



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Gestión de riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena”

Jefferson Alexis, Oña Chilibingua

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**Riobamba–Ecuador
2017**

ESPOCH

Facultad de Mecánica

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

2016-06-27

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

JEFFERSON ALEXIS OÑA CHILQUINGA

Titulado:

**“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS Y ERGONÓMICOS EN
LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA
PESADA DEL GAD MUNICIPAL DEL TENA”**

Sea aceptada como total complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Carlos José Santillan Mariño
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Humberto Abelardo Matheu Aguilar
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Juan Carlos Cayán Martínez
ASESOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

ESPOCH

Facultad de Mecánica

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JEFFERSON ALEXIS OÑA CHILQUINGA

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: “GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS Y ERGONÓMICOS EN LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL GAD MUNICIPAL DEL TENA”

Fecha de Examinación: 2017-04-18

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendariz Puente PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Humberto Abelardo Matheu Aguilar DIRECTOR			
Ing. Juan Carlos Cayan Martínez ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Marco Homero Almendariz Puente
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, JEFFERSON ALEXIS OÑA CHILIQINGA, egresado de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, autor del trabajo de titulación denominado **“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS, MECÁNICOS Y ERGONÓMICOS EN LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL GAD MUNICIPAL DEL TENA”**, me responsabilizo en su totalidad del contenido en su parte intelectual y técnica, y me someto a cualquier disposición legal en caso de no cumplir con este precepto.

Jefferson Alexis Oña Chilinga
Cédula de Identidad: 150080838-9

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jefferson Alexis Oña Chiliquinga, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Jefferson Alexis Oña Chiliquinga

Cédula de Identidad: 150080838-9

DEDICATORIA

Este Trabajo de Titulación dedico a Dios, a mis padres José Oña y Rosa Chiliquinga quienes me han apoyado para poder llegar a subir un peldaño más en mi vida profesional, ya que ellos siempre me brindaron su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida académica, a ellos les dedico este y todos mis logros.

A Mayra Alejandra Carrasco Ulloa quien con su ayuda y compañía fue un soporte más en mi proceso de titulación, a ella eternamente agradecido.

Y finalmente a mis queridos amigos, compañeros y personas en especial que aportaron ciencia y conocimiento en mí, para educarme en mis estudios profesionales.

Jefferson Alexis Oña Chiliquinga

AGRADECIMIENTO

Este Trabajo de Titulación dedico a Dios, a mis padres José Oña y Rosa Chiliquinga quienes me han apoyado para poder llegar a subir un peldaño más en mi vida profesional, ya que ellos siempre me brindaron su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida académica, a ellos les dedico este y todos mis logros.

A Mayra Alejandra Carrasco Ulloa quien con su ayuda y compañía fue un soporte más en mi proceso de titulación, a ella eternamente agradecido.

Y finalmente a mis queridos amigos, compañeros y personas en especial que aportaron ciencia y conocimiento en mí, para educarme en mis estudios profesionales.

Jefferson Alexis Oña Chiliquinga

CONTENIDO

Pág.

1.	INTRODUCCIÓN	
1.1	Antecedentes	1
1.2	Justificación	1
1.3	<i>Objetivos</i>	2
1.3.1	<i>Objetivo general.</i>	2
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	2
2.	MARCO TEÓRICO	
2.1	Seguridad y Salud Ocupacional	4
2.2	Riesgos	5
2.3	Clasificación de los riesgos para el análisis en el GAD Municipal del Tena	6
2.3.1	<i>Riesgos mecánicos.</i>	6
2.3.2	<i>Riesgos físicos.</i>	11
2.3.3.	<i>Riesgos ergonómicos.</i>	15
2.4	Gestión de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos	24
3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO	
3.1	Puestos de trabajo en los talleres de mantenimiento	27
3.2	Puesto de almacenamiento o bodega	28
3.2.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de almacenamiento o bodega.</i>	32
3.3	Puesto del técnico o especialista en SSO	33
3.3.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del técnico en SSO</i>	36
3.4	Puesto del topógrafo	37
3.4.2	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del topógrafo.</i>	39
3.5	Puesto de soldadura	40
3.5.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de soldadura.</i>	42
3.6	Puesto de cambio de neumático para una motoniveladora	43
3.6.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de neumático para una motoniveladora.</i>	45
3.7	Puesto de cambio del filtro de aceite para camionetas	46
3.7.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de aceite para camionetas.</i>	49
3.8	Puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas	49
3.8.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de aceite para volquetas.</i>	52
3.9	Puesto del guardia de seguridad.....	53
3.9.1	<i>Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del guardia de seguridad.</i>	55
3.10	Resumen de los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos identificados	56
3.11	Cuestionarios de chequeo para riesgos mecánicos.	57
3.12	Evaluación de los riesgos mecánicos mediante la NTP 330.....	58

