ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LOS TALLERES AUTOMOTRICES DE LA EMPRESA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS EMMOP-Q.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN SISTEMAS AUTOMOTRICES

EDWIN RAMIRO TAMAYO AVALOS
dersa@interactive.net.ec

NELSON RICARDO TRUJILLO SALAZAR
nelson_jr_primero@yahoo.es

Director: Dr. Carlos Quevedo
carlos.quevedo@epn.edu.ec

QUITO, SEPTIEMBRE - 2011

DECLARACIÓN

Nosotros EDWIN RAMIRO TAMAYO AVALOS y NELSON RICARDO TRUJILLO SALAZAR, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Edwin Ramiro Tamayo Avalos

Nelson Ricardo Trujillo Salazar

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por EDWIN RAMIRO TAMAYO AVALOS y NELSON RICARDO TRUJILLO SALAZAR, bajo mi supervisión.

Dr. Carlos Quevedo
DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios que nos permite despertar cada mañana.

A la ESCUELA POLITECNICA NACIONAL y a la FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA, por los conocimientos impartidos que han permitido que nuestro objetivo se haga realidad.

Al Dr. Carlos Quevedo, por su valioso aporte con sus sabios conocimientos e incondicional apoyo en la realización de este trabajo.

Al Ing. Iván Zambrano por su gran labor en la Dirección de la Unidad de Postgrado.

A nuestros familiares y amigos, por apoyarnos durante todo este tiempo.

DEDICATORIA

A mi esposa, Sheyla, por su eterna compañía y apoyo moral necesario para concluir esta etapa mis estudios y así siempre alcanzar las metas juntos.

A mis hijos, Drichelmo y Ramiro, quiénes están presentes y son mi fortaleza para alcanzar las metas propuestas.

Edwin

A mi madre Rosario por su amor, su apoyo, sus consejos y su existencia que depositan en mi alma la motivación constante para continuar por el sendero del bien.

A la memoria de mi padre Nelson, quien ha sido ejemplo de tenacidad, lucha y perseverancia, que el permanente recuerdo de su vida me permite seguir adelante.

A mi esposa Pamela, por su apoyo permanente para caminar juntos el sendero de la vida.

A mis hijos Nelson, Doménica y María José quienes se encuentran siempre en cada espacio de mi corazón.

Nelson

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN……..……..i
CERTIFICACIÓN…..……..……..ii
AGRADECIMIENTO……..……..…..iii
DEDICATORIA…..……..…….....iv
ÍNDICE GENERAL……..……..……v
RESUMEN……..…..……..…….....xv
ABSTRACT……xvi
INTRODUCCIÓN 1
ANTECEDENTES 1
Talleres de la EMMOP-Q 4
Misión 6
Visión..... 6
Objetivo..... 6
Estructura y áreas de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q 6
Área Frontal 7
Organización estructural de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q 11
Personal administrativo y de apoyo..... 12
Personal de técnico 12
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 12
Planteamiento del problema 14
Formulación del problema 15
OBJETIVOS..... 15
Objetivo general 15
Objetivos específicos 15
CAPITULO I 16
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO 16
1.1 ANÁLISIS F.O.D.A. 17

1.2 EVALUACIÓN HIGIÉNICA DEL PERSONAL DE LOS TALLRES AUTOMOTRICES DE LA EMMOP-Q 19
1.3 EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO 19
1.2.1 Área 1: Mecánica de vehículos a gasolina 21
1.2.2 Área 2: Mecánica de vehículos a diesel 23
1.2.3 Área 3: Mecánica de maquinaria pesada 25
1.2.4 Área 4.- Lavadora 29
1.2.5 Actividades 30
1.2.6 Procesos 32
1.3 NORMATIVA VIGENTE PARA LA CONTAMINACIÓN DE RUIDO, ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN 35
1.3.1 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto Ejecutivo No. 2393) 35
CAPITULO II 36
ESTRUCTURA DE LOS PROCESOS DE RIESGO 36
2.1 ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS PROCESOS INTERNOS 36
2.1.1 Mapeo de los procesos internos de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q 37
2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO 38
2.2.1 Riesgos físicos 39
Especificaciones técnicas: 47
2.2.2 Riesgos químicos 48
2.2.3 Riesgos biológicos 49
2.2.4 Riesgos mecánicos 50
2.2.5 Riesgos ergonómicos 51
2.2.6 Riesgos psicosociales 52
2.3 MONITOREO DE RIESGOS DE LOS PROCESOS 52
2.3.1 Recopilación de la información 54
2.3.2 Inspección de las instalaciones 63
2.4 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO 80
2.4.1 Evaluación y valoración del riesgo 80
CAPITULO III 96
PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL 96
3.1 ASPECTOS PRINCIPALES DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL 96

3.1.1 Compromiso 96
3.1.2 Creación del equipo multidisciplinario 96
3.1.3 Líder del plan 97
3.1.4 El plan de mejoramiento como parte de la organización 97
3.1.5 Política 97
3.2 DISEÑO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO 98
3.2.1 Definición de responsabilidades 98
3.2.2 Objetivo y campo de aplicación 101
3.2.3 Política de seguridad e higiene industrial 102
3.2.3 Diagramas de flujo de actividades y procesos. 102
3.2.4 Equipo de protección personal. 112
3.2.5 Señalética 122
3.2.6 Riesgos existentes y medidas preventivas 128
3.2.6.10 Iluminación. 138
3.2.7 Señalética interna 139
3.3 INDICADORES DE GESTIÓN 140
3.3.1 Indicador de producción. 140
3.3.2 Indicadores de salud 141
3.3.3 Indicadores de cumplimiento de normativa. 142
3.3.4 Indicadores de satisfacción de los trabajadores. 143
3.3.5 Indicadores económicos. 143
3.3.6 Indicadores de seguridad. 144
3.4 Presupuesto referencial para implementar el Plan de Mejoramiento 145
CAPITULO IV 146
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 146
4.1 CONCLUSIONES 146
4.2 RECOMENDACIONES 147
GLOSARIO DE TERMINOS 148
BIBLIOGRAFÍA 158
ANEXOS 160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.1 Plantilla de personal administrativo 12
Tabla No. 1.2 Plantilla de personal técnico 12
Tabla No. 1.3 Matriz F.O.D.A. 18
Tabla No. I.4 Resumen de condiciones de trabajo 30
Tabla No. 1.5 Nómina de empleados que dejaron de laborar en la institución. 34
Tabla No. 2.6 Niveles sonoros para ruido continuo 40
Tabla No. 2.7 Niveles de iluminación mínima 43
Tabla No. 2.8 Tipos de ventilación 46
Tabla No. 2.9 Riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo 51
Tabla No. 2.10 Riesgos para el Proceso de Diagnóstico Mecánico 55
Tabla No. 2.11 Riesgos en Proceso de Reparación de Motores 56
Tabla No. 2.12 Riesgos en Proceso de Reparación de Sistemas de Transmisión 57
Tabla No. 2.13 Riesgos en Proceso de Reparación de Frenos 58
Tabla No. 2.14 Riesgos en Proceso de Reparación de Suspensión 59
Tabla No. 2.15 Riesgos en Proceso de Trabajos de Suelda y Torno 60
Tabla No. 2.16 Riesgos en Proceso de Reparación de Sistemas Eléctricos 61
Tabla No. 2.17 Categorías de cumplimiento de condiciones de seguridad e higiene 64
Tabla No. 2.18 Inspección de Área de mecánica a gasolina 65
Tabla No. 2.19 Inspección de Área de mecánica a diesel 66
Tabla No. 2.20 Inspección de Área de mecánica de equipo pesado 67
Tabla No. 2.21 Inspección de Área de mecánica de lavado 68
Tabla No. 2.22 JSA de reparación de motores. 71
Tabla No. 2.23 JSA de reparación de cajas de cambios 72
Tabla No. 2.24 JSA de reparación del diferencial 73
Tabla No. 2.25 JSA de reparación de embragues 74
Tabla No. 2.26 JSA de reparación del sistema de frenos 75
Tabla No. 2.27 JSA de actividades de suelda y torno 76
Tabla No. 2.28 JSA de reparación de motores de arranque y/o alternadores 77
Tabla No. 2.29 JSA de reparación de luces 78
Tabla No. 2.30 Datos para el cálculo del *LAeq, T* 83

Tabla No. 2.31 LAeq, T Área mecánica vehículos a gasolina 84
Tabla No. 2.32 LAeq, T Área mecánica vehículos a diesel 84
Tabla No. 2.33 LAeq, T Área mecánica de equipo pesado 84
Tabla No. 2.34 LAeq, T Área de lavado 84
Tabla No. 2.35 Tiempo de exposición del Área de lavado 85
Tabla No. 2.36 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica a gasolina..... 86
Tabla No. 2.37 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica a diesel 86
Tabla No. 2.38 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica de equipo pesado..... 87
Tabla No. 2.39 Tiempo de exposición al ruido del área de lavado 87
Tabla No. 2.40 Ejemplo del cálculo de la dosis de ruido 87
Tabla No. 2.41 Dosis de ruido del área de mecánica a gasolina..... 88
Tabla No. 2.42 Dosis de ruido del área de mecánica a diesel..... 88
Tabla No. 2.43 Dosis de ruido del área de mecánica de equipo pesado..... 89
Tabla No. 2.44 Dosis de ruido del área de lavado..... 89
Tabla No. 2.45 Valuación de la dosis de ruido del área de lavado 89
Tabla No. 2.46 Niveles de iluminación en el área de mecánica a gasolina 91
Tabla No. 2.47 Niveles de iluminación en el área de mecánica a diesel 91
Tabla No. 2.48 Niveles de iluminación en el área de mecánica de equipo pesado 91
Tabla No. 2.49 Niveles de iluminación en el área de lavado 92
Tabla No. 2.50 Interpretación de la dosis de iluminación 92
Tabla No. 2.51 Tiempo de exposición al frio. 94
Tabla No. 2.52 Índice WCI 94
Tabla No. 2.53 Índice WCI 94
Tabla No. 2.54 Índice WCI 95
Tabla No. 2.55 Índice WCI 95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Plano del Distrito Metropolitano de Quito....4
Figura No. 2 Límites de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q....5
Figura No. 3 Vista aérea de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q....5
Figura No. 4 Entrada principal de Talleres Automotrices de la EMMOP-Q....6
Figura No. 5 Bodega de Provisión de Repuestos....7
Figura No. 6 Vestidores....7
Figura No. 7 Bodega de Aceites y Lubricantes....8
Figura No. 8 Galpón de mecánica para automotores a gasolina....8
Figura No. 9 Oficinas administrativas y galpón para automotores a gasolina....9
Figura No. 10 Galpón de mecánica para automotores a diesel....9
Figura No. 11 Galpón de mecánica para equipo caminero....10
Figura No. 12 Vista panorámica del patio de maniobras....10
Figura No. 13 Organigrama Estructural....11
Figura No. 14 Distribución de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q....20
Figura No. 15 Mecánica de vehículos a gasolina....21
Figura No. 16 Zona de motocicletas....22
Figura No. 17 Mecánica de vehículos a diesel....23
Figura No. 18 Trabajos en mecánica área 2....24
Figura No. 19 Área de trabajo....24
Figura No. 20 Almacenamiento de piezas área 2....25
Figura No. 21 Mecánica de Equipo Caminero....26
Figura No. 22 Área de trabajo....26
Figura No. 23 Zona de suelda eléctrica y autógena....27
Figura No. 24 Seguridad Trabajadores....27
Figura No. 25 Desechos....28
Figura No. 26 Lavadora....29
Figura No. 27 Etapas del sistema....37
Figura No. 28 Sonómetro....42
Figura No. 29 Luxómetro....44
Figura No. 30 Anemómetro....47
Figura No. 31 Estructura de responsabilidades....98

Figura No. 32 Diagrama de flujo de las actividades de los mecánicos de EMMOP-Q 103
Figura No. 33 Diagrama de flujo de las actividades de mecánicos de campo 103
Figura No. 34 Diagrama general de flujo del proceso de diagnóstico y trabajo 104
Figura No. 35 Flujo del proceso de diagnóstico mecánico 105
Figura No. 36 Flujo del proceso de reparación de motores 106
Figura No. 37 Flujo del proceso de reparación de sistemas de transmisión 107
Figura No. 38 Flujo del proceso de reparación de frenos 108
Figura No. 39 Flujo del proceso de reparación de suspensión 109
Figura No. 40 Proceso de aplicación de suelda y torno 110
Figura No. 41 Flujo del proceso de reparación de sistema eléctrico 111
Figura No. 42 Protección de la cabeza 112
Figura No. 43 Protección para manos 114
Figura No. 44 Mascarilla 115
Figura No. 45 Orejeras y Tapones 117
Figura No. 46 Zapatos de seguridad. 119
Figura No. 47 Colores de seguridad y significado. 123
Figura No. 48 Señales de Seguridad. 124
Figura No. 49 Señales del Taller Automotriz de la EMMOP-Q 125
Figura No. 50 Diagrama de flujo de riesgos y medidas preventivas. 128
Figura No. 51 Señalética del Taller Automotriz de la EMMOP-Q 139

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Formulario de entrega/recepción 160
ANEXO 2. Formulario de orden de trabajo 161
ANEXO 3. Formulario de solicitud de materiales 162
ANEXO 4. Valores de las mediciones del ruido e iluminación 163
ANEXO 5. Valores de las mediciones de la ventilación 167
ANEXO 6. Formatos para la inspecciones de seguridad en las distintas áreas 171
ANEXO 7. Formato de Identificación de riesgos para el Proceso. 172
ANEXO 8. Formato JSA de reparación de motores. 173
ANEXO 9. Formato JSA de reparación de cajas de cambios. 174
ANEXO 10. Formato JSA de reparación del diferencial. 175
ANEXO 11. Formato JSA de reparación de embragues. 176
ANEXO 12. Formato JSA de reparación del sistema de frenos. 177
ANEXO 13. Formato JSA de actividades de suelda y torno. 178
ANEXO 14. Formato JSA de reparación de motores de arranque y/o alternadores. 179
ANEXO 15. Formato JSA de reparación de luces. 180

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad, realizar un análisis de los riesgos de trabajo, asociados a las condiciones de ruido, iluminación y ventilación, en los Talleres Automotrices de la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito (EMMPO-Q), para la implementación de un plan de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial. La principal actividad de esta entidad es mantener en óptimas condiciones de funcionamiento mecánico toda la flota vehicular de la EMMOP-Q.

Capítulo I, describe la situación actual de las condiciones de trabajo realizadas dentro de las cuatro áreas que incluye los talleres, de igual forma se presenta la información de la evaluación higiénica al personal dentro de sus áreas de trabajo, además, se revisa brevemente la normativa nacional vigente con respecto a la regulación de los factores de riesgo mencionados con anterioridad.

Capítulo II, se expone toda la información respecto al análisis del ambiente donde se ejecutan cada uno de los procesos internos, se realiza un monitoreo de cada uno de ellos, y se identifican y evalúan las zonas de mayor riesgo dentro de los talleres.

Capítulo III, se detalla las principales medidas preventivas y correctivas a ser puestas en ejecución, a fin de minimizar el riesgo de accidentes a causa de los factores de riesgo que están presentes dentro de los talleres, de tal forma que el cliente interno cuente con un ambiente laboral adecuado y seguro, enmarcado dentro de los lineamientos de la legislación laboral vigente y las nuevas tendencias regulatorias sobre normas de seguridad e higiene industrial.

Capítulo IV, se presenta la información respecto a las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido una vez que el presente estudio ha concluido.

ABSTRACT

It’s to study the present he has like purpose, accomplishing an analysis of occupational hazards, associates to the conditions of noise, illumination and ventilation, at Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito (EMMPO- Q), for the implementation of a plan of improvement of certainty and industrial hygiene. This entity's main activity is maintaining in optimal conditions of mechanical functioning the EMMOP's whole vehicular fleet Q.

Chapter I, he describes the present-day situation of the working conditions accomplished inside the four areas that he includes the workshop, just the same shows up the national ground rules in use regarding the regulation of the risk factors mentioned beforehand, besides, check the information of the hygienic evaluation to the staff inside its working spaces themselves briefly.

Chapter II, the whole information in relation to the analysis of the environment is exposed where they execute each of the internal processes, a monitoring of every one of them is accomplished, and they provide evidence of their identity and they evaluate the zones of bigger risk inside the workshops.

Chapter III, he details the main corrective and preventive measures to be settings running, in order to minimize the risk of accidents because of the risk factors that are present inside the workshops, in such a way that the internus customer counts on an adequate and occupational environment sure, delimited within the guidelines of the labor legislation in use and the new regulatory tendencies on security standards and industrial hygiene.

Chapter IV, the information in relation to the findings and recommendations shows up that they have obtained themselves once I study the present it has come to an end.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

Dentro de las funciones que la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas EMMOP-Q realiza se tiene al departamento de Gerencia de Obras Públicas con la Unidad de Mantenimiento Vial, la cual controla las actividades que realiza el Área de Talleres y ocho áreas más; las funciones principales y responsabilidades del Área de Talleres se describen a continuación según el manual de funciones de la EMMOP-Q.

Área de Talleres[1]
Depende de Unidad de Mantenimiento Vial

Funciones y Responsabilidades
Son funciones del Área de Talleres:

a) Realizar estudios sobre necesidades de equipos, maquinaria y vehículos, recomendar programas de reemplazo en coordinación con las demás unidades de la Empresa.
b) Programar y ejecutar el mantenimiento de la maquinaria, equipos, vehículos y herramientas.
c) Levantar y mantener actualizado el inventario de equipos, vehículos y maquinaria, en coordinación con la Unidad Administrativa y establecer costos de operación y mantenimiento.
d) Establecer índices estadísticos de consumo de combustibles, lubricantes y repuestos, en coordinación con la Unidad Administrativa.
e) Mantener actualizados los precios de adquisición de maquinaria y repuestos.
f) Participar en la recepción, traspasos y donaciones de equipos, maquinaria y vehículos de conformidad con las leyes pertinentes, previa delegación.

[1] Manual Funcional de Desarrollo Institucional de la EMMOP – Q. Pág. 63.

g) Programar y organizar el equipamiento de los Talleres.
h) Analizar y recomendar el remate, herramientas en línea muerta y la chatarra, de conformidad con las disposiciones legales pertinentes.
i) Elaborar programas de mantenimiento preventivo, lubricación periódica y reparaciones de los equipos, maquinaria y vehículos de la Empresa.
j) Las demás que le sean asignadas en el ámbito de su incumbencia funcional.

En un mundo globalizado las condiciones en que se efectúan ciertas actividades afectan directa y profundamente en la eficiencia y rapidez del trabajo en general. En actividades por más sencillas que parezcan como estudiar, leer, cambiar el neumático de un vehículo o laborar en un sistema de montaje; el ambiente que se encuentra alrededor de cualquier actividad, influye en la estimulación para efectuar las tareas asignadas y la habilidad con la que son ejecutadas.

En caso de que las situaciones físicas no sean las adecuadas, la productividad se reducirá, aunque la empresa ponga cuidado en la selección de los aspirantes más aptos, en la capacitación en el puesto laboral, en asignar al mejor supervisor y desarrollar un ambiente laboral óptimo; estos aspectos no mejorarán la productividad, en caso de que no se preste atención al personal en sus actividades generales.

La psicología industrial ha realizado investigaciones profundas sobre todas las variables del ambiente físico laboral. En situaciones disímiles analizan factores correspondientes a la temperatura, humedad, iluminación, ruido, polución y jornada laboral. Estableciendo modelos preponderantes al nivel óptimo de cada uno de esos factores. Se cuenta con un cúmulo de información sobre las interrogantes del ambiente físico que facilite el rendimiento. Se conoce que el ambiente laboral desagradable es incómodo ocasionando efectos negativos como: la disminución de la productividad, incremento de errores, índices altos de accidentes y una mayor rotación de personal.

Al mejorar el ambiente laboral se hace cómodo y agradable, la producción se incrementa aunque sea de manera temporal. No obstante la explicación de los cambios conlleva a problemas psicológicos y administrativos.

Por lo general la reacción positiva de los trabajadores a los cambios es lo que eleva la productividad y el rendimiento. De la manera que se desarrolle este cambio, la empresa logra sus fines, objetivos haciendo que el personal esté contento y satisfecho. Aunque los efectos podrían igualarse desechando la causa, cuando esto sucede es preponderante que la persona encargada y la organización investiguen cuales son las causas específicas del aumento de la productividad.

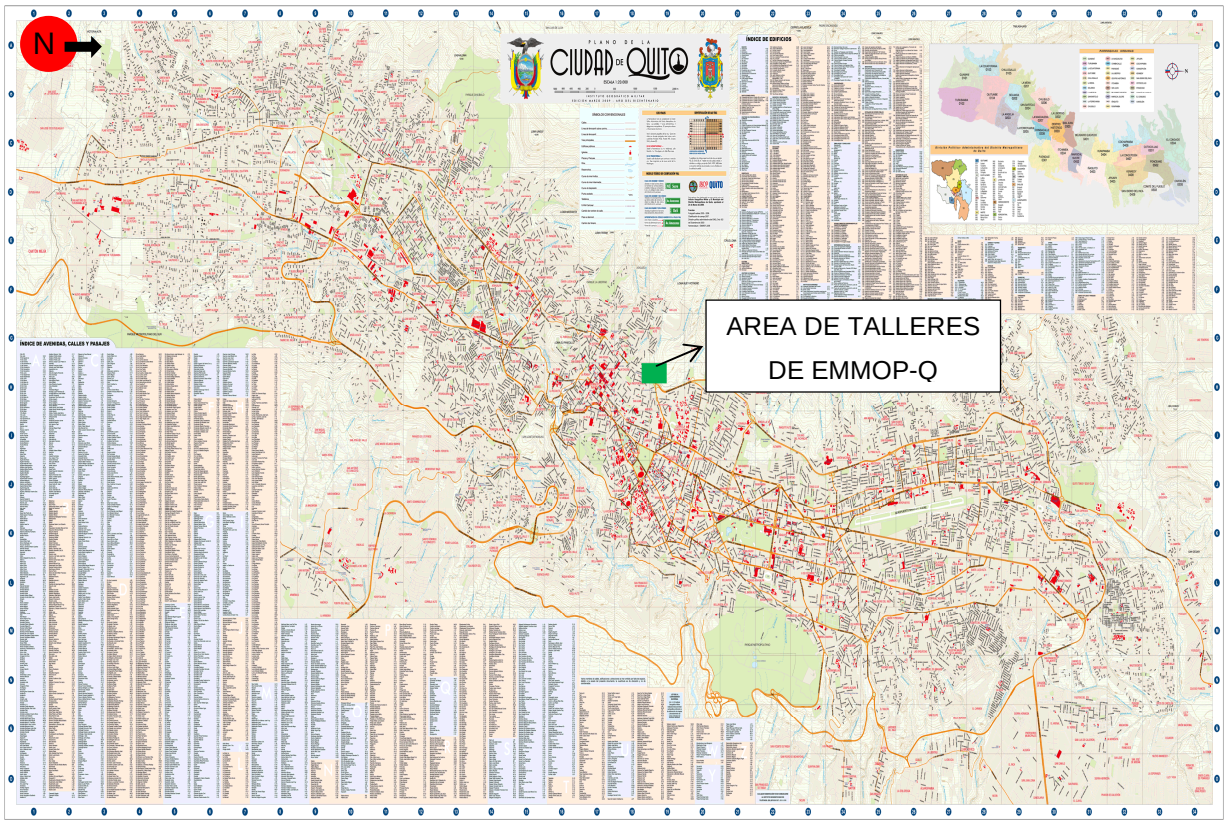
Por ejemplo, se supone que la empresa no tiene el interés necesario en los trabajadores como parte de la empresa sino solo como partes de una máquina o mecanismos de producción. De ser así, se podría influir en su modo de hacerlo y por lo tanto incrementar la producción con medios menos costosos y eficaces de cambio de ambiente laboral físico.

Muchas veces las condiciones de trabajo no son un indicador preponderante de la productividad de la empresa tal es el caso de muchas industrias ejemplo Automotores Continental, que se encuentran en una eficiencia óptima a pesar de que existe mucha rotación de trabajadores, por otra parte existen industrias de baja productividad con instalaciones modernas, cómodas y adecuadas por ejemplo Cinascar. Estas situaciones no son decisivas en el rendimiento del personal, pero no se niega que influyen mucho sobre el mismo. El cambio de la mente del trabajador y la manera con la que se acoplan a ellas se convierten en un factor primordial en los resultados que se desee conseguir con cualquier innovación que se introduzca a la planta.

Talleres de la EMMOP-Q

Los Talleres de la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, están ubicados en el sector noroccidental del centro de la ciudad de Quito (Figura No 1), entre la calle Mariano Castillo N-14 83 y Tegucigalpa; sector de Miraflores Alto, junto al Parque Ecológico Santa Ana, sobre el ingreso norte al Túnel de San Juan. Está cercado al norte, sur y oeste por muros naturales de aproximadamente 40 metros de altura (Figura No 2); y al este por las canchas de la Liga El Salvador, se desarrollan dentro de sus instalaciones (Figura No 3) varias actividades relacionadas con el mantenimiento y reparación de los vehículos livianos, pesados y equipo caminero, conscientes de que su deber es mejorar siempre en cuanto a capacitación técnica y el cuidado del medio ambiente.

Figura No. 1 Plano del Distrito Metropolitano de Quito.



Fuente: Instituto Geográfico Militar

Figura No. 2 Límites de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

Fuente: Google Maps.

Figura No. 3 Vista aérea de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

Fuente: Google Maps.

Misión

Mantener en óptimas condiciones de funcionamiento todo el parque automotor de la EMMOP-Q, realizando trabajos con calidad, efectividad y eficiencia, con personal altamente capacitado, comprometido a la solución de problemas.

Visión

Convertirnos en un taller especializado en mantenimiento y reparación de vehículos livianos, pesados y equipo caminero, cumpliendo las más estrictas normas de seguridad y medio ambiente, desarrollando toda la capacidad profesional y técnica del personal con que cuenta la Empresa.

Objetivo

- Realizar una gestión eficiente y efectiva del mantenimiento automotriz, trabajando en equipo para alcanzar una mejora continua en las acciones y procesos del taller.

Estructura y áreas de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

Los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q (Figura No 4), comparten aproximadamente 8.700 m^2 con oficinas del Área de Escombreras y Equipo de Emergencia

Figura No. 4 Entrada principal de Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

Área Frontal:

El área frontal tiene aproximadamente 1.925 m^2, aquí se encuentran:

- Garita
- Bodega de provisión de repuestos (Figura No 5)
- Vestidores y baterías sanitarias (Figura No 6)
- Bodega para suministro de aceites lubricantes (Figura No 7)
- Oficinas del Equipo de Emergencia

Figura No. 5 Bodega de Provisión de Repuestos

Figura No. 6 Vestidores

Figura No. 7 Bodega de Aceites y Lubricantes

Área Posterior:

Tiene aproximadamente 6.775 m^2 la cual está distribuida de la siguiente manera:

- Galpón de mecánica para automotores a gasolina, donde se encuentran también las secciones de electricidad y vulcanizadora (Figura No 8).
- Oficinas administrativas de Talleres y Escombreras (Figura No. 9).
- Galpón de mecánica para vehículos a diesel (Figura No. 10).
- Galpón de mecánica para equipo caminero (Figura No. 11).
- Vestidores, duchas y canceles.

Figura No. 8 Galpón de mecánica para automotores a gasolina

Figura No. 9 Oficinas administrativas y galpón para automotores a gasolina

Figura No. 10 Galpón de mecánica para automotores a diesel

Figura No. 11 Galpón de mecánica para equipo caminero

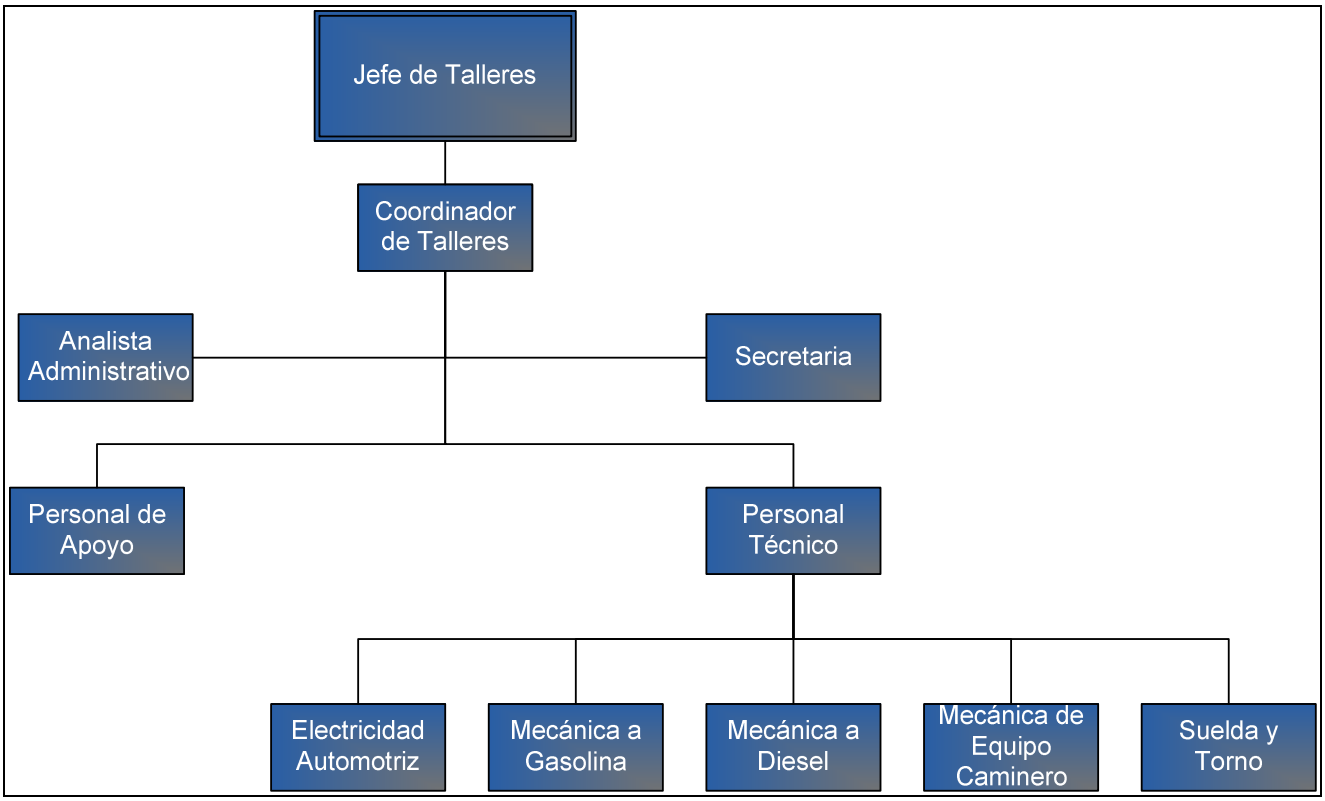
Figura No. 12 Vista panorámica del patio de maniobras

Organización estructural de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

El organigrama estructural de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q (Figura No 13) está conformado por once departamentos.

En la figura siguiente se muestra gráficamente los departamentos con los que cuenta:

Figura No. 13 Organigrama Estructural



Fuente: EMMOP-Q

El número total de personas que trabajan en esta dependencia son 24, quienes están a cargo de realizar todas las actividades, los cuales son detallados a continuación:

Personal administrativo y de apoyo

Tabla No. 1.1 Plantilla de personal administrativo

No. DE PERSONAS	DESCRIPCIÓN
1	JEFE DE TALLERES
1	COORDINADOR DE TALLERES
1	SECRETARIA
3	ANALISTAS ADMINISTRATIVOS
2	AUXILIARES DE SERVICIO
2	CHOFERES PROFESIONALES

Fuente: EMMOP-Q

Personal de técnico

Tabla No. 1.2 Plantilla de personal técnico

No. DE PERSONAS	DESCRIPCIÓN
1	MECÁNICO DE GASOLINA
1	ELECTRICISTA
1	MECÁNICO A DIESEL
3	MECÁNICOS DE EQUIPO CAMINERO
1	TORNERO
2	SOLDADORES
2	AYUDANTE DE MECÁNICA A DIESEL
1	AYUDANTE DE MECÁNICA DE EQUIPO CAMINERO
1	VULCANIZADOR
1	LAVADOR

Fuente: EMMOP-Q

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En Ecuador las empresas e industrias en general, están interesadas en actualizar sus conocimientos sobre: "Gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional",

todas demostrando interés y compromiso para cumplir con la protección del trabajador, pero el problema que se encuentra en las organizaciones es la resistencia al cambio. Los trabajadores están habitualmente acostumbrados a cumplir su labor de una manera ya definida y cuando requiere de una protección personal (casco, protector auditivo, gafas de protección, mascarilla, guantes, etc.) les causa incomodidad y malestar, ya que de una u otra manera se asume que se realizará sus actividades de la misma manera acostumbrada. Para remediar este inconveniente es necesario que la empresa EMMOP-Q, capacite y entrene continuamente a su personal para formar una cultura del auto cuidado en pro de su salud y bienestar.

Los beneficios de la seguridad industrial y la prevención de riesgos, son diversas, entre otras se tiene: detección de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores, control de daños a los bienes de la empresa (instalaciones y materiales), menores costos de seguros e indemnizaciones, evitan las pérdidas de tiempo, menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas y continuidad del proceso normal de producción.

