y el hombro: Uso de elevadores para mantener la posición del brazo con un ángulo de 90° con respecto al pecho”.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

- “Sobre esfuerzo de la mano o el brazo: Uso de gatos hidráulicos para la sujeción y elevación de cargas”.
- “Inclinación de las piernas: Evitar la posición de cuclillas o de rodillas en la realización de las actividades que se realiza (uso de elevadores para mantener los pies rectos)”.
- El operador suele arrodillarse en el suelo y apoya una o dos rodillas de forma continua. Esto se hace cuando se trabaja en la parte inferior del vehículo, en el cubo de la rueda o en el interior del vehículo. Se recomienda utilizar un elevador y mantener el cuerpo delante del vehículo. El personal no pondrá más esfuerzo del necesario.



- En los trabajos bajo el vehículo, levantar el brazo por encima del hombro es otra postura que suele utilizar el operador, por lo que se recomienda realizar esta operación en actividades que requieran levantar el brazo y llevar un peso superior a 20 kg. Con la ayuda de 2 o 3 personas, evita un esfuerzo excesivo



- “Cuando se realizan trabajos con instrumentos manuales y grupo de trabajo, el operario fuerza sus miembros superiores por el tiempo y frecuencia que sostiene la herramienta, por lo que se recomienda elevar el vehículo a la altura del torso del operario para aliviar la presión en la espalda, además de ocupar el traje de protección personal”. (RIOJA, 2015)



- “Postura forzada de espalda, doblada con giro y pies en cuclillas con peso desequilibrado en actividades realizadas en el piso, se recomienda que el operario disponga de una mesa de trabajo para facilitar la actividad que debe realizar en el trabajo”.



- “Al momento de realizar acciones a nivel del motor los operarios inclinar o girar su tronco para tratar de corregir fallas en las zonas del motor del vehículo, se recomienda que el trabajador disponga de un banco como apoyo para realizar sus actividades laborales. Es importante destacar que esta recomendación se dirige aún más en aquellas personas que por su estatura no pueden observar o realizar el trabajo de manera idónea”. (RIOJA, 2015)



- “El operario suele apoyarse en el suelo en posición de rodillas con una o dos piernas constantemente, esto lo hacen cuando necesitan trabajar en zonas bajas de los vehículos, zona de las ruedas o interior del vehículo, se recomienda utilizar elevadores, de tal manera que su cuerpo esté paralelo al vehículo y de tal manera el operario no realice mayor esfuerzo”. (RIOJA, 2015)



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS



ELEVADOR  
HIDRAULICO

LEVANTAMIENTO DEL VEHICULO  
PARA SU MANTENIMIENTO

- “Cuando se realizan trabajos con herramientas manuales y equipos de trabajos, el operario fuerza sus miembros superiores, por lo que se recomienda elevar el vehículo a la altura del dorso del operario, además de ocupar el respectivo equipo de protección (gafas, guantes, mascarilla, etc.). Es importante practicar estas recomendaciones para la bioseguridad del operario y su mejor desempeño laboral”.



### Medidas preventivas en la manipulación manual y mecánica de cargas

Manipulación manual y mecánica de cargas:

- Se recomienda utilizar equipos que reduzcan la carga manual, como montacargas, carros, grúas, plataformas elevadoras, posicionamiento de ruedas o materiales.



- “Las actividades que superen los 40 kg de peso como por ejemplo motor, caja y corona se deben realizar entre dos o más personas para un manejo postural correcto”.



- Evadir cargas por debajo del nivel de las rodillas o por encima del nivel de los hombros”
- “Evitar colocar los objetos en el suelo del taller automotriz.”



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

- Se recomienda utilizar una mesa, carro o herramienta auxiliar regulable en altura para colocar objetos u objetos pesados (ruedas, baterías, cajas de lubricantes, piezas metálicas, cajas de cambios, embragues, etc.)



- “Evitar la flexión y rotación del tronco”.

Mantenga la altura de los hombros del operador para las actividades para que pueda realizar el mantenimiento por completo y evitar la inclinación y torsión del tronco.



- “Impedir movimientos rápidos que puedan llevar a una contractura”. (RIOJA, 2015)  
“Al momento de adoptar una posición por un tiempo determinado como rodillas inclinadas, evitar el movimiento brusco de levantarse adoptando una postura de pie ya que produce un esfuerzo en la espalda” (sistema músculo-esquelético).