3.13	Medición de la iluminación y ruido en los talleres	66
3.13.1	<i>Medición de la iluminación</i>	67
3.13.2	<i>Resultados de la medición de iluminación en los talleres</i>	71
3.13.3	<i>Medición del ruido</i>	72
3.13.4	<i>Resultado de la medición del ruido en los talleres</i>	75
3.14	Evaluación de los riesgos ergonómicos mediante el software Ergo/IBV	76
4.	GESTIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS, FÍSICOS Y ERGONÓMICOS EN LOS TALLERES	
4.1	Medidas preventivas para riesgos mecánicos	82
4.2	Medidas preventivas para riesgos físicos.....	89
4.3	Medidas preventivas para riesgos ergonómicos	91
4.4	Procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno.....	95
4.5	Procedimiento para el uso de herramientas manuales.	100
4.6	Adquisición de equipos de protección personal.....	108
5.	RECURSOS Y COSTOS	
5.1	Recursos.....	119
5.2	Costos directos.....	120
5.3	Costos Indirectos.....	120
5.4	Costos totales	120
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones.....	121
6.2	Recomendaciones	121

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Factores de riesgos mecánicos	7
2. Factores de riesgo físicos	11
3. Niveles de iluminación mínima según el puesto de trabajo.....	14
4. Niveles sonoros según la jornada de trabajo.....	15
5. Factores de riesgo ergonómicos.....	16
6. Descripción de las categorías en las distintas partes del cuerpo RULA.....	22
7. Descripción de las categorías en las distintas partes del cuerpo OWAS	23
8. Resumen de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos	56
9. Cuestionario de chequeo para materiales inflamables y aparatos a presión	58
10. Cuestionario de chequeo para el puesto de almacenamiento o bodega	59
11. Determinación del nivel de deficiencia	60
12. Determinación del nivel de exposición.....	60
13. Determinación del nivel de probabilidad.....	60
14. Significado de los niveles de probabilidad	61
15. Determinación del nivel de consecuencia.....	61
16. Determinación del nivel de riesgo e intervención	62
17. Significado del nivel de intervención	62
18. Resumen de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres.....	62
19. Resumen de las mediciones de iluminación en los talleres	71
20. Día y hora para medición del ruido	72
21. Horas de trabajo en los talleres	73
22. Resumen de las mediciones del ruido en los talleres.....	75
23. Determinación del nivel de riesgo e intervención - método REBA	77
24. Determinación del nivel de riesgo e intervención - método NIOSH.....	79
25. Resumen del nivel de riesgo ergonómico - posturas forzadas método REBA	81
26. Resumen del nivel de riesgo ergonómico - sobreesfuerzo método NIOSH	81
27. Comparación de los valores de iluminación obtenidos con los valores mínimos requeridos.....	89
28. Comparación de los valores de ruido obtenidos con los valores mínimos requeridos	90

29. Proforma de equipos de protección personal	110
30. Nómina de beneficiarios de los EPP.....	113
31. Costos directos	120
32. Costos indirectos.....	120
33. Costos totales	120

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1. Esquema sobre accidentes de trabajo.....	6
2. Probabilidad y consecuencia del riesgo	10
3. Luxómetro digital	13
4. Sonómetro digital.....	14
5. Movimiento de columna	18
6. Movimiento de cabeza	18
7. Movimiento de piernas	18
8. Movimiento de brazos	18
9. Movimiento del antebrazo	19
10. Movimiento de muñeca	19
11. Pasos método NIOSH	21
12. Proceso de la gestión de riesgos	26
13. Puesto bodega - desorden	29
14. Puesto de bodega – Techos en condiciones inadecuadas	29
15. Puesto de bodega – almacenamientos inadecuados	30
16. Puesto de bodega – ubicación inadecuada de antebrazo.....	30
17. Puesto de bodega – espaldar del asiento inadecuado.....	31
18. Puesto de bodega – asiento no regulable y sin reposapiés.....	31
19. Puesto de bodega – rodillas flexionadas	32
20. Puesto del técnico SSO – reflejos de iluminación	34
21. Puesto del técnico SSO – pantalla sin protección anti-reflejo	34
22. Puesto del técnico SSO – sin reposapiés	35
23. Puesto del técnico SSO – malas posturas	36
24. Puesto del topógrafo – reflejos iluminación	37
25. Puesto del topógrafo – ubicación inadecuada de antebrazo	38
26. Puesto del topógrafo – sin reposapiés.....	38
27. Puesto de soldadura - desorden.....	40
28. Puesto de soldadura – trabajador sin pantalla facial	41
29. Puesto de soldadura – Ubicación inadecuada de cilindros de oxígeno y acetileno ..	41
30. Puesto de soldadura – columna flexionada.....	42