En los últimos años las empresas se han preocupado de implementar la seguridad industrial y laboral. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S.) y el Ministerio de Trabajo están ejerciendo el control.

De acuerdo al Código de Trabajo, "en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años".[2]

Controlar el cumplimiento es un tema que podría ser determinante, se puede mencionar, que en otros países el sistema de seguridad industrial está delimitado, es

[2] Código de trabajo. Art. 441

decir, hay un sistema para salud, para prevención de riesgos laborales y un tercero, para el tema pensional.

En Ecuador, pese a que las empresas no cuentan con los sistemas bien delineados, por la existencia de un solo ente que maneja estos tres mecanismos de seguridad, se puede apreciar cierto incumplimiento de las normas y reglamentos de seguridad industrial y salud como por ejemplo EMASEO, Cuerpo de Bomberos, etc. El control del cumplimiento de las normas y reglamentos en las organizaciones y empresas, es importante, para desarrollar un ambiente de confianza hacia el trabajador, empleado y obrero. Más aun en las instituciones públicas que desempeñan actividades donde la seguridad y la salud industrial son la que generan incomodidad.

Planteamiento del problema

La necesidad de tener un ambiente institucional de seguridad y salud industrial, basado en las necesidades del personal que trabaja en una organización, institución o industria, hace que se ajusten normas de seguridad a las mismas, al respecto de sus empleados en general.

Para la EMMOP-Q (Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Publicas Quito), el aspecto de la seguridad y salud industrial, se ha convertido en una necesidad y prioridad, en especial en los talleres mecánicos, cuya área de la EMMOP-Q es la más vulnerable con respecto a la seguridad y salud industrial, ya que los riesgos de sufrir algún daño en la jornada de trabajo son altos, pues las condiciones de trabajo no son las óptimas en cada una de las áreas. Tanto la contaminación de ruido, poca iluminación y ventilación provocan en el trabajador desórdenes psicológicos y de salud. El uso de las normas internacionales de seguridad y salud industrial permiten disminuir el riesgo de accidentes laborales y enfermedades profesionales, además de generar un ambiente de trabajo más confiable y seguro. La implementación del plan de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial en los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, será un referente para que gran parte de las

instituciones públicas generen una política de implementación dentro de cada una de sus dependencias, a fin de prestar un ambiente laboral adecuado, enmarcado dentro de la normativa de seguridad.

Formulación del problema

El Plan de Mejoramiento de la Seguridad e higiene Industrial en los Talleres Automotrices de la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Publica Quito (EMMOP-Q), será un mecanismo que ayude a los trabajadores de esta área, a minimizar el riesgo de sufrir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante el cumplimiento de sus actividades y así mejorar su salud física y psicológica, en un ambiente confortable y seguro.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Obtener un plan de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial en los Talleres Automotrices de la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Publicas de Quito, para la minimización de los riesgos laborales.

Objetivos específicos

- Establecer indicadores de gestión que permitan evaluar el desempeño de los trabajadores como corresponsables de las condiciones de ruido, iluminación y ventilación.
- Obtener las matrices de riesgo en cada área de los talleres Automotrices de la EMMOP-Q.
- Difundir la cultura organizacional como factor del plan de mejoramiento de las condiciones de trabajo.

CAPITULO I

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

El análisis de la condiciones de trabajo consiste en realizar un control de las actividades que se realizan en un lugar determinado, y evaluar el entorno buscando las causas, efectos o consecuencias, para fijar las alternativas más adecuadas para evitar situaciones no deseadas.

En cuanto a las condiciones de trabajo, Leplat las define como: "el conjunto de factores que pueden influir sobre las conductas de trabajo, entendiendo como tales las actividades necesarias para desarrollar el trabajo, ya sean físicas o verbales"[3], lo que el análisis pretende como última opción es armonizar los requerimientos de las tareas como: el contenido del trabajo, espacio físico, equipos, organización, etc., con las aptitudes, actitudes físicas, mentales, y las necesidades psicosociales de los empleados.

Durante la interrelación empleado-trabajo la armonía existente se ve afectada, el trabajador pone en consideración los mecanismos de autodefensa que le permiten mantener un nivel de adaptación cómoda, no obstante en muchas ocasiones esto no se consigue, lo que resulta en una serie de dificultades como: accidentes, errores, manifestaciones patológicas, etc., que manifiestan la falta de adaptación de la persona a la actividad exigida.

Así el objetivo del análisis de las condiciones de trabajo es indicar donde existe una condición crítica; se establecerá un diagnóstico del trabajo y de las exigencias que el personal en general está sometido. Esto conlleva a suponer la imagen de la empresa en el sistema máquina hombre y su trabajo.

[3] J. Leplat; X. Cuny Psicología del trabajo Pablo del Río, Madrid, 1977

En el análisis se obtiene un conocimiento global mediante la recolección de datos que irá desde la observación general de las condiciones de trabajo en conjunto hasta la observación minuciosa de cada uno de los puestos. Según este punto de vista el análisis debe partir de una valoración general de la empresa.

La variedad y variabilidad de agentes que se deben tener en cuenta en el diagnóstico, el sinfín de indicadores, el papel importante que juega el trabajador, el conglomerado de competencias necesarias para desarrollar las posibles soluciones, involucran una inmediación multidisciplinaria e interactiva.

1.1 ANÁLISIS F.O.D.A.

El análisis F.O.D.A es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strenghts, Weaknesses, Oportunities, Threats). De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por las que tiene una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables,

que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

Tabla No. 1.3 Matriz F.O.D.A.

FACTORES INTERNOS		FACTORES EXTERNOS	
FORTALEZAS	**DEBILIDADES**	**OPORTUNIDADES**	**AMENAZAS**
Única área que brinda servicio de mecánica a toda la flota de vehículos y maquinaria de la EMMOP-Q.	Diversidad de actividades, no existe especialización en tareas concretas.	Requerimiento necesario de mantenimientos correctivos y preventivos.	La EMMOP-Q no cuenta con el presupuesto necesario.
Espacio adecuado para realizar mantenimientos preventivos y correctivos.	Falta completar la infraestructura.	Necesidad indispensable de maquinaria para la EMMOP-Q con el fin de cumplir la demanda de obra pública.	Fenómenos naturales, por la ubicación física en zona de alto riesgo.
Equipos de computación necesarios.	Falta de capacitación y equipo adecuado para el mantenimiento de vehículos de última tecnología.	Costos de reparación externos más elevados.	Que las casas proveedoras de la maquinaria terminen la representación de la marca, lo que implica que ya no pueden atender con repuestos en servicio post- venta
Personal predispuesto a cambios y a colaborar con la empresa.	Diversidad de marcas, no permite mantener un stock homogéneo de repuestos en bodega, ni tampoco homologar programas de mantenimiento.	La predisposición de la empresa de brindar capacitación y equipamiento a todo el personal.	
	Posibilidad de presencia de enfermedades, por la contaminación del área de trabajo debido a una insuficiente seguridad industrial.		

Fuente: Los autores

1.2 EVALUACIÓN HIGIÉNICA DEL PERSONAL DE LOS TALLRES AUTOMOTRICES DE LA EMMOP-Q

La evaluación de riesgos para la seguridad y la salud en los trabajadores son de consideración y concernientes a la norma de Higiene Industrial. Ésta es cualitativa y tiene como objetivo llevar a cabo esta evaluación, teniendo en cuenta, de forma universal o global, el origen de la actividad y las actividades principales de los puestos de trabajo existentes. Para los riesgos identificados, se indicarán las acciones preventivas y necesarias para minimizar, eliminar, reducir y controlar dichos riesgos.

1.3 EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

Para el análisis de las condiciones de trabajo del personal del taller automotriz, se procede a definir las áreas físicas con las que cuenta el taller. Al momento en que se definan las áreas de trabajo, se podrá realizar un mejor control de la capacidad de trabajo que tiene cada una de ellas.

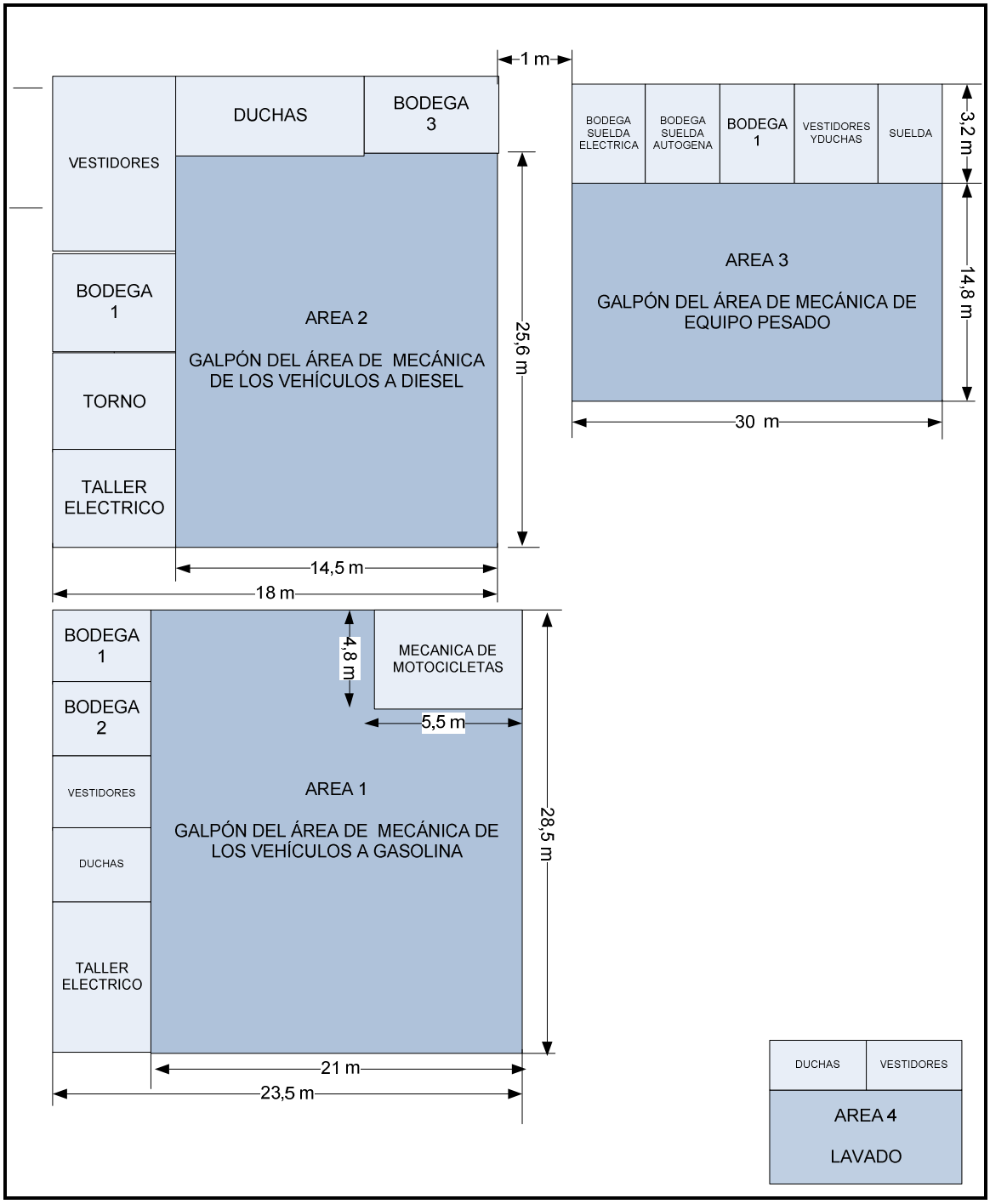
Las áreas encontradas en los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q son las siguientes:

- Área 1.- Mecánica de vehículos a gasolina
- Área 2.- Mecánica de vehículos a diesel
- Área 3.- Mecánica de equipo pesado
- Área 4.- Lavadora

Cada una de las áreas tiene características diferentes, las que determinan el tipo de trabajo que desarrollan los empleados.

El diagrama de la ubicación de las áreas de trabajo se presenta de la siguiente manera: (Figura No 14)

Figura No. 14 Distribución de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q



Elaborado por: Los autores

1.2.1 Área 1: Mecánica de vehículos a gasolina

En esta área de los talleres se realiza la revisión y el mantenimiento de los vehículos con motor a gasolina (Figura No 15), incluso motocicletas. Aquí se efectúan trabajos de los sistemas de electricidad de cualquier vehículo que necesite del servicio. Los vehículos que realizan este tipo de mantenimiento son las camionetas, motocicletas y maquinarias pequeñas a gasolina como podadoras, moto sierras, etc.

Figura No. 15 Mecánica de vehículos a gasolina

A continuación se presentan las imágenes de la zona que se ha designado para el mantenimiento de las motos, la cual se ha realizado con material reciclado y se ha montado una estructura improvisada. (Figura No 16).

Figura No. 16 Zona de motocicletas

Estas imágenes muestran las condiciones del taller de mantenimiento de motos, el cual presenta ciertas deficiencias como por ejemplo el desorden, lo que implica que las actividades no se ejecuten plenamente.

1.2.1.2 Condiciones de trabajo

Conforme a la observación directa en el sitio, los desechos y escombros no son tratados de manera adecuada, esta situación no es ajena a las otras áreas de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, más adelante se presentará imágenes que demuestran las condiciones del tratamiento de los desechos como papel, plástico, metal y lubricantes.

1.2.2 Área 2: Mecánica de vehículos a diesel

En esta área de los talleres se realiza la revisión y el mantenimiento de los vehículos con sistema y motor a diesel. Los vehículos a los que generalmente se realizan este tipo de mantenimiento son: camionetas, camiones, volquetas y tanqueros.(Figura No 17)

Esta área es la que mayor afluencia de vehículos tiene en todo el taller.

Figura No. 17 Mecánica de vehículos a diesel

Las imágenes expuestas, representan el ingreso al área No.2 de los talleres (Figura No 18), lo cual muestra la falta de orden para el almacenamiento y uso de las herramientas, ello se debe en parte a la falta de control de los procesos de trabajo. El espacio físico dentro de la zona de mantenimiento no es suficiente.

Figura No. 18 Trabajos en mecánica área 2

La seguridad de los trabadores en el desmontaje de piezas de los vehículos a diesel, no es la adecuada, por la falta de control ya que los trabajos se realizan bajo condiciones inapropiadas, existiendo un grado medio de peligro de accidentes, que pueden minimizarse con el uso de normas de seguridad industrial.

Figura No. 19 Área de trabajo

Las herramientas, maquinaria, equipos y lubricantes utilizados para el mantenimiento de los vehículos no tienen un lugar específico para su almacenaje como se muestra en la figura No 19, lo que conlleva a que no exista la precaución de mantener cada instrumento en el lugar que se le haya asignado, además de estos problemas, se aprecia que los equipos utilizados son obsoletos o ya han cumplido con su ciclo de vida útil.

Figura No. 20 Almacenamiento de piezas área 2

El almacenaje tanto de las piezas de los vehículos como de los residuos no se realiza de forma adecuada (Figura No 20), debido a la falta de políticas para el reciclaje, lo cual implicaría asignar una zona específica para dichas tareas, que no afecten las condiciones de trabajo de los empleados.

1.2.3 Área 3: Mecánica de maquinaria pesada

En esta área de los talleres se realiza la revisión y el mantenimiento de los vehículos o equipo caminero (Figura No 21), tales como: retroexcavadoras, palas mecánicas, rodillos, tractores de orugas, motoniveladoras, etc. En esta área también se realizan trabajos de suelda autógena.

Figura No. 21 Mecánica de Equipo Caminero

En el área No.3 de maquinaria pesada o equipo caminero, es donde se encuentra la mayor cantidad de residuos que contaminan el suelo. Las imágenes reflejan que los fluidos, los materiales metálicos y de otro tipo, están alrededor de la zona de trabajo, (Figura No 22) lo cual podría generar accidentes.

Figura No. 22 Área de trabajo

Figura No. 23 Zona de suelda eléctrica y autógena

En la figura No 23, corresponde a la zona de suelda eléctrica y autógena, se observa que las medidas de seguridad en el trabajo son mínimas, tanto para trabajadores como para su entorno en general. Se conoce que este tipo de trabajo se realiza con gases que son inflamables y cables que se encuentran sin ninguna seguridad y al no contarse con las condiciones adecuadas puede atentar contra la integridad física de los trabajadores e instalaciones. (Figura No 24)

Figura No. 24 Seguridad Trabajadores

Los procesos para la utilización de los equipos de trabajo, no están definidos, al igual que no se aplican normas de seguridad y salud industrial (Figura No 25), lo que ocasiona que los colaboradores desarrollen sus tareas conforme a su buen criterio o experiencia.

Figura No. 25 Desechos

Los daños al ambiente son un factor que se debe manejar en el caso de todos los talleres mecánicos y todas las industrias a nivel general, de manera especial en aquellas entidades públicas, ya que son los llamados a generar políticas en el manejo de desechos contaminantes. Cabe mencionar que la unidad de desarrollo de las normas de seguridad debería tener un departamento de implementación de las mismas.

1.2.4 Área 4.- Lavadora

Esta área está situada a la entrada de los Talleres de la EMMOP-Q y realizan la actividad de lavar los vehículos que ingresan o están listos para entrega. Esta cuenta con una trampa de agua y aceite o fluidos viscosos, la misma que no cumple con su finalidad que es la adecuada evacuación de líquidos.

Figura No. 26 Lavadora

La figura No 26, muestra que las actividades realizadas por los trabajadores en esta área de los talleres no son las más adecuadas, ya que en caso de surgir un accidente no se cuenta con las condiciones mínimas requeridas para la protección de la higiene y salud industrial y en el peor de los casos con un plan de contingencia para salidas de emergencia o evacuación.

Tabla No. I.4 Resumen de condiciones de trabajo

CONDICIONES INADECUADAS DE TRABAJO	
ÁREA	**DETALLE**
No.1: Mecánica de vehículos a gasolina	Infraestructura inadecuada
	Desorden en el almacenaje de herramientas
	Falta de señalética
	Manejo inadecuado de residuos
No.2: Mecánica de vehículos a diesel	Desorden en el almacenaje de herramientas
	Espacio físico insuficiente.
	El personal no cuenta con equipo de seguridad.
	Equipo de trabajo obsoleto.
	Manejo inadecuado de residuos
No.3: Mecánica de maquinaria pesada	Exceso de residuos tóxicos.
	Falta equipo de seguridad.
	Infraestructura inadecuada.
	Presencia de gases tóxicos.
	Desorden en el almacenaje de herramientas y equipo de trabajo.
No.4: Lavadora	Infraestructura inadecuada.
	Falta de equipo de seguridad industrial.
	Inadecuado manejo de residuos.

Elaborado por: Los Autores

1.2.5 Actividades

Para un mejor análisis de las condiciones de trabajo del personal que labora en los Talleres de la EMMOP-Q, se deben identificar cuáles son las actividades que en esta dependencia se realizan, de tal forma que se puedan establecer las actividades que no se cumplen o a su vez cuales son las causantes de daños a la seguridad física y del entorno.

1.2.5.1 Actividades en los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

Las actividades que se realizan dentro de Talleres Automotrices de la EMMOP-Q son las siguientes:

1. Diagnóstico.
2. Reparación de Motores.
3. Reparación de Sistemas de Transmisión:

- Cajas de cambio
- Diferenciales
- Convertidor
- Servo transmisión
- Embragues

4. Arreglo de frenos
5. Cambio y ajuste de suspensión
6. Relleno y corte con suelda
7. Reconstruir piezas en el Torno
8. Chequeo y reparación del sistema eléctrico:
    - Motores de arranque
    - Alternadores
    - Luces

Estas tareas específicas las realizan los mecánicos de cada área de acuerdo al tipo de vehículo que ingrese a los talleres, ellos se dedican exclusivamente a estas actividades, en caso de reparaciones emergentes e inmediatas las realizarán mecánicos de campo en coordinación directa con los jefes de cada área o sus delegados.

Los mecánicos de campo realizan las siguientes actividades:

1. Calibración de válvulas.
2. Cambio de mangueras.
3. Mantenimientos de motor y mantenimientos generales
4. Regulación de frenos
5. Regulación de embragues
6. Reajuste de chasis
7. Reajuste de carrocería
8. Otras que se puedan resolver en el campo

1.2.5.2 Actividades en talleres particulares

Las tareas que por falta de equipos o herramientas no se las puede atender en el taller ni en las zonas, se coordinan directamente con el Área de Servicios Generales de la Unidad Administrativa, quienes autorizarán el trabajo a realizar conforme al diagnóstico emitido por los talleres o mecánicos de campo. Se autorizará la realización del trabajo de acuerdo al banco de proveedores de servicios o repuestos calificados y previa la aprobación de la orden de trabajo respectiva. *Ver Anexo 2*, de esta manera se agilitan los trabajos de mantenimiento y reparación.

Es importante también la suscripción de convenios empresariales para la provisión de repuestos y asistencia técnica con las casas comerciales, especialmente aquellas que entregaron equipo y maquinaria nueva, tales como: FATOSLA, BREM, IIASA, FIZAMAQ, LA LLAVE, MAVESA, INDIGI, COMREIVIC.

Los principales trabajos que se realizarán en talleres particulares entre otros son:

1. Arreglo de bombas de inyección e inyectores.
2. Reparación de turbos
3. Reparación de sistemas hidráulicos
4. Trabajos de rectificación.
5. Empaque de zapatas
6. Trabajos de mecánica industrial
7. Alineación y balanceo

1.2.6 Procesos

Los procesos que se llevan a cabo en los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, son los que a continuación se describen:

1.2.6.1 Identificación de procesos

Propósito.- definir el proceso para realizar el diagnóstico y el mantenimiento de maquinarias y automotores.

Alcance.- atender las necesidades requeridas por la EMMOP-Q con respecto a los vehículos livianos y pesados que ingresen en los talleres.

Procesos.- Las tareas de cada proceso incluyen:

1. Llenar solicitud registro de reparación por parte del Jefe de la unidad o responsable.
2. Entrega del vehículo o maquinaria.
3. Registro de acta de entrega recepción. *Ver anexo 1.*
4. Recepción del vehículo o maquinaria por el encargado de esta área.
5. Envio de registro para asignación de chofer.
6. Chofer asignado ingresa vehículo o maquinaria al Taller.
7. Registro de orden de trabajo por parte del analista. *Ver anexo 2.*
8. Ingreso del vehículo o maquinaria al área correspondiente.
9. Entrega de orden de trabajo al personal del área correspondiente.
10. Revisión del vehículo o maquinaria por parte del personal del área asignada.
11. Registro de solicitud de repuestos y materiales a utilizar al jefe de talleres.
12. Ingreso de solicitud de repuestos y materiales a utilizar. *Ver anexo 3.*
13. Revisión de existencia de repuestos y materiales.
14. Verificación de stock de bodega.
15. Si no existe el repuesto o material, se realiza una solicitud de compra de repuestos y materiales por parte del analista.
16. Aprobación de la solicitud por parte del Jefe de Talleres.
17. Ingreso de solicitud al fondo rotativo o a la Unidad Administrativa.
18. Compra de los repuestos y materiales.
19. Ingreso a bodega de repuestos y materiales.
20. Despacho según solicitud de repuestos y materiales.
21. Entrega de repuestos y materiales.
22. Realización del trabajo bajo la supervisión del coordinador del taller.

23. Una vez terminado el trabajo, registro de la entrega de repuestos cambiados o usados a la bodega.
24. Ingreso de registro y de repuestos a bodega.
25. Notificación de trabajo concluido al jefe o responsable del vehículo.
26. Entrega del vehículo o maquinaria al chofer con registro de acta recepción.
27. Cierre de orden de trabajo sellada y firmada.

1.2.6.2 Identificación de necesidades

Los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q en los últimos años se han visto afectados por la disminución del personal. De un total de 47 personas, y debido al proceso de jubilación y por cambios administrativos, varios mecánicos y ayudantes han pasado a cumplir otras funciones, principalmente como choferes y operadores, de acuerdo con la nómina adjunta que llegan a ser el 48,9 % del personal.

Tabla No. 1.5 Nómina de empleados que dejaron de laborar en la institución.

	PERSONAL	AÑO	CARGO O FUNCIONES	SITUACIÓN ACTUAL
1	Adolfo Granja	2004	Mecánico Equipo Pesado	Jubilado
2	Héctor Díaz	2005	Electricista	Jubilado
3	Alfonso Granja	2004	Mecánico Equipo Pesado	Jubilado
4	Luz María Tipán	2005	Personal de Limpieza	Jubilado
5	Wilfrido Montalvo	2006	Ayudante Mecánica Gasolina	Chofer
6	José Minga Sáenz	2009	Ayudante Mecánica Gasolina	Operador Retroexcavadora
7	Segundo Cocha	2008	Ayudante Mecánica Gasolina	Chofer
8	Edwin Quisaguano	2007	Ayudante Mecánica	Operador de Rodillo
9	Luis Chicaiza	2009	Ayudante Mecánica	Operador de Rodillo
10	Miguel Criollo	2007	Ayudante Mecánica	Ayudante de Moto niveladora
11	Francisco Morales	2008	Ayudante Electricidad	Chofer
12	Luis Maila	2008	Ayudante de Mecánica	Chofer
13	Víctor Collahuazo	2007	Ayudante de Mecánica	Ayudante de Tractor
14	Gabriel Guamán	2007	Ayudante de Mecánica	Ayudante de Tractor
15	Rafael Ortiz	2008	Ayudante de Mecánica	Despachador Diesel
16	Iván rivera	2000	Ayudante de Mecánica	Operador de Maquinaria
17	Miguel Catota	2000	Ayudante de Mecánica	Despachador
18	Donald Rosero	2007	Lavador	Operador de Rodillo
19	Dennis Tapia	2001	Lavador	Chofer
20	Alfonso Minga	2010	Ayudante de Mecánica a Gasolina	Operador
21	Luis Chicaiza	2010	Ayudante de Mecánica a Diesel	Operador
22	Geovanny Pineida	2010	Ayudante de Mecánica Equipo Caminero	Operador
23	Washington Guaigua	2010	Ayudante de Mecánica a Diesel	Chofer

Fuente: EMMOP-Q

En total 23 personas han salido de los talleres de EMMOP-Q.

1.3 NORMATIVA VIGENTE PARA LA CONTAMINACIÓN DE RUIDO, ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

1.3.1 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto Ejecutivo No. 2393)

"Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo"[4].

Este reglamento determina la aplicación correcta de las normas de seguridad y salud industrial. El capítulo V de la normativa habla expresamente sobre las condiciones generales ambientales tales como ventilación, temperatura y humedad.

Sobre el riesgo se habla lo siguiente:
"En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante"[5].

Esto expresa que la exposición del trabajador a contaminantes altamente dañinos, y las labores que realicen deben contar con protecciones, tales como cascos, guantes, botas y ropa adecuada de acuerdo a la actividad que se vaya a realizar.

[4] Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art. 1
[5] Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art. 53 inciso 4

CAPITULO II

ESTRUCTURA DE LOS PROCESOS DE RIESGO

Para estructurar los procesos de riesgo se debe conocer cuáles son los riesgos que los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q tienen en cada una de las áreas especificadas, donde resaltan las áreas de mecánica de vehículos a gasolina, vehículo a diesel y de maquinaria pesada o equipo caminero.

Como ya se conoce cada una de las áreas son identificadas y ellas tienen un procedimiento similar para el mantenimiento de los vehículos.

2.1 ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS PROCESOS INTERNOS

Gracias al desarrollo experimentado en el aspecto tecnológico, ha beneficiado a la obtención de nuevos equipos y maquinarias que simplifican las tareas en un alto grado, todo ello con el fin de efectivizar el desempeño y aprovechar efectivamente los recursos de los distintos entes productivos, sin embargo, este importante crecimiento y notable evolución ha dado lugar a la proliferación de centros industriales de diverso tamaño, los cuales dan muestras evidentes de problemas de seguridad e higiene industrial.

Se puede mencionar que a la par de este desarrollo se han suscitado cuestiones negativas, siendo el probable incremento de los accidentes laborales uno de los de mayor relevancia, los cuales afectan de forma directa a las personas, al medio ambiente y a la infraestructura en general.

En particular, cabe mencionar que el ambiente donde se desarrollan las tareas de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, no es el más adecuado, puesto que no cuenta con una infraestructura acorde a los procesos a realizarse, ni con un sistema

de seguridad e higiene industrial, que permitan mitigar los accidentes de trabajo en un mayor grado.

2.1.1 Mapeo de los procesos internos de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q

"El mapeo de los procesos permite planear e identificar los elementos de entrada y salida para mejorar su diseño y operación, con el objeto de establecer estrategias necesarias para resolver las necesidades de nuestros clientes (internos y externos)."[6]

Los procesos al interior de los talleres se hallan interrelacionados ordenadamente entre sí, representados como un sistema que persigue satisfacer las necesidades internas de mantenimiento y que giran en torno al cumplimiento de tres etapas importantes: entradas, proceso y salidas.(Figura No 27)

Figura No. 27 Etapas del sistema

Fuente: MIRANDA Luis. (2006). Seis Sigma

Entradas: Corresponde a la disponibilidad de los recursos que soportan la ejecución de las tareas, entre los cuales se incluyen a los recursos económicos, materiales, tecnológicos y humanos.

[6] Miranda Rivera Luis Néstor. (2.006). Seis Sigma: Guía para Principiantes. Panorama Editorial. 1ª Edición; México. Pág. 17.

Procesos: Son todas las actividades administrativas y técnicas a realizar para el mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular de la EMMOP-Q, la misma que es de 420 unidades conformada por vehículos livianos, pesados y equipo caminero, de acuerdo a lo dispuesto en los manuales de especificaciones técnicas, de operación y mantenimiento proporcionados por los fabricantes de las unidades automotrices.

Salidas: Corresponde al resultado de los procesos ejecutados, es decir, es la flota vehicular que ha sido sometida a labores correctivas y que se encuentran listas para entrar a operación nuevamente.

Como se indicó en el capítulo I, sección 1.2.5 Actividades, se aprecia las actividades que se desarrollan dentro de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, la cuales implican riesgo, en mayor o menor grado, sin embargo, esto tiende a agravarse más aún si se considera que la entidad no cuenta con un adecuado sistema de seguridad e higiene industrial que permita reducir la probabilidad de contraer enfermedades a causas de los factores de riesgo que están presentes en el ambiente donde se llevan a cabo las tareas encomendadas.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO

Para identificar los diferentes tipos de riegos laborales, primero se realizará un acercamiento a su conceptualización, para ello se toma como referencia lo estipulado por la Real Academia de la Lengua, donde se define al riesgo como la proximidad a un daño. Partiendo de ello y dentro del contexto de la prevención de riesgos, se lo puede definir como “la combinación de la probabilidad (es) y la secuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso, es decir, la probabilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de

enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas."[7]

Realizar un análisis exhaustivo del riesgo dentro de los procesos internos de los talleres Automotrices de la EMMOP-Q, no debe únicamente obedecer a una simple concepción netamente intuitiva que normalmente se utiliza, sino que amerita una definición más precisa con la cual se pueda cuantificar los daños causados por los riesgos.

Por otro lado, cabe recalcar que para que exista una mejor comprensión del tema, el presente estudio se remite a la utilización de la clasificación de riesgos según su naturaleza, divulgada por la Organización Internacional del Trabajo, no sin antes insistir en la necesidad de ubicarlos en función de los elementos de los procesos de trabajo.

2.2.1 Riesgos físicos

"Aquellos derivados de las condiciones ambientales. En este grupo se incluyen riesgos que, por si mismos, no son un peligro para la salud, siempre que se encuentren dentro de ciertos valores óptimos y que produzcan una condición de bienestar en el ser humano en el trabajo. Se incluyen el ruido, la iluminación, la ventilación, temperatura, radiaciones ionizantes y no ionizantes." [8]

[7]Gaceta Laboral. (2011). Prestaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Disponible en URL://www.gacetalaboral.com/Documentos/RIESGOSDELTRABAJO/Prestaciones%20del%20Instituto%20Ecuatoriano%20de%20Seguridad%20Social.pdf. [Consultado el 30 de mayo del 2011]

[8]Chinchilla, R. (2002). *Salud y seguridad en el trabajo.* Tercera Edición. Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. p. 53.

2.2.1.1 Ruido

Entendiéndose como tal, a la variación de la presión atmosférica generada por una vibración mecánica, que se caracteriza por su presión acústica y frecuencia.[9]

Para evaluar el riesgo por exposición al ruido es necesario medir el nivel de ruido a fin de verificar si sobrepasan los valores de referencia establecidos dentro de la normativa vigente, que para el presente caso aplica el Decreto Ejecutivo No. 2393, donde se establece como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.[10]

De igual forma se establece, que para el caso de ruido continuo, los niveles de sonido, medidos son decibles (dB) con el filtro "A" en posición lenta permitidos se los establece de acuerdo a la siguiente información:

Tabla No. 2.6 Niveles sonoros para ruido continuo

NIVEL SONORO / dB (A-LENTO)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN JORNADA/HORA
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: Decreto Ejecutivo No .2393.[10]

[9]Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. (2006). Dirección general de relaciones laborales de Catalunya. Disponible en URL: www.gencat.cat/treballiindustria/relacions_laborals/seguretatisalut. [Consulta 13 de mayo del 2011]

[10]Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo No. 2393. Capítulo V: Medio ambiente y riesgos laborales. Art. No. 55.