- Para los objetos que necesitan desplazarse se deberá adaptar ruedas o algún mecanismo que permita movilizar las cargas.
- Informar a los obreros de los pesos de cada una de las cargas que van a ser manipulables por ejemplo las piezas o mecanismos que superan los 20 kg como motor, caja, corona, ejes, etc. (RIOJA, 2015)

Realizar reglas de trabajo según los objetos o partes a procesar, como puertas, ventanas, cajas de cambios, ruedas, parachoques, etc., incluyendo algunas reglas básicas:

- Utilizar el elevador de coches siempre que se pueda y colocarlo a varias alturas según el vehículo manipulado.





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

- Utilice objetos que puedan levantar una postura adecuada, como plataformas elevadoras, maquinaria auxiliar, grúas, si no tiene estos dispositivos, simplemente busque un tamaño cómodo entre la altura del muñón de dirección y la altura del codo, y la carga se adhiere al cuerpo.



### **Principales medidas preventivas relacionadas con la higiene postural para operarios**

Las principales medidas a tomar son:

- “Motivar a los operarios a realizar actividades físicas en su tiempo libre, en especial fines de semana”.
- “Realizar estiramientos musculares previo a comenzar su jornada laboral”.
- “No fumar dentro del espacio de trabajo”.
- “Evitar el reposo excesivo en casa, ya que esto puede producir atrofias musculoesqueléticas.
- “Colocar puntos de hidratación, dentro de la empresa”.

### **Procedimiento de micro pausas**

Ejercicios de estiramiento: una duración de 5 segundos enfocado al nivel de muñecas, brazos, hombros y cuello.

- Ejercicios para el cuello: mover el cuello de arriba abajo y a los costados, inclinar lateralmente la cabeza de derecha a izquierda.



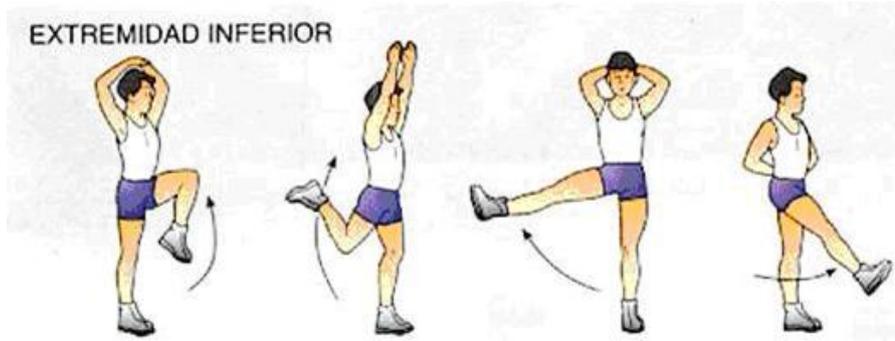
- Ejercicios para los hombros y manos: giro de hombros, rotación de brazos.



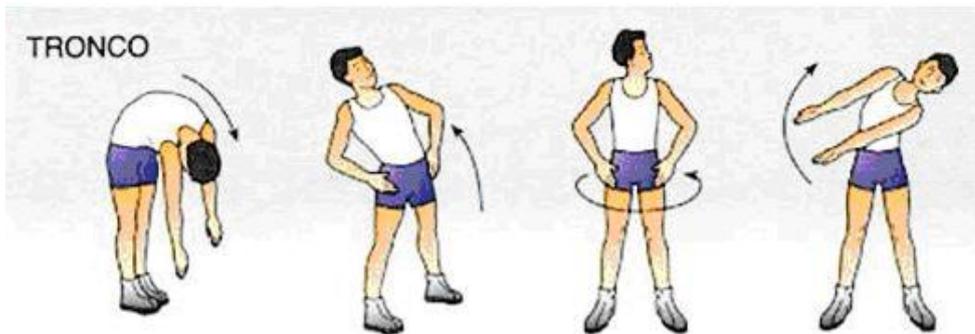
- Ejercicios de espalda: rotación del tronco, extensión de espalda, contracción abdominal, lateralización del tronco.



- Ejercicio para las extremidades inferior: estiramiento de las piernas, rodillas.



- Ejercicios para el tronco: inclinación de la espalda hacia delante y hacia atrás, rotación e inclinación de derecha a izquierda.





MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

**RESUMEN DE POSIBLES TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS (TME)  
POR INCUMPLIMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS ERGONÓMICOS**

### ÁREA ADMINISTRATIVA

- En esta área se encontró que el 28% de trabajadores ha sufrido fatiga del cuello debido al posicionamiento incorrecto, fatiga muscular y posturas forzadas



- También se encontró molestias dorsales o lumbares en un 27% en los trabajadores debido a las sillas mismas que son de un material plástico y por lo tanto son deformables y no permiten adoptar una correcta postura.



- Ninguno de los trabajadores presentó molestias en los hombros

- Molestias en manos (muñeca y dedos) un 34% en los trabajadores producido por el mal posicionamiento de manos frente al teclado y ratón.



MAL  
POSICIONAMIENTO  
DE MANOS FRENTE  
AL TECLADO Y  
RATON

### ÁREA DE MANTENIMIENTO

- En esta área se encontró molestias en el cuello 36% debido a sobreesfuerzo al levantamiento de cargas y postura forzadas durante las actividades de mantenimiento.
- Dolores en la zona lumbar o dorsal en un 35% por adoptar posiciones inadecuadas (mantener mucho tiempo inclinada la espalda) al realizar movimientos repetitivos (movimiento de la mano al lijar el vehículo)
- El 34% ha presentado molestias en los hombros; el personal supo manifestar que este dolor surge luego de aplicar fuerza excesiva durante el torque de los pernos, traslado de repuestos etc.
- Dolor en el codo o antebrazo con el 8% en los trabajadores al aplicar golpes (uso de martillo compactador para arreglar abolladuras en carrocerías) de determinada fuerza suelen tener golpes con elementos móviles durante el desarrollo de la actividad
- En el proceso de armado y desarmado se ha presentado un 23% de molestias en la mano en el proceso de armado y desarmado en los trabajadores, la muñeca se mantiene en constataste giro (movimiento repetitivo con la racha) en zonas incómodas ya que son zonas de difícil acceso.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