31. Puesto de soldadura – trabajador en cuclillas	42
32. Puesto cambio de neumático – transporte del neumático	43
33. Puesto cambio de neumático – Columna y rodillas flexionadas	45
34. Puesto cambio de neumático – muñeca girada	45
35. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – superficies irregulares	47
36. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – trabajador en cuclillas	48
37. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – columna flexionada.....	48
38. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – presencia de lodo en el piso	50
39. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – brazos elevados.....	51
40. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – codo flexionado	52
41. Puesto del guardia – reflejos iluminación.....	54
42. Puesto del guardia – sin reposapiés	54
43. Puesto del guardia – cabeza y cuello hacia un lado.....	55
44. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – almacenamiento o bodega.....	63
45. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – técnico o especialista en SSO.....	64
46. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – topógrafo.....	64
47. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – soldadura.....	64
48. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – cambio de neumático para una motoniveladora	65
49. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – cambio del filtro de aceite para camionetas	65
50. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – cambio del filtro de aceite para volquetas	65
51. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos – guardia de seguridad.....	66
52. Aplicación para medir iluminación.....	67
53. Aplicación para medir ruido	67
54. Primera medición de iluminación parte central del puesto de trabajo.....	68
55. Segunda medición de iluminación parte izquierda del puesto de trabajo.....	68
56. Tercera medición de iluminación parte derecha del puesto de trabajo.....	68
57. Medición de iluminación - puesto de almacenamiento o bodega.....	69
58. Medición de iluminación - puesto del técnico o especialista en SSO	70

59. Medición de iluminación - puesto del topógrafo	70
60. Medición de iluminación - puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas.....	70
61. Medición de iluminación - puesto del guardia de seguridad	70
62. Resumen gráfico de las mediciones de iluminación en los talleres	71
63. Medición del ruido - puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas	74
64. Medición del ruido - puesto de soldadura.....	74
65. Medición del ruido - puesto de cambio de neumático para motoniveladora	74
66. Medición del ruido - puesto de cambio del filtro de aceite para camionetas.....	75
67. Resumen gráfico de las mediciones del ruido en los talleres	76
68. Software Ergo/IBV	76
69. Selección del método REBA para posturas forzadas.....	77
70. Parámetros técnicos REBA grupo A y B - puesto de almacenamiento o bodega	78
71. Parámetros técnicos REBA tabla A y B - puesto de almacenamiento.....	78
72. Parámetros técnicos REBA tabla C y nivel de riesgo - puesto de almacenamiento. 78	
73. Selección del método NIOSH para sobreesfuerzo mediante MMC simple.....	79
74. Selección del tipo de tarea NIOSH - levantamiento	79
75. Variables a considerar NIOSH - puesto de almacenamiento o bodega	80
76. Cálculo del índice de la tarea NIOSH - puesto de almacenamiento	80
77. Determinación del nivel de riesgo NIOSH - puesto de almacenamiento	80

LISTA DE ANEXOS

- A** Matrices de riesgos mecánicos en los talleres de mantenimiento de vehículo y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.
- B** Cuestionarios de chequeo para riesgos mecánicos.
- C** Mapa de riesgos, recursos y evacuación de los talleres de mantenimiento de vehículo y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.
- D** Registro de asistencia del personal a la capacitación sobre la gestión de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos.

LISTA DE ABREVIACIONES

MDT	Ministerio de Trabajo
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
NTP	Nota Técnica en Prevención
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
EPP	Equipo de Protección Personal
ND	Nivel de Deficiencia
NC	Nivel de Consecuencia
NE	Nivel de Exposición
NP	Nivel de Probabilidad
NR	Nivel de Riesgo
NI	Nivel de Intervención
PVD	Pantalla de Visualización de Datos
IBV	Instituto de Biomecánica de Valencia