Los distintos niveles de sonido con los respectivos tiempos señalados de exposición permitidos, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn}$$

Dónde:

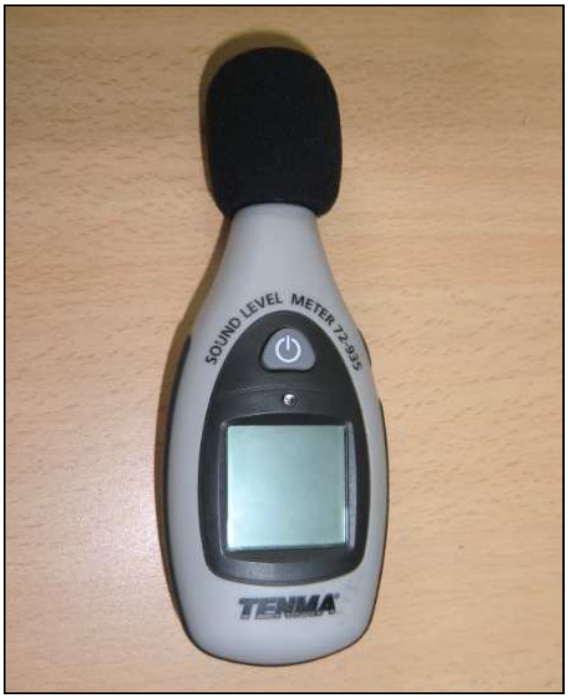
- C= Tiempo de exposición total a un nivel de sonido especifico
- T= Tiempo permitido total a determinado nivel.

Adicionalmente, se resalta que el nivel máximo, independientemente del tipo de trabajo, no debe superar los 115 dB (A).

Entre los equipos de medición de los niveles de ruido se puede mencionar a los siguientes:

- Sonómetros (Figura No 28), únicamente para ruidos permanentes, a fin de determinar el nivel diario equivalente.
- Sonómetros integradores-promediadores, para cualquier tipo de ruido.
- Dosímetros, para cualquier tipo de ruido, aunque su utilización es recomendable para evaluar puestos de trabajo con ruido fluctuante o puestos que sean móviles (Ej.: un puesto de mantenimiento).

Figura No. 28 Sonómetro



Especificaciones técnicas:

Tenma 72-935

- Rango de media 40dB a 130dB
- El alcance de frecuencia: 31.5Hz 8KHz
- La frecuencia oprimiendo: A
- La exactitud: ±3.5dB 1KHz, 94dB
- Operación simple
- Seleccionable MIN/MAX
- Pantalla Grande ¾ " de cristal líquido de dígito el despliegue iluminado por detrás
- El inserto roscado que acoge monte estándar del trípode
- 1999 cuentan exhibición con decisión del 0.1dB
- ½ " El elemento eléctrico del micrófono del condensador
- El tiempo oprimiendo: 125mS
- Las dimensiones: 5 "(L) la x 2" (el tungsteno) la x 1 ¼ " (D)
- La batería: **9v** Alkaline.

2.2.1.2. Iluminación

"La iluminación es la acción o efecto de iluminar. En la técnica se refiere al conjunto de dispositivos que se instalan para producir ciertos efectos luminosos, tanto prácticos como decorativos"[11]

Los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Los niveles de iluminación serán establecidos conforme a la siguiente información:

Tabla No. 2.7 Niveles de iluminación mínima

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA	
ILUMINACIÓN MÍNIMA	**ACTIVIDADES**
20 Luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 Luxes	Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 Luxes	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 Luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 Luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 Luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresada, tornada y dibujo.
1000 Luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto Ejecutivo No. 2393. [12].

[11] Wikipedia la enciclopedia libre. (2011). Definición de iluminación. Disponible en URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci%C3%B3n_f%C3%ADsica. [Consulta 15/05/2011].

[12] Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo No. 2393. Capítulo V: Medio ambiente y riesgos laborales. Art. No 56.

Con respecto a los valores especificados cabe mencionar, que éstos se refieren a ambientes de trabajo en que los factores de deslumbramiento y uniformidad son aceptables. Además, es necesario, que las instalaciones y superficies iluminantes deben ser revisadas y renovadas periódicamente a fin de asegurar su normal operatividad y transparencia.

El equipo con el cual se puede medir los niveles de iluminación, es el luxómetro. (Figura No 29).

Figura No. 29 Luxómetro

Especificaciones técnicas:

METRO DEL LUX DE DIGITAL

LX1010BS

3 dígitos del 1/2 18m m LCD

Gama: 1~100,000Lux

Exactitud: ≤10,000Lux, ± (4%rdg+10digit)

>10,000Lux, ± (5%rdg+10digit)

Resolución: 1Lux

Capacidad de repetición: ± el 2%

Característica de la temperatura: ± 0.1%/℃

Tiempo del muestreo: 0.5 segundos

Detector de foto: una foto del silicio, el diodo con filtro
Dimensiones: 130Lx72Wx30H (milímetro)
Sobre-entrada: Indicación de “1”

2.2.1.3 Ventilación

En la mayor parte de las industrias los trabajos se llevan a cabo en lugares cerrados o semi-cerrados, dentro de los cuales suscitan condiciones climáticas que tienden a limitar el desempeño laboral, tal es el caso de áreas de trabajo con temperaturas extremas, sean muy frías o demasiadas calientes.

Lo recomendable es proveer de un ambiente confortable en donde las fluctuaciones de temperatura, la escasez de aire o las corrientes de aire no sean recibidas de forma directa. Cuando estas situaciones tienden a agravarse las condiciones de trabajo se deterioran ocasionando problemas en los trabajadores.

Los factores que proveen las condiciones generales del ambiente son: ventilación, temperatura y humedad.

La ventilación consiste en la introducción de aire fresco en un determinado lugar. A través de éste, se puede controlar el calor y de los elementos contaminantes en el ambiente de trabajo.

En el contexto nacional, tomando como referencia lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 2393, se menciona que en los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora. La corriente del aire debe ser acondicionado de tal forma que no represente molestias para los trabajadores, cuya velocidad no debe exceder a 15 metros por minuto a temperatura normal y de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.

"Los límites normales de temperatura grados ℃ (Gr ados Centígrados) de bulbo seco y húmedo son aquellos que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan."[13]

De manera general, cabe resaltar que para el mantenimiento adecuado de las condiciones térmicas, la concentración de CO_2, no debe superar 1.000 ppm (partes por millón), caso contrario el sistema de ventilación no es el correcto.

Tabla No. 2.8 Tipos de ventilación

TIPOS DE VENTILACIÓN Y SUS UTILIDADES	
VENTILACIÓN	**UTILIDAD**
Natural	Cargas de calor moderadas
	Emisiones pequeñas de gases y vapores (menos de 1 cm^3/minuto)
	No para humos o polvos
	Oficinas con más de 50 m^2/persona
General forzada (ventilación por dilución)	Cargas de calor altas
	Emisiones pequeñas de gases y vapores (hasta 100 cm^3/minuto)
	Oficinas con menos de 50m^2/persona
Localizada (mediante sistemas de extracción)	Emisiones altas de contaminantes
	Contaminantes peligrosos (incluso en cantidades pequeñas).
	Humos y polvos
De confort	Para producir condiciones térmicas de bienestar

Fuente: Yarke, E. (2005). *Ventilación natural para edificios*. p. 25.

El instrumento utilizado para medir la velocidad del aire es el anemómetro (Figura No 30). También se puede medir por medio de la concentración de CO_2 utilizando equipos de lectura directa.

[13]Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo No. 2393. Capítulo V: Medio ambiente y riesgos laborales. Art. No. 53 y 54.

Figura No. 30 Anemómetro

Especificaciones técnicas:

El Xplorer 1 dispone de una hélice y sensores que permiten efectuar mediciones en el exterior, le ofrece la velocidad instantánea y máxima del viento.

La gama Xplorer está pensada para soportar una breve inmersión en el agua a una profundidad máxima de 1 metro.

Funciones y Especificaciones:

• Velocidad del viento + Vel. Máxima
• Rango de medición del viento: Nudos, m/s, mph, Km/h, ft/min
• Precisión: +-3%
• Medición: de 0 a 150 km/h.
• Autonomía: 30.000 mediciones de 1 minuto (auto-off) y más de 20 años apagados.
• Peso: 51 gr.
- Nivel de batería
- Resistente al agua (5 minutos a 1 metro)
- Luz de pantalla
- Baterías de 3V tipo CR2032 de Litio reemplazables
- Fondo metálico

- Auto apagado o funcionamiento permanente
- Dimensiones: 41 x 93 x 17 mm

2.2.2 Riesgos químicos

"Un riesgo químico puede ser producido por cualquier tarea que implique una manipulación de sustancias químicas: tareas de soldadura, operaciones de desengrase, operaciones de fundiciones, operaciones básicas (destilaciones, rectificaciones y extracciones), limpiezas de productos químicos, etc."[14]

Para determinar los riesgos que se derivan por efecto de agentes químicos se deben tomar en consideración los efectos que pueden generar sobre la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Los riesgos químicos son generados por:

- Vapores, partículas líquidas y sólidas, y aerosoles, (plaguicidas, fertilizantes y preservantés, etc.)
- Polvos inorgánicos (suelos, cenizas)
- Emanaciones gaseosas de la combustión interna de maquinaria y equipo caminero (Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono, derivados del azufre, etc.).
- Emanaciones de vapores y gases derivados de los abonos y fertilizantes químicos (ozono, óxido de nitrógeno, etc.).
- Otras sustancias químicas de uso agrícola (productos para limpieza, solventes, combustibles, sosa cáustica, productos veterinarios).

A fin de regular el grado de contaminación para los empleados, la legislación ecuatoriana dispone, que en los lugares donde se empleen sustancias o vapores de

[14]Publicaciones Vértice. (2008). Prevención de riesgos en empresas químicas. Málaga, España: Autor. p. 2570.

índole corrosiva, se protegerán y vigilarán las instalaciones y equipos contra el efecto, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores. De igual forma para aquellas industrias donde se fabriquen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias irritantes o tóxicas, se instalarán dispositivos de alarmas destinados a advertir las situaciones de riesgo inminente, en los casos en que se desprendan cantidades peligrosas de dichos productos. También se prohíbe la preparación y consumo de alimentos y bebidas.

2.2.3 Riesgos biológicos

"Son aquellos riesgos producto del contacto de la persona con agentes infecciosos como virus, bacterias, hongos, parásitos, picaduras de insectos o mordeduras de animales. Algunas actividades realizadas en la recolección de los desechos sólidos, la agricultura y en centros hospitalarios exponen a los trabajadores a estos peligros." [15]

Con respecto a los riesgos biológicos la legislación ecuatoriana dispone que, en aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de trasmitir enfermedades infecto contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.[16]

Con respecto a este tipo de riesgo, cabe mencionar que dentro de las instalaciones de los talleres Automotrices de la EMMOP-Q, son mínimos, puesto que el ambiente

[15] Chinchilla, R. (2002). *Salud y seguridad en el trabajo.* Tercera Edición. Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. p. 53.

[16] Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo No. 2393. Capítulo V: Medio ambiente y riesgos laborales. Art. No. 66.

no está expuesto a factores de riesgo biológico que generen algún tipo de infección, alergia o toxicidad.

2.2.4 Riesgos mecánicos

"En este grupo se ubican aquellos riesgos que se manifiestan por medio de una acción violenta agresiva, por contacto de las personas con elementos materiales constitutivos del agente material (instalación, maquina, aparato, o útil) que causan lesiones de carácter traumático."[17]

Por la naturaleza misma de las maquinarias y equipos, implican la interacción de mecanismos y movimientos que crean situaciones de riesgo que tienden a generar agresiones de distinta índole.

Las causas más habituales de lesiones por efectos de factores mecánicos, se enlistan a continuación:

- Atrapamiento o aplastamiento entre una máquina y otro elemento físico.
- Golpes y arrastramientos por efectos de equipos y maquinarias en movimiento.
- Cortes y punzonamientos.
- Fallo mecánico.
- Fallo eléctrico.
- Fallo operativo a causa de la falta de concentración, fatiga, enfermedad, etc.

[17]Cases, X. (2006). *Riesgos derivados de las condiciones de seguridad.* Séptima Edición. España: Ediciones CEAC. p. 130.

2.2.5 Riesgos ergonómicos

Este grupo comprende los riesgos que mantienen relación con el diseño del puesto de trabajo a fin de establecer si la estación de trabajo está acorde a las características y condiciones del trabajador.

Dentro del análisis de los riesgos ergonómicos se consideran aspectos tales como:

- La postura corporal en el trabajo.
- Los movimientos repetitivos continuos conjuntamente con la fuerza utilizada.
- Presión directa de cualquier parte del cuerpo.

La disposición del puesto de trabajo dependerá de la amplitud del área donde se realiza el trabajo así como del equipo disponible, para ello es importante que cada área de trabajo esté diseñada considerando su distancia visual, la posibilidad de realizar movimientos, el contar con el mobiliario adecuado así como también útiles o equipos de protección personal.

Un puesto de trabajo puede ser valorado en base al cumplimiento de los factores que dotan de confort al trabajador:

Tabla No. 2.9 Riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO	
Grado 1.	El puesto de trabajo reúne todas las recomendaciones o posibilidades de regulación para los diferentes usuarios.
Grado 2.	El puesto reúne los principales requisitos que hacen compatible las exigencias del trabajo con las necesidades biomecánicas básicas.
Grado 3.	El puesto tiene algún aspecto claramente mejorable que es necesario corregir.
Grado 4.	El puesto de trabajo tiene varios aspectos mejorables que es preciso corregir.
Grado 5.	El puesto tiene varios puntos claramente deficientes, siendo necesario un rediseño del puesto.

Fuente: http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=281

2.2.6 Riesgos psicosociales

"Se entiende por riesgo psicosocial a la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño en su salud física o psíquica derivado, bien de la inadaptación de los puestos, métodos y procesos de trabajo a las competencias del trabajador, bien como la consecuencia de la influencia negativa de la organización y condiciones de trabajo, así como de las relaciones sociales de la empresa y cualquier otro factor ambiental." [18]

Los riesgos psicosociales derivan en efectos perjudiciales para el trabajador, entre los cuales resaltan:

- Monotonía: Esto suele ocurrir en jornadas largas de trabajo, en tareas repetitivas e incluso en los uniformes que utiliza el personal. Este tipo de riesgo se refleja como la fluctuación del desempeño, en la falta de capacidad de respuesta, es decir, que el trabajador entra en un estado de activación reducida.
- Vigilancia reducida: El estado que se deriva de la activación reducida da lugar a un rendimiento reducido de la detección, por lo que el rendimiento general del trabajador tiende a disminuir.
- Saturación mental: Estado de mucho nerviosismo acompañado de cargas emocionales fuertes, ocasionando mal humor, bajo rendimiento, cansancio, evasión de responsabilidades, etc.

2.3 MONITOREO DE RIESGOS DE LOS PROCESOS

Con el fin de monitorear los distintos riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, se ha partido de la

[18] Fernández, R. (2010). *La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo*. Primera Edición. España: Editorial Club Universitario. p. 21.

clasificación de los factores de riesgos, denotándose que son tres los que están con mayor incidencia en la causa de enfermedades y lesiones laborales:

- El principal factor de riesgo es el ruido, debido a que el personal técnico y operativo no cuentan con los equipos de protección personal (E.P.P.) específicos para los oídos como son los tapones y las orejeras, los mismos que de acuerdo a la legislación ecuatoriana deben obligatoriamente ser utilizados siempre y cuando el nivel de ruido exceda los 85 decibeles, con ello se puede evitar enfermedades tales como la sordera prematura o dolencias de la cabeza y el estrés, lo que podría limitar el desempeño del personal.

- El otro factor identificado en las dependencias de los talleres, es el inadecuado sistema de iluminación de cada área, lo que ha ocasionado a que el personal tenga que valerse de otros instrumentos o equipos de luz artificial para realizar en mejores condiciones su trabajo. Cabe resaltar que ya han sido identificados ciertos casos particulares de ceguera temprana y otros menos relevantes como la irritación de los ojos, cataratas, etc.

- Un tercer y último factor relevante identificado, es el nivel de contaminación del aire, a consecuencia de la alta concentración de los gases como el dióxido de carbono (CO_2) y los hidrocarburos (HC), y el nivel bajo de ventilación de dichas áreas, los mismos que se están convirtiendo en enemigos silenciosos que están afectando las vías respiratorias y los pulmones. Es preciso resaltar que adicionalmente existen otros elementos que también expiden gases contaminantes como baterías, aceites quemados, quema de sueldas y demás labores cotidianas propias de un taller automotriz.

En tal virtud y de acuerdo a la observación en el sitio, se ha creído conveniente analizarlos a fin de emprender planes de mejoramiento de las condiciones de trabajo a través de la adopción de normas de seguridad e higiene industrial. Con este

precedente cabe resaltar que los factores enlistados con anterioridad son riesgos de tipo físico.

En base a lo expuesto y tomando como referencia lo dispuesto en el documento Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (S.A.S.S.T.), elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S.), a fin de realizar el diagnóstico de los factores de riesgo se realizará una identificación cualitativa de los mismos, que consiste en utilizar diversas técnicas estandarizadas.

2.3.1 Recopilación de la información

Para el monitoreo de los riesgos de los procesos de trabajo, el presente estudio parte de la recopilación de la información de cada una de las características que comprende cada proceso, de tal forma que ésta sea el insumo básico para determinar claramente los factores de riesgo de cada uno de ellos.

2.3.1.1 Matriz de identificación de riesgos

Uno de los primeros componentes utilizados para el diagnóstico inicial es la matriz de identificación de riesgos, por medio de la cual se realiza la descripción detallada de la tarea, indicando máquinas, herramientas, se deben analizar además los tipos de factores de riesgo, la descripción del peligro, el potencial efecto sobre la salud del trabajador y las posibles medidas de prevención y/o corrección.

La matriz de riesgos tiene como objeto reflejar las distintas contingencias a las que un determinado proyecto puede estar sujeto y la forma en que se ha previsto enfrentarlas.

Tabla No. 2.10 Riesgos para el Proceso de Diagnóstico Mecánico

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
Proceso	**Actividad**	**Tipo de riesgos**	**Factor de riesgo**	**Elementos vulnerables**					**No. Personas que pueden ser afectadas**	**Descripción del riesgo**	**Potencial efecto adverso en la salud**	**Medidas preventivo-correctivas**
				Personal	**Personal /maquina**	**Personal /herramientas**	**Personal /producto**	**Personal /maquina/ producto**				
DIAGNOSTICO MECÁNICO	Recepción del vehículo	Riesgo físico	Ruido	x					3	Lesiones auditivas, por ruido de motores	Sordera parcial	Utilizar protectores auditivos
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido	x					1	Problemas auditivos, debido al funcionamiento del automotor	Sordera parcial	Utilizar protectores auditivos
			Iluminación	x					1	Irritación de los ojos	Ceguera parcial	Colocar lámparas adecuadas
			ventilación									
	Transporte interno del vehículo	Riesgo físico	Ruido	x					1	Lesiones auditivas, por ruido de motores	Sordera parcial	Utilizar protectores auditivos
			Iluminación									
			ventilación									
	Pruebas preliminares	Riesgo físico	Ruido	x					2	Problemas auditivos, debido al funcionamiento del automotor	Sordera parcial	Utilizar protectores auditivos
			Iluminación									
			ventilación									
	Diagnóstico final	Riesgo físico	Ruido	x					1	Problemas auditivos, debido al funcionamiento del automotor	Sordera parcial	Utilizar protectores auditivos
			Iluminación									
			ventilación									
	Entrega informe al coordinador	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los autores

Tabla No. 2.11 Riesgos en Proceso de Reparación de Motores

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Personal /máquina	Personal/ herramientas	Personal/ producto	Personal /máquina /producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
REPARACIÓN DE MOTORES	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Lesiones auditivas, por ruido de máquinas y equipos	Sordera total	Utilizar tapones
			Iluminación	x					3	Lesión visual, a causa de la falta de iluminación en el taller.	Ceguera parcial	Utilizar iluminación artificial
			ventilación	x					3	Fatiga y agotamiento	Enfermedades pulmonares	Utilizar mascarillas
	Identificación de parte dañada	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					2	Lesión visual, a causa de la falta de iluminación en el taller.	Ceguera parcial	Revisión sistema de iluminación
			ventilación	x					2	Asfixia	Bronquitis o asma	Usar mascarillas
	Ingreso al banco de pruebas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Lesiones auditivas	Sordera total o parcial	Utilizar orejeras
			Iluminación	x					3	Lesión visual	Ceguera parcial	Mejorar la iluminación del taller
			ventilación	x					3	Asfixia y agotamientos	Bronquitis o asma	Reactivar tomas de aire del taller
	Requisición de repuestos	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					1	Lesión visual	Ceguera parcial	Colocar claraboyas en el techo
			ventilación									
	Montaje del motor	Riesgo físico	Ruido	x					3	Lesiones auditivas, por ruido de máquinas y equipos	Sordera total	Utilizar tapones
			Iluminación	x					3	Lesión visual, a causa de la falta de iluminación en el taller.	Ceguera parcial	Utilizar iluminación artificial
			ventilación	x					3	Fatiga y agotamiento	Enfermedades pulmonares	Utilizar mascarillas
	Calibración y puesta a punto del motor	Riesgo físico	Ruido	x					2	Lesiones auditivas, por ruido de máquinas y equipos	Sordera total	Utilizar tapones
			Iluminación									
			ventilación									
	Prueba de campo	Riesgo físico	Ruido	x					2	Problemas auditivos a causa del sonido emitido por las maquinas que se encuentran trabajando.	Sordera parcial	No exponerse demasiado tiempo a ruidos
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración de acta entrega/recepción	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.12 Riesgos en Proceso de Reparación de Sistemas de Transmisión

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Persona l/máquina	Personal/ herramientas	Personal/ producto	Persona l/máquina /producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
REPARACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Trabajos con elementos ruidosos	Sordera parcial	Utilizar orejeras
			Iluminación	x					3	Mal estado de lámparas	Ceguera parcial	Reacondicionar sistema de iluminación
			ventilación	x					3	Presencia de humos y gases	Bronquitis, alergias	Utilizar respiradores
	Identificación de parte dañada	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					2	Esfuerzo para observar objetos	Ceguera total	Acondicionar área de pruebas y ensayos
			ventilación	x					2	Presencia de polvos, humo, etc.	Resequedad de las mucosas	Utilizar mascarillas de 1/4 de cara
	Requisición de repuestos	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Reemplazo de parte dañada	Riesgo físico	Ruido	x					3	Niveles elevados de ruido	Sordera parcial	Utilizar orejeras
			Iluminación	x					3	La falta de iluminación causa molestias	Ceguera parcial	Iluminar el área
			ventilación	x					3	No existe control de la ventilación		Climatizar del ambiente
	Montaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación	x					3			
	Ajuste y pruebas previas	Riesgo físico	Ruido	x					3	El ruido obliga a levantar la voz	Sordera parcial	Aislar zona de trabajo
			Iluminación									
			ventilación	x					3	La ropa no proporciona el aislamiento necesario	Hipotermia	Evitar tareas al aire libre
	Prueba de campo	Riesgo físico	Ruido	x					1	Máquinas/equipos producen ruidos intensos	Sordera parcial	Descansar en ambientes sin ruido
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración de acta entrega/recepción	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.13 Riesgos en Proceso de Reparación de Frenos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Personal /máquina	Personal / herramientas	Personal /producto	Personal /máquina /producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
REPARACIÓN DE FRENOS	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Pérdida temporal de función auditiva	Sordera parcial	Utilizar orejeras
			Iluminación	x					3	Sistema eléctrico en mal estado	Irritación de los ojos	Mejorar punto focal del trabajo
			ventilación	x					3	Cambios bruscos de temperatura	Congelamiento	Dotar de ropa adecuada
	Revisión y corrección sistema hidráulico	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					3	Fatiga a los ojos	Ceguera parcial	Suministrar iluminación adicional
			ventilación	x					3	Reducción del flujo sanguíneo	Hipotermia	Dotar de ropa adecuada
	Requisición de repuestos	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					3	Fatiga de los ojos	Irritación de los ojos	Revisar bombillas
			ventilación									
	Enchape de zapatas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Equipos/máquinas que producen ruidos intensos	Lesión interna del oído leve	Usar tapones
			Iluminación									
			ventilación									
	Rectificación de tambores	Riesgo físico	Ruido	x					3	Equipos/máquinas que producen ruidos intensos	Lesión interna del oído leve	Usar tapones
			Iluminación									
			ventilación	x					3	Exceso de polvos dañinos	Cáncer del pulmón	Usar mascarillas
	Montaje y ajuste final	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					3	Fatiga del sistema osteomuscular del oído medio	Sordera parcial	Usar orejeras
			ventilación	x					3	La ropa no proporciona el aislamiento necesario	Hipotermia	Evitar tareas al aire libre
	Prueba de campo	Riesgo físico	Ruido	x					1	Lesiones auditivas, por ruido de máquinas y equipos	Sordera parcial	Utilizar tapones
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración de acta entrega/recepción	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.14 Riesgos en Proceso de Reparación de Suspensión

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Personal/ máquina	Personal/ herramientas	Personal/ producto	Persona l/máquina/ producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
REPARACIÓN DE SUSPENSIÓN	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					3	Lesión leve del oído interno	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación	x					3	Fatiga en los ojos	Irritación	Evitar contrastes violentos y sombra
			ventilación	x					3	Reducción del flujo sanguíneo	Congelación	Dotar de EPP adecuado
	Revisión amortiguadores y ballestas	Riesgo físico	Ruido						3	El ruido del ambiente produce molestias continuas	Pérdida temporal de función auditiva	Intercalar actividades sin ruido
			Iluminación						2	Esfuerzo para observar objetos	Ceguera temporal	Revisar bombillas
			ventilación						2	Presencia de polvos, humo, etc.	Resequedad de las mucosas	Utilizar mascarillas de 1/4 de cara
	Revisión de barra estabilizadora	Riesgo físico	Ruido						1	Presencia de máquinas que ocasionan ruido	Lesión leve del oído interno	Utilizar orejeras
			Iluminación						1	La falta de iluminación causa molestias	Ceguera parcial	Iluminar el área
			ventilación						1	No existe control de la ventilación	Hipotermia	Climatización del ambiente
	Requisición de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Reemplazo de partes dañadas	Riesgo físico	Ruido	x					1	Trabajos con elementos ruidosos	Sordera parcial	Utilizar orejeras
			Iluminación									
			ventilación	x					1	La ropa no proporciona el aislamiento necesario	Hipotermia	Evitar tareas al aire libre
	Montaje y ajuste final	Riesgo físico	Ruido						2	Lesiones auditivas, por ruido de máquinas y equipos	Sordera parcial	Utilizar tapones
			Iluminación									
			ventilación									
	Prueba de campo	Riesgo físico	Ruido	x					1	Trabajos con elementos ruidosos	Sordera temporal	Intercalar actividades sin ruido
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración de acta entrega/recepción	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.15 Riesgos en Proceso de Trabajos de Suelda y Torno

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Personal /máquina	Personal/ herramientas	Personal/ producto	Persona l/máquina/ producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
TRABAJOS DE SUELDA Y TORNO	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					2	Lesión leve del oído interno	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación	x					2	Fatiga en los ojos	Irritación visual	Evitar contrastes violentos de luz y sombra
			ventilación	x					2	Reducción del flujo sanguíneo	Congelación	Dotar de EPP adecuado
	Toma de medidas	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					1	Fatiga a los ojos	Ceguera parcial	Suministrar iluminación adicional
			ventilación									
	Diseño de elemento requerido	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					1	Fatiga a los ojos	Ceguera parcial	Mejorar punto focal del trabajo
			ventilación									
	Corte de elementos	Riesgo físico	Ruido	x					1	Lesión moderada del oído interno	Sordera temporal	Utilizar tapones
			Iluminación									
			ventilación	x					1	Presencia de polvos y gases dañinos	Asma o cáncer al pulmón	Utilizar mascarillas
	Suelda de piezas	Riesgo físico	Ruido	x					2	Lesión leve del oído interno	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación	x					2	Sobre iluminación del área	Ceguera total	Limpieza de luces y uso de gafas de protección
			ventilación	x					2	Presencia de polvos y residuos dañinos	Asma o cáncer al pulmón	Utilizar mascarillas
	Montaje de piezas	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					1	Fatiga en los ojos	Irritación visual	Evitar contrastes violentos de luz y sombra
			ventilación									
	Ajuste final	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					1	Esfuerzo para observar objetos	Ceguera temporal	Revisar bombillas
			ventilación	x					1	Presencia de polvos, humo, etc.	Resequedad de las mucosas	Utilizar mascarillas de 1/4 de cara
	Pruebas y ensayos	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.16 Riesgos en Proceso de Reparación de Sistemas Eléctricos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
				Elementos vulnerables								
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Personal	Personal/ máquina	Personal/ herramientas	Personal/ producto	Personal /máquina/ producto	No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
REPARACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO	Entrega orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Desmontaje de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido	x					2	El ruido obliga a levantar la voz	Ineficacia de las tareas	Intercalar tareas sin ruido
			Iluminación	x					2	Falta de iluminación requiere más esfuerzo para ver	Ceguera parcial	Cambio de luces fundidas
			ventilación									
	Revisión parte afectada	Riesgo físico	Ruido	x					2	Obstaculiza la comunicación	Lesión moderada del oído interno	Intercalar tareas sin ruido
			Iluminación	x					2	Fatiga a los ojos	Irritación de la vista	Reacondicionar bombillas
			ventilación									
	Corrección de cableado	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación	x					2	Esfuerzo para observar objetos	Ceguera temporal	Revisar bombillas
			ventilación									
	Requisición de partes y piezas	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Reemplazo de partes dañadas	Riesgo físico	Ruido	x					1	Lesión leve del oído interno	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación									
			ventilación									
	Comprobación de carga de voltaje	Riesgo físico	Ruido	x					1	Fatiga del sistema osteomuscular del oído medio	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación									
			ventilación									
	Prueba final de elementos	Riesgo físico	Ruido	x					1	Fatiga del sistema osteomuscular del oído medio	Sordera parcial	Usar orejeras
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración de acta entrega/recepción	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

Elaborado por: Los Autores

Una vez que se ha realizado un primer acercamiento de la presencia de factores de riesgo físico, se ha determinado que todas las actividades dentro de los siete procesos:

1- Diagnóstico mecánico.
2- Reparación de motores.
3- Reparación de sistemas de transmisión.
4- Reparación de frenos.
5- Reparación de suspensión.
6- Trabajos de suelda y torno.
7- Reparación de sistema eléctrico.

El estudio presenta un menor o mayor grado de peligrosidad para la salud de los trabajadores, esto tiende a agravarse si se recalca que los pocos implementos de protección personal están en mal estado, y aún no han sido reemplazados.

Con respecto al ruido cabe mencionar que existen tareas donde el ruido repentino pero intenso cuyas ondas de presión pueden romper el tímpano o dañarlo, incluso, la cadena de huesillos; las lesiones resultantes del oído interno son de tipo leve o moderado ocasionando sordera parcial o total, así como también dolores de cabeza, estrés, sueño, irritabilidad y cansancio.

En lo referente al factor iluminación, se denota que algunas bombillas y lámparas están fundidas, razón por la cual es necesario que se realice su reemplazo y en otros casos una limpieza total. Otro aspecto que es preciso resaltar, es la no presencia de iluminación focalizada de acuerdo a la actividad a realizarse, lo que ocasiona a que se tenga que realizar mayor esfuerzo para visualizar los objetos. Las dolencias más comunes ocasionadas son la irritación de los ojos, ceguera parcial y total.

Finalmente, la ventilación del lugar no es la más adecuada por cuanto las instalaciones de las cuatro áreas de los Talleres Automotrices de EMMOP-Q,

únicamente cuentan con galpones de estructura metálica con cubierta superior, lo que ocasiona que la temperatura del ambiente tienda a ser demasiado fría, en días de sombra, acompañados por la presencia de polvo y gases contaminantes provenientes de las zonas aledañas, como son la circulación de vehículos sobre la Av. Mariscal Sucre y la presencia de vegetación por su cercanía a las faldas del bosque protector Pichincha, factores que tienden a modificar la velocidad del aire y la temperatura ambiente, que en el mayor de los casos es frio.

A ello cabe mencionar, que el grupo de colaboradores no cuenta con la indumentaria de trabajo acorde a la situación climática que se sitúa sobre la zona, por lo que las enfermedades como la hipotermia, la reducción del flujo sanguíneo, son frecuentes entre los trabajadores de la entidad.

2.3.2 Inspección de las instalaciones

Otra de las técnicas utilizadas para la identificación de las condiciones de seguridad en el presente estudio, se ha valido de las inspecciones de las instalaciones, realizadas a manera de observación directa y apoyados con la información emitida por los directivos que están a cargo de la administración de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, de tal forma que se puedan descubrir las situaciones de riesgo a consecuencia del acondicionamiento inadecuado de las instalaciones y sobre todo realizar un diagnóstico inicial que indique el nivel de avance de la implementación de planes de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial.

A fin de determinar el grado de cumplimiento respecto a las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo alcanzado dentro de los predios de los Talleres Automotrices, éstas serán distribuidas en categorías de acuerdo a su situación actual.

Tabla No. 2.17 Categorías de cumplimiento de condiciones de seguridad e higiene

CATEGORÍAS DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
GRADO	**DESCRIPCIÓN**
4	EXCELENTE: Las condiciones físicas en el lugar se mantienen dentro de los estándares. No requiere intervención.
3	BUENO: Las condiciones físicas en el lugar son buenas, sólo requieren mejoras menores. Se cumple con la implementación de uno de los elementos de planes de acción.
2	REGULAR: Las condiciones físicas en el lugar necesitan ser mejoradas para cumplir con los requisitos legislativos, normas técnicas y normas de la empresa. Se ejecutan acciones de forma parcial.
1	MALO: Las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores.
0	N/A: Las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores. No se ejecuta ninguna acción de prevención.