**DISEÑO RECOMENDADO PARA EL ÁREA DE TRABAJO DEL CENTRO DE  
INGENIERÍA Y DE COLISIONES (LATONERIA)**



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

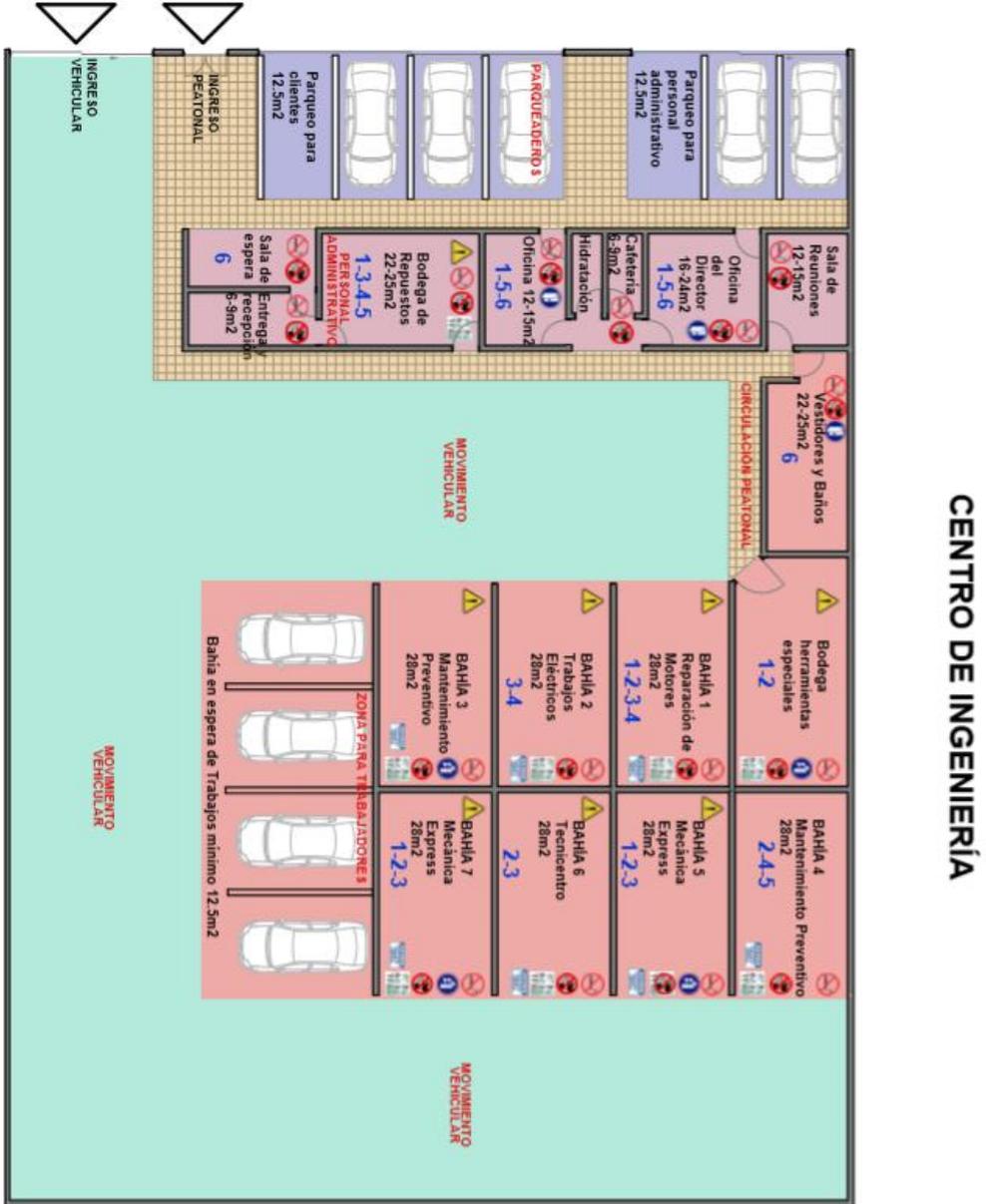
**DISEÑO RECOMENDADO PARA EL ÁREA DE TRABAJO POR ERNST NEUFERT**

**Taller de mecánica y mantenimiento: Organización, medidas y separación.**

La planificación se apoya en el llamado sistema del punto triple, oficina, taller, oficina, almacén de piezas como se puede observar en el siguiente cuadro.

OFICINA	DIMENSIÓN
<b>OFICINA DEL GERENTE</b>	16-24 m <sup>2</sup>
<b>SALA DE ESPERA</b>	10-16 m <sup>2</sup>
<b>DIRECTOR DE VENTAS</b>	16-20 m <sup>2</sup>
<b>DIRECTOR DE ATENCIÓN AL CLIENTE</b>	12-15 m <sup>2</sup>
<b>DIRECTOR DE ALMACÉN</b>	10-15 m <sup>2</sup>
<b>SALA DE ENTREVISTAS</b>	12-24 m <sup>2</sup>
<b>CONTABILIDAD</b>	12-20 m <sup>2</sup>
<b>SALA EN VENTAS</b>	9-12 m <sup>2</sup>
<b>SALA DE PROCESAMIENTO ELECTRÓNICO DE DATOS</b>	9-16 m <sup>2</sup>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	25-40 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE DE ALMACÉN</b>	22-25 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIONES DE PUESTO DE TRABAJO</b>	4x7 m (reparación de turismos en general, chapado, pintado 5x10 camiones ligeros)
<b>PARQUEADERO</b>	12.5 m <sup>2</sup>
<b>VESTIDORES Y BAÑOS</b>	22-25 m <sup>2</sup>
<b>SALA DE REUNIONES</b>	12-15 m <sup>2</sup>
<b>MECANICA Y MANTENIMIENTO</b>	28 m <sup>2</sup>
<b>TECNICENTRO</b>	28 m <sup>2</sup>

La distribución se puede observar en la siguiente imagen, en la cual podemos denotar las medidas presentadas en el cuadro anterior y su leyenda de riesgos ergonómicos y pictogramas





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

Es indispensable que el taller de mecánica y mantenimiento cuente como una superficie de movilidad tanto de personal como de repuestos, de este modo se evita que al desarrollar las diferentes actividades el trabajador se encuentre con obstáculos. Por consiguiente, no sólo es importante conocer las zonas de trabajo sino también la separación entre coches contiguos. Para poder abarcar con la vista de todo el coche se necesita 5 m de separación.