RESUMEN

El estudio realizado en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena se inició con el levantamiento de información de la situación actual de los puestos de trabajo en lo referente a los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos identificados en las actividades realizadas por los trabajadores. Se utilizó cuestionarios de chequeo para determinar el ND de las condiciones de trabajo, para posteriormente realizar la evaluación de los riesgos mecánicos mediante la aplicación de la metodología NTP 330, dando como resultado un NR de 2400 (60%) para los riesgos de incendio y explosiones en los puestos de almacenamiento o bodega y soldadura, considerándose los puestos de mayor incidencia. Se utilizó aplicaciones libres como Light y SPL Meter para realizar las mediciones de los riesgos físicos, dando como resultado un valor de 81 luxes para el riesgo de iluminación en el puesto de almacenamiento o bodega y un valor de 95,8 decibeles para el riesgo de ruido en el puesto de cambio de neumático para una motoniveladora, considerándose los puesto de mayor incidencia. Se utilizó el software de prueba Ergo/IBV para los riesgos ergonómicos, aplicando las metodologías REBA, NIOSH y cuestionarios de chequeo incorporados en el programa, dando como resultado un NR muy alto con puntaje de 12 para el riesgo de posturas forzadas en el puesto de almacenamiento o bodega, un NR inaceptable con un índice de tarea de 2,67 para el riesgo de sobreesfuerzo en el puesto de cambio de neumático para una motoniveladora. Se realizó la gestión de riesgos, considerando varias medidas preventivas con la finalidad de mitigar cada uno de ellos, basándose en las normativas técnicas y legales vigentes en materia de SSO, además se elaboró los procedimientos para el almacenamiento, transporte y manejo de oxígeno y acetileno y uso de herramientas manuales.

PALABRAS CLAVES: <CUESTIONARIOS DE CHEQUEO>, <NOTA TÉCNICA EN PREVENCIÓN (NTP 330)>, <NIVEL DE RIESGO (NR)>, <INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (IBV)>, <NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)>, <ÍNDICE DE TAREA>, <GESTIÓN DE RIESGOS>, <SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO)>.

ABSTRACT

The study in the workshops of automotive and heavy machinery maintenance of Municipality Decentralized Autonomous Government of Tena started with the information gathering of the current situation of the positions referring to mechanical, physical, ergonomic risks identified in the activities done by the workers. Checking questionnaires were used to determine the Deficiency Level (DL) of the job conditions and carry out the evaluation of the mechanical risks by means the methodology Prevention Technical Notes (NTP 330). The following results were gotten: Risk Level (RL) 2,400 (60%) for the fire risks and explosions in the places of warehouse and storage, and welding. These places are considered of higher incidence. Free applications were used. Light and SPL Meter to measure the physical risks. A value of 81 *luxes* was gotten for the lightning risk in the warehouse and a value of 95.8 decibels for the noise risk in the place of pneumatic change for a bulldozer. Trial software Ergo/IBV (Biomechanics Institute of Valencia) for ergonomic risks with the REBA (Rapid Entire Body Assessment), National Institutional for Occupational Safety and Health (NIOSH) and checking questionnaires incorporated in the program were used. A very high RL of 12 score for the risk of forced position in the place of storage and warehouse and a RL unacceptable with a duty index of 2.67 for the risk of over stress in the place of change of pneumatic for a bulldozer were gotten. Risk management was carried out taking into account several preventive measures in order to reduce the risks according to the current technical and legal regulations of SSO (Occupational Safety and Health). The procedures for the storage, transport and oxygen and acetylene handling, and usage of manual tools were also elaborated.

KEYWORDS: <CHECKING QUESTIONNAIRE>, <TECHNICAL PREVENTION NOTES (NTP 330)>, <RISK LEVEL (RL)>, <BIOCHEMISTRY INSTITUTE OF VALENCIA (BCV)>, <DEFICIENCY LEVEL (DL)>, <DUTY INDEX>, <RISK MANAGEMENT>, <OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (OSH)>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Los talleres del GAD Municipal de Tena se encuentran ubicado en el cantón Tena provincia de Napo. Con fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, el GAD cuenta con 170 servidores públicos, ubicados en las diferentes áreas: administración, bodegas, maquinaria y equipos, mantenimiento, taller mecánico y de soldadura, generando alrededor de 596 obras con un número de 450 personas beneficiadas debido a obras y 9650 programas ejecutados.

El exigente cambio socioeconómico ha generado un mayor desarrollo de la población que aumenta considerablemente, por ello el trabajo generado por el GAD Municipal de Tena es cada vez mayor, incrementado la mano de obra, maquinaria, herramientas, así como el espacio físico. Estas mejoras y actividades no cuentan con la supervisión de un profesional adecuado con el fin precautelar la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos de índole mecánico, físico y ergonómicos que son de mayor afectación y la cual no cuenta con registros de identificación y mucho menos de mitigación, lo que genera multas económicas y sanciones para el GAD que trabaja para el desarrollo de la ciudadanía.