Fuente: Rubio, J. (2005). Manual de prevención de riesgos laborales

2.3.2.1 Inspecciones de seguridad (Check-list)

La inspección de seguridad permitirá detallar las condiciones de seguridad de los talleres en general, incluyendo instalaciones, equipos, máquinas, etc., de tal forma que se establezca condiciones de trabajo peligrosas, así como también prácticas inseguras, permitiendo adoptar medidas preventivas a fin de reducir el grado de peligrosidad.

Las inspecciones se realizaron en las cuatro áreas de los talleres Automotrices de la EMMOP-Q, para ello se elaboró una lista, procediendo a calificar cada una de ellas conforme al grado de cumplimiento. El objetivo que persigue este tipo de inspección, es determinar las áreas de trabajo con mayor probabilidad de ocurrencia de riesgos.

Tabla No. 2.18 Inspección de Área de mecánica a gasolina

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD								
ÁREA INSPECCIONADA: Mecánica de vehículos a gasolina								
DEPARTAMENTO: Mantenimiento		LEVANTADO POR:						
FECHA DE INSPECCIÓN: 21/03/2011		REVISADO POR: Jefe de Talleres						
NUMERO	CONDICIONES DE INSTALACIONES EN GENERAL	E	B	R	M	N/A	OBSERVACIÓN
		4	3	2	1	0	
1	BASE EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						
1.1	Tienen los talleres documentado las políticas de seguridad e higiene en el trabajo					x	No existe
1.2	Posee la entidad un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo					x	
1.3	Posee la entidad un programa anual de seguridad e higiene industrial					x	
2	EQUIPO DE PROTECCIÓN SEGÚN FACTOR DE RIESGO						
2.1	La entidad proporciona EPP según el trabajo y riesgos específicos				x		
2.2	La entidad capacita al personal para el uso adecuado de los EPP				x		
2.3	La entidad verifica el uso y mantenimiento del EPP				x		
3	AGENTES QUÍMICOS						
3.1	El almacenamiento cumple con condiciones de seguridad				x		Mejorar el orden
3.2	El acceso a los agentes químicos es controlado.						
4	RUIDO						
4.1	Ruido en el ambiente			x			
5	ILUMINACIÓN						
5.1	Nivel de iluminación				x		
6	VENTILACIÓN						
6.1	Elementos contaminantes del aire				x		
6.2	Sistemas de ventilación mecánica				x		
6.3	Sistemas de acondicionamiento ambiental					x	
7	PISOS Y SUPERFICIES DE TRABAJO						
7.1	Condiciones y protecciones				x		
8	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
8.1	Almacenamiento y ubicación			x			Reordenar
8.2	Estado general mecánico			x			
9	COMBUSTIBLES						
9.1	Almacenamiento y ubicación				x		
10	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN						
10.1	Metodología de orden			x			
10.2	Áreas de circulación, trabajo y almacenamiento demarcados				x		
10.3	Las sustancias peligrosas están etiquetadas y con hojas de seguridad					x	
10.4	Señalización de medidas de prevención				x		
11	SISTEMA ELÉCTRICO						
11.1	Condiciones de las instalaciones, cableado, y conexiones en general			x			
12	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
12.1	Condiciones generales y funcionalidad			x			
12.2	Extintores: ubicación y funcionalidad			x			Mal ubicados

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.19 Inspección de Área de mecánica a diesel

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD							
ÁREA INSPECCIONADA: Mecánica de vehículos a diesel							
DEPARTAMENTO: Mantenimiento		LEVANTADO POR:					
FECHA DE INSPECCIÓN: 21/03/2011		REVISADO POR: Jefe de Talleres					
NUMERO	CONDICIONES DE INSTALACIONES EN GENERAL	E 4	B 3	R 2	M 1	N/A 0	OBSERVACIÓN
1	BASE EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						
1.1	Tienen los talleres documentado las políticas de seguridad e higiene en el trabajo					x	No existe
1.2	Posee la entidad un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo					x	No existe
1.3	Posee la entidad un programa anual de seguridad e higiene industrial					x	No existe
2	EQUIPO DE PROTECCIÓN SEGÚN FACTOR DE RIESGO						
2.1	La entidad proporciona EPP según el trabajo y riesgos específicos				x		Rara vez
2.2	La entidad capacita al personal para el uso adecuado de los EPP				x		
2.3	La entidad verifica el uso y mantenimiento del EPP				x		Eventualmente
3	AGENTES QUÍMICOS						
3.1	El almacenamiento cumple con condiciones de seguridad				x		Solo productos nuevos
3.2	El acceso a los agentes químicos es controlado				x		No hay control
4	RUIDO						
4.1	Ruido en el ambiente				x		
5	ILUMINACIÓN						
5.1	Nivel de iluminación				x		Luces fundidas
6	VENTILACIÓN						
6.1	Elementos contaminantes del aire				x		Botadero cercano
6.2	Sistemas de ventilación mecánica					x	No existe
6.3	Sistemas de acondicionamiento ambiental					x	
7	PISOS Y SUPERFICIES DE TRABAJO						
7.1	Condiciones y protecciones				x		Repavimentar
8	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
8.1	Almacenamiento y ubicación					x	
8.2	Estado general mecánico				x		
9	COMBUSTIBLES						
9.1	Almacenamiento y ubicación				x		
10	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN						
10.1	Metodología de orden					x	
10.2	Áreas de circulación, trabajo y almacenamiento demarcados				x		Ciertos lugares
10.3	Las sustancias peligrosas están etiquetadas y con hojas de seguridad				x		Solo algunas
10.4	Señalización de medidas de prevención				x		En pocas áreas
11	SISTEMA ELÉCTRICO						
11.1	Condiciones de las instalaciones, cableado, y conexiones en general				x		Mal estado
12	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
12.1	Condiciones generales y funcionalidad				x		
12.2	Extintores: ubicación y funcionalidad			x			

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.20 Inspección de Área de mecánica de equipo pesado

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD							
ÁREA INSPECCIONADA: Mecánica de equipo pesado							
DEPARTAMENTO: Mantenimiento		LEVANTADO POR:					
FECHA DE INSPECCIÓN: 21/03/2011		REVISADO POR: Jefe de Talleres					
NUMERO	CONDICIONES DE INSTALACIONES EN GENERAL	E 4	B 3	R 2	M 1	N/A 0	OBSERVACIÓN
1	BASE EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						
1.1	Tienen los talleres documentado las políticas de seguridad e higiene en el trabajo					x	
1.2	Posee la entidad un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo					x	
1.3	Posee la entidad un programa anual de seguridad e higiene industrial					x	
2	EQUIPO DE PROTECCIÓN SEGÚN FACTOR DE RIESGO						
2.1	La entidad proporciona EPP según el trabajo y riesgos específicos			x			
2.2	La entidad capacita al personal para el uso adecuado de los EPP					x	
2.3	La entidad verifica el uso y mantenimiento del EPP					x	
3	AGENTES QUÍMICOS						
3.1	El almacenamiento cumple con condiciones de seguridad			x			
3.2	El acceso a los agentes químicos es controlado			x			
4	RUIDO						
4.1	Ruido en el ambiente			x			
5	ILUMINACIÓN						
5.1	Nivel de iluminación				x		
6	VENTILACIÓN						
6.1	Elementos contaminantes del aire				x		
6.2	Sistemas de ventilación mecánica				x		
6.3	Sistemas de acondicionamiento ambiental					x	
7	PISOS Y SUPERFICIES DE TRABAJO						
7.1	Condiciones y protecciones				x		
8	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
8.1	Almacenamiento y ubicación				x		Reordenar
8.2	Estado general mecánico			x			
9	COMBUSTIBLES						
9.1	Almacenamiento y ubicación				x		
10	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN						
10.1	Metodología de orden				x		
10.2	Áreas de circulación, trabajo y almacenamiento demarcados				x		Solo en puntos principales
10.3	Las sustancias peligrosas están etiquetadas y con hojas de seguridad				x		Solo en art. Nuevos
10.4	Señalización de medidas de prevención						
11	SISTEMA ELÉCTRICO						
11.1	Condiciones de las instalaciones, cableado, y conexiones en general			x			
12	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
12.1	Condiciones generales y funcionalidad				x		
12.2	Extintores: ubicación y funcionalidad				x		

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.21 Inspección de Área de mecánica de lavado

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD								
ÁREA INSPECCIONADA: Lavadora								
DEPARTAMENTO: Mantenimiento						LEVANTADO POR:		
FECHA DE INSPECCIÓN: 21/03/2011						REVISADO POR: Jefe de Talleres		
NUMERO	CONDICIONES DE INSTALACIONES EN GENERAL	E 4	B 3	R 2	M 1	N/A 0	OBSERVACIÓN
1	BASE EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						
1.1	Tienen los talleres documentado las políticas de seguridad e higiene en el trabajo					x	
1.2	Posee la entidad un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo					x	
1.3	Posee la entidad un programa anual de seguridad e higiene industrial					x	
2	EQUIPO DE PROTECCIÓN SEGÚN FACTOR DE RIESGO						
2.1	La entidad proporciona EPP según el trabajo y riesgos específicos				x		
2.2	La entidad capacita al personal para el uso adecuado de los EPP				x		
2.3	La entidad verifica el uso y mantenimiento del EPP				x		
3	AGENTES QUÍMICOS						
3.1	El almacenamiento cumple con condiciones de seguridad					x	
3.2	El acceso a los agentes químicos es controlado					x	
4	RUIDO				x		
4.1	Ruido en el ambiente						
5	ILUMINACIÓN						
5.1	Nivel de iluminación						
6	VENTILACIÓN						
6.1	Elementos contaminantes del aire				x		
6.2	Sistemas de ventilación mecánica					x	
6.3	Sistemas de acondicionamiento ambiental					x	
7	PISOS Y SUPERFICIES DE TRABAJO						
7.1	Condiciones y protecciones				x		
8	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
8.1	Almacenamiento y ubicación				x		
8.2	Estado general mecánico				x		
9	COMBUSTIBLES						
9.1	Almacenamiento y ubicación					x	
10	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN						
10.1	Metodología de orden				x		
10.2	Áreas de circulación, trabajo y almacenamiento demarcados				x		
10.3	Las sustancias peligrosas están etiquetadas y con hojas de seguridad					x	
10.4	Señalización de medidas de prevención				x		
11	SISTEMA ELÉCTRICO						
11.1	Condiciones de las instalaciones, cableado, y conexiones en general			x			
12	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
12.1	Condiciones generales y funcionalidad				x		
12.2	Extintores: ubicación y funcionalidad				x		

Elaborado por: Los Autores

Los problemas detectados o encontrados de las inspecciones realizadas entre las fechas 21 de marzo del 2011 y el 31 de marzo del mismo año, permitan concluir que de forma general, los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, no cuentan con un sistema adecuado de seguridad e higiene industrial.

De los resultados alcanzados en la inspección realizada en las cuatro áreas que conforman los Talleres Automotrices, se ha determinado que el principal riesgo comprende la no disponibilidad del equipo de protección personal, los mismos están en condiciones malas. De igual forma, las sustancias químicas como la gasolina, el aceite, diluyente y demás aditivos no se encuentran almacenados adecuadamente, se da relevancia únicamente a los productos que están empaquetados. Los riesgos físicos de mayor presencia son los elevados niveles de ruidos, el mal estado del sistema de iluminación y la presencia excesiva de vientos.

Los pisos y las superficies de trabajo están deteriorados, ello se debe al elevado nivel de tráfico que tienen que soportar, pues el parque automotor que recibe mantenimiento, es de gran envergadura.

La señalización y demarcación de las vías de acceso y circulación están en mal estado. Con respecto a la señalética del interior de los talleres de igual forma presenta serios problemas por lo que se vuelve casi imposible dar un orden a las herramientas y demás partes y piezas propios de un taller automotriz.

El almacenamiento en general, sea de partes y piezas, herramientas e incluso de desechos no son adecuadamente manejados, pues no existe una política para el

reciclaje, por lo que de no tomarse los correctivos necesarios, los lugares de trabajo son un atentado contra la salud de los trabajadores.

El área más crítica es el área de mantenimiento de equipo pesado, por cuanto los desechos son de grandes volúmenes lo que imposibilita su movimiento.

De igual forma se evidencia un alto grado de concentración de fluidos desechos, tales como aceites quemados, grasas, pinturas, los cuales al no existir lugares de acopio tienden a verterse sobre la superficie, lo cual genera peligro a los trabajadores e instalaciones de los talleres.

2.3.2.2 Análisis de seguridad en el trabajo

Tomando como referencia la información recabada en las inspecciones de seguridad, se determinarán los riesgos de cada una de las tareas que son parte de los siete procesos identificados, para ello el presente estudio se valdrá de la técnica denominada Análisis de Seguridad en el trabajo.

El JSA (Job safety analysis), es otra herramienta cualitativa para el análisis de riesgo. Dicha metodología analiza simultáneamente la seguridad, la calidad, el medio ambiente y la eficiencia de las tareas para la elaboración de nuevos procedimientos o para la revisión de los existentes.[19]

[19]Rubio, J. (2005). *Manual para la prevención de riesgos laborales*. Segunda Edición. España: Ediciones Díaz de Santos.p.58.

Tabla No. 2.22 JSA de reparación de motores

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de motores**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Ubicar la unidad dañada en el sitio específico	Atropellos, golpes		x	No existe Señalización de seguridad
Desmontaje de parte dañada	Afectaciones al oído Falta de iluminación Inhalación de gases y polvos		x x x	No existe E.E.P. No cuenta con iluminación artificial de respaldo
Lavado de partes y piezas	Inhalación de gases y polvos Irritación de los ojos		x x	No existe área ventilada
Corrección de parte afectada	Problemas de hipotermia Ceguera temporal Inhalación de gases y polvos		x x x	No existe ropa adecuada No existen bombillas en buen estado No existen mascarillas
Montaje de partes y piezas	Iluminación insuficiente Inhalación de gases y polvos Nivel de ruido continuo		x x x	No existe iluminación focal No existe protección nasal No se descansa por periodos
Calibración	Iluminación insuficiente Inhalación de gases y polvos		x x	No existe iluminación focal No existe protección nasal
Pruebas preliminares	Inhalación de gases y polvos Circulación elevada del aire		x x	No existe protección nasal No existe ropa de trabajo adecuada

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.23 JSA de reparación de cajas de cambios

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de caja de cambios**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada	Elevar el tono de voz		x	No existe descanso parcial
	Falta de iluminación		x	No existe iluminación artificial
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe mascarillas
Lavado de partes y piezas	Inhalación de gases y polvos		x	No existe área ventilada
	Irritación de los ojos		x	Se expone por demasiado tiempo
Localización de averías, guiados o no guiados	Problemas de hipotermia		x	No existe ropa adecuada
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Identificar problema (Rascado de la velocidad al seleccionar, falta de selección, expulsión de marcha seleccionada, etc.)	Iluminación insuficiente		x	No existe iluminación focal
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
	Nivel de ruido continuo		x	No se descansa por periodos
Sustitución de pieza averiada	Iluminación insuficiente		x	No existe limpieza y reemplazo de bombillas
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Montaje de la caja de cambios	Iluminación deficiente		x	No se coloca lámparas focales
	Elevar el tono de voz		x	No se adecua área sin presencia de artículos que generen ruido
Calibración final	Iluminación insuficiente		x	No existe iluminación focal
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
Relleno a nivel del aceite	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Pruebas preliminares	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
	Circulación elevada del aire		x	No se usa ropa de trabajo adecuada

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.24 JSA de reparación del diferencial

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del diferencial**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada	Obstrucción para escuchar instrucciones		x	Se tiene cerca los equipos que generan ruido
	Falta de iluminación		x	No existe iluminación artificial
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Limpieza del interior de la carcasa del diferencial	Inhalación de gases y polvos		x	No se dispone de áreas ventiladas
	Irritación de los ojos		x	Se expone por demasiado tiempo
Localización de averías en el piñón y la corona	Problemas de hipotermia		x	No se usa ropa adecuada
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Sustitución de pieza averiada	Iluminación insuficiente		x	No existe limpieza y reemplazo de bombillas
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Montaje de corona y piñón y precarga de los rodamientos	Iluminación deficiente		x	No se coloca lámparas focales
	Exceso de ruido		x	No se usa tapones
Colocar una nueva junta y montar la carcasa	Iluminación insuficiente		x	No existe iluminación focal
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
Relleno a nivel del aceite	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa respirador
Calibración final	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.25 JSA de reparación de embragues

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del embrague**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada	Afección a la comunicación		x	Se mantiene cercano los equipos que generan ruido
	Ceguera parcial		x	No existe iluminación artificial
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
	Congelamiento		x	No se usa ropa de protección
Limpieza de elementos del disco	Inhalación de gases y polvos		x	No existe áreas ventiladas
	Irritación de los ojos		x	No exponer por demasiado tiempo
Comprobación previa	Esfuerzos para comunicarse		x	Se mantiene cerca los equipos generadores de ruido
Sustitución de disco de embrague	Iluminación insuficiente		x	No existe limpieza y reemplazo de bombillas
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Sustitución del bombín de mando hidráulico	Iluminación deficiente		x	No se coloca lámparas focales
	Exceso de ruido		x	No se usa tapones
Sangrado del circuito	Iluminación insuficiente		x	No existe iluminación focal
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
Reglaje de la carrera libre del pedal del embrague	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa respirador
Comprobación del circuito eléctrico del embrague	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
	Afectaciones a la vista		x	No se utilizar respaldo de iluminación artificial

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.26 JSA de reparación del sistema de frenos

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del sistema de frenos**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas	Inhalación de gases y polvos Hipotermia		x x	No se usa mascarillas No se usa ropa de protección
Limpieza puntas de ejes	Inhalación de gases y polvos Lesión del oído interno		x x	No existe áreas ventiladas No se usa orejeras
Revisión de bloqueo de ruedas	Esfuerzos para comunicarse		x	Se mantiene cerca los equipos generadores de ruido
Sustitución de zapatas	Iluminación insuficiente Inhalación de gases y polvos		x x	No existe limpieza y reemplazo de bombillas No se usa mascarillas
Sustitución de rodamientos	Iluminación deficiente Exceso de ruido		x x	No se coloca lámparas focales No se usa tapones
Montaje de partes y piezas	Iluminación insuficiente Inhalación de gases y polvos		x x	No existe iluminación focal No existe protección nasal
Corrección de desviaciones al aplicar el freno	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa respirador
Comprobación de funcionamiento	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.27 JSA de actividades de suelda y torno

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Suelda y torno**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas	Presencia de ruido intenso Concentración de gases y polvos		x x	No se usa tapones No se usa respirador
Toma de medidas	Alteraciones en la función visual Reducción del flujo sanguíneo		x x	No se adecua puntos de iluminación No se usa ropa adecuada
Diseño de elemento a construir	Esfuerzos para observar objetos		x	No existe puntos de iluminación
Requisición de materiales	Problemas de recepción de información Inhalación de gases y polvos		x x	Se mantiene cerca los equipos y máquinas que generan ruido No se usa mascarillas
Corte y corrección de partes elaboradas	Iluminación deficiente Exceso de ruido		x x	No se coloca lámparas focales No se usa tapones
Soldadura a partes preparadas	Sordera temporal Inhalación de gases y polvos		x x	No se usa tapones No existe protección nasal
Montaje y acabados	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa respirador
Comprobación de funcionalidad	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.28 JSA de reparación de motores de arranque y/o alternadores

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de arranques y alternadores**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas	Presencia de ruido intenso		x	No se usa tapones
	Concentración de gases y polvos		x	No se usa respirador
Revisión de estator	Alteraciones en la función visual		x	No se adecua puntos de iluminación
	Hipotermia		x	No se usa ropa adecuada
Revisión del rotor	Esfuerzos para observar objetos		x	No se adecua puntos de iluminación
Revisión de cojinetes	Problemas para ver piezas de tamaño pequeño		x	No se cambia bombillas dañadas
	Inhalación de gases y polvos		x	No se usa mascarillas
Embobinado del rotor	Iluminación deficiente		x	No se coloca lámparas focales
	Exceso de ruido		x	No se usa orejeras
Cambio de escobillas	Ceguera parcial		x	No existe iluminación focal
	Inhalación de gases y polvos		x	No existe protección nasal
Montaje y ajuste final	Irritación visual		x	No existe iluminación focal
Pruebas con el voltímetro	Lesiones del oído interno		x	No existe orejeras

Elaborado por: Los Autores

Tabla No. 2.29 JSA de reparación de luces

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de luces**
Realizado por:			**Fecha:**	**25/03/2011**
Supervisado por:			**Fecha:**	**27/03/2011**
PASOS DE LA TAREA CRÍTICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**ONSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Medición de carga eléctrica	Presencia de ruido intenso Concentración de gases y polvos		x x	No se usa tapones No se usa respirador
Revisión del cableado del circuito	Insuficiencia visual Hipotermia		x x	No se adecua puntos de iluminación No se usa ropa adecuada
Revisión y reemplazo de fusibles	Esfuerzos para observar objetos		x	No se adecua puntos de iluminación
Reemplazo de focos	Problemas para ver piezas de tamaño pequeño Inhalación de gases y polvos		x x	No se cambia bombillas dañadas No se usa mascarillas
Montaje de partes y piezas	Esfuerzo para visualizar objetos		x	No existe iluminación focal
Prueba final	Afectaciones al oído interno		x	No se colocan orejeras

Elaborado por: Los Autores

Una vez que se ha realizado el análisis de seguridad en el trabajo, se ha determinado que al no contar con un sistema de seguridad industrial, las actividades dentro de los talleres se realizan de forma inadecuada, pues ellas dependen del conocimiento y experiencia de cada uno de los trabajadores que se respaldan a través de directrices concedidas por el jefe de los talleres.

El análisis de seguridad en el trabajo ha sido realizado en base a las siguientes etapas, donde se destacan las siguientes observaciones:

- Se ha realizado un inventario somero de las tareas a ejecutarse dentro de cada uno de los procesos que se realizan en los talleres.
- Se denota que existen tareas críticas, tales como las realizadas en la reparación de motores, en las tareas de mecánica industrial, en la reparación de sistemas de frenos, donde la falta de iluminación focalizada, la presencia de maquinaria y equipo que emiten elevados niveles de ruido, están provocando lesiones en el sistema visual y auditivo del personal.
- Con respecto a la ventilación del lugar, es preciso resaltar que los galpones donde se hallan cada una de las áreas, han sido adecuados únicamente con cubierta superior, dejando sin protección las partes laterales, lo que ocasiona problemas de las vías respiratorias, de hipotermia y congelamiento, por el exceso de vientos que arrastran polvos y vapores dañinos.
- Los peligros latentes en el lugar representan un riesgo potencial, ya sea para la integridad de los trabajadores, el medio ambiente y las instalaciones, puesto que al no contar con un adecuado sistema de drenaje o en su defecto depósitos para reciclar materiales químicos y físicos, éstos están siendo vertidos al medio ambiente, contaminando el aire que circula ocasionando intoxicación aguda, que tiende a agravarse en caso de no tomar las correcciones necesarias.
- Vale resaltar que el orden de ejecución de las tareas de cada uno de los procesos siguen un ordenamiento lógico, pero que al no existir un manual de

procesos u operaciones, este orden en ciertos casos no es acatado, generando problemas de eficacia y efectividad.

2.4 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO

2.4.1 Evaluación y valoración del riesgo

Para la toma de la información se realizaron inspecciones de las cuatro áreas que comprenden los talleres en distintas fechas y horas a fin de obtener datos relevantes que reflejen la situación real de los factores de riesgo.

Para valorar el riesgo generado, en este caso por los factores físicos, tales como el ruido, la iluminación y la ventilación, se aplican procedimientos estadísticos de estrategia de muestreo con instrumentos específicos para cuantificar cada factor de riesgo, que de acuerdo a lo dispuesto por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, se clasifican de la siguiente forma:

1. Riesgos mecánicos:
    - Método W. Fine. (Método previsto para el control riesgos, permite evaluar el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de éste ordenarlos por su importancia).

2. Riesgo de incendios y explosiones:
    - Índice de fuego y explosión de Gretener. (Evaluación del riesgo potencial de incendio).
    - Método o de Evaluación del Riesgo de Incendio NFPA.
    - Índice de fuego, explosión y toxicidad de Mond. (Este método fue desarrollado por técnicos de Imperial Chemical Industries PLC (ICI) a partir de índice DOW. La primera versión fue publicada en 1979 y la segunda en 1985; la principal diferencia entre los dos índices es que el

índice de MOND considera la toxicidad de las sustancias presentes, y este parámetro es introducido como un factor independiente, considerando los efectos de las sustancias tóxicas por contacto cutáneo o por inhalación).

3. Riesgos Psicológicos:
    - Psicometrías DIANA (Métodos de medición desde la psicología experimental, la psicofísica, y la psicología diferencial, hasta los test mentales, se analizan la teorías psicométricas y la medición, la utilidad de la estadística en la medición de atributos psicológicos, la clasificación y empleo de las pruebas para la evaluación de la personalidad), APT (Test de Pronóstico Académico) , PSICOTOX (Programa informático que permite una aproximación al psicodiagnóstico en los trabajadores).
4. Riesgos ergonómicos:
    - Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo, MAPFRE (Es un servicio de prevención que se caracteriza por su vocación de asistencia y por su flexibilidad y capacidad de adaptación frente a los cambios evolutivos, tanto de las necesidades de las empresas y del mercado, como de aquellos procedentes de las modificaciones legislativas que se producen en materia de seguridad y salud, especialmente desde la incorporación plena de España en la Unión Europea).
5. Riesgos: Físicos, Químicos y Biológicos:
    - Aparatos de lectura directa activos: (Sonómetro, Luxómetro, Equipo para estrés térmico, bombas de muestreo integrado, detector de compuestos químicos, anemómetro, medición de niveles de iluminación, medidor de radiaciones no ionizantes e ionizantes etc.) y pasivos: basadas en el principio de absorción/adsorción.
    - Medición de Gabinete o Laboratorio:

Pruebas analíticas de muestras ambientales y fluidos o tejidos biológicos.[20]

2.4.1.1 Ruido

A fin de evaluar el riesgo ocasionado por la exposición al ruido, se realizó la toma de datos durante el lapso de tres días, las mediciones fueron realizadas cada dos horas, considerando una jornada de trabajo diario de ocho horas en cada una de las áreas del taller automotriz de la EMMOP-Q.

Con la información recabada se determinará el nivel de presión sonoro equivalente diario (*NPS $_{equiv}$*) existente dentro de cada una de las áreas. *El NPS $_{equiv}$*., es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la mima energía total (o dosis) que el ruido medido.[21]

El instrumento de medición utilizado es un sonómetro marca TENMA modelo 72-935, facilitado por el taller de EMMOP-Q. (Figura No 38).

Las mediciones se efectuaron sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo.

El cálculo del nivel de presión sonora equivalente está dado por[22]:

---

[20] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Dirección del Seguro General de riesgos de trabajo. (2005).*Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ecuador. p. 28.

[21]Instructivo para la aplicación del procedimiento de medición de agentes físicos-ruido. (2011). Ispch (Instituto de Salud Pública de Chile). Disponible en URL: http://www.ispch.cl/salud_ocup/doc/INSTRUCTIVO_594.pdf. [Consulta 10 de mayo del 2011].

[22]Rubio, J. (2005). *Manual para la prevención de riesgos laborales*. Segunda Edición. España: Ediciones Díaz de Santos.p.58.

$$L_{Aeq,T} = 10\,log\left(\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} T_i\, 10^{L_{Aeq,T_i}/10}\right)$$

Donde:

$L_{Aeq,\ T_i}$, es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A correspondiente al tipo de ruido *i* al que el trabajador está expuesto durante T_i horas por día y, $L_{Aeq,\ T,}$ es el nivel diario equivalente que resultaría si solo existiese dicho tipo de ruido.

A continuación se presenta un ejemplo de su aplicación, considerando cuatro medidas de nivel de presión sonora tomada con el sonómetro, cada dos horas en una jornada de ocho horas de trabajo en el área de mantenimiento de equipo pesado:

Tabla No. 2.30 Datos para el cálculo del *LAeq, T*

NIVEL DE PRESIÓN SONORA dBA (SONÓMETRO)				
ÁREA	**HORA**			
	08:00-10:00	10:00-12:00	12:00-14:00	14:00-16:00
Mecánica de equipo pesado	72,5	71,2	71,9	73,2

Fuente: Investigación Directa

$$\mathrm{L}_{\mathrm{Aeq,8h}} = 10\log\,[\ 1/8\ \left(2\,\mathrm{x}\,10^{\frac{72,5}{10}} + 2\,\mathrm{x}\,10^{\frac{71,2}{10}} + 2\,\mathrm{x}\,10^{\frac{71,9}{10}} + 2\,\mathrm{x}\,10^{\frac{73,2}{10}}\right)]$$

$$\mathrm{L}_{\mathrm{Aeq,8h}} = 72.26\ \mathrm{dBA}$$

Los valores recabados en las mediciones se detallan en el Anexo 4, resaltando que cada una de las cuatro áreas que componen los talleres Automotrices de la EMMOP-

Q ha sido separada en cuatro cuadrantes. Los resultados de los niveles de presión sonora equivalente calculados se presentan a continuación:

Tabla No. 2.31 LAeq, T Área mecánica vehículos a gasolina

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA	
ÁREA	***$L_{Aeq,}$ T (dBA)***
Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)	63,18
Cuadrante II (Electricidad)	86,92
Cuadrante III (Vulcanizadora)	88,57
Cuadrante IV (Operaciones)	86,59

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.32 LAeq, T Área mecánica vehículos a diesel

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL	
ÁREA	***$L_{Aeq,}$ T (dBA)***
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	68,17
Cuadrante II (Bodega de lubricantes)	65,32
Cuadrante III (Operaciones)	88,8
Cuadrante IV (Operaciones)	85,73

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.33 LAeq, T Área mecánica de equipo pesado

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO	
ÁREA	***$L_{Aeq,}$ T (dBA)***
Cuadrante I (Vestidores)	65,54
Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)	61,44
Cuadrante III (Operaciones)	91,21
Cuadrante IV (Operaciones)	86,24

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.34 LAeq, T Área de lavado

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
ÁREA DE LAVADO	
ÁREA	***$L_{Aeq,}$ T (dBA)***
Cuadrante I (Vestidores)	67,8
Cuadrante II (Bodega insumos)	64,55
Cuadrante III (Fosa 1)	86,81
Cuadrante IV (Fosa 2)	86,83

Fuente: Investigación Directa

Una vez que se ha calculado los niveles de presión sonora equivalente, se debe establecer si existe o no riesgo de exposición en los distintos niveles, para ello, se debe determinar la dosis, cuyo cálculo se basa en establecer el tiempo de exposición de cada trabajador por jornada de trabajo y el tiempo de exposición permitido, que para el presente estudio corresponde al nivel de presión sonora equivalente.

La fórmula del cálculo del tiempo de exposición al nivel de presión sonora equivalente, está dada por:

$$\mathrm{T}_{\mathrm{permExp}} = \frac{8}{2\text{^}(\frac{LAeq,T-85}{3})}$$

Dónde:

$\mathrm{T}_{\mathrm{permExp}}$ = Tiempo permitido de exposición (horas)

$L_{Aeq,\ T}$ = Nivel de presión sonora a la cual se desea saber el tiempo de exposición (dBA)

Tabla No. 2.35 Tiempo de exposición del Área de lavado

TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
ÁREA	$L_{Aeq,\ T}$ **(dBA)**
Mecánica equipo pesado (Cuadrante III)	91,21

Fuente: Investigación Directa

$$T_{permExp} = \frac{8}{2\text{^}(\frac{91{,}21 - 85}{3})}$$

$T_{permExp}$ = 1,9 horas

A continuación se presenta el resto de tiempos de exposición permitidos con sus respectivas horas de exposición:

Tabla No. 2.36 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica a gasolina

$T_{permExp}$			
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA			
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS) ***	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**
Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)	63,18	5	-
Cuadrante II (Electricidad)	86,92	7,5	5,1
Cuadrante III (vulcanizadora)	88,57	6	3,5
Cuadrante IV (Operaciones)	86,59	8	5,5
* Tiempo estimado de acuerdo a datos de la Jefatura			

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.37 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica a diesel

$T_{permExp}$			
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL			
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS) ***	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	68,17	3	-
Cuadrante II (Bodega de lubricantes)	65,32	2	-
Cuadrante III (Operaciones)	88,8	6,5	3,3
Cuadrante IV (Operaciones)	85,73	7	6,8
* Tiempo estimado de acuerdo a datos de la Jefatura			

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.38 Tiempo de exposición al ruido del área de mecánica de equipo pesado

$T_{permExp}$			
ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO			
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS) ***	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	65,54	0,5	-
Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)	61,44	3	-
Cuadrante III (Operaciones)	91,21	6	1,9
Cuadrante IV (Operaciones)	86,24	6,8	6
* Tiempo estimado de acuerdo a datos de la Jefatura			

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.39 Tiempo de exposición al ruido del área de lavado

$T_{permExp}$			
ÁREA DE LAVADO			
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS) ***	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	67,8	1	-
Cuadrante II (Bodega insumos)	64,55	2	-
Cuadrante III (Fosa 1)	86,81	7,5	5,3
Cuadrante IV (Fosa 2)	86,83	7,5	5,2
* Tiempo estimado de acuerdo a datos de la Jefatura			

Fuente: Investigación Directa

El procedimiento para calcular la dosis se realiza una representación a manera de ejemplo, él mismo que se presenta a continuación:

Tabla No. 2.40 Ejemplo del cálculo de la dosis de ruido

CALCULO DE LA DOSIS DE RUIDO (D)			
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS)**	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**
Mecánica equipo pesado (Cuadrante III)	91,21	6	1,9

Fuente: Investigación Directa

$$\mathbf{D} = \frac{\mathbf{C}}{\mathbf{T}_{\mathbf{permExp}}}$$

$$\mathrm{D} = \frac{6}{1{,}9}$$

$$\mathrm{D} = 3{,}16$$

Cabe señalar que para el cálculo del tiempo permitido de exposición han sido tomados en cuenta únicamente los niveles de presión sonora iguales o mayores a 85 dBA, por cuanto dentro de las regulaciones establecidas en el país, este valor constituye el límite al partir del cual el sistema auditivo de una persona puede sufrir daños, cuando se exponga a 8 horas diarias de dicho nivel.