- Valor directriz: separación aproximadamente 28 m<sup>2</sup> por vehículo.
- Disposición compacta aproximada 24 m<sup>2</sup>/vehículo.
- Separación entre vehículo 1,70 m.(Neufert)

Para aprovechar de mejor manera cada espacio dentro del taller se debe que tener un área de trabajo ordenada y limpia.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

**DISEÑO RECOMENDADO PARA EL ÁREA DE TRABAJO PARA EL CENTRO DE  
COLISIONES**



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS  
RIESGOS ERGOMICOS

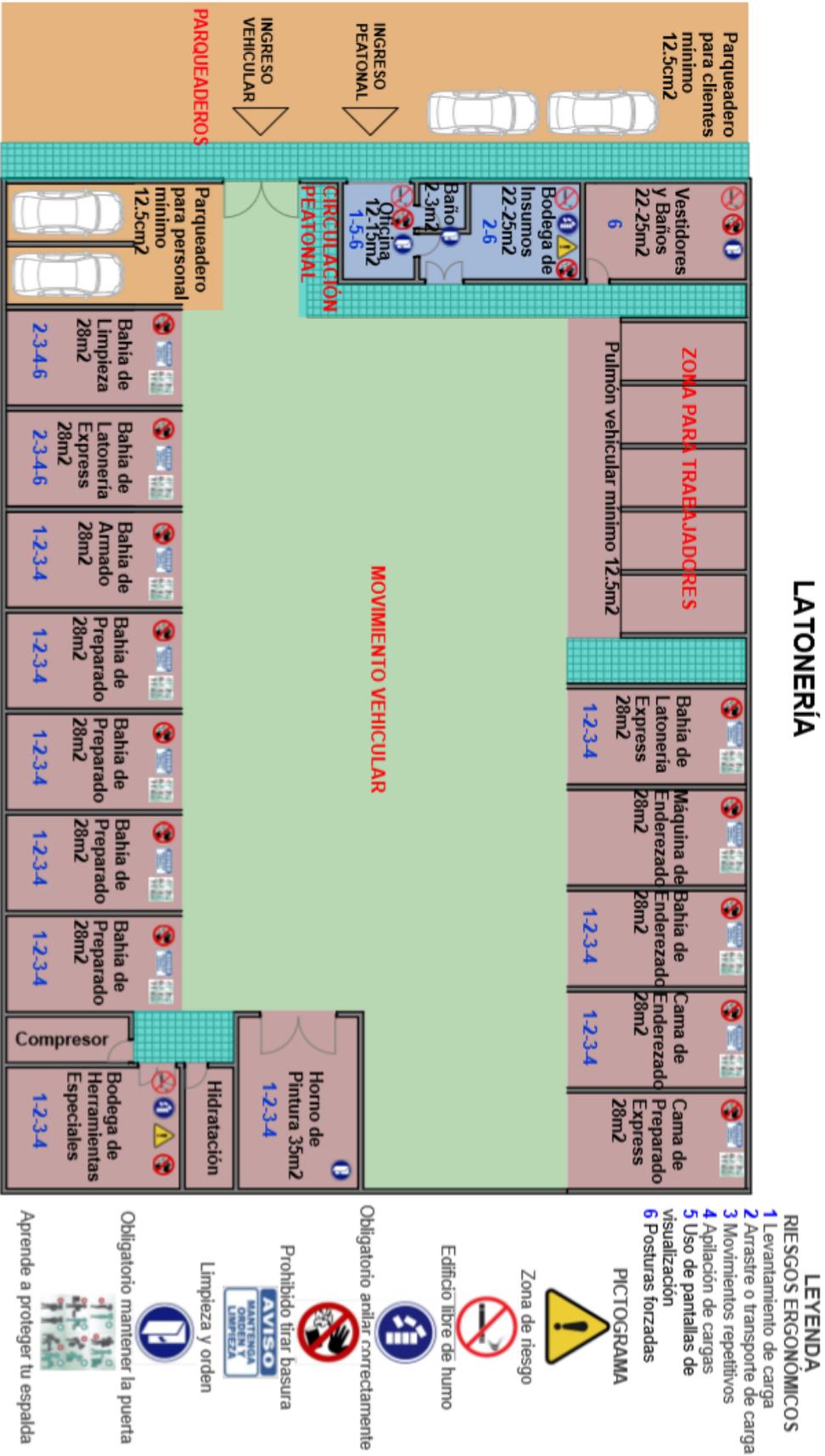
**DISEÑO RECOMENDADO PARA EL ÁREA DE TRABAJO POR ERNST NEUFERT**

**Centro de colisiones: Organización, medidas y separación.**

La planificación se apoya en el llamado sistema del punto triple, oficina, taller, oficina, almacén de piezas como se puede observar en el siguiente cuadro.