1.2 Justificación

La higiene y seguridad, comprende la normativa, procedimientos y estrategias, destinados a preservar la integridad física de cada uno de los trabajadores y espacio físico, instalaciones de los talleres del GAD Municipal de Tena, en la cual se efectúan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, vehículos y maquinaria pesada, así como almacenamientos de equipos y herramientas. Al no contar con una gestión de riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos, esto genera un ambiente laboral inseguro, y con una alta frecuencia de accidentabilidad, debido al desconocimiento a los riesgos que están expuestos en cada uno de los trabajadores, como consecuencia de no contar con personal capacitado y competente, en lo cual sus acciones se enfocan a dirigir,

prevenir accidentes laborales, garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener un nivel óptimo de salud de los trabajadores.

El GAD Municipal de Tena tiene como un objetivo principal identificar los riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos en cada una de las actividades que se ejecutan diariamente que atenten contra la integridad física y salud de los empleados, para la implementación de señalética y equipos de protección personal (EPP) y defensa contra incendios para las áreas de los talleres de acuerdo con la normativa nacional legal del Ecuador establecida por el Ministerio de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S.)

El GAD Municipal de Tena con una amplia visión y claro significado de la seguridad e higiene laboral, entiende que un programa de seguridad efectivo se consigue con el apoyo y acoplamiento del factor humano; esto debe ser motivado y encaminado a sentir la verdadera necesidad de crear un ambiente de trabajo más seguro y estable. La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: en primera instancia el factor humano, las condiciones de la empresa, las condiciones ambientales, las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros. El seguimiento continuo mediante las inspecciones y el control de estos factores contribuyen a la formación de un ambiente laboral más seguro y comfortable.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Realizar la gestión de riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal de Tena.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Realizar un análisis la situación actual en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal de Tena en los puestos de trabajo.
- Identificar, los factores de riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos por puesto de trabajo.

- Realizar la valoración de los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos utilizando las Notas Técnicas en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT.
- Elaborar los procedimientos seguros para los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal de Tena

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Seguridad y Salud Ocupacional

La Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) es una disciplina que se encarga de cuidar la integridad física, psicológica y social de los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo donde realizan cada una de las actividades, esto depende del proceso productivo al que se dedique la empresa.

Es de gran importancia conocer detalladamente las actividades que se realizan en el proceso productivo de la empresa, con la finalidad de observar los riesgos que se generan al momento de que los trabajadores se encuentran en su jornada de trabajo, la SSO tiene como objetivo reducir o en los mejores casos eliminar cada uno de los factores de riesgos.

Cabe aclarar que un mismo puesto de trabajo se puede generar varios riesgos que afecten directamente a los trabajadores, por tal razón las entidades técnicas y legales en materia de seguridad exigen a las empresas que cuenten con un técnico o especialista en SSO que realice el estudio respectivo sobre la identificación, valoración, evaluación y el control de los factores de riesgos para conocer la situación actual de la empresa para posteriormente fomentar medidas de prevención, realizando procedimientos, instructivos, manuales, dotación de equipos de protección personal (EPP), capacitación, etc., a todos los trabajadores que se encuentran involucrados en la empresa.

Dentro de las entidades públicas que exigen con varios requisitos en materia de SSO en lo referente en la parte técnica y legal para aquellas empresas que cuente con más de 10 trabajadores se encuentran el Ministerio del Trabajo (MDT) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Cabe aclarar que dichas entidades públicas tratan de cambiar la mentalidad de los empleadores, exigiéndoles varias documentaciones para que desde un inicio cumplan con lo estipulado en el Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo en el CD 513.

El MDT en materia de SSO ha generado un nuevo sistema para presentar la debida documentación de manera virtual por parte de los técnicos o especialistas en SSO que trabajan para las distintas empresas, este sistema tiene el nombre de Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo (SAITE) y se encarga de receptor la documentación exigida por el MDT.

Uno de los parámetros importantes que se debe ingresar al sistema es la identificación de los riesgos detectados en los diferentes puestos de trabajo, para ello el mismo sistema genera un listado de los factores de riesgos según la clasificación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales y a su vez se debe adjuntar la matriz de riesgo por puesto de trabajo, analizando cada uno de los factores de riesgos identificados y realizando la respectiva valoración, medición y evaluación, aplicando las normativas internacionales aprobadas por convenios establecidos o por las normas técnicas nacionales.