Tabla No. 2.41 Dosis de ruido del área de mecánica a gasolina

CALCULO DE LA DOSIS DE RUIDO				
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA				
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS)**	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**	**DOSIS (D)**
Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)	63,18	5	-	
Cuadrante II (Electricidad)	86,92	7,5	5,1	
Cuadrante III (Vulcanizadora)	88,57	6	3,5	1,7
Cuadrante IV (Operaciones)	86,59	8	5,5	1,5

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.42 Dosis de ruido del área de mecánica a diesel

CALCULO DE LA DOSIS DE RUIDO				
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL				
ÁREA	***$L_{Aeq,T}$ (dBA)***	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS)**	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**	**DOSIS (D)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	68,17	3	-	
Cuadrante II (Bodega de lubricantes)	65,32	2	-	
Cuadrante III (Operaciones)	88,8	6,5	3,3	2,0
Cuadrante IV (Operaciones)	85,73	7	6,8	1,0

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.43 Dosis de ruido del área de mecánica de equipo pesado

CALCULO DE LA DOSIS DE RUIDO				
ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO				
ÁREA	**$L_{Aeq,T}$ (dBA)**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS)**	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**	**DOSIS (D)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	65,54	0,5	-	
Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)	61,44	3	-	
Cuadrante III (Operaciones)	91,21	6	1,9	3,2
Cuadrante IV (Operaciones)	86,24	6,8	6	1,1

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.44 Dosis de ruido del área de lavado

CALCULO DE LA DOSIS DE RUIDO				
ÁREA DE LAVADO				
ÁREA	**$L_{Aeq,T}$ (dBA)**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN (C) (HORAS)**	**TIEMPO PERMITIDO DE EXPOSICIÓN (HORAS)**	**DOSIS (D)**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	67,8	1	-	
Cuadrante II (Bodega insumos)	64,55	2	-	
Cuadrante III (Fosa 1)	86,81	7,5	5,3	1,4
Cuadrante IV (Fosa 2)	86,83	7,5	5,2	1,4

Fuente: Investigación Directa

Toda la información obtenida hasta ahora debe ser evaluada para conocer si la dosis de ruido diaria, es la más aceptable o no.

Tabla No. 2.45 Valuación de la dosis de ruido del área de lavado[23]

INTERPRETACIÓN DE LA DOSIS DE RUIDO	
INTERVALOS	**DESCRIPCIÓN**
0<D<0,5	Aceptable
0,5<D<1	Corrección riesgo de enfermedad
D>1	Riesgo de accidente

[23]Araguillín, B. y Medina W. (2009). *Análisis de riesgos de trabajo en S.J. Jersey Ecuatoriano C.A. para la implementación de las Normas OHSAS 18001:2007.* Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

Valorando la información obtenida en el cálculo de las dosis de exposición al ruido, se denotan las siguientes conclusiones:

- En el área de mecánica de vehículos a gasolina, se puede apreciar que el lugar donde se realizan las tareas de vulcanización y arreglo mecánico, presentan riesgo de accidente, pues los valores de las dosis son mayores que 1.
- En el área de mecánica de vehículos a diesel, los lugares donde se realizan las operaciones de arreglo, presentan riesgo de accidente, que de igual forma las dosis son mayores que 1.
- El área de mecánica de equipo pesado, a nivel general, es el lugar donde se presentan los mayores riesgos de accidentes, especialmente donde se realizan las tareas de arreglo mecánico.
- La ubicación del área de lavado, de igual forma presenta dosis de ruido con riesgo de accidente, especialmente en las fosas de lavado.

2.4.1.2 Iluminación[24]

Para el caso de las mediciones de iluminación en los talleres Automotrices de la EMMOP-Q, las valoraciones dentro de las cuatro áreas han sido tomadas en condiciones extremas utilizando un luxómetro proporcionado por la institución (Figura No 29), cuyo rango de medición oscila de 2000 a 100000 luxes. En cada una de las cuatro áreas se tomaron valores máximos y mínimos de iluminación, los cuales sirven para obtener la iluminación promedio.

[24]Araguillín, B. y Medina W. (2009). *Análisis de riesgos de trabajo en S.J. Jersey Ecuatoriano C.A. para la implementación de las Normas OHSAS 18001:2007.* Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

La dosis resulta de la división de la iluminación media sobre el nivel de iluminación mínimo recomendado (IR) de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.2393.

$$D = \frac{\text{Iluminación promedio}}{IR}$$

Tabla No. 2.46 Niveles de iluminación en el área de mecánica a gasolina

ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA					
ÁREA	**IR**	**LUX MAX**	**LUX MIN**	**PROMEDIO**	**DOSIS**
Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)	50	55,1	24,7	39,9	0,8
Cuadrante II (Electricidad)	100	87,6	85,3	86,5	0,9
Cuadrante III (Vulcanizadora)	500	458,3	304,3	381,3	0,8
Cuadrante IV (Operaciones)	300	132,3	89,3	110,8	0,4

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.47 Niveles de iluminación en el área de mecánica a diesel

ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL					
ÁREA	**IR**	**LUX MAX**	**LUX MIN**	**PROMEDIO**	**DOSIS**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	50	61,2	58,7	59,9	1,2
Cuadrante II (Bodega de lubricantes)	50	79,2	53,0	66,1	1,3
Cuadrante III (Operaciones)	300	113,7	51,3	82,5	0,3
Cuadrante IV (Operaciones)	300	87,7	80,3	84,0	0,3

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.48 Niveles de iluminación en el área de mecánica de equipo pesado

ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO					
ÁREA	**IR**	**LUX MAX**	**LUX MIN**	**PROMEDIO**	**DOSIS**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	50	57,3	24,3	40,8	0,8
Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)	50	49,0	37,7	43,3	0,9
Cuadrante III (Operaciones)	300	538,7	251,0	394,8	1,3
Cuadrante IV (Operaciones)	300	87,5	396,0	241,8	0,8

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.49 Niveles de iluminación en el área de lavado

ÁREA DE LAVADO					
ÁREA	IR	LUX MAX	LUX MIN	PROMEDIO	DOSIS
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	50	185,7	84,3	135,0	2,7
Cuadrante II (Bodega insumos)	50	108,0	66,0	87,0	1,7
Cuadrante III (Fosa 1)	50	151,3	18,3	84,8	1,7
Cuadrante IV (Fosa 2)	50	232,3	106,7	169,5	3,4

Fuente: Investigación Directa

La valoración del riesgo de los niveles de iluminación debe ser sometida a los siguientes parámetros:

Tabla No. 2.50 Interpretación de la dosis de iluminación

INTERPRETACIÓN DE LA DOSIS DE ILUMINACIÓN	
INTERVALOS	DESCRIPCIÓN
0<D<0,8	Bajo
0,8<D<1,5	Optimo
D>1,5	Deslumbramiento

Fuente: Araguillín, B. y Medina W. (2009). *Análisis de riesgos de trabajo. EPN*

De la información obtenida en la medición de los niveles de iluminación dentro de los talleres, se han obtenido los siguientes resultados:

- En el área de mecánica de vehículos a gasolina, existen tres zonas específicas donde la dosis de iluminación es la óptima, éstas son la zona del cuadrante I, II, y III. A ello vale recalcar que el cuadrante IV presenta serios problemas de iluminación pues la dosis es de 0,4, la cual es valorada como nivel bajo.

- Para el caso del área de mecánica de vehículos a diesel, se denota una situación similar, pues la zona de los cuadrantes I y II, presentan niveles óptimos de iluminación, en tanto que los cuadrantes III y IV los niveles de iluminación son bajos.

- Con respecto al área de mecánica de equipo pesado, cabe señalar que de manera general se ha identificado que su nivel de iluminación es adecuado.

- Toda el área de lavado presenta serios problemas de deslumbramiento, esto se debe a que esta área no cuenta con ningún tipo de protección, lo que dificulta las actividades, más aun en los días muy soleados.

2.4.1.3 Ventilación

Para el presente estudio, en razón de las condiciones climatológicas ofrecidas por las instalaciones, se evaluará el riesgo laboral de exposición al frío, cuyos efectos producen disminución en la performance del trabajador.

El método de estudio de estas condiciones es el índice WCI (Índice del viento gélido), denotando que el valor máximo para evitar daños por enfriamiento localizado es de 1200 WCI.[25]

$$WC\ I = \left(10.45 + 10\sqrt{V_{ar}} - V_{ar}\right)(33 - t_a)$$

Dónde:

V_{ar} = Velocidad del aire relativa en m/s
t_a = Temperatura del aire en ℃.

La interpretación el índice WCI, se lo realiza en torno a la temperatura gélida o de escalofrío t_{ch} (t-chilling); la cual se define como aquella temperatura ambiente, en condiciones de calma (Va<1,8 m/s), su cálculo está dado por:

$$\mathrm{T_{ch}} = 33 - \frac{\mathrm{WCI}}{22}$$

[25]Rubio, J. (2005). *Manual para la prevención de riesgos laborales*. Segunda Edición. España: Ediciones Díaz de Santos .p.75.

A continuación se presenta el tiempo límite de exposición según el índice de WCI y/o la T_{ch}:

Tabla No. 2.51 Tiempo de exposición al frio.

TIEMPO LIMITE DE EXPOSICIÓN		
WCI	**T ch ℃**	**EFECTO**
1000	-12	Mucho frio
1200	-21	Riesgo de congelación
1400	-30	Riesgo de congelación después de 20 min.
1600	-40	Riesgo de congelación después de 15 min.
1800	-49	Riesgo de congelación después de 10 min.
2000	-58	Riesgo de congelación después de 8 min.
2200	-67	Riesgo de congelación después de 4 min.
2400	-76	Riesgo de congelación después de 2 min.

Fuente: Rubio, J. (2005). *Manual para la prevención de riesgos laborales*

Los datos obtenidos con respecto a las mediciones de exposición al frio por parte del personal de los talleres Automotrices, se expone en el Anexo 5.

Los resultados del cálculo del índice WCI se presentan a continuación:

Tabla No. 2.52 Índice WCI

ÍNDICE WCI			
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA			
ÁREA	***WCI***	**T ch ℃**	**EFECTO**
Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)	432	13	Frio
Cuadrante II (Electricidad)	462	12	Frio
Cuadrante III (Vulcanizadora)	476	11	Frio
Cuadrante IV (Operaciones)	410	14	Frio

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.53 Índice WCI

ÍNDICE WCI			
ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL			
ÁREA	***WCI***	**T ch ℃**	**EFECTO**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	434	13	Frio
Cuadrante II (Bodega de lubricantes)	464	12	Frio
Cuadrante III (Operaciones)	478	11	Frio
Cuadrante IV (Operaciones)	414	14	Frio

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.54 Índice WCI

ÍNDICE WCI			
ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO			
ÁREA	***WCI***	**T ch ℃**	**EFECTO**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	428	14	Frio
Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)	460	12	Frio
Cuadrante III (Operaciones)	496	10	Frio
Cuadrante IV (Operaciones)	504	10	Frio

Fuente: Investigación Directa

Tabla No. 2.55 Índice WCI

ÍNDICE WCI			
ÁREA DE LAVADO			
ÁREA	***WCI***	**T ch ℃**	**EFECTO**
Cuadrante I (Vestidores, duchas)	476	11	Frio
Cuadrante II (Bodega insumos)	499	10	Frio
Cuadrante III (Fosa 1)	516	10	Frio
Cuadrante IV (Fosa 2)	520	9	Frio

Fuente: Investigación Directa

De la información obtenida en el cálculo del índice WCI, se obtienen las siguientes observaciones:

- En todas las áreas de los talleres Automotrices, se percibe un ambiente con condición climática frio, ello se debe a la cercanía de parte del bosque protector contiguo, lo que tiende a influir en la obtención de temperaturas bajas.

- El área más crítica es la lavadora, por cuanto al ser un área que no cuenta con ninguna estructura y sobre todo porque el personal se expone a tiempos extendidos de contacto con el agua, afectan a su rendimiento, debido al entumecimiento de las extremidades superiores e inferiores.

CAPITULO III

PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El Plan de mejoramiento de la Seguridad Industrial, busca aplicar las normas vigentes, a fin de asegurar las condiciones básicas necesarias que permitan a los trabajadores mejorar su ambiente de trabajo en cuanto al ruido, luminosidad y ventilación, reduciendo los accidentes, al dotarles de equipos de protección personal indispensables, capacitándolos en procedimientos de seguridad y cultura organizacional.

3.1 ASPECTOS PRINCIPALES DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL

3.1.1 Compromiso

Ninguna iniciativa respecto a implantar planes de toda índole dentro de las organizaciones tendrá posibilidades de supervivencia si no se cuenta con el apoyo total e incondicional de la dirección de los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q. Dicho apoyo debe ser comunicado eficazmente a través de reuniones, intranet, memorándums, y demás medios de apoyo, considerando que ningún colaborador se encuentre excluido.

3.1.2 Creación del equipo multidisciplinario

La creación de un plan de mejoramiento de los talleres debe partir de la filosofía de que todos los trabajadores deben ser partícipes, es por ello que una de las primeras tareas a emprender, es la elección de un equipo de trabajo encargado de llevar adelante la iniciativa, para el caso de los talleres se ha previsto crear Comité de

Seguridad e Higiene Industrial, conformado por el Jefe de Talleres y representantes de las áreas de apoyo y técnico-operativo.

3.1.3 Líder del plan

La persona encargada de liderar las acciones desde la concepción del plan hasta su puesta en ejecución, será la persona más idónea, que de acuerdo a su nivel de preparación y experiencia en estas temáticas guiará todo el proceso de desarrollo del plan. Entre sus características principales resaltan, que debe ser un comunicador y tener la capacidad para involucrarse con toda la organización para conseguir el apoyo necesario para alcanzar las metas propuestas.

3.1.4 El plan de mejoramiento como parte de la organización

Este plan de mejoramiento es abierto en el sentido que a raíz de una primera aproximación del plan, éste se irá modificando con el paso del tiempo, debido a las nuevas metodologías que permitan mejorar el ambiente y la seguridad en el trabajo y porque deberá ajustarse a nuevas tendencias que dependerán de los objetivos que persiga la entidad.

3.1.5 Política

Entre las políticas impuestas para la consecución exitosa del presente plan, resaltan:

- Apoyar al cumplimiento de los lineamientos establecidos en el plan de mejoramiento de seguridad e higiene industrial para fortalecer a los talleres Automotrices de la EMMOP-Q.
- Mantener actualizada la información que demuestre la situación real de los talleres.
- Cumplir con la normativa y reglamentación vigente, establecida para la regulación de la gestión ambiental, gestión humana y gestión de calidad.

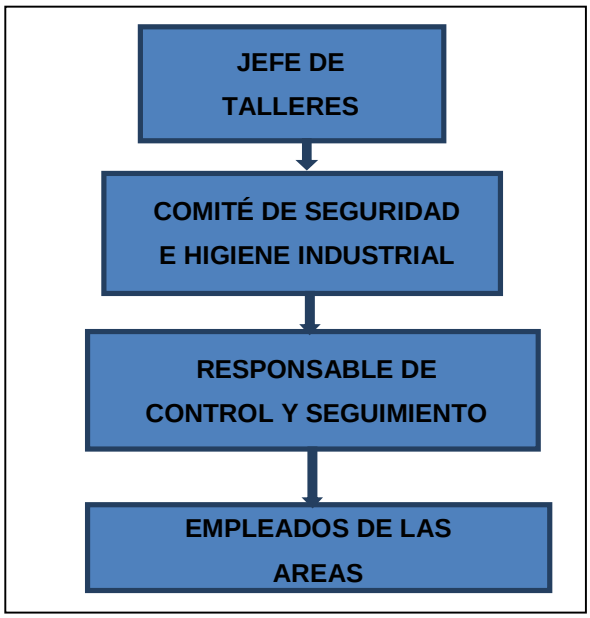
- Mejorar la percepción de la sociedad y del consumidor final sobre el desarrollo de los talleres de la EMMOP-Q.
- Todas las unidades deben cumplir con toda la normativa impuesta en plan de mejoramiento.
- Apoyar las actividades de investigación y desarrollo que permitan generar mayor valor para el cliente interno.
- Establecer parámetros de control de las actividades conforme a las exigencias del plan.
- Incentivar la participación a la solución de problemas generados en el desempeño de las tareas y trabajos.

3.2 DISEÑO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

3.2.1 Definición de responsabilidades

Las responsabilidades estarán definidas de acuerdo a la siguiente estructura:

Figura No. 31 Estructura de responsabilidades



Elaborado por: Autores

3.2.1.1 Jefe de Talleres

Es el responsable del Plan de Mejoramiento de la Seguridad e Higiene Industrial (S&SI) de la organización, depende exclusivamente de él para que los talleres cumplan permanentemente los lineamientos propuestos.

Sus funciones y responsabilidades son:

Funciones:

- Define la Política, los objetivos y los programas del plan de Seguridad y Salud Industrial (S&SI).
- Asigna los recursos para la implementación y correcto funcionamiento del sistema de S&SI
- Revisa la implementación y la eficacia del plan.
- Asegura que se implemente el plan de S&SI.

Responsabilidades:

- Cumpliendo con la divulgación de la política y los objetivos en S&SI., que consta en el plan de mejoramiento.
- Dar cumplimiento, con la asignación de recursos para el correcto funcionamiento del plan.
- Cumplir con los procedimientos definidos en el plan de mejoramiento.

3.2.1.2 Comité de Seguridad e Higiene Industrial

Los representantes del Comité de Seguridad e Higiene Industrial, son los encargados de cumplir y hacer cumplir todas las especificaciones del plan.

Son sus funciones y responsabilidades:

- Inspeccionar las instalaciones, maquinaria y operaciones realizadas por el personal.

- Establecer las acciones correctivas, a partir de accidentes, incidentes o enfermedades profesionales detectadas, dentro de la organización.

- Elaborar, aprobar y verificar los permisos de trabajo por causas de accidentes que se hayan suscitado.

- Llevar a cabo el seguimiento de los programas establecidos.

- Programar y suministrar capacitaciones a todo el personal sobre S&SI.

- Investigar las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Planificar y asesorar a la organización en actividades preventivas: identificando riesgos, evaluando los riesgos, estableciendo medidas de emergencias y de control.

- Vigilar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables en S&SI, para la organización.

3.2.1.3 Responsable del control y seguimiento

Los responsables del Control y Seguimiento, es su obligación de comunicar al personal, de los riesgos a que estos puedan estar expuestos.

Son sus funciones y responsabilidades:

- Establecer los requisitos relacionados con S&SI a proveedores, visitantes y demás personal de apoyo.

- Asegurar el cumplimiento de los requisitos relacionados con S&SI, por parte de los proveedores, visitantes y demás personal de apoyo.

- Proporcionar el equipo de seguridad adecuada, a todo el personal, sean estos proveedores, visitantes y demás personal de apoyo.

3.2.1.4 Empleados de todas las áreas

Los empleados de todas las áreas de trabajo, son los responsables de apoyar, cumplir, participar y reportar a la organización de todo lo que esté relacionado en materia de S&SI y de ser comunicado al jefe de área correspondiente.

3.2.2 Objetivo y campo de aplicación

3.2.2.1 Alcance

Aplicar este plan de mejoramiento en Seguridad e Higiene Industrial en los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, en todos los departamentos como, administrativo, operativo y el personal de apoyo.

3.2.2.2 Objetivos

- Identificar y valorar los aspectos de Seguridad e Higiene Industrial, las actividades, y servicios actuales o pasados, así como los causados por incidentes, accidentes o situaciones de emergencia.

- Demostrar que los elementos plan de mejoramiento de Seguridad e Higiene Industrial, son implantados correctamente.

- Identificar los requisitos legales y otros de carácter de Seguridad e Higiene Industrial.
- Facilitar las actividades de planificación, control, auditoria y revisión para asegurar que la política se cumple y continúa siendo adecuada.
- Evolucionar para adaptarse al cambio de circunstancias que van sucediendo aplicando un buen manejo de la cultura organizacional.

3.2.3 Política de seguridad e higiene industrial

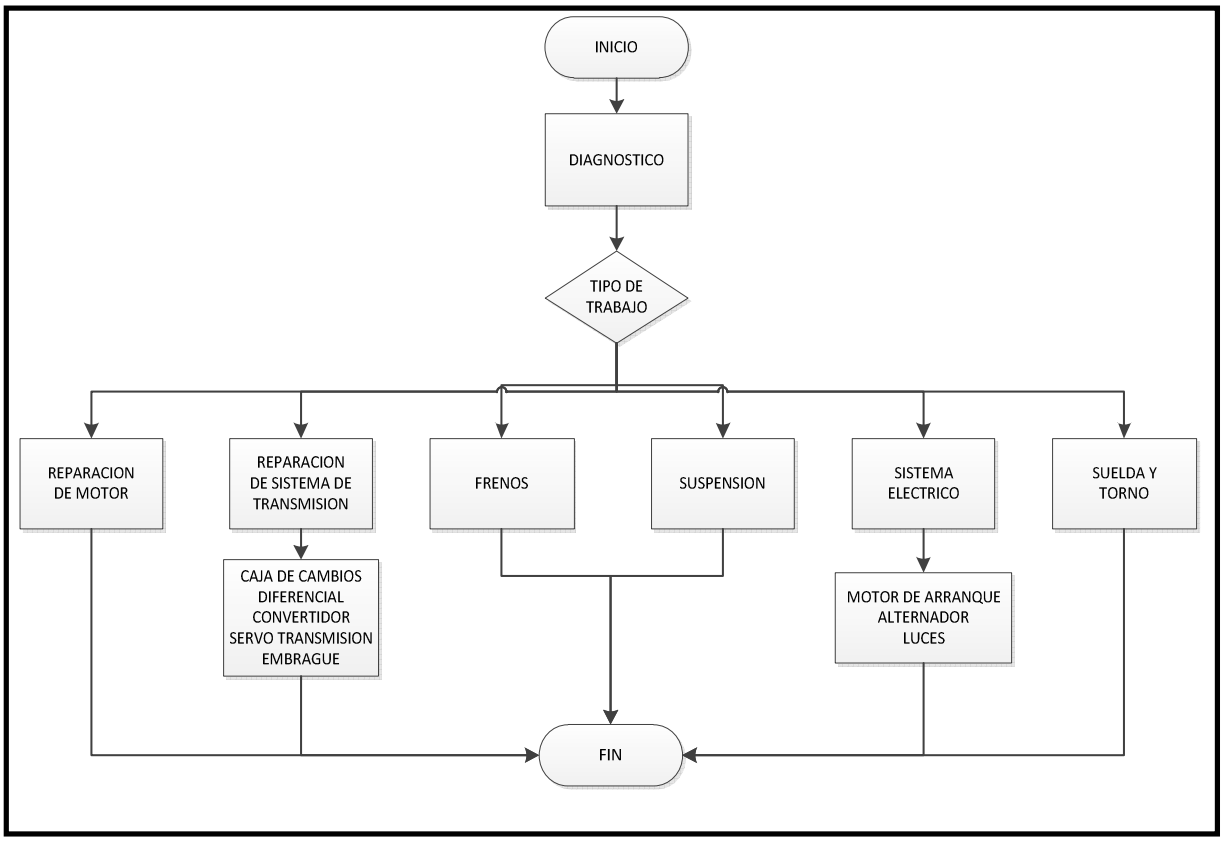
Dentro de los objetivos de los talleres en cuanto a seguridad y salud están los siguientes puntos:

- Desarrollar sistemas que permitan prevenir los riesgos laborales, sean éstos provenientes de accidentes de trabajo o de enfermedades profesionales.
- Señalar los actos y condiciones potencialmente peligrosas para las personas y plantear las medidas correctivas convenientes.
- Difundir las técnicas de prevención de accidentes y enfermedades derivadas del trabajo, protegiendo así el recurso humano y material, creando un ambiente de trabajo sano y seguro.
- Promover la capacitación permanente en el ámbito de la Seguridad e Higiene Industrial de los trabajadores de los talleres.
- Establecer las sanciones por la inobservancia de las disposiciones de este Reglamento y del Código de Trabajo.

3.2.3 Diagramas de flujo de actividades y procesos.

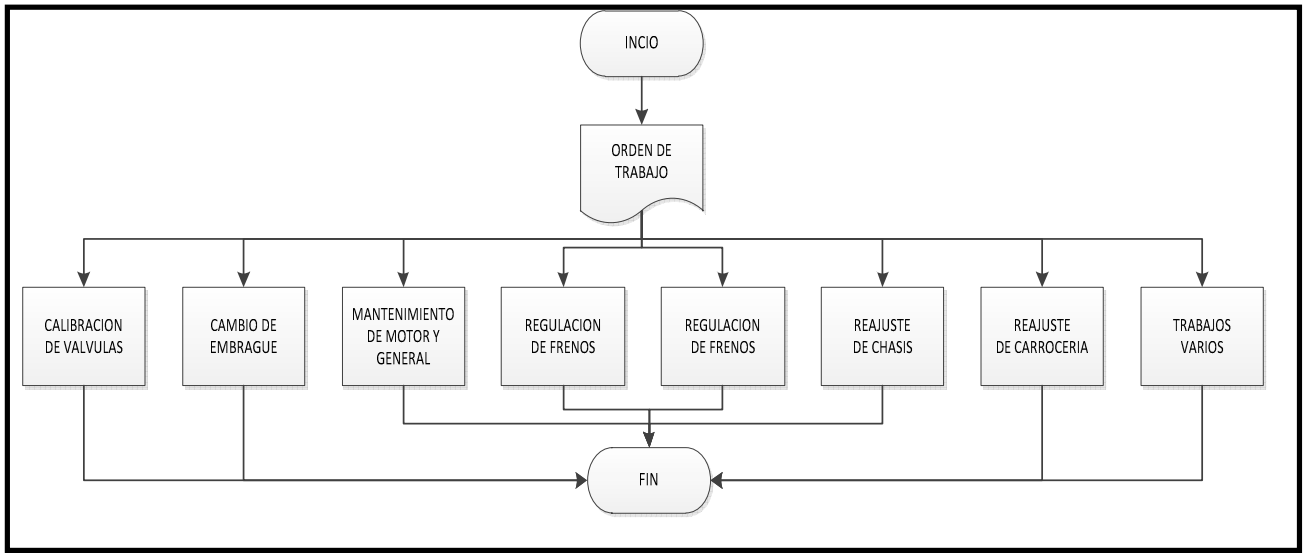
En los Talleres Automotrices de la EMMOP-Q, se deberá implementar los diagramas de flujo (Figura No 32 a 41) con el fin de definir coherentemente tanto las actividades como los procesos, descritos en el Capítulo I, sección 1.2.5. y 1.2.6.

Figura No. 32 Diagrama de flujo de las actividades de los mecánicos de EMMOP-Q



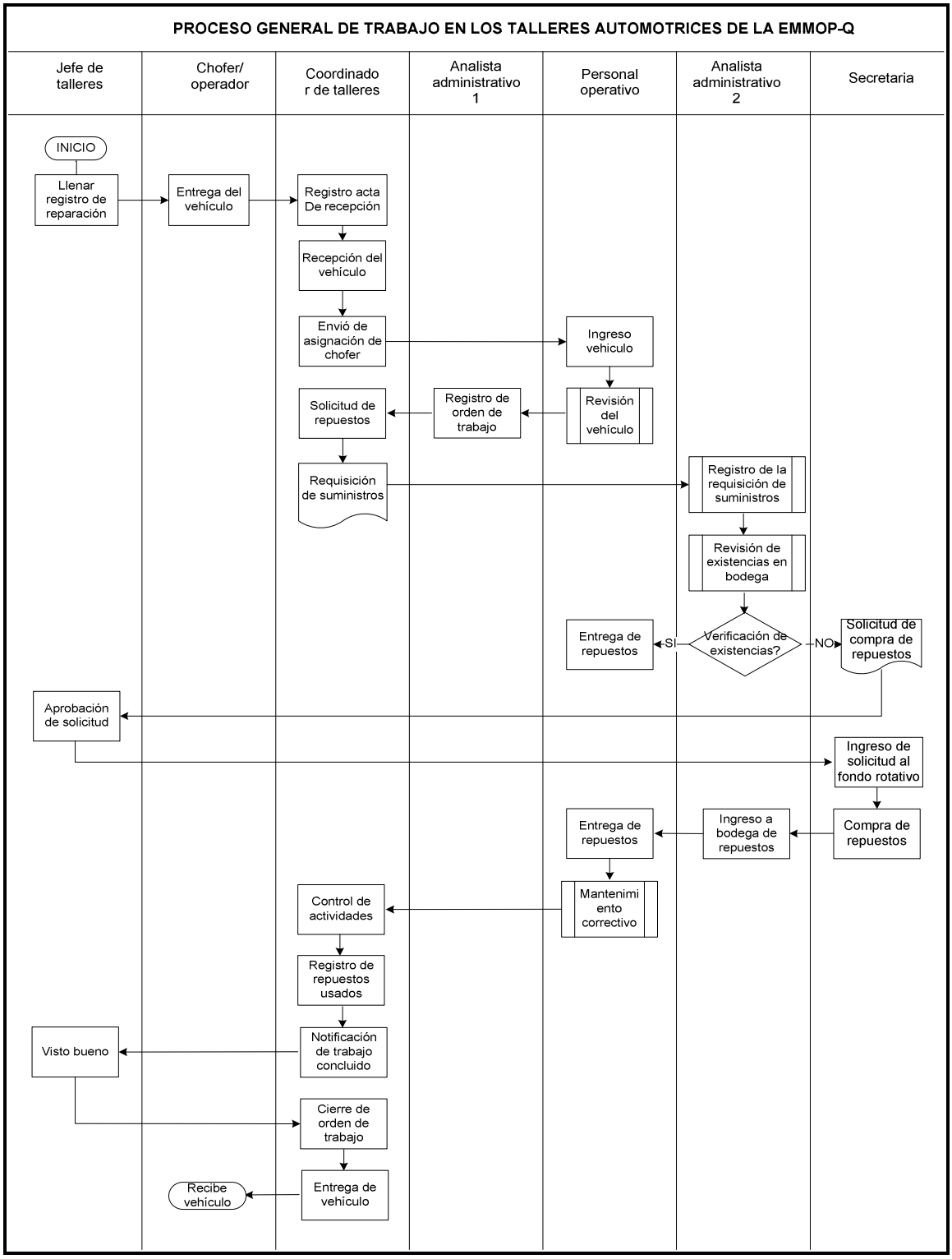
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 33 Diagrama de flujo de las actividades de mecánicos de campo



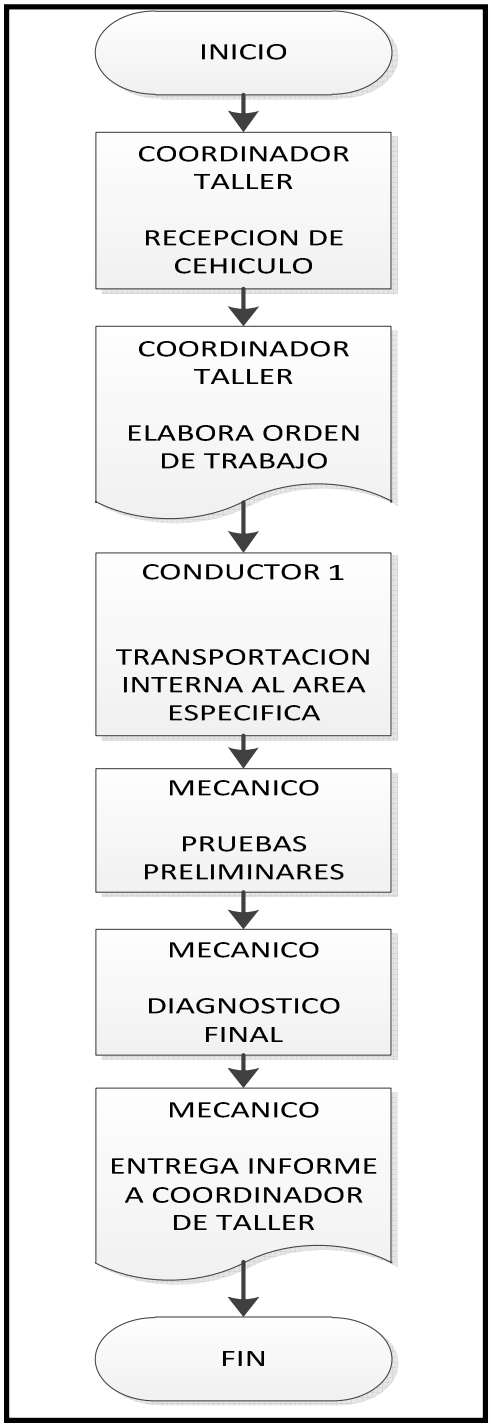
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 34 Diagrama general de flujo del proceso de diagnóstico y trabajo