OFICINA	DIMENSIÓN
<b>SUPERFICIE DE ALMACÉN</b>	22-25 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIONES DE PUESTO DE TRABAJO</b>	4x7 m (reparación de turismos en general, chapado, pintado 5x10 camiones ligeros)
<b>PARQUEADERO</b>	12.5 m <sup>2</sup>
<b>VESTIDORES Y BAÑOS</b>	22-25 m <sup>2</sup>
<b>SALA DE REUNIONES</b>	12-15 m <sup>2</sup>
<b>BAHIA DE PREPARADO</b>	28 m <sup>2</sup>
<b>TECNICENTRO</b>	28 m <sup>2</sup>
<b>MAQUINA DE ENDEREZADO</b>	28 m <sup>2</sup>
<b>CAMA DE PREPARADO</b>	28 m <sup>2</sup>
<b>BODEGA DE INSUMOS</b>	22 m <sup>2</sup>
<b>BAHIA DE LIMPIEZA</b>	28 m <sup>2</sup>

La distribución se puede observar en la siguiente imagen, en la cual podemos denotar las medidas presentadas en el cuadro anterior y su leyenda de riesgos ergonómicos y pictogramas.





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

### **Recomendaciones prácticas durante el desarrollo de actividades**

- Al hacer el correcto uso de los elementos que dispone el área de trabajo se reduce la posibilidad de tener un trastorno musculo esquelético.
- Usar los elevadores de una manera adecuada evitando de esta manera inclinaciones excesivas de la espalda o estiramiento de los brazos.
- Mantener la zona de trabajo con una correcta iluminación y ventilación.
- Disponer de la distancia adecuada entre zonas de trabajo por ejemplo distancia entre elevadores hidráulicos debe tener una superficie libre de 2 m<sup>2</sup>, para evitar golpes entre vehículos o acumulación de personal.
- Se debe evitar el uso de aparatos electrónicos como celulares en el área de mantenimiento lo cual produce distracciones en una zona de alto peligro.
- Capacitar al personal en temas de cuidado respecto a riesgos ergonómicos.
- Uso de herramientas en buen estado, de corto y largo alcance, como llaves, dados, herramientas neumáticas, herramientas hidráulicas entre otras para trabajo de difícil acceso.
- Uso de las mesas de trabajo individuales en cada bahía de trabajo.
- Uso de casilleros
- Uso de tablero de herramientas para el almacenamiento de llaves, equipos de uso ligero entre otros.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGURO EN BASE A LOS RIESGOS ERGOMICOS

Este manual servirá para la implementación de medidas ergonómicas en la empresa HENICAR S.A., y ha sido elaborado por STALYN DAVID LAZO MONCAYO y ALBERTO DE JESUS MOROCHO CASTRO, en el desarrollo de la tesis que lleva el nombre MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN BASE AL ESTUDIO ERGONOMICO DESARROLLADO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ Y LATONERIA HENICAR S.A. DE LA CIUDAD DE CUENCA.

Cuenca, junio 2020

Elaborado por:

.....

STALYN LAZO

PROYECTO DE TITULACIÓN

.....

ALBERTO MOROCHO

PROYECTO DE TITULACIÓN



## CONCLUSIONES

Luego de la aplicación de un análisis visual y la aplicación de métodos de análisis ergonómicos se ha podido concluir lo siguiente:

- Existe riesgo ergonómico en la zona administrativa y bodega debido a que el espacio destinado para esto es muy pequeño y no permite una correcta circulación.
- Las sillas que utilizan los miembros del área administrativa no son las correctas, durante la jornada de trabajo, hace que el personal pueda presentar molestias en la zona dorsal o lumbar.
- Por medio del Cuestionario Nórdico de Kuorinka se puede detectar los posibles trastornos musculoesqueléticos que han adquirido los trabajadores de la empresa. Salvo las fracturas, que son un hecho súbito, estas patologías son resultado de una exposición prolongada y acumulativa consecuencia de las condiciones de trabajo, en particular por una manipulación incorrecta de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, etc.
- El 69% del personal que labora en la empresa presenta molestias en las zonas evaluadas, tales como cuello, hombros, zona dorsal o lumbar, codos y muñecas, se debe considerar que su antigüedad dentro de la empresa es aproximadamente de 2 años.
- Las principales molestias son debido a la adopción de una mala postura, inclinaciones inadecuadas y fatiga.
- El personal administrativo pasa aproximadamente el 70% de la jornada laboral sentado de tal forma que a mediano y largo plazo puede presentar trastornos musculoesqueléticos en la zona dorsal o lumbar.
- Por medio del método REBA se ha podido evaluar las actividades diarias que desarrolla el personal en la zona administrativa considerando los diferentes factores como son la repetitividad y fuerza ejercidas durante su desarrollo.
- La aplicación del método REBA es considerable en el área administrativa ya que el personal se mantiene constantemente en posiciones fijas de tal forma que facilita su análisis.
- La aplicación de medidas ergonómicas asegura la disminución de trastornos musculoesqueléticos en el personal de la empresa.
- Por medio del método OWAS se ha podido evaluar las actividades diarias que desarrolla el personal en la zona de mantenimiento partiendo desde la observación de las diferentes