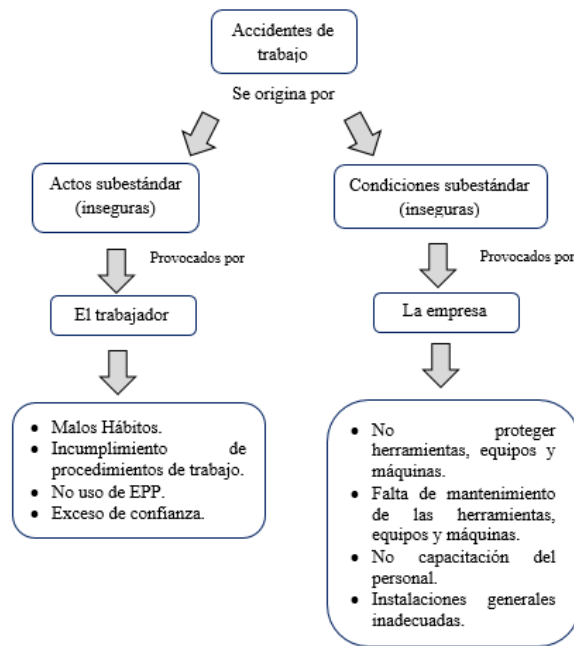
2.2 Riesgos

Los riesgos son aquellos sucesos o eventos que generan una probabilidad de que los actos y condiciones subestándar (inseguras) se materialicen, estos pueden ser producidos por los trabajadores y por las malas condiciones de instalación de la empresa, es muy importante realizar una aclaración este punto, en muchos casos la excesiva confianza de los trabajadores hace que no se tome varias medidas de prevención al momento que se realice las actividades involucradas en un proceso productivo.

Además, por los malos hábitos de trabajo se producen en la mayoría de los casos incidentes y accidentes de trabajo que de una u otra manera se refleja en afecciones a la integridad física y psicológica de los involucrados y a su vez en el gasto que debe realizar el empleador con todos los trabajadores que estén inmiscuidos en algún accidente.

Los riesgos por lo general dependen del tiempo de exposición que el trabajador permanece en el puesto de trabajo, del grado de probabilidad y de las consecuencias que se pueden sufrir tanto en lo físico como psicológico cuando no se realiza medidas preventivas en el lugar de trabajo.

Figura 1. Esquema sobre accidentes de trabajo



Fuente: Autor

En lo referente a los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la Municipalidad del Tena, el análisis de estudio es sobre los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos para los diferentes puestos de trabajo.

2.3 Clasificación de los riesgos para el análisis en el GAD Municipal del Tena

2.3.1 Riesgos mecánicos. Los riesgos mecánicos por lo general se producen por malos hábitos de trabajo al momento de manipular materiales, herramientas, equipos y maquinaria sin tomar en consideración todas las medidas preventivas antes, durante y después de realizar las diferentes actividades del proceso. Además, los riesgos mecánicos se pueden producir por malas condiciones en los puestos de trabajo, es decir por falta de orden y limpieza de los lugares de trabajo, por incumplimiento de las dimensiones o distribución de los puestos de trabajo, instalaciones eléctricas o neumáticas inadecuadas, falta de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo de los elementos de trabajo, etc.

Para poder identificar los riesgos mecánicos, es necesario que el técnico o especialista en SSO tenga un conocimiento amplio sobre las actividades que realizan los trabajadores

según el proceso a la que se dedica la empresa, de tal manera que al realizar una identificación de los riesgos genere un criterio técnico y confiable que demuestra la factibilidad del estudio.

El técnico o especialista en SSO debe realizar varias inspecciones de los puestos de trabajo, aplicando un campo observatorio de las operaciones que realizan los trabajadores y por lo tanto es de gran importancia que se realice un cuestionario de chequeo o denominado como check list con los actos y condiciones subestándar identificadas, cabe aclarar que si se desea mayor cantidad de información, los trabajadores son las personas apropiadas para compartir conocimientos debido a que ellos son los que se encuentran directamente involucrados en el proceso y conocen detalladamente cualquier actividad de su respectivo puesto de trabajo.

Los factores de riesgos mecánicos más comunes en cualquier tipo de empresa se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Factores de riesgos mecánicos

Riesgos mecánicos	
M01	Atrapamiento en instalaciones
M02	Atrapamiento por o entre objetos
M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga
M04	Atropello o golpe con vehículo
M05	Caída de personas al mismo nivel
M06	Caída de personas a distinto nivel
M07	Caída de objetos en manipulación
M08	Espacios confinados
M09	Choque contra objetos inmóviles
M10	Choque contra objetos móviles
M11	Choques de objetos desprendidos
M12	Contactos eléctricos directos
M13	Contactos eléctricos indirectos
M14	Desplome derrumbamiento
M15	Esguinces, torceduras y luxaciones
M16	Explosiones
M17	Incendio
M18	Proyección de partículas
M19	Punzamientos extremidades inferiores
M20	Asfixia / ahogamiento
M21	Cortes y golpes con objetos