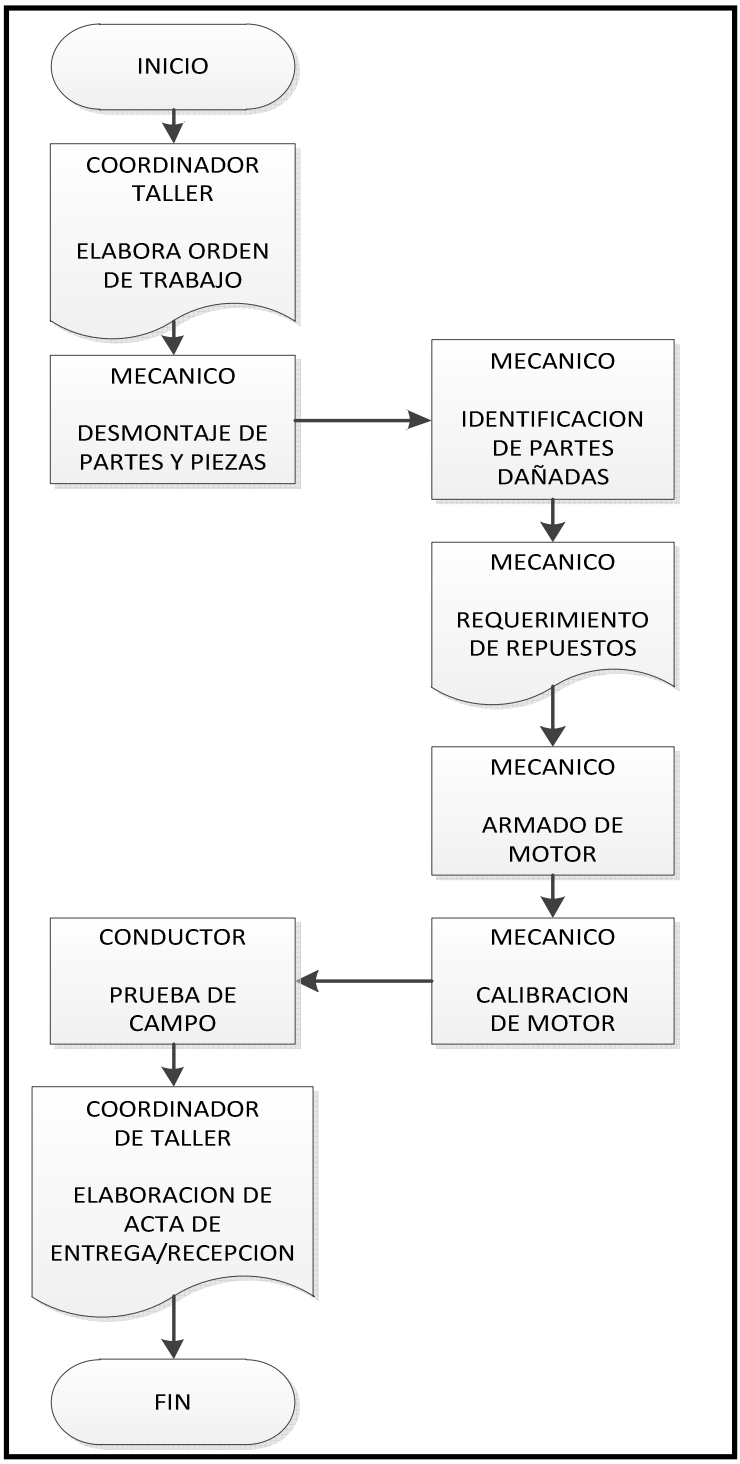
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 35 Flujo del proceso de diagnóstico mecánico



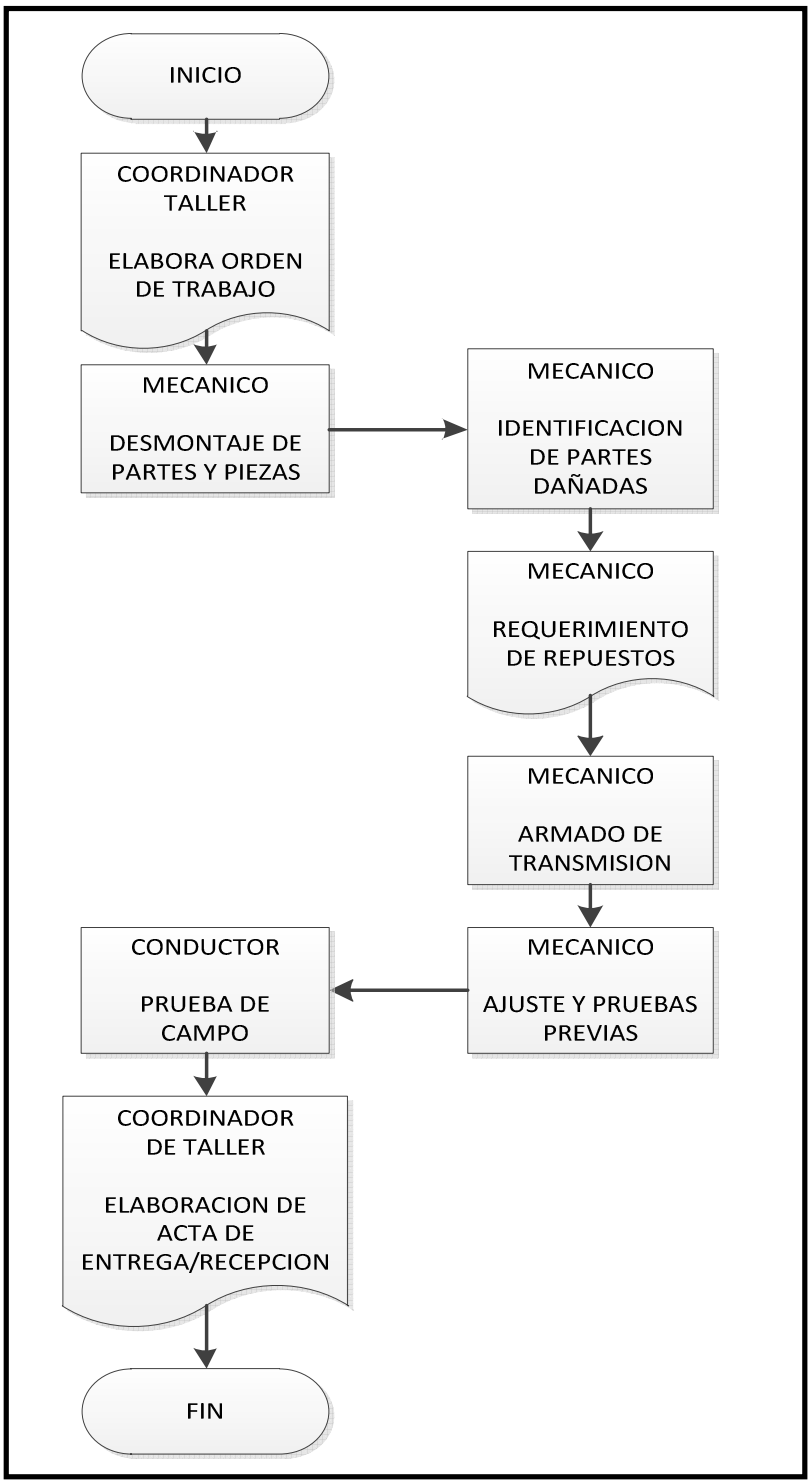
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 36 Flujo del proceso de reparación de motores



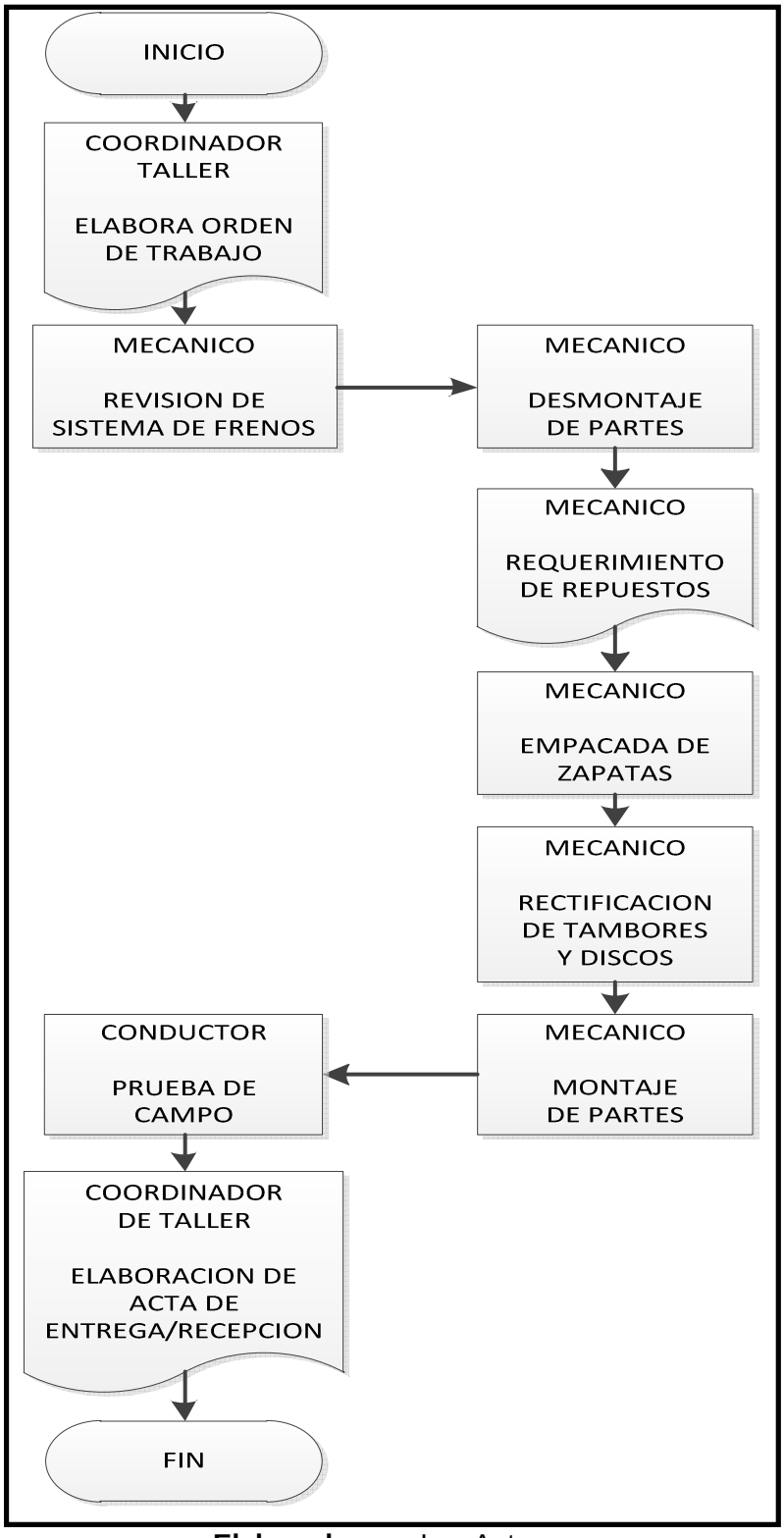
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 37 Flujo del proceso de reparación de sistemas de transmisión



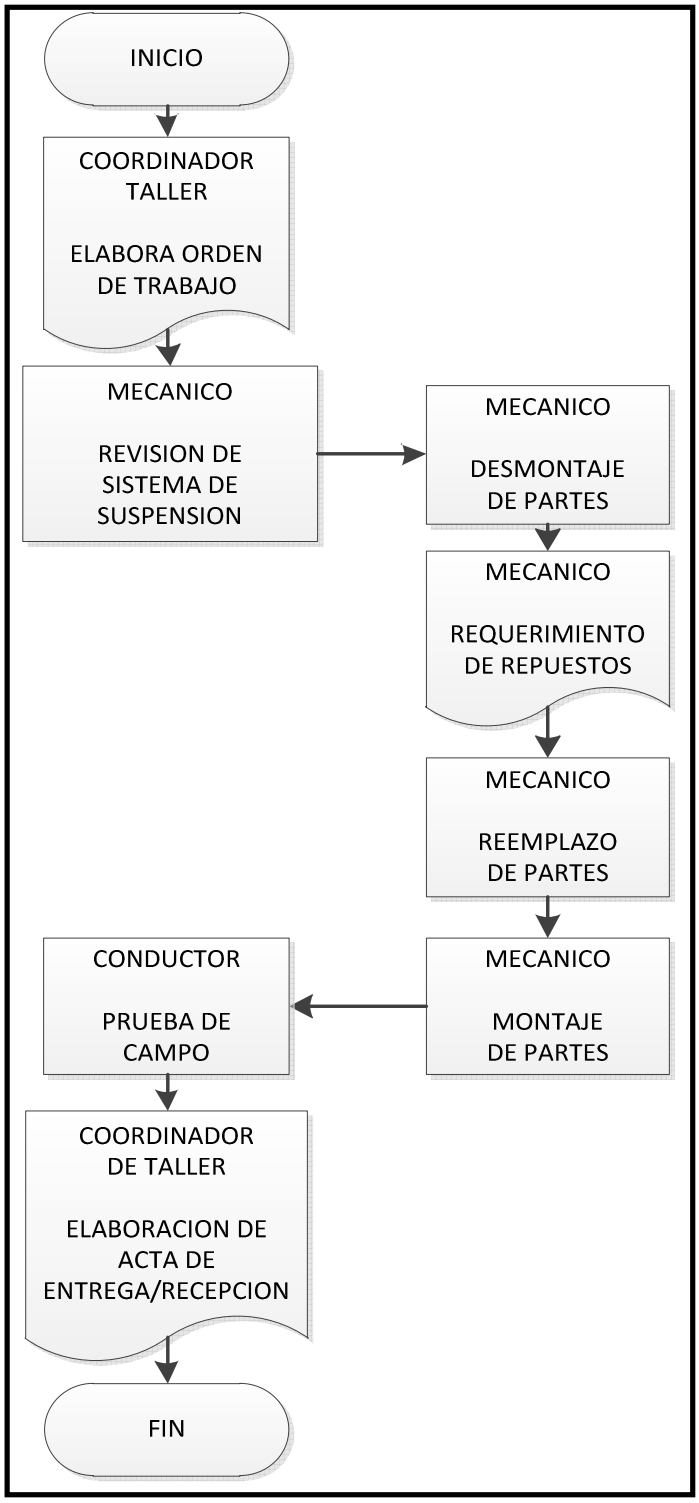
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 38 Flujo del proceso de reparación de frenos



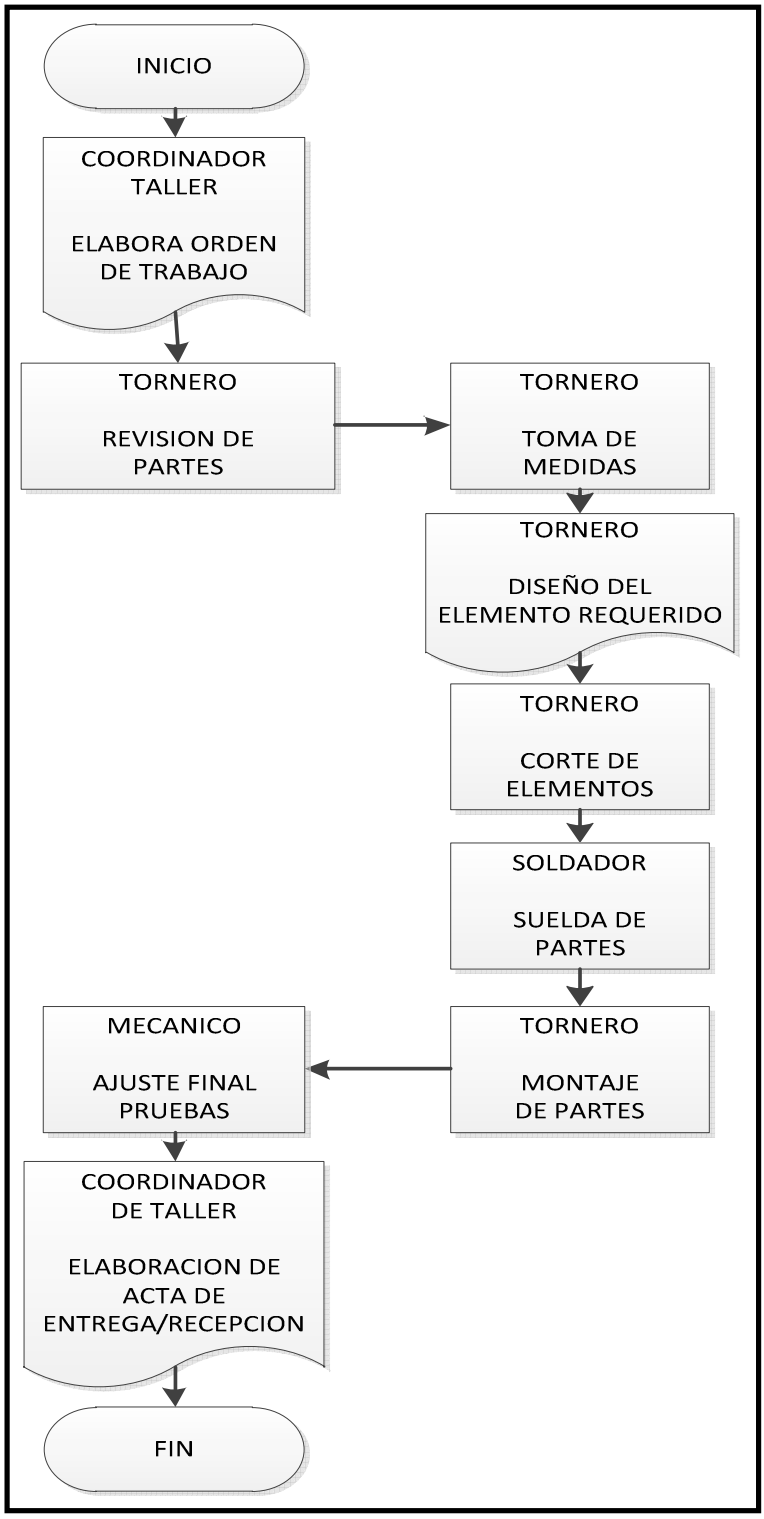
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 39 Flujo del proceso de reparación de suspensión



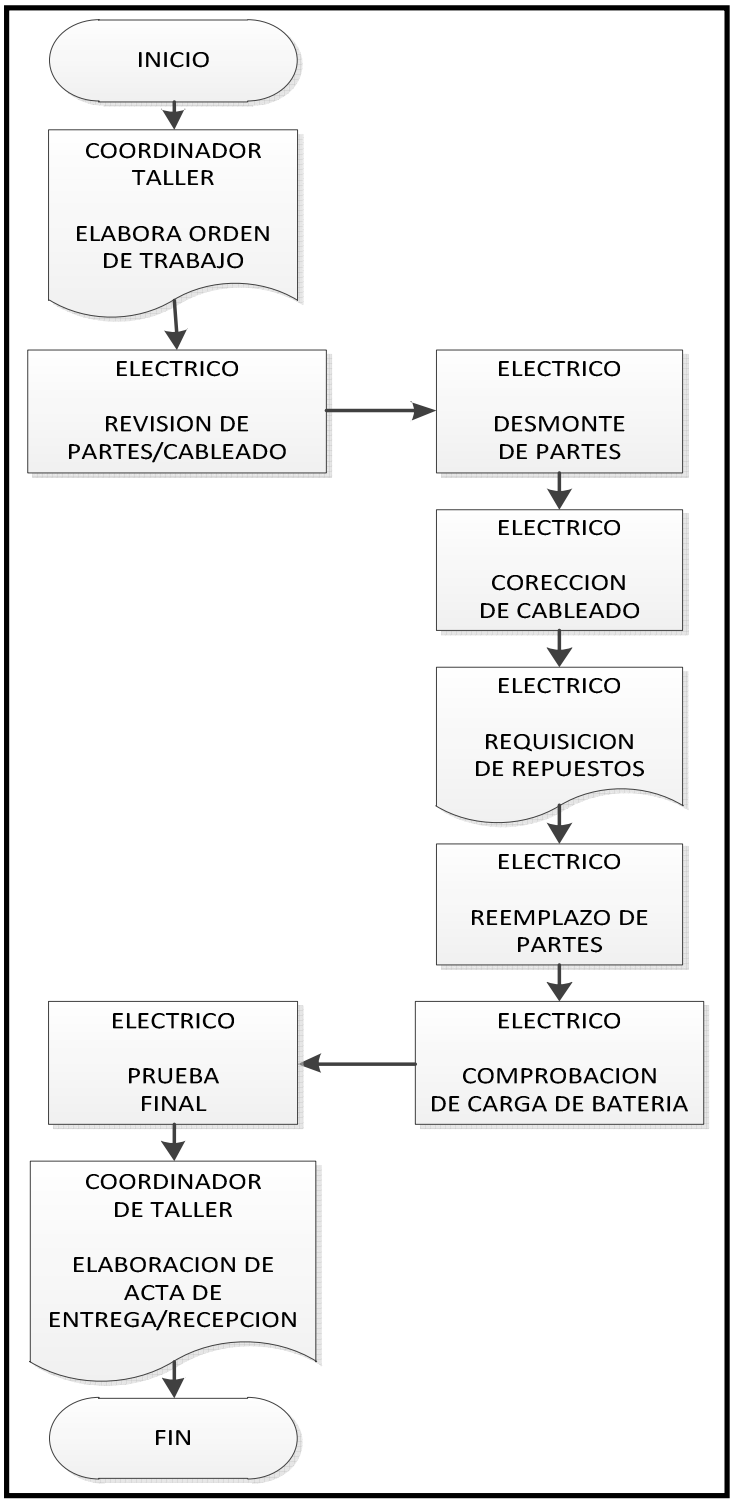
Elaborado por: Los Autores

Figura No. 40 Proceso de aplicación de suelda y torno



Elaborado por: Los Autores

Figura No. 41 Flujo del proceso de reparación de sistema eléctrico



Elaborado por: Los Autores

3.2.4 Equipo de protección personal.

Para que la seguridad del personal se mantenga se debe controlar de manera muy estricta el uso adecuado del Equipo de Seguridad dentro de las áreas.

El Equipo de Protección Personal (EPP) cumple con ciertas normas, y es obligatorio que el personal utilice durante las horas de trabajo los implementos de protección personal. El EPP que se requerirá dentro de las áreas de trabajo será el siguiente:

3.2.4.1 Protección para la cabeza

Figura No. 42 Protección de la cabeza

Fuente: http://www.teinsersa.com/

Debe suministrarse protección para la cabeza a aquellos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes en esta parte del cuerpo (Figura No 42).

Los materiales en los cuales se fabrican los diferentes tipos de cascos y gorras, pueden ir desde telas para las gorras, como de plásticos de alta resistencia a impactos y chispas que puedan provocar incendios, como el uso de metales. El tipo de material va a depender del uso que se le van a dar de acuerdo a su clasificación:

a. Cascos de ala completa, o de visera, estos se subdividen en :
   CLASE A y B: resistentes al agua y a la combustión lenta, y a labores eléctricos.
   CLASE C: resistentes al agua y a la combustión lenta

CLASE D: son resistentes al fuego, son de tipo auto extinguibles y no conductores de la electricidad.

La suspensión del casco es la parte que confiere a este las propiedades de distribuir los impactos. Existen también cascos con dispositivos de conexión desmontables para protectores faciales, y auditivos.

b. Cascos en forma de sombrero o de gorra: son protectores rígidos para la cabeza, además protegen a choques eléctricos o combinación de ambos. También protegen al cuero cabelludo, la cara, y la nuca de derrames aéreos de ácidos o de productos químicos. También evitan que las máquinas puedan atrapar la cabellera del trabajador, como la exposición de ésta a polvos o mezclas irritantes, incendios, y con resistencia a altos voltajes.

c. Gorras antigolpes: son otro tipo de protección para la cabeza, en donde no se tengan riesgos tan fuertes de golpearse la cabeza, y se tengan espacios limitados de funcionamiento que transformen al casco en limitaciones y se usan estos tipos de gorras fabricada en materiales livianos y de pequeño espesor.

d. Protectores para el cabello: se usan para evitar que los trabajadores con cabellera larga que trabajan en los alrededores de cadenas, correas, u otras máquinas en movimiento, protegiéndolas y evitando así que estas entren en contacto con dichas piezas en movimiento.

Además, de acuerdo al impacto existen dos tipos de casco:

- Tipo I - Impacto vertical
- Tipo II - Impacto lateral

3.2.4.2 Protección para manos

Figura No. 43 Protección para manos

Fuente: http://www.teinsersa.com/

Estos deberán utilizarse siempre, durante las actividades que impliquen algún tipo de riesgo a las manos y cuando se utilicen elementos de carácter peligroso, irritante o tóxico (Figura No 43). No se aconsejan el uso en operadores que trabajen en máquinas rotativas, ya que existe la posibilidad de que el guante sea arrastrado por la máquina en uso forzando así la mano del operario al interior de la máquina.

Los tipos de materiales de uso en la fabricación de guantes pueden ser:

a. El uso de cuero o cuero reforzado, para el manejo materiales abrasivos o ásperos.
b. Los de malla metálica, fabricados en metal liviano, que protegen a los dedos, manos y brazos de herramientas filosas, como cuchillos o punzones y de trabajos pesados.
c. Los guantes, plantillas y mitones reforzados con tiras de metal a lo largo de la palma son usados para obtener contra los objetos agudos y un mejor medio para sostener los materiales en transporte con altas temperaturas.
d. Los guantes de hule protegen contra soluciones líquidas y para choques eléctricos, sin embargo para productos químicos o derivados del petróleo que tiene efecto deteriorante sobre el hule es necesario para ello elegir guantes fabricados para su uso específico, en material de hule sintético.

e. Los de telas son elaborados en lana, fieltro y algodón, y algunos reforzados con cuero, hule o parches sujetos con grapas de acero, y se usan para proteger de cortes y rozaduras en trabajos livianos.
f. Los guantes elaborados en plástico usados en trabajos donde intervengan riesgos biológicos o de contacto directo como en un laboratorio o en lugares de atención sanitaria.
g. Los elaborados en telas metálicas son aquellos que se usan en trabajos como soldadura en grandes cantidades y en trabajo de manejo de metales en estado de fundición. Además de usar los demás dispositivos de protección personal.

3.4.2.3 Protección para la respiración

Figura No. 44 Mascarilla

Fuente: http://www.teinsersa.com/

En los procesos industriales se crean contaminantes atmosféricos que pueden ser peligrosos para la salud de los trabajadores. Deben existir consideraciones como aplicar medidas de control de los contaminantes. Existen casos, en donde estas medidas no son suficientes, por lo que habrá que disponer de equipos protectores a nivel respiratorio. (Figura No 44).

La selección del tipo de dispositivo protector respiratorio debe hacerse de acuerdo a los siguientes criterios:

a. Tipo de contaminante del que hay que protegerse.
b. Propiedades químicas, físicas y toxicológicas
c. Es un contaminante de tipo emergencia o de situación normal.
d. Factores limitadores a los obreros para minimizar la posibilidad de que el riesgo se materialice en lesión.

Los tipos de dispositivos respiratorios que se conocen son:

1. Los respiradores de cartuchos químicos, considerados también como máscaras de gas de baja capacidad. Este tipo de respiraderos tapa la nariz y la boca, la cual está unido por medio de goma a un cartucho reemplazable. Su uso se hace evidente cuando existen exposiciones a vapores de solventes, limpieza en seco, fundición de metales sulfurosos, y lugares donde exista una baja concentración de gases tóxicos. Su uso es en situaciones normales o de no emergencia.
2. La máscara de gas, es una forma de máscara que se acopla a los ojos, nariz y boca, la cual se encuentra conectada a un recipiente que contiene un absorbente químico que protege al operario contra un determinado vapor o gas. Es de uso en situaciones de emergencia. Su uso actualmente se encuentra en el amplio espectro de todos los gases o vapores peligrosos conocidos.
3. Los respiradores de filtro mecánico, son dispositivos de uso en situaciones de no emergencia, de tal manera que tapa la boca y la nariz. Su medio de filtro es mecánico, ya que todo el aire que el individuo respira pasa por un filtro conectado en la misma mascara.
4. Aparatos respiradores autónomos: son aquellos que permiten al usuario moverse en el lugar de aire contaminado, que por medio del suministro de aire comprimido, o mezclas de gases respiratorios. Este equipo tiene un máximo de uso de 2 horas sin que se acaba la reserva de aire. Su uso se hace en situaciones de emergencia

5. Mascara de tubo y soplador: dispositivo formado por una máscara que tapa la cara, cubriendo ojos, nariz, boca, y a su vez está unida a un tubo de alta resistencia el cual se encuentra unido a un soplador, mecánico o manual, el cual suministra una corriente de aire fresco y limpio al operario. Posee gran longitud de extensión este tipo de aparato respiratorio
6. Máscara de tubería sin soplador, al igual que el tipo anterior, pero de menor longitud y sin ayuda mecánica o manual en el suministro de aire hacia el operario.
7. Respiradores de tubo de aire seco, son una serie de dispositivos que funcionan con aire comprimido de mezcla de gases y estos van a una careta hermética que sella toda la cara. Su uso es para situaciones de no emergencia, en ambientes contaminados con emanaciones, neblinas humos, gases y vapores de bajo riesgo toxico.

e. Selección del tipo adecuado de protector respiratorio de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Los dispositivos respiratorios obligan a mantener una serie de regímenes de mantenimiento muy exigente ya que la mecánica lo exige, por lo que deben ser revisados periódicamente y correctamente mantenidos para que al momento de verse la necesidad de usarlos estos estén en perfecto estado

3.4.2.4 Protección auditiva

Figura No. 45 Orejeras y Tapones

Fuente: http://www.teinsersa.com/

Cuando en el sitio de trabajo se está expuesto continuamente ruido, se debe usar protección auditiva. (Figura No. 45).

Uno de los factores más importantes que se debe tomar en cuenta para la selección de equipo protector de oídos, es la capacidad que tiene de reducir el nivel de decibeles al que se está expuesto.

- El nivel del ruido a eliminar.
- La naturaleza del ruido, (continua o intermitente).
- Las responsabilidades del trabajo y la comodidad de la persona para llevar una protección auditiva.

Los tapones para los oídos son una prenda de protección que se inserta en el canal auditivo externo (parte del oído externo) para evitar dañar la capacidad de audición del trabajador. Se usan en ambientes con ruidos muy fuertes, o para evitar que entre el agua, arena o viento, pueden ayudar a evitar la pérdida de audición y el tinnitus (zumbido en los oídos). Normalmente están hechos de una espuma blanda, aunque los hay de silicona, vinilo, cera, algodón, elastómeros y otros materiales, dependiendo del uso y del cuidado, pueden durar desde días hasta años, pero por higiene su uso debe ser personal.

El nivel de protección de los tapones, cada modelo debe indicar de manera clara y accesible a la vista del usuario el nivel de atenuación de ruido que consiguen. En la caja estarán las siglas SNR (Relación Señal Ruido), junto con un número que indica cuántos decibelios consiguen reducir los tapones si se colocan bien. Normalmente puede ser 28 dB. Este nivel de reducción no impide entender una conversación a volumen normal, aunque se escuchará más floja. Hay que tener cuidado en no usar una protección excesiva, ya que si se reduce demasiado el ruido ambiental, el trabajador no podrá escuchar las voces y tendrá que quitarse los tapones continuamente, bajar más de 15 dB del valor deseado ya aísla demasiado al usuario.

Las orejeras se las utiliza en el caso de ruidos muy fuertes, los tapones no serán suficientes. Existen orejeras, con forma de casquetes que cubren las orejas y están conectados por una banda por encima de la cabeza, evitan que entre el sonido. Los tapones dan mejor resultado para bajas frecuencias, mientras que las orejeras sirven mejor para altas. También se pueden usar las dos a la vez si el nivel de ruido es muy alto (105 dB).

Existen también los dispositivos electrónicos se llevan en el oído (como unos auriculares) y cancelan los sonidos fuertes mientras amplifican los leves hasta un nivel normal, el inconveniente que presentan es el costo.

3.4.2.5 Protección para pies

Figura No. 46 Zapatos de seguridad.

Fuente: http://www.teinsersa.com/

La gran mayoría de daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados. Es fácil conseguir zapatos de seguridad que protejan en contra de esa clase de riesgo. Esa clase de zapatos pueden conseguirse en tamaños, formas, y estilos, que a la vez se adaptan bien a diferentes pies, y además tienen buen aspecto. (Figura No 46).