posturas adoptadas por los trabajadores durante intervalos regulares; lo cual nos permite clasificar mediante códigos una determinada categoría de riesgo a la que se encuentra expuesto el individuo evaluado.

- El personal de mantenimiento presenta molestias en la zona lumbar debido a un incorrecto desempeño durante el levantamiento de cargas al momento de desarrollar sus actividades en las diferentes bahías de trabajo.
- Para el desarrollo de varias actividades en el área de mantenimiento el personal necesariamente se ve obligado a adoptar posiciones incómodas en las cuales se ven afectadas las zonas evaluadas, inconscientemente estas posiciones son repetitivas a lo largo de la jornada laboral lo que provoca molestias constantes en las diferentes zonas especialmente en la espalda y hombros.
- Las herramientas empleadas para levantamiento de cargas no son las adecuadas de tal forma que el personal realiza sobre esfuerzos durante el desarrollo de sus actividades lo que puede provocar lesiones musculoesqueléticas.

## **RECOMENDACIONES**

### **Mediante el estudio realizado se recomienda a la Empresa HENICAR S.A.**

- Distribuir de mejor forma la oficina de secretaria debido a que el espacio es compartido con bodega lo cual limita la movilidad y el contacto entre las zonas de trabajo generando factores de riesgo.
- El personal debe mantener el orden dentro del taller para evitar riesgos durante el desarrollo de las determinadas actividades.
- Asegurar correctamente los elevadores antes de proceder a realizar las tareas de mantenimiento.
- Mejorar la organización de trabajo en el área de mantenimiento.
- Realizar descansos cortos periódicos durante el desarrollo de cada una de las tareas, evitando el sobre esfuerzo y fatiga.
- Adoptar una correcta posición durante la jornada laboral evitando permanecer mucho tiempo de pie y sentado.
- Utilizar ayudas mecánicas para el levantamiento de cargas.
- Solicitar ayuda a otras personas del área si el peso de la carga es excesivo evitando adoptar posturas incómodas durante el desarrollo de la tarea.
- Mantener un agarre seguro y evitar giros bruscos durante la manipulación de cargas.
- Uso de herramientas de largo alcance para trabajo de difícil acceso.
- Uso de las mesas de trabajo para colocar las piezas a desarmar.
- Adoptar el correcto uso de protección de seguridad personal como: guantes, mascarillas, casco, calzado de punta de acero o punta reforzada.
- Realizar pausas activas, como las micro pausas sugeridas en el manual.
- Aplicar las medidas del manual y desarrollar un nuevo estudio en un año.
- Realizar los exámenes ocupacionales al personal.
- Capacitar al personal en temas de prevención de riesgos ergonómicos.