Fuente: Autor

2.3.1.1 *Metodologías para la evaluación de riesgos mecánicos.* Existen una gran variedad de metodologías para evaluar los riesgos mecánicos por métodos cualitativos que hacen referencia a una valoración de los riesgos identificados mediante una lluvia de ideas generadas mediante una charla entre el técnico o especialista en SSO y los trabajadores de la empresa, para cumplir con el análisis las personas involucradas deben plantearse objetos con la finalidad de poder plasmarlos en la empresa, además se debe tener la información suficiente, por lo general se puede adquirir información mediante diagramas de procesos, las hojas de análisis de riesgo de trabajo (ART), instructivos o procedimientos, manuales, entre otras. Los métodos cualitativos utilizados son el What if, análisis preliminar de riesgos PHA, análisis de modo de falla y efecto FMEA, entre otras.

Además, existen métodos semi-cuantitativos, es muy similar que los cualitativos, la diferencia se establece con la asignación de niveles al momento del análisis del riesgo identificado, entre los niveles más utilizados son: alto, medio y bajo; esto hace que mediante un estudio detallado se pueda concluir en que rango se encuentra el riesgo mecánico, cabe aclarar que depende del técnico o especialista en SSO debido a que cada profesional en la materia genera su propio criterio y se obtendrá conclusiones diferentes al momento del estudio. Entre los métodos semi-cuantitativos utilizados están el método de árbol de fallas, método de riesgo y operabilidad HAZOP, entre otras.

Finalmente, existen métodos cuantitativos que son los más utilizados debido a que en este caso se les asigna valores numéricos a los niveles mencionados anteriormente, es decir que cada nivel tendrá un rango de valores y dependerá de la probabilidad y consecuencia del riesgo mecánico analizado. Las metodologías más utilizadas son la guía técnica colombiana GTC 45, identificación de peligros y evaluación de riesgos y control IPERC, William Fine, la nota técnica en prevención NTP 330, etc., cada una de las metodologías tienen su respectivo criterio técnico y que a su vez son aprobadas por el MDT, dependerá del técnico o especialista en SSO la mejor opción para la evaluación, para la evaluación de los riesgos mecánicos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena se aplicará la NTP 330 debido a que la metodología utiliza cuestionarios de chequeo que son de gran importancia para conocer las condiciones actuales de los talleres y obtener el nivel de deficiencia de los lugares de trabajo para posteriormente realizar la evaluación respectiva.

2.3.1.2 *Nota técnica en prevención NTP 330.* La NTP 330 es una metodología española para evaluar los riesgos mecánicos de manera cuantitativa, publica por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, es una de las más utilizadas debido a que se realiza una inspección de cada uno de los puestos de trabajo, aplicando un cuestionario de chequeo para obtener información sobre la situación actual de la empresa, los cuestionarios también se las conoce como fichas técnicas y cada una de ellas son aplicadas en varias actividades del proceso productivo como por ejemplo a las condiciones de las máquinas, herramientas manuales, manipulación de objetos, instalaciones eléctricas, incendios, etc.

El INSHT ha publicado varias fichas técnicas, pero muchas de las mismas no se adaptan a las condiciones según las actividades que realizan los trabajadores, por tal razón es responsabilidad del técnico o especialista en SSO en adaptar las fichas a las condiciones propias de las actividades del puesto de trabajo, de esta manera si garantiza que el estudio que se realice en cualquier empresa sea altamente confiable.

La finalidad del cuestionario es determinar el nivel de deficiencia (ND) que existe en los lugares de trabajo, es decir que el ND es el punto de partida para realizar la evaluación de los riesgos mecánicos.

Luego de obtener el ND, se debe determinar el nivel de exposición (NE) que consiste en verificar el tiempo que se encuentra el trabajador expuesto al riesgo mecánico identificado, dependiendo del tiempo se puede considerar la valoración del NE, en la mayoría de las empresas que se dedican a la elaboración de productos donde se realice un proceso continuo, el trabajador se encuentra toda la jornada de trabajo expuestos a varios riesgos, por lo general la jornada de trabajo en los GADs es de ocho horas diarias pero existen muchas empresas que no paran la producción y los trabajadores permanecen en su lugar de trabajo hasta doce horas mediante turnos rotativos.