Existen varias clases de clases de seguridad, entre ellos tenemos:

a. Con puntera protectora: se usan para proteger los dedos de la caída de grandes pesos y evitar algún tipo de lesión en ellos. Las puntas son normalmente elaboradas de acero.

b. Conductores: son diseñados para disipar la electricidad , para evitar que se produzcan chispas estáticas. Se emplean en sala de operaciones de hospitales y en ciertas tareas de industrias de explosivos o donde se manejan sustancias altamente inflamables.

c. No productores de chispa: se fabrican excluyendo todo material de metal ferroso en su estructura, y en caso de que contenga punta protectora de metal, esta se recubre en chapas de material no ferroso.
d. No conductores: fabricación de materiales con ausencia de todo tipo de metales, salvo en la punta protectora que sea bien aislada. Se emplea para trabajar en zonas donde existan algún riesgo eléctrico.
e. De fundición: es un botín diseñado con ligas elásticas a sus lados para evitar la entrada de chispas o rociados de metal fundido.
f. Impermeables: son aquellas fabricadas en plástico de tal manera que sea impermeable para evitar el contacto de productos químicos o de aguas negras contaminadas.
g. Calzado especial: hay zapatos especiales dependiendo de la industria y del peligro que estas conlleve, por ejemplo en la construcción se deben usar zapatos de suela reforzada o plantillas de metal flexibles para evitar el que los clavos lo traspasen. En lugares húmedos como en las fábricas de productos son efectivos los zapatos con suela de madera, para proteger a los pies mientras se camina sobre superficies calientes.

h. Cubre zapatos de plásticos: se usan para evitar la contaminación de un producto ya que forman una barrera física entre el zapato del obrero y el suelo

limpio de la zona de trabajo. Se pueden encontrar desechables, fabricados en papel, y plástico las cuales se desinfectan dentro de un periodo de tiempo establecido.

Para la protección de las piernas debemos tomar en cuenta la exposición del cuerpo, en este caso las piernas, y en el caso de las piernas viene de acuerdo a la altura de las botas, además del uso de zahones, lonetas, las cuales forman una capa de material especial adherido al cuerpo del trabajador por medio de correas o cintas debidamente fijadas o ajustadas.

3.2.4.6 Niveles de iluminación

Los niveles de iluminación que la norma IRAM- AADL J 2001[26], fija según el tipo de tarea visual son:

- Visión ocasional 100 lux
- Tarea intermitente ,ordinaria y fácil, contraste fuerte 100 a 300 lux
- Tareas moderadamente críticas y prolongadas , Contrastes medios 300 a 750 lux
- Tareas severas y prolongadas, poco contraste 700 a 1500 lux
- Tareas muy severas con detalles minuciosos 1500 a 3000 lux
- Tareas excepcionales , difíciles e importantes 3000 a 10000 lux

Dentro de los tipos de edificaciones industriales existen muchas clasificaciones, para fines prácticos se usará la clasificación según la altura

- Edificios con oficinas de varios pisos 2.5 a 3.0 m

[26] "Manual IES Handbook " "Illuminating Engineering Society of North America".

- Edificios fabriles de uno o más pisos 3.0 a 4.0 m
- Edificios fabriles de un solo piso 4.0 a 7.0 m
- Edificios en Naves de gran altura > a 7.0 m

Las edificaciones de los Talleres Automotrices de EMMOP-Q están en el rango de 3.0 a 4.0 m, donde se indica que:

- Líneas de luminarias continuas paralelas a la direción de la visión.
- Luminarias con reflectores.
- Lámparas fluorescentes tubulares con pantallas tipo industrial.
- Evitar sombras en planos de trabajo.
- Iluminación general/localizada con relaciones menor a 5:1 en lo posible.

3.2.5 Señalética

La señalización de seguridad se establece con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos (Figura No 47 a 49) determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas.

De acuerdo a la normativa INEN, debemos considerar los siguientes colores para la señalización:

Figura No. 47 Colores de seguridad y significado. [27]

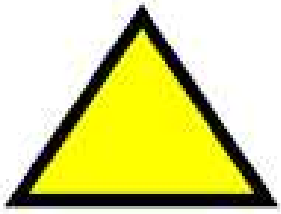
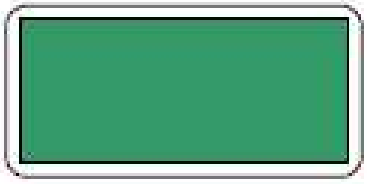
COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Fuente: Norma NTE-INEN-439:1984

[27] Norma NTE-INEN-439:1984, Capitulo 5 Disposiciones Generales, Sección 5.1.

En esta norma nos indica las señales de seguridad y las auxiliares.

Figura No. 48 Señales de Seguridad. [28]

Señales y significado	Descripción
	Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.
	Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.
	Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
	Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.

Fuente: Norma NTE-INEN-439:1984

[28] Norma NTE-INEN-439:1984, Capitulo 5 Disposiciones Generales, Sección 6.3.

Las señales que de manera inmediata se deberán utilizar dentro de las diferentes áreas de los Taller Automotriz de EMMOP-Q:

Figura No. 49 Señales del Taller Automotriz de la EMMOP-Q[29]

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO PASO DE PEATONES

ATENCION PELIGRO

CUIDADO, PELIGRO DE FUEGO

CUIDADO, PELIGRO SE SHOCK ELECTRICO.

[29] Norma NTE-INEN-439:1984, Capitulo 5 Disposiciones Generales, Sección 6.3.

CUIDADO, RUIDO EXCESIVO, PELIGRO

INDICACION GENERAL DE DIRECCION A.

OBLIGACION DE USAR PROTECCION VISUAL.

OBLIGACION DE USAR PROTECCION RESPIRATORIA

IBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LA CABEZA.

OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LOS OIDOS

OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LAS MANOS.

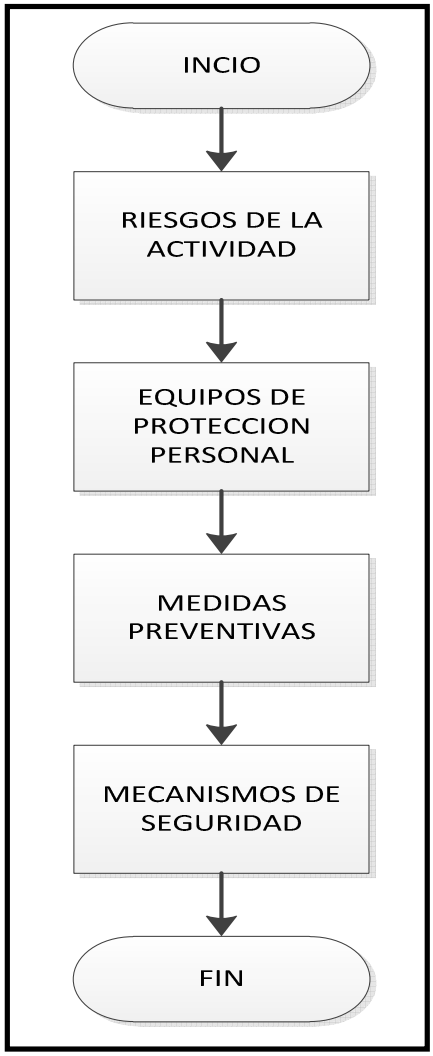
OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LOS PIES

EXTINTOR

3.2.6 Riesgos existentes y medidas preventivas

Dentro del plan de mejoramiento de seguridad se ha diseñado un flujograma de los riesgos existentes y de las medidas preventivas que se debe implantar dentro de los Talleres Automotrices de EMMOP-Q.

Figura No. 50 Diagrama de flujo de riesgos y medidas preventivas.



Elaborador por: Los Autores.

3.2.6.1 Recepción del vehículo

Riesgo

Desprendimiento a distinta altura durante el ascenso y descenso de los vehículos.

Equipo De Protección Personal

- Calzado de seguridad industrial (Punta de acero)
- Casco (Tipo C)
- Tapones

Medidas Preventivas

- No abordar el vehículo en el momento en que éste se encuentre en marcha.
- No escalar y desprenderse del vehículo por la parte trasera, usar los accesos laterales.
- No usar los vehículos como transporte interno de los trabajadores.
- Imposibilitar a las personas no facultadas que ejecuten la admisión y transferencia de los automotores.

Mecanismos de seguridad

- Colocarse el cinturón de Seguridad
- Respetar señalética interna.

3.2.6.2 Durante la revisión del vehículo

Riesgo

Golpes o atrapamiento por el movimiento generado del automotor o a su vez las partes existentes.

Equipo De Protección Personal

- Calzado de seguridad (Punta de acero)
- Casco (Tipo I)
- Guantes (Fieltro de algodón)
- Orejeras
- Mascarilla
- Ropa adecuada

Medidas Preventivas

- Asegurar y embancar con cuñas o barras cuando haya la ausencia de una llanta del vehículo.
- Ubicar el freno de mano, situar la palanca de velocidades en estado neutro, apagar el vehículo y quitar la llave del switch de encendido.
- Desarmar e instalar por separado las partes y piezas.
- Separar las terminales de la batería, desconectar primero el terminal positivo y luego el terminal negativo.

Mecanismos de seguridad

- Freno de mano
- Respetar señalética interna.

3.2.6.3 Durante el lavado del vehículo

Riesgo

Desplome o caída al mismo nivel.

Equipo De Protección Personal

- Calzado se seguridad industrial (Impermeable con punta de acero)
- Guantes plásticos
- Tapones.
- Trajes impermeables.
- Casco (Case C).

Medidas Preventivas

- Proteger las áreas de trabajo y tránsito separados de impedimentos.
- Secar de manera inmediata el piso del área de trabajo para no tener encharcamientos.
- Manejar con ambas manos la pistola del equipo de limpieza a presión.

Mecanismos de seguridad

- Apagado del vehículo
- Colocación de freno de mano
- Poner cuña en la parte delantera y posterior de la rueda.
- Proteger todos los filtros de la unidad.
- Respetar señalética interna.

3.2.6.4 Durante la lubricación del vehículo

Riesgo

Manejo de sustancias químicas irritantes a la piel como petróleo y desengrasantes

Equipo De Protección Personal

- Anteojos de protección
- Calzado de seguridad (Punta de acero)
- Guantes para sustancias químicas
- Ropa de trabajo
- Casco (Tipo C)

Medidas Preventivas

- Determinar espacios reservados para lubricación de los vehículos.
- Efectuar las diligencias en zonas abiertas, empleando los productos de limpieza continuamente de espalda al movimiento de las corrientes de aire.
- No consumir bebidas y alimentos, también no fumar.
- Cambiarse de ropa al momento de terminar la actividad de trabajo.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón inmediatamente de efectuada la actividad.

Mecanismos de seguridad.

- Vehículo apagado.
- Colocar freno de mano.
- Respetar señalética interna.

3.2.6.5 Área de desarme y sustitución de piezas

Riesgo

Desprendimiento al mismo nivel mientras se ejecuta el desarme de partes y piezas.

Equipo De Protección Personal

- Calzado de seguridad (Punta de acero)
- Casco (Tipo I)
- Orejeras
- Ropa de trabajo
- Guantes (Hule o parches sujetos con grapas de acero)

Medidas Preventivas

- Proteger las áreas de trabajo y tránsito independientes de obstáculos.
- Limpiar rápidamente el piso frente a la existencia de un derrame de líquidos o residuos.
- Mantener un paso moderado al momento de caminar por las áreas de trabajo y tránsito.
- Definir y señalizar el área de trabajo.

Mecanismo de seguridad

- Mantener el área limpia
- Poner piezas y partes en lugares adecuados
- Respetar señalética interna.

3.2.6.6 Montaje de partes y piezas

Riesgo

Golpes o heridas por la herramienta o contra partes fijas del equipo o a su vez del vehículo.

Equipo De Protección Personal

- Calzado de seguridad (Punta de acero)
- Casco (Tipo I)
- Guantes (Hule o parches sujetos con grapas de acero)
- Orejeras.

Medidas Preventivas

- Mantener la herramienta sólidamente por el mango para conseguir un buen agarre.
- Escoger la herramienta según el tipo y medida de las tuercas, tornillos o componentes los cuales serán reemplazados.
- Inspeccionar que los instrumentos no muestren evidencia de deterioro o fallas en su estructura.

Mecanismos de seguridad

- Mantener el área ordenada
- Sitio de trabajo limpio
- Respetar señalética interna.

3.2.6.7 Área de suelda

Riesgo

Manifestación y exposición a humos o polvos químicos.

Equipo De Protección Personal

- Calzado de seguridad industrial (Punta de acero)
- Capucha
- Escafandra para soldador
- Guantes de cuero
- Mandil de protección de cuero
- Mangas de cuero
- Ropa de trabajo
- Mascarillas de filtro mecánico.

Medidas Preventivas

- Conservar la cabeza afuera de la columna de humo.

- Limpiar cualquier restante de grasa o aceite posteriormente de ubicar la soldadura para impedir la formación de gases peligrosos.

- Verificar las acciones en zonas destinadas para ello, entrega de métodos y procesos de ventilación y extracción confinada.

- Ubicar los segmentos a soldar en una mesa o área con base de material aislante o dispersor de calor e invulnerable al fuego.

- Manipular pinzas, ganchos, tenazas o cualquier otra herramienta para la manipulación de los materiales referente a los que se realiza la labor de soldadura.

- Limpiar los restantes de la soldadura con un cepillo de cerdas de alambre.

- Jamás establezca el arco eléctrico de manera que las partículas incandescentes florezcan maquinadas sobre su cuerpo.

- Proteger el tronco y extremidades superiores del cuerpo por arriba del plano horizontal del fragmento que se encuentra soldando y tratar de no inclinarse para minimizar el acercamiento con las partículas incandescentes.

Mecanismos de seguridad

- Extractor de humos
- Respetar señalética interna.

3.2.6.8 Área de trabajo con tornos

Riesgo

Herido por proyección de trozos del material o caída de piezas en el momento del maquinado.

Equipo De Protección Personal

- Anteojos de protección
- Calzado de seguridad (Punta de acero)
- Casco (Tipo I)
- Tapones y orejeras
- Mandil.

- Guantes industriales. (Hule o parches sujetos con grapas de acero)

Medidas Preventivas

- Mantener el material en el plato de mordazas del cabezal fijo, con el contra punto del cabezal móvil previo a encender el torno.
- Escoger la cuchilla de corte según las características del material a refinar o cortar.

- Examinar que la cuchilla de corte esté sujeta en el portaherramientas y no muestre evidencia de deterioro o fractura en su estructura.

- No ubicar en el torno piezas o materiales que muestren fracturas en su estructura.

- Identificar que no haya piezas o instrumentos sobre el soporte del torno que intercepten el deslizamiento del carro principal.

- Jamás descuide su puesto de trabajo mientras el torno se halle en operación.

Mecanismos de seguridad

- Botón de parada automática o de emergencia.
- Pantalla de protección
- Respetar señalética interna.
- Poner herramientas del equipo en sitio adecuado,

3.2.6.9 Área de prueba de funcionamiento

Riesgo

Sobreesfuerzo durante el armado de piezas y montaje.

Equipo de protección.

- Zapatos de seguridad industrial (Punta de acero)
- Guantes de hule.
- Ropa de trabajo

Medidas Preventivas

- Mantener distancia entre los pies para suministrar una postura estable y equilibrada para el levantamiento de piezas o instrumentos, ubicando un pie más adelantado que el otro en la orientación de la inclinación.
- Tener todo momento la espalda recta, de igual manera encorvar las piernas y la barbilla metida para levantar piezas del piso.
- Mantener afirmadamente las piezas, utilizando ambas manos y afirmadas al cuerpo. El excelente tipo de agarre es de forma de gancho.
- No girar la cintura al momento que se posea la pieza o herramienta entre las manos, es beneficioso agitar los pies para situarse en la posición querida.

Mecanismo de seguridad

- Respetar señalética interna.

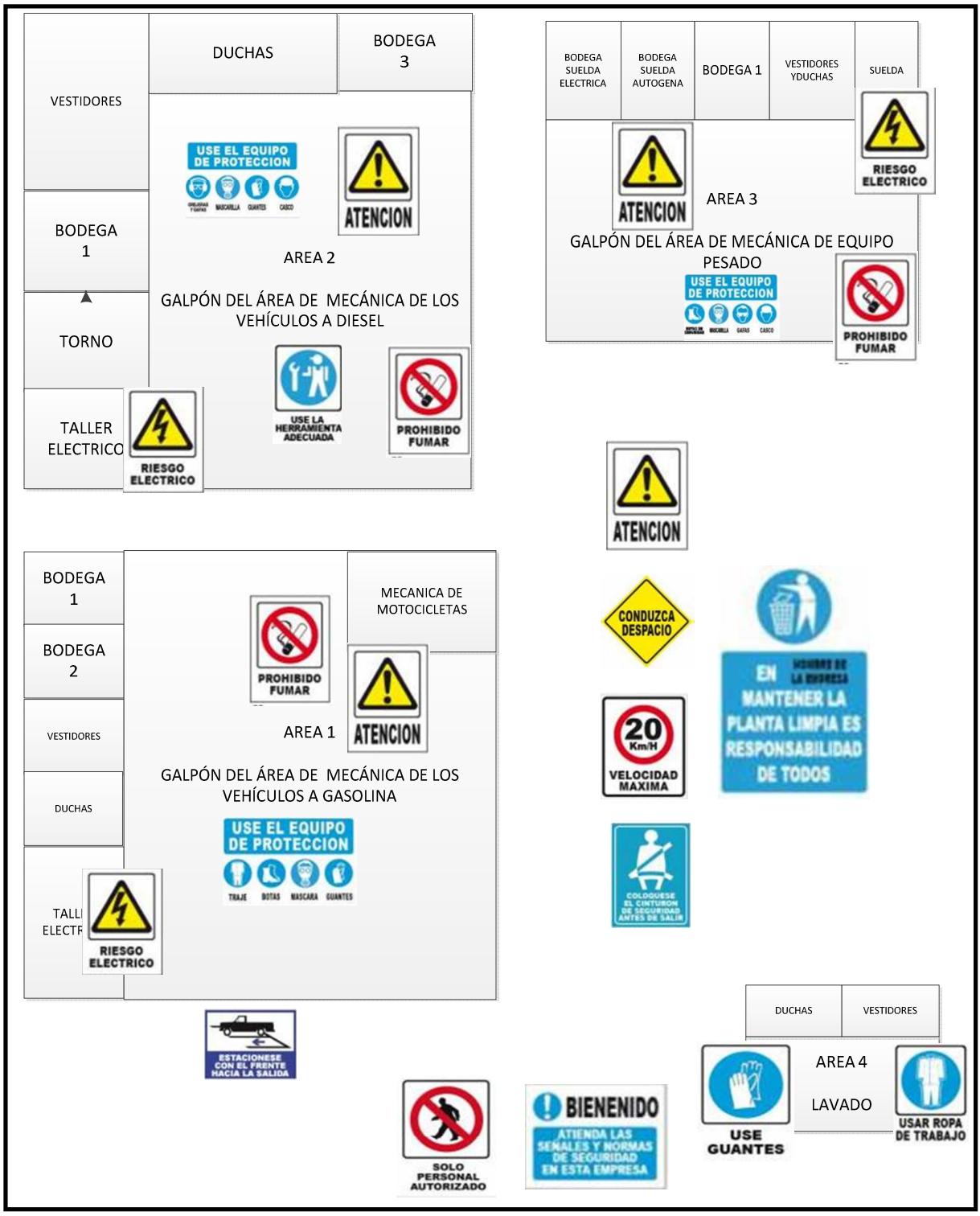
3.2.6.10 Iluminación.

Utilizar luz puntual en los sitios de trabajo tanto como en las maquinas herramientas como en la zona de armado y desarmado de piezas.

Tener en cada área de 3 m^2 una luminaria dentro de las áreas descritas.

3.2.7 Señalética interna

Figura No. 51 Señalética del Taller Automotriz de la EMMOP-Q



Elaborado por: Los Autores

3.3 INDICADORES DE GESTIÓN

"Los indicadores son las herramientas que usamos para determinar si estamos cumpliendo con nuestros objetivos y nos encaminamos hacia la implementación exitosa de nuestra estrategia."[30]

Luego que se han definido los factores de riesgo así como sus relaciones causa-efecto, éstos deben ser medidos a través de la implementación de indicadores, los que permitan evaluar el desempeño de los trabajadores como corresponsables de las condiciones de ruido, iluminación y ventilación.

3.3.1 Indicador de producción.

1. Primer indicador.

$$I.P.1 = \frac{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDAS\ CON\ BUENA\ ILUMINACION\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDOS\ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

2. Segundo indicador.

$$I.P.2 = \frac{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDAS\ CON\ PROTECCION\ AUDITIVA\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDOS\ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

[30] Martínez, D. y Milla, A. (2005). *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral*. España: Ediciones Díaz de Santos. p. 227.

3. Tercer indicador.

$$I.P.3 = \frac{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDAS\ CON\ MASCARILLA\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ORDENES\ DE\ TRABAJO\ CUMPLIDOS\ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

3.3.2 Indicadores de salud.

1. Primer indicador.

$$I.S.1 = \frac{ENFERMEDADES\ DE\ TIPO\ VISUAL\ ENCONTRADAS\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ENFERMEDADES\ REGISTRADAS\ \ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

2. Segundo Indicador.

$$I.S.2 = \frac{ENFERMEDADES\ DE\ TIPO\ AUDITIVO\ ENCONTRADAS\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ENFERMEDADES\ REGISTRADAS\ \ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

3. Tercer indicador.

$$I.S.3 = \frac{ENFERMEDADES\ DE\ TIPO\ RESPIRATORIA\ ENCONTRADAS\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{ENFERMEDADES\ REGISTRADAS\ \ SIN\ LA\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

4. Cuarto indicador.

$$I.S.4 = \frac{NÚMERO\ DE\ ACCIDENTES\ REGISTRADOS\ (SEGÚN\ EL\ PLAN\ DENTRO\ DEL\ AÑO\ EN\ CURSO)}{NÚMERO\ TOTAL\ DE\ ACCIDENTES\ REGISTRADOS\ SIN\ APLICACION\ DEL\ PLAN\ (AÑO\ ANTERIOR\ DURANTE\ EL\ MISMO\ PERIODO)}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

3.3.3 Indicadores de cumplimiento de normativa.

$$I.N = \frac{NÚMERO\ DE\ ACCIONES\ NORMATIVAS\ CUMPLIDAS}{NÚMERO\ DE\ ACCIONES\ NORMATIVAS\ EXIGIDAS\ POR\ LA\ EMPRESA}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

3.3.4 Indicadores de satisfacción de los trabajadores.

$$I.S.T = \frac{NÚMERO\ DE\ TRABAJADORES\ QUE\ CONSIDERAN\ QUE\ SU\ SALUD\ ESTA\ SIENDO\ PROTEGIDA}{NÚMERO\ TOTAL\ DE\ TRABAJADORES\ DE\ LOS\ TALLERES\ AUTOMOTRICES\ DE\ LA\ EMMOP - Q}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SEMESTRAL

3.3.5 Indicadores económicos.

1. Primer indicador

$$I.S.T = \frac{COSTO\ DE\ SANCIONES\ PERSONALES\ POR\ INCUMPLIMIENTO\ DE\ LA\ NORMATIVA\ DEL\ PLAN}{SALARIO\ ANUAL\ DEL\ TRABAJADOR\ DE\ LOS\ TALLERES\ AUTOMOTRICES\ DE\ LA\ EMMOP - Q}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

2. Segundo indicador.

$$I.S.T = \frac{DIAS\ DE\ TRABAJO\ PERDIDOS\ POR\ ACCIDENTES\ O\ ENFERMEDADES\ RELACIONADAS\ CON\ EL\ TRABAJO}{DIAS\ TOTALES\ DE\ TRABAJO\ NORMAL}$$

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

3.3.6 Indicadores de seguridad.

Los indicadores que se tomaran en cuenta son los que se proporciona en la evaluación de las inspecciones de seguridad en las distintas áreas, de acuerdo a los formatos del anexo 7.

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	MENSUAL

3.4 Presupuesto referencial para implementar el Plan de Mejoramiento

	ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	CASCOS	30	5,00	150,00
	GUANTES	90	3,00	270,00
	OREJERAS	30	10,00	300,00
	TAPONES	90	1,50	135,00
	MASCARILLAS	90	5,00	450,00
	TRAJES IMPERMEABLES	30	35,00	1050,00
	MANDIL DE CUERO	60	12,00	720,00
	GAFAS DE PROTECCION	30	5,00	150,00
	GAFAS CON LINTERNA	30	20,00	600,00
	BOTAS DE SEGURIDAD	60	80,00	4800,00
INFRAESTRUCTURA	TRAMPAS DE GRASA	3	2500,00	7500,00
	PINTURA EPOXICA DE TRAFICO	4	3000,00	12000,00
	SEÑALETICA PISO	30	100,00	3000,00
HERRAMIENTAS	EXTRACTORES DE ACEITE	3	2500,00	7500,00
	VENTILADORES	2	250,00	500,00
	SONOMETROS	3	250,00	750,00
	LUXOMETROS	3	200,00	600,00
	ANEMOMETRO	3	400,00	1200,00
	EXTINTORES DE POLVO QUIMICO	20	250,00	5000,00
	EXTINTORES DE CO2	20	250,00	5000,00
CAPACITACION	SEGURIDAD INDUSTRIAL	3	1000,00	3000,00
	MEDIO AMBIENTE	2	1000,00	2000,00
	SALUD OCUPACIONAL	2	700,00	1400,00
	PRIMEROS AUXILIOS	2	500,00	1000,00
	GESTION DE PROCESOS	2	500,00	1000,00

INVERSION TOTAL ANUAL $ 60.075,00

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Los talleres Automotrices de la EMMOP-Q, presentan sus principales problemas en el área de seguridad física debido principalmente por la falta de capacitación del personal en normas de seguridad y control en el trabajo

Al no contar con un plan de seguridad e higiene industrial, dentro de los talleres se han presentado problemas asociados a factores de riesgo físico, ello se agrava aún más por cuanto no existe una base estadística que registre las enfermedades o accidentes de trabajo, que en cierta forma permita canalizar esfuerzos y recursos a mitigar esa problemática.

La evaluación de los factores de riesgo, ha permitido identificar que las áreas de mecánica de vehículos a diesel, equipo pesado y la lavadora son las de mayor exposición a riesgos laborales, debido a que las condiciones climáticas e infraestructura no brinda la mayor seguridad para los trabajadores.

Se ha planteado una propuesta y varias alternativas para el manejo y la administración de los riesgos en el trabajo, de manera particular en lo referente a los originados por los factores como el ruido la iluminación y ventilación, donde se resalta la dotación de equipo de protección personal que ayude a minimizar la su impacto tanto en la salud de los trabajadores como en su desempeño.

Las instalaciones presentan un alto grado de deterioro, sin embargo, a decir del Sr. Arturo Terán, Jefe del Taller, la entidad tiene previsto realizar una reorganización y readecuación de la institución, para ello se ha conformado un grupo heterogéneo donde se

incluye al personal administrativo y operativo, a fin de plasmar un plan de mejora que permita elevar el nivel de seguridad de las condiciones de trabajo, alcanzar un mejor desarrollo tecnológico y sobre todo brindar un servicio de excelencia tanto al cliente interno como externo.

4.2 RECOMENDACIONES

La propuesta para mitigar los riesgos evaluados debe ser implementada, a través de la capacitación del Recurso Humano. Debe realizarse una evaluación posterior a la implementación del proyecto para determinar en qué medida se debe incorporar nuevas observaciones a las propuestas planteadas inicialmente.

Una vez que se haya implementado el plan se deben realizar las inspecciones respectivas a fin de medir el grado de acatamiento de las normas de seguridad impuestas.

Renovar continuamente todo el equipo de protección personal, especialmente en lo referente a la ropa de trabajo, la misma que de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar debe ser térmica, a fin de garantizar la performance de los trabajadores.

Reacondicionamiento integral de las instalaciones, procurando dotar un diseño donde los trabajadores no se encuentren expuestos a la circulación elevada del viento, por cuanto ya se han identificado problemas leves de hipotermia que pueden agravarse de no tomarse los correctivos necesarios.

Implementar el plan de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial, de acuerdo a los lineamientos propuestos en el mismo, a fin de garantizar la integridad física de los colaboradores, así como también de las instalaciones.

Al ejecutar este plan de mejoramiento de la seguridad e higiene industrial, el valor presupuesto referencial planteado será una inversión para la empresa.

GLOSARIO DE TERMINOS

Absorción.- Consiste en la separación de uno o más componentes de una mezcla gaseosa con la ayuda de un solvente líquido con el cual forma solución (un soluto A, o varios solutos, se absorben de la fase gaseosa y pasan a la líquida). Este proceso implica una difusión molecular turbulenta o una transferencia de masa del soluto A a través del gas B, que no se difunde y está en reposo, hacia un líquido C, también en reposo. Un ejemplo es la absorción de amoníaco A del aire B por medio de agua líquida C. Al proceso inverso de la absorción se le llama empobrecimiento o des absorción; cuando el gas es aire puro y el líquido es agua pura, el proceso se llama des humidificación, la des humidificación significa extracción de vapor de agua del aire. En acústica, absorción es un fenómeno que afecta a la propagación del sonido.

Adsorción.- La adsorción es el proceso mediante el cual un sólido poroso (a nivel microscópico) es capaz de retener partículas de un fluido en su superficie tras entrar en contacto con éste.

Anemómetro.- El anemómetro es un aparato meteorológico que se usa para la predicción del tiempo y, específicamente, para medir la velocidad del viento. Así mismo es uno de los instrumentos de vuelo básico en el vuelo de aeronaves más pesadas que el aire.

Área de Escombreras.- Dentro de la EMMOP-Q, es el área municipal que se encarga de administrar los sitios para rellenos sanitarios, esto evita que los desechos de escombros sean arrojados en calles, terrenos baldíos y quebradas.

Brem.- Casa comercial proveedora de maquinaria Terex, Crafco.

Canal auditivo externo.- Es una cavidad del oído externo cuya misión es conducir el sonido (las vibraciones provocadas por la variación de presión del aire) desde el pabellón auricular hasta el tímpano.

Checklist.- Conocido también como lista de verificación, es un documento que detalla uno por uno los distintos aspectos que se deben analizar, comprobar, verificar, etc.

Comreivic.- Casa comercial proveedora de maquinaria New Holland, Amman.

Convertidor.- Es un mecanismo que se utiliza en los cambios automáticos en sustitución del embrague, y realiza la conexión entre la caja de cambios y el motor.

Cultura Organizacional.- La cultura organizacional tiene la particularidad de manifestarse a través de conductas significativas de los miembros de una organización, las cuales facilitan el comportamiento en la misma y, se identifican básicamente a través de un conjunto de prácticas gerenciales y supervisoras, como elementos de la dinámica organizacional . Es importante conocer el tipo de cultura de una organización, porque los valores y las normas van a influir en los comportamientos de los individuos.

Decibel.- Medida de sonoridad o sensación sonora que es igual a la décima parte de un bel, de símbolo B que es el logaritmo de la relación entre la magnitud de interés y la de referencia, pero no se utiliza por ser demasiado grande en la práctica, y por eso se utiliza el decibelio, su símbolo es dB, la décima parte de un belio. El belio recibió este nombre en honor de Alexander Graham Bell.

Deslumbramiento.- Pérdida momentáneo de la vista producido por un exceso brusco y repentino de luz.

Dilución.- Disolución de un cuerpo sólido en un líquido.

Dosímetro.- Un dosímetro es un instrumento de medición de dosis absorbida (como dosis equivalente) en un contexto de protección radiológica. El dosímetro mide la

dosis de ruido acumulada, independientemente de donde haya estado el trabajador y del tiempo que allí haya permanecido.

Elastómeros.- Son aquellos polímeros que presentan un comportamiento elástico.

Enfermedades Profesionales.- Se denominan enfermedades profesionales a las que son adquiridas en el puesto de trabajo por cuenta ajena al trabajador, estas enfermedades están tipificadas como tal por la ley; son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos, diversos tipos de cáncer, etc.

Equipo Caminero.- Equipo utilizado para la apertura y construcción de caminos, por lo general constan de tractores de orugas, cargadoras frontales, motoniveladoras, recicladoras de asfalto, fresadoras de asfalto, rodillos vibratorios, distribuidores de asfalto, distribuidores de agregados, tráiler, volquetas.

Equipo de Emergencia.- es el departamento de la EMMOP-Q, encargado de brindar asistencia con personal y equipo caminero a la comunidad cuando ocurren desastres como derrumbes, accidentes, inundaciones entre otros, en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Quito y el 911.

Ergonomía.- La ergonomía es una ciencia aplicada que trata del diseño de los lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas y las capacidades del trabajador, busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

Fatosla.- Casa comercial proveedora de maquinaria Hyundai.

Fizamaq.- Casa comercial proveedora de maquinaria Wirtgen, Hamm.

Fondo Rotativo.- Fondo de dinero que destina la EMMOP-Q, para compras emergentes, en el caso de los Talleres Automotrices, para compra menores de repuestos y pagos a talleres particulares con un monto máximo de 400 dólares.

Hipotermia.- Es el descenso involuntario de la temperatura corporal por debajo de 35º C (-30 º F) medida con termómetro en el recto o el esófago.

Iiasa.- Casa comercial proveedora de maquinaria Caterpillar.

Iluminación focalizada.- Es un alumbrado diseñado para proporcionar un aumento de iluminación en el plano de trabajo

Indice de Gretener.- Evaluación del riesgo potencial de incendio.

Indice de Mond.- Este método fue desarrollado por técnicos de Imperial Chemical Industries PLC (ICI) a partir de índice DOW. La primera versión fue publicada en 1979 y la segunda en 1985; la principal diferencia entre los dos índices es que el Indice de MOND considera la toxicidad de las sustancias presentes, y este parámetro es introducido como un factor independiente, considerando los efectos de las sustancias tóxicas por contacto cutáneo o por inhalación.

Indigi.- Casa comercial proveedora de maquinaria Liu Gong.

Kilohertzio.- Equivalente a mil hertzios (unidad de medida de la frecuencia).

La Llave.- Casa comercial proveedora de maquinaria Bob Cat.