## Bibliografía

- ACHS. (2019). *Hospital del trabajador*. Obtenido de <https://www.hospitaldeltrabajador.cl/ht/Comunidad/GuiaSalud/Vida/TrabajoSaludable/Paginas/Postura-correcta-para-trabajar-frente-al-computador.aspx>
- Albuja Proaño, G. A. (2020). *Comparación entre varios esquemas de discretización en el tiempo para resolver la ecuación de Richards basada en la presión en 2 dimensiones*. QUITO: UCE.
- Alcaide-Marzal, J. D.-M. (2014). Using Kinect™ sensor in observational methods for assessing postures at work. *Applied Ergonomics*.
- Biomecánica, E. I. (17 de 02 de 2016). *Ergo/IBV*. Obtenido de Recomendaciones para la manipulación manual de cargas: <http://www.ergoibv.com/blog/recomendaciones-para-la-manipulacion-manual-de-cargas/>
- Carranza, M., & Chacón, S. (2015). *APLICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA CON EL FIN DE ACTUALIZAR LA VALORACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO AL QUE SE VEN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA ROCAS Y MINERALES S.A.S. BOGOTÁ, D.C.: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS*.
- Castillo, B. (2017). Identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos en los servicios de hospitalización, centro quirúrgico y emergencia para la realización del mapa de riesgos. *Repositorio de la universidad nacional de san agustín de arequipa*, 192. Recuperado el julio de 2020, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4418/IIMcasabv.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chuquimia, Y. (25 de mayo de 2018). *Repositorio universidad mayor de san simón Bolivia*. Recuperado el 15 de junio de 2020, de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/10826>
- Cuesta, A. (2015). *La ergonomía laboral*. Obtenido de Introducción: [http://agrario.ibv.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=136#:~:text=La%20Ergonom%C3%ADa%20en%20la%20actualidad,productos%20o%20procesos%20de%20producci%C3%B3n](http://agrario.ibv.org/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=136#:~:text=La%20Ergonom%C3%ADa%20en%20la%20actualidad,productos%20o%20procesos%20de%20producci%C3%B3n).
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS. Ergonautas*,. Obtenido de Universidad Politecnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Repositorio institucional Universidad Politécnica de Valencia*. Recuperado el 15 de marzo de 2020, de <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>
- Ergo/BV. (08 de 06 de 2017). Riesgos ergonómicos: medidas para prevenirlos. *Ergo/BV*. Obtenido de Ergo/IBV: <http://www.ergoibv.com/blog/riesgos-ergonomicos-medidas-para->

prevenirlos/#:~:text=La%20ergonom%C3%ADa%20es%20una%20pieza,lo%20que%20denominamos%20riesgos%20ergon%C3%B3micos.

Ergoibv. (29 de 07 de 2019). Obtenido de <http://www.ergoibv.com/blog/riesgos-ergonomicos-medidas-para-prevenirlos/>

Español, E. e. (23 de Junio de 2015). *Cuestionario Nòrdico*. Obtenido de <https://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>

Karhu, O. K. (s.f.). Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, .

Kivi, P. Y. (s.f.). nalysis and improvement of work postures in the building industry: application of the computerized OWAS method.

Lazo Sandra, Peña Monica. (22 de enero de 2014). *Universidad de Cuenca, Repositorio Institucional*. Recuperado el 12 de noviembre de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21109>

Llanos, S. (14 de 11 de 2013). *Higiene postural*. Obtenido de Llanos, Sheyla: <http://sheyla1998.blogspot.com/>

Montaño, C. (08 de Junio de 2020). *DerechoEcuador*. Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <https://www.derechoecuador.com/riesgos-del-trabajo-en-la-legislacion-ecuatoriana>

Olga Sebastián García y Ma Angeles del Hoyo Delgado. (12 de febrero de 2015). *Centro Nacional de Nuevas Tecnologías*. (I. N. Trabajo, Ed.) Recuperado el 12 de enero de 2020, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/carga+mental+de+trabajo/2fd91b55-f191-4779-be4f-2c893c2ffe37>

Pedro R. Mondeloo, E. B. (2001). *Evaluación de las posturas durante el trabajo*. Barcelona: Seminario dictado en la Escuela de Ingenieros Industriales.

Poveda-Bautista, D.-M. J.-L. (2015). nfluences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. *Ergonomics*. D.C.

Prado, J. (22 de 06 de 2020). *Blog de PRL - IMF BS*. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/especial-master-prevencion/la-seguridad-laboral-mejorarla/#:~:text=Se%20entiende%20por%20seguridad%20laboral,producidos%20por%20agentes%20o%20productos>

Quezada Andrea, Marín Xavier . (2013). *Repositorio institucional de la universidad politécnica salesiana* . Recuperado el junio de 2020, de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4190>

Ramos Fernández, M. (2013). *repositorio universidad de almeria*. Recuperado el 24 de julio de 2020, de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2435/Trabajo.pdf?sequence=1>

- Rengifo, A. (13 de marzo de 2020). *Repositorio institucional de la universidad científica del Perú* . Recuperado el julio de 2020, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/977>
- RIOJA, U. D. (2015). *MANIPULACION MANUAL DE CARGAS* . Región de Murcia.
- Salud, C. d. (20 de 12 de 2013). *Recomendaciones básicas de higiene postural / Promoción y Educación para la Salud*. Obtenido de Region de Murcia:  
<http://blogs.murciasalud.es/edusalud/2013/12/20/recomendaciones-basicas-de-higiene-postural/>
- UGT. (29 de 07 de 2019). *riesgoslaborales.saludlaboral*. Obtenido de  
<https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-hergonomia/ergonomia/>