Lux.- El lux (símbolo lx) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m². Se usa en fotometría como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las

diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.

Luxómetro.- Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux *(lx)*. Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

Mandril.- En un torno es el soporte que sirve para sujetar la pieza de trabajo en el cabezal y transmite el movimiento.

Mapfre.- Es un servicio de prevención que se caracteriza por su vocación de asistencia y por su flexibilidad y capacidad de adaptación frente a los cambios evolutivos, tanto de las necesidades de las empresas y del mercado, como de aquellos procedentes de las modificaciones legislativas que se producen en materia de seguridad y salud, especialmente desde la incorporación plena de España en la Unión Europea.

Maquinaria Pesada.- Equipo de gran tamaño utilizado para la construcción y movimiento de tierras.

Matriz de riesgos.- Es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para la medición y priorización de riesgos, que consiste en graficar los mismos en un plano cartesiano, en donde el eje de las x identifica la probabilidad de ocurrencia del factor de riesgo y el eje de las y identifica el impacto que este factor tiene.

Método W. Fine.- Método previsto para el control riesgos, permite evaluar el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de éste ordenarlos por su importancia.

Oído externo.- El oído externo es el responsable de conducir el sonido hasta del medio y el medio al interno; que a través del nervio auditivo transmite la información al cerebro.

Oído interno.- El oído interno o laberinto, es la parte del oído que se encuentra dentro del hueso temporal.

Oído medio.- El oído medio es una cavidad casi cuadrada, ubicada en la petrosa (peñasco), región interior del hueso temporal. Es una de las tres partes del oído (siendo las otras dos: el oído externo y el oído interno), y se encuentra en la parte superior del cerebelo, entre las masas encefálicas y el tímpano de Falopio.

Orejeras.- Equipos de protección para los oídos contra el ruido o el frío.

Osteomuscular.- El sistema Osteomuscular tiene como función la locomoción, equilibrio, manipulación, suspensión y además expresa como está la persona corporalmente.

Plan de Contingencia.- Es un tipo de **plan** preventivo, predictivo y reactivo. Presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una **situación de emergencia** y a minimizar sus consecuencias negativas.

Presión Sonora.- La presión sonora o acústica es producto de la propia propagación del sonido. La energía provocada por las ondas sonoras genera un movimiento ondulatorio de las partículas del aire, provocando la variación alterna en la presión estática del aire (pequeñas variaciones en la presión atmosférica.

Psicotox.- Programa informático que permite una aproximación al psicodiagnóstico en los trabajadores.

Psicometría de Diana.- Métodos de medición desde la psicología experimental, la psicofísica, y la psicología diferencial, hasta los test mentales, se analizan la teorías psicométricas y la medición, la utilidad de la estadística en la medición de atributos psicológicos, la clasificación y empleo de los pruebas para la evaluación de la personalidad.

Polución.- La aplicación del término de polución a la atmósfera indica la acción de ensuciar el aire; la polución del aire se compone de muchos tipos de gases, gotas y partículas que reducen la calidad el aire, la polución puede ser causada por automóviles, buses y aviones, al igual que por la industria y la construcción.

Radiaciones ionizantes.- Son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Las radiaciones ionizantes pueden provenir de sustancias radiactivas, que emiten dichas radiaciones de forma espontánea, o de generadores artificiales, tales como los generadores de Rayos X y los aceleradores de partículas.

Radiaciones no ionizantes.- Se entiende por radiación no ionizante aquella onda o partícula que no es capaz de arrancar electrones de la materia que ilumina produciendo, como mucho, excitaciones electrónicas. Así, atendiendo a la frecuencia de la radiación serán radiaciones no ionizantes las frecuencias comprendidas entre las frecuencias bajas o radio frecuencias y el ultravioleta aproximadamente, a partir del cual (rayos X y rayos gamma) se habla de radiación ionizante.

Reciclaje.- Es un proceso físico, químico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos.

Salud Ocupacional.- La Organización Mundial de la Salud, define a la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo.

Seis Sigma.- Es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

Señalética.- Es una actividad perteneciente al diseño gráfico que estudia y desarrolla un sistema de comunicación visual sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a una persona o conjunto de personas en aquellos puntos del espacio que planteen dilemas de comportamiento, como por ejemplo dentro de una gran superficie (centros comerciales, fábricas, polígonos industriales, parques tecnológicos, aeropuertos, etcétera).

Servotransmisión.- Transmisión mecánica accionada hidráulicamente, el motor se conecta con un convertidor de par.

Relación señal/ruido (SNR).- La relación señal/ruido se define como el margen que hay entre la potencia de la señal que se transmite y la potencia del ruido que la corrompe, este margen es medido en decibelios.

Sonómetro.- El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad).

Tinnitus.- Zumbido en los oídos.

Trampas de grasa.- Una trampa de grasas o interceptor de grasas es un receptor ubicado entre las líneas de desagüe del taller y las alcantarillas, que permite la separación y recolección de grasas y aceites del agua usada y evita que estos materiales ingresen en la red de alcantarillado municipal.

Zahones.- Son protectores de las piernas resistentes a las sierras de cadena.

Siglas.

- APT.- Academy Pronostic Academic (Test de Pronóstico Académico)
- dB.- Decibeles.
- EMMOP-Q.- Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas.
- EPP.- Equipo de protección personal.
- IESS.- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- JSA.- Job Safety Analysis (Análisis de seguridad en el trabajo)
- KHz.- Kilohertzio
- MAPFRE.- Mutualidad de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas en España.
- NFPA.- National Fire Protection Association
- NPS.- Nivel de presión sonora
- SASST.- Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SNR.- Signal to Noise Ratio (Relación señal ruido)
- S&SI.- Salud y Seguridad Industrial.
- WCI.- Wind Chill Index (Índice del Viento Gélido)

BIBLIOGRAFÍA

- Araguillín, B. y Medina W. (2009). *Análisis de riesgos de trabajo en S.J. Jersey Ecuatoriano C.A. para la implementación de las Normas OHSAS 18001:2007.* Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Cases, X. (2006). *Riesgos derivados de las condiciones de seguridad.* Séptima Edición. España: Ediciones CEAC.
- Cortes, J. (2007). *Seguridad e higiene del trabajo*. Novena Edición. España: Editorial Tebar S.L.
- Chinchilla, R. (2002). *Salud y seguridad en el trabajo.* Tercera Edición. Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.
- Díaz Mérida, F; Carrillo, R; Condiciones y medio ambiente de trabajo en la agricultura; Proyecto OIT "promoción de la seguridad y la salud en el trabajo en la agricultura en América Central".
- Fernández, R. (2010). *La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo*. Primera Edición. España: Editorial Club Universitario.
- Gaceta Laboral. (2011). Prestaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- García Blandón P.; Condiciones y medio ambiente de trabajo en la agricultura; Proyecto OIT "promoción de la seguridad y la salud en el trabajo en la agricultura en América Central".
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e higiene industrial.* Segunda Edición. México: Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Dirección del Seguro General de riesgos de trabajo. (2005).*Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ecuador.
- Lepla, J. y Cuny, X. (2001). Psicología del trabajo.

- Martínez, D. y Milla, A. (2005). *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Miranda Rivera Luis Néstor. (2.006). Seis Sigma: Guía para Principiantes.
- Publicaciones Vértice. (2008). Prevención de riesgos en empresas químicas. Málaga, España: Autor.
- Pujol, L. “Indicadores para la valoración de intangibles en prevención”, Nota Técnica de Prevención.
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo No. 2393.
- Rubio, J. (2005). *Manual para la prevención de riesgos laborales*. Segunda Edición. España: Ediciones Díaz de Santos.
- http://www.teinsersa.com/
- Norma NTE-INEN-439:1984, Capitulo 5 Disposiciones Generales.

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario de entrega/recepción

TALLERES Y EQUIPOS
ENTREGA RECEPCION DE VEHICULOS

Nº 0000903

DISCO _____
DEPENDENCIA _____
FUNCIONARIO A CARGO _____
CHOFER _____
FECHA DE INGRESO _____
DAÑO/MOTIVO DE INGRESO _____

1=Golpe 2=Rayón 3=Picado 4=Roto

PLUMAS	☐	TAPACUBOS	☐	FAROS	☐
RADIO	☐	LLANTA DE EMERGENCIA	☐	ESCAPE	☐
PERILLAS	☐	HERRAMIENTA	☐	BANDA DE ACEITE	☐
ENCENDEDOR	☐	GATO	☐	TAPA TANQUE HIDRAUL.	☐
ANTENA	☐	PALANCA DE GATO	☐	VISCERAS	☐
EXTINTOR	☐	PARABRISA	☐	VENTOLERAS	☐
ESPEJOS	☐	MOQUETAS	☐	VENTANAS	☐
TAPA DE COMBUSTIBLE	☐	TRIANGULOS	☐	BOTIQUIN	☐
LLAVE DE RUEDAS	☐	BASTON DE SEGURIDAD	☐	ASIENTO	☐

OBSERVACIONES: _____

_____ RECIBI CONFORME

_____ ENTREGA CONFORME

SALIDA DEL VEHICULO

FECHA DE SALIDA: _____

_____ ENTREGA CONFORME

_____ RECIBE CONFORME

ANEXO 2. Formulario de orden de trabajo

EMMOP | QUITO
Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas

TALLERES EMMOP-Q

ORDEN DE TRABAJO No.

CENTRO DE COSTO:	FECHA INICIO	FECHA PROGRAMACION	FECHA FIN
VEHICULO/MAQUINARIA	EXTERNA		DIRECTA
SOL / EJE	Proveedor:		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
TAREAS			
ULTIMO MANTENIMIENTO REALIZADO: FECHA: HORAS/KILÓMETROS: TALLER: TAREAS/LISTADO DE REPUESTOS			
PERSONAL REQUERIDO	OBSERVACIONES GENERALES		

RECPECION/ENTREGA

RECIBÍ CONFORME
NOMBRE:

FIRMA

ENTREGUE CONFORME
NOMBRE:

FIRMA

EMITE _____ FIRMA

APRUEBA _____ FIRMA

CIERRA _____ FIRMA

ANEXO 3. Formulario de solicitud de materiales

TALLERES EMMOP-Q

SOLICITUD DE MATERIALES / REPUESTOS

VEHICULO/MAQUINARIA * **CAMIONETA CHEVROLET LUV D/C 2269**

SOLICITUD No. 0105 **COMPRA** X

ORDEN DE TRABAJO No.

FECHA DE EMISION : 2010/03/19 **CENTRO DE COSTO 001 OO.PP**

Tipo de Mantenimiento 001 Mantenimiento

Cantidad	Unidad	DESCRIPCION
4	UNIDAD	LLANTAS TUBULARES.

RIN	14
ANCHO	215
RELACION ALTO/ANCHO:	75
TIPO DE CONSTRUCCION	R (RADIAL)
N° DE LONAS:	8.
LABRADO:	PARA RECORRIDOS MIXTOS

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

NOTA: * INCLUYE: ENLLANTAJE, ALINEACIÓN Y BALANCEO.

ULTIMO CAMBIO:	**29/08/2008**

Conductor a cargo, solicitante: Sr. Manuel Jacinto Macas Pineda C.I. 070109500-2.

CAMIONETA CHEVROLET LUV C/D 4X2 T/M INYEC; AÑO 2002; MOTOR: C22NE25062430; CHASIS: 8LBTFR30N20116346.

SOLICITANTE **CONTROL BODEGA**

FIRMA **FIRMA**

APROBADO POR

SisMac **JEFE DE TALLERES**

Avs. América N 31-137 y Mariana de Jesús - PBX.: 290 7005 - www.emopq.gov.ec

ANEXO 4. Valores de las mediciones del ruido e iluminación

VALORES DE LAS MEDICIONES DE RUIDO E ILUMINACIÓN								
	ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA							
	Cuadrante I (Bodega, vestidores y duchas)		Cuadrante II (Electricidad)		Cuadrante III (vulcanizadora)		Cuadrante IV (Operaciones)	
DÍAS -HORAS	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES
DÍA 1								
08:00-10:00	64,5	54,2	86,0	60,0	95,0	132,0	85,1	203,0
10:00-12:00	64,9	33,0	87,5	28,0	89,2	120,0	80,3	205,0
12:00-14:00	59,9	68,0	88,1	18,0	84,6	68,0	79,2	317,0
14:00-16:00	63,3	26,0	86,0	17,0	88,2	59,0	78,2	305,0
DÍA 2								
08:00-10:00	64,2	56,3	85,2	118,0	92,3	103,0	86,1	93,0
10:00-12:00	65,5	26,0	88,2	111,0	89,2	97,0	83,5	33,0
12:00-14:00	63,8	30,0	89,9	58,0	87,3	44,0	87,9	68,0
14:00-16:00	64,5	12,0	86,5	39,0	88,3	39,0	83,2	26,0
DÍA 3								
08:00-10:00	62,3	54,9	89,7	51,0	84,3	1.140,0	88,2	26,0
10:00-12:00	57,7	69,0	86,5	56,0	86,7	1.064,0	81,2	30,0
12:00-14:00	62,3	22,0	84,9	11,0	89,1	1.171,0	79,2	12,0
14:00-16:00	64,4	36,0	83,5	29,0	85,9	815,0	85,2	36,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**63,7**	**55.1**	**87,0**	**76,3**	**90,5**	**458,3**	**86,5**	**107,3**
10:00-12:00	**62,7**	**42,7**	**87,4**	**65,0**	**88,4**	**427,0**	**81,7**	**89,3**
12:00-14:00	**62,0**	**40,0**	**87,6**	**29,0**	**87,0**	**427,7**	**82,1**	**132,3**
14:00-16:00	**64,1**	**24,7**	**85,3**	**28,3**	**87,5**	**304,3**	**82,2**	**122,3**

VALORES DE LAS MEDICIONES DE RUIDO E ILUMINACIÓN								
	ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega de lubricantes)		Cuadrante III (Operaciones)		Cuadrante IV (Operaciones)	
DÍAS -HORAS	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES
DÍA 1								
08:00-10:00	65,0	64,0	62,3	68,0	88,3	22,0	75,9	37,0
10:00-12:00	71,5	56,0	70,1	182,0	89,5	21,0	84,9	69,0
12:00-14:00	65,2	156,0	62,2	90,0	84,2	11,0	85,6	146,0
14:00-16:00	69,5	63,0	62,0	14,0	86,5	30,0	88,6	122,0
DÍA 2								
08:00-10:00	71,0	63,0	59,4	18,0	90,1	57,0	86,2	124,0
10:00-12:00	66,4	92,0	63,1	18,0	92,3	110,0	87,5	38,0
12:00-14:00	67,2	9,0	72,3	31,0	94,2	164,0	89,5	38,0
14:00-16:00	64,4	12,0	70,7	48,0	90,2	220,0	85,9	30,0
DÍA 3								
08:00-10:00	71,0	56,5	66,7	73,0	87,2	262,0	78,9	25,0
10:00-12:00	69,8	41,0	59,3	45,0	87,3	23,0	81,9	64,0
12:00-14:00	72,5	47,0	67,8	315,0	86,9	23,0	85,9	56,0
14:00-16:00	59,7	101,0	63,8	410,0	88,5	12,0	88,6	63,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**69,0**	**61,2**	**62,8**	**53,0**	**88,5**	**113,7**	**80,3**	**62,0**
10:00-12:00	**69,2**	**63,0**	**64,2**	**81,7**	**89,7**	**51,3**	**84,8**	**57,0**
12:00-14:00	**68,3**	**70,7**	**67,4**	**145,3**	**88,4**	**66,0**	**87,0**	**80,0**
14:00-16:00	**64,5**	**58,7**	**65,5**	**157,3**	**88,4**	**87,3**	**87,7**	**71,7**

VALORES DE LAS MEDICIONES DE RUIDO E ILUMINACIÓN								
	ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)		Cuadrante III (Operaciones)		Cuadrante IV (operaciones)	
DÍAS -HORAS	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES
DÍA 1								
08:00-10:00	67,0	35,0	65,0	33,0	92,5	70,0	85,9	220,0
10:00-12:00	58,1	44,0	70,0	35,0	95,6	45,0	89,5	113,0
12:00-14:00	60,3	19,0	60,4	25,0	98,5	70,0	87,5	110,0
14:00-16:00	80,6	15,0	55,1	25,0	94,3	91,0	87,4	188,0
DÍA 2								
08:00-10:00	66,2	24,0	62,1	35,0	87,9	83,0	84,5	1.000,0
10:00-12:00	65,2	50,0	61,8	60,0	89,4	87,0	86,9	900,0
12:00-14:00	53,2	35,0	59,4	81,0	87,5	97,0	82,4	1.000,0
14:00-16:00	63,0	25,0	60,6	88,0	85,4	800,0	86,5	900,0
DÍA 3								21,0
08:00-10:00	67,6	20,0	63,1	45,0	95,2	600,0	85,9	180,0
10:00-12:00	62,0	78,0	56,3	51,0	90,8	900,0	86,1	175,0
12:00-14:00	58,6	76,0	60,0	34,0	88,2	605,0	87,3	165,0
14:00-16:00	62,4	33,0	56,2	34,0	87,5	725,0	84,0	150,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**66,9**	**26,3**	**63,4**	**37,7**	**91,9**	**251,0**	**85,4**	**466,7**
10:00-12:00	**61,8**	**57,3**	**62,7**	**48,7**	**91,9**	**344,0**	**87,5**	**396,0**
12:00-14:00	**57,4**	**43,3**	**59,9**	**46,7**	**91,4**	**257,3**	**85,7**	**425,0**
14:00-16:00	**68,7**	**24,3**	**57,3**	**49,0**	**89,1**	**538,7**	**86,0**	**412,7**

VALORES DE LAS MEDICIONES DE RUIDO E ILUMINACIÓN								
DÍAS -HORAS	ÁREA DE LAVADO							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega insumos)		Cuadrante III (Fosa 1)		Cuadrante IV (Fosa 2)	
	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES	DECIBELES	LUXES
DÍA 1								
08:00-10:00	58,7	186,0	67,7	47,0	85,4	10,0	86,4	271,0
10:00-12:00	62,5	388,0	68,5	25,0	86,7	15,0	84,6	292,0
12:00-14:00	62,7	281,0	63,5	17,0	88,2	160,0	87,2	162,0
14:00-16:00	64,9	175,0	64,2	15,0	87,1	260,0	88,8	133,0
DÍA 2								
08:00-10:00	94,0	118,0	63,5	15,0	84,5	233,0	89,4	10,0
10:00-12:00	61,4	40,0	62,7	156,0	88,2	30,0	88,1	17,0
12:00-14:00	65,7	16,0	60,3	280,0	83,2	42,0	86,4	13,0
14:00-16:00	62,5	5,0	65,0	211,0	86,0	20,0	87,5	13,0
DÍA 3		10,0						
08:00-10:00	62,8	152,0	64,2	136,0	88,5	6,0	85,4	186,0
10:00-12:00	67,9	350,0	66,5	44,0	87,1	10,0	82,0	388,0
12:00-14:00	69,1	260,0	63,6	27,0	89,7	10,0	86,5	281,0
14:00-16:00	64,9	73,0	62,8	8,0	86,8	174,0	88,0	174,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**71,8**	**152,0**	**65,1**	**66,0**	**86,1**	**83,0**	**87,1**	**155,7**
10:00-12:00	**63,9**	**259,3**	**65,9**	**75,0**	**87,3**	**18,3**	**84,9**	**232,3**
12:00-14:00	**65,8**	**185,7**	**62,5**	**108,0**	**87,0**	**70,7**	**86,7**	**152,0**
14:00-16:00	**64,1**	**84,3**	**64,0**	**78,0**	**86,6**	**151,3**	**88,1**	**106,7**

ANEXO 5. Valores de las mediciones de la ventilación

ÍNDICE WCI								
DÍAS - HORAS	ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A GASOLINA							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega de lubricantes)		Cuadrante III (Operaciones)		Cuadrante IV (Operaciones)	
	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃
DÍA 1								
08:00-10:00	1,7	14,0	1,5	10,0	1,7	12,0	1,7	11,0
10:00-12:00	1,2	16,0	1,6	11,0	1,9	13,0	1,6	11,0
12:00-14:00	1,8	18,0	1,9	12,0	2,1	16,0	1,8	15,0
14:00-16:00	1,9	11,0	2,5	10,0	2,4	14,0	1,9	18,0
DÍA 2								
08:00-10:00	1,8	12,0	1,2	12,0	1,7	9,0	1,7	12,0
10:00-12:00	1,8	14,0	1,0	14,0	1,6	10,0	1,8	14,0
12:00-14:00	2,0	13,0	1,5	16,0	1,9	13,0	1,7	16,0
14:00-16:00	2,5	11,0	1,9	11,0	2,0	11,0	1,9	14,0
DÍA 3								
08:00-10:00	1,7	10,0	1,8	11,0	1,8	10,0	1,8	13,0
10:00-12:00	1,6	14,0	1,8	11,0	1,7	10,0	1,8	15,0
12:00-14:00	2,0	16,0	1,9	15,0	1,6	11,0	1,9	16,0
14:00-16:00	2,1	13,0	2,5	10,0	2,0	10,0	2,0	17,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**1,7**	**12,0**	**1,5**	**11,0**	**1,7**	**10,3**	**1,7**	**12,0**
10:00-12:00	**1,5**	**14,7**	**1,5**	**12,0**	**1,7**	**11,0**	**1,7**	**13,3**
12:00-14:00	**1,9**	**15,7**	**1,8**	**14,3**	**1,9**	**13,3**	**1,8**	**15,7**
14:00-16:00	**2,2**	**11,7**	**2,3**	**10,3**	**2,1**	**11,7**	**1,9**	**16,3**

ÍNDICE WCI								
DÍAS - HORAS	ÁREA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS A DIESEL							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega de lubricantes)		Cuadrante III (Operaciones)		Cuadrante IV (Operaciones)	
	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃
DÍA 1								
08:00-10:00	1,8	14,1	1,6	10,1	1,8	12,1	1,3	11,1
10:00-12:00	1,3	16,1	1,7	11,1	2,0	13,1	1,7	11,1
12:00-14:00	1,9	18,1	2,0	12,1	2,2	16,1	1,9	15,1
14:00-16:00	2,0	11,1	2,6	10,1	2,5	14,1	2,0	18,1
DÍA 2								
08:00-10:00	1,9	12,1	1,3	12,1	1,8	9,1	1,2	12,1
10:00-12:00	1,9	14,1	1,1	14,1	1,7	10,1	1,2	14,1
12:00-14:00	2,1	13,1	1,6	16,1	2,0	13,1	1,6	16,1
14:00-16:00	2,6	11,1	2,0	11,1	2,1	11,1	2,0	14,1
DÍA 3								
08:00-10:00	1,8	10,1	1,9	11,1	1,9	10,1	1,9	13,1
10:00-12:00	1,7	14,1	1,9	11,1	1,8	10,1	1,3	15,1
12:00-14:00	2,0	16,1	2,0	15,1	1,7	11,1	1,3	16,1
14:00-16:00	2,2	13,1	2,6	10,1	2,1	10,1	1,9	17,1
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**1,8**	**12,1**	**1,6**	**11,1**	**1,8**	**10,4**	**1,4**	**12,1**
10:00-12:00	**1,6**	**14,7**	**1,5**	**12,1**	**1,8**	**11,1**	**1,4**	**13,4**
12:00-14:00	**2,0**	**15,7**	**1,8**	**65,0**	**1,9**	**13,4**	**1,6**	**15,7**
14:00-16:00	**2,2**	**11,7**	**2,4**	**79,2**	**2,2**	**11,7**	**1,9**	**16,4**

ÍNDICE WCI								
DÍAS - HORAS	ÁREA DE MECÁNICA DE EQUIPO PESADO							
	Cuadrante I (Vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega de repuestos y lubricantes)		Cuadrante III (Operaciones)		Cuadrante IV (operaciones)	
	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃
DÍA 1								
08:00-10:00	1,6	13,9	1,4	9,9	1,6	11,9	1,6	10,9
10:00-12:00	1,1	15,9	1,5	10,9	1,8	12,9	1,8	10,9
12:00-14:00	1,7	17,9	1,8	11,9	2,6	15,9	2,3	12,0
14:00-16:00	1,8	10,9	2,4	9,9	2,5	11,0	2,8	11,0
DÍA 2								
08:00-10:00	1,7	11,9	1,1	11,9	1,6	8,9	1,6	9,0
10:00-12:00	1,7	13,9	0,9	13,9	1,5	9,9	1,8	9,0
12:00-14:00	1,9	12,9	1,4	15,9	2,5	11,0	2,1	11,0
14:00-16:00	2,4	10,9	1,8	10,9	2,5	10,9	2,5	10,0
DÍA 3								
08:00-10:00	1,6	9,9	1,7	10,9	1,7	9,9	1,7	12,0
10:00-12:00	1,5	13,9	1,7	10,9	1,6	9,9	1,9	12,0
12:00-14:00	1,9	15,9	1,8	14,9	2,5	10,9	2,2	11,0
14:00-16:00	2,0	12,9	2,4	9,9	2,6	9,9	2,3	10,0
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**1,6**	**11,9**	**1,4**	**10,9**	**1,6**	**10,2**	**1,6**	**10,6**
10:00-12:00	**1,4**	**14,6**	**1,4**	**11,9**	**1,6**	**10,9**	**1,8**	**10,6**
12:00-14:00	**1,8**	**15,6**	**1,7**	**14,2**	**2,5**	**12,6**	**2,2**	**11,3**
14:00-16:00	**2,1**	**11,6**	**2,2**	**10,2**	**2,5**	**10,6**	**2,5**	**10,3**

ÍNDICE WCI								
DÍAS - HORAS	ÁREA DE LAVADO							
	Cuadrante I (vestidores, duchas)		Cuadrante II (Bodega insumos)		Cuadrante III (Fosa 1)		Cuadrante IV (Fosa 2)	
	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃	VELOCIDAD RELATIVA DEL AIRE (m/s)	ta ℃
DÍA 1								
08:00-10:00	1,9	14,2	1,7	10,2	1,9	12,2	1,4	11,2
10:00-12:00	1,4	16,2	1,8	11,2	2,1	13,2	1,8	11,2
12:00-14:00	2,0	18,2	2,1	12,2	2,3	16,2	2,0	15,2
14:00-16:00	2,1	11,2	2,7	10,2	2,6	14,2	2,1	18,2
DÍA 2								
08:00-10:00	2,0	12,2	1,4	12,2	1,9	9,2	1,3	12,2
10:00-12:00	2,0	14,2	1,2	14,2	1,8	10,2	1,3	14,2
12:00-14:00	2,2	13,2	1,7	16,2	2,1	13,2	1,7	16,2
14:00-16:00	2,7	11,2	2,1	11,2	2,2	11,2	2,1	14,2
DÍA 3								
08:00-10:00	1,9	10,2	2,0	11,2	2,0	10,2	2,0	13,2
10:00-12:00	1,8	14,2	2,0	11,2	1,9	10,2	1,4	15,2
12:00-14:00	2,2	16,2	2,1	15,2	1,8	11,2	1,4	16,2
14:00-16:00	2,3	13,2	2,7	10,2	2,2	10,2	2,0	17,2
PROMEDIO:								
08:00-10:00	**1,9**	**12,2**	**1,7**	**11,2**	**1,9**	**10,5**	**1,6**	**12,2**
10:00-12:00	**1,7**	**14,9**	**1,7**	**12,2**	**1,9**	**11,2**	**1,5**	**13,5**
12:00-14:00	**2,1**	**15,9**	**2,0**	**14,5**	**2,1**	**13,5**	**1,7**	**15,9**
14:00-16:00	**2,4**	**11,9**	**2,5**	**10,5**	**2,3**	**11,9**	**2,1**	**16,5**

ANEXO 6. Formatos para la inspecciones de seguridad en las distintas áreas.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD							
ÁREA INSPECCIONADA:							
DEPARTAMENTO: Mantenimiento		LEVANTADO POR:					
FECHA DE INSPECCIÓN:		REVISADO POR:					
NUMERO	CONDICIONES DE INSTALACIONES EN GENERAL	E 4	B 3	R 2	M 1	N/A 0	OBSERVACIÓN
1	BASE EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						
1.1	Tienen los talleres documentado las políticas de seguridad e higiene en el trabajo						
1.2	Posee la entidad un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo						
1.3	Posee la entidad un programa anual de seguridad e higiene industrial						
2	EQUIPO DE PROTECCIÓN SEGÚN FACTOR DE RIESGO						
2.1	La entidad proporciona EPP según el trabajo y riesgos específicos						
2.2	La entidad capacita al personal para el uso adecuado de los EPP						
2.3	La entidad verifica el uso y mantenimiento del EPP						
3	AGENTES QUÍMICOS						
3.1	El almacenamiento cumple con condiciones de seguridad						
3.2	El acceso a los agentes químicos es controlado.						
4	RUIDO						
4.1	Ruido en el ambiente						
5	ILUMINACIÓN						
5.1	Nivel de iluminación						
6	VENTILACIÓN						
6.1	Elementos contaminantes del aire						
6.2	Sistemas de ventilación mecánica						
6.3	Sistemas de acondicionamiento ambiental						
7	PISOS Y SUPERFICIES DE TRABAJO						
7.1	Condiciones y protecciones						
8	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
8.1	Almacenamiento y ubicación						
8.2	Estado general mecánico						
9	COMBUSTIBLES						
9.1	Almacenamiento y ubicación						
10	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN						
10.1	Metodología de orden						
10.2	Áreas de circulación, trabajo y almacenamiento demarcados						
10.3	Las sustancias peligrosas están etiquetadas y con hojas de seguridad						
10.4	Señalización de medidas de prevención						
11	SISTEMA ELÉCTRICO						
11.1	Condiciones de las instalaciones, cableado, y conexiones en general						
12	SISTEMAS CONTRAINCENDIOS						
12.1	Condiciones generales y funcionalidad						
12.2	Extintores: ubicación y funcionalidad						

ANEXO 7. Formato de Identificación de riesgos para el Proceso.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
Proceso	Actividad	Tipo de riesgos	Factor de riesgo	Elementos vulnerables					No. Personas que pueden ser afectadas	Descripción del riesgo	Potencial efecto adverso en la salud	Medidas preventivo-correctivas
				Personal	Personal /maquina	Personal /herramientas	Personal /producto	Personal /maquina/ producto				
DIAGNOSTICO MECÁNICO	Recepción del vehículo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Elaboración orden de trabajo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Transporte interno de vehículo	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Pruebas preliminares	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Diagnostico final	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									
	Entrega informe al coordinador	Riesgo físico	Ruido									
			Iluminación									
			ventilación									

ANEXO 8. Formato JSA de reparación de motores.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de motores**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Ubicar la unidad dañada en el sitio especifico				
Desmontaje de parte dañada				
Lavado de partes y piezas				
Corrección de parte afectada				
Montaje de partes y piezas				
Calibración				
Pruebas preliminares				

ANEXO 9. Formato JSA de reparación de cajas de cambios.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de caja de cambios**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada				
Lavado de partes y piezas				
Localización de averías, guiados o no guiados				
Identificar problema (Rascado de la velocidad al seleccionar, falta de selección, expulsión de marcha seleccionada, etc.)				
Sustitución de pieza averiada				
Montaje de la caja de cambios				
Calibración final				
Relleno a nivel del aceite				
Pruebas preliminares				

ANEXO 10. Formato JSA de reparación del diferencial.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del diferencial**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada				
Limpieza del interior de la carcasa del diferencial				
Localización de averías en el piñón y la corona				
Sustitución de pieza averiada				
Montaje de corona y piñón y precarga de los rodamientos				
Colocar una nueva junta y montar la carcasa				
Relleno a nivel del aceite				
Calibración final				

ANEXO 11. Formato JSA de reparación de embragues.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del embrague**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de parte dañada				
Limpieza de elementos del disco				
Comprobación previa				
Sustitución de disco de embrague				
Sustitución del bombín de mando hidráulico				
Sangrado del circuito				
Reglaje de la carrera libre del pedal del embrague				
Comprobación del circuito eléctrico del embrague				

ANEXO 12. Formato JSA de reparación del sistema de frenos.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación del sistema de frenos**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas				
Limpieza puntas de ejes				
Revisión de bloqueo de ruedas				
Sustitución de zapatas				
Sustitución de rodamientos				
Montaje de partes y piezas				
Corrección de desviaciones al aplicar el freno				
Comprobación de funcionamiento				

ANEXO 13. Formato JSA de actividades de suelda y torno.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Suelda y torno**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas				
Toma de medidas				
Diseño de elemento a construir				
Requisición de materiales				
Corte y corrección de de partes elaboradas				
Soldadura a partes preparadas				
Montaje y acabados				
Comprobación de funcionalidad				

ANEXO 14. Formato JSA de reparación de motores de arranque y/o alternadores.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de arranques y alternadores**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Desmontaje de partes y piezas				
Revisión de estator				
Revisión del rotor				
Revisión de cojinetes				
Embobinado del rotor				
Cambio de escobillas				
Montaje y ajuste final				
Pruebas con el voltímetro				

ANEXO 15. Formato JSA de reparación de luces.

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Departamento/sección:	**Mantenimiento**		**Tarea:**	**Reparación de luces**
Realizado por:			**Fecha:**	
Supervisado por:			**Fecha:**	
PASOS DE LA TAREA CRITICA	**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**	**VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA**		**ONSERVACIONES**
		SI	**NO**	
Medición de carga eléctrica				
Revisión del cableado del circuito				
Revisión y reemplazo de fusibles				
Reemplazo de focos				
Montaje de partes y piezas				
Prueba final				