La metodología toma en consideración la probabilidad de que el riesgo mecánico ocurra, por tal razón con la NTP 330 se debe determinar el nivel de probabilidad (NP), que en este caso depende del ND y NE, por lo general para determinar el NP es importante analizarlo mediante datos estadísticos, es decir con los registros de incidentes y accidentes que se ha generado por los riesgos mecánicos en los últimos años en la empresa, es

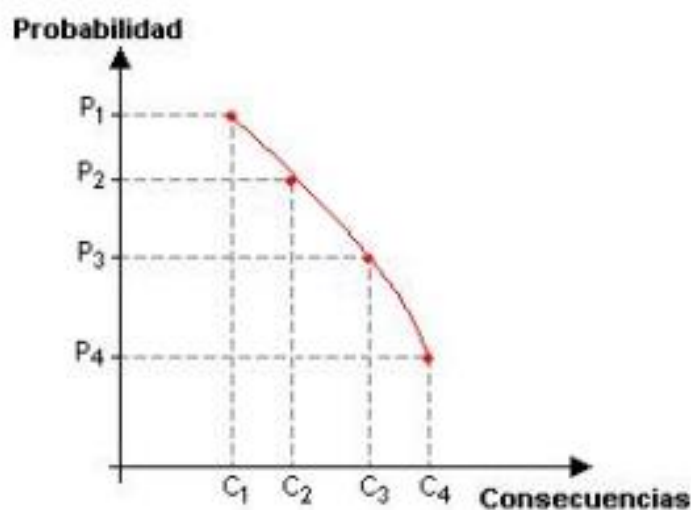
indispensable que el técnico o especialista lleve un registro que a su vez es un requisito fundamental para las entidades públicas, en este caso el IESS.

Además, la NTP 330 realiza un análisis del nivel de consecuencia (NC) que consiste en los daños humanos y materiales, dando mayor énfasis a los trabajadores, de igual manera los datos estadísticos registrados en lo referente a los incidentes y accidentes son importantes para establecer los daños en sus respectivos niveles de gravedad que han sufrido los trabajadores al momento de realizar las actividades de trabajo.

El último parámetro que se analiza en la metodología es el nivel de riesgo (NR) que depende del NP y NC, de tal manera se puede determinar si el NR se encuentra en una situación de aceptable, mejorable, corregir inmediatamente o los peores casos en una situación crítica, donde se debe realizar la paralización de la producción para realizar los cambios respectivos.

Aunque esto provocaría una pérdida económica considerable por la empresa, pero siempre se debe tener el criterio que los trabajadores son prioridad y que la seguridad en el trabajo debe ser un compromiso para todos, desde el gerente general o presidente ejecutivo hasta los cargos inferiores, de tal manera se puede tener el criterio de cero incidentes y accidentes siempre cambios la cultura o hábitos de trabajo y acatando las disposiciones estipuladas por los organismos de control en materia de SSO.

Figura 2. Probabilidad y consecuencia del riesgo



Fuente: (NTP 330, 1991)

2.3.2 Riesgos físicos. Los riesgos físicos son generados por aquellos factores ambientales que afectan la parte corporal de los trabajadores y que por lo general son transmitidos al cuerpo mediante radiaciones y ondas, por condiciones propias de la naturaleza las radiaciones solares, el ruido, cambios bruscos de temperatura, entre otras, son riesgos físicos considerados como importantes en los lugares de trabajo cuando se realizan actividades en lugares abiertos, pero existen los mismos riesgos mencionados que pueden ser producidos por fuentes artificiales, ya sea el ruido por las máquinas, cambios de temperatura cuando se trabaja en calderos u hornos, iluminación producidos por los focos cuando se trabaja en turnos nocturnos, etc.

Los factores de riesgos físicos más comunes en cualquier tipo de empresa se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Factores de riesgo físicos

Riesgos físicos	
F01	Contactos térmicos extremos
F02	Exposición a radiación solar
F03	Exposición a temperaturas extremas
F04	Iluminación
F05	Radiación ionizante
F06	Radiación no ionizante
F07	Ruido
F08	Temperatura Ambiente
F09	Vibraciones
F10	Presiones anormales

Fuente: Autor

Cuando se analice los riesgos físicos en los puestos de trabajo no es recomendable aplicar los métodos cualitativos, semi-cuantitativos y cuantitativos debido a que los técnicos o especialistas en SSO al momento de realizar la evaluación manejan criterios diferentes y en conclusión los resultados no son confiables, es decir el análisis se realiza de manera empírica, estableciendo valores inadecuados.

En este tipo de riesgos es necesario realizar mediciones, esto se debe al avance de la tecnología en materia de SSO y existen equipos o instrumentos de medición que pueden obtener datos reales y con alto porcentaje de exactitud, entre los equipos se encuentran los sonómetros y dosímetros para el ruido, el luxómetro para la iluminación, termómetros para temperaturas, etc.

La mayoría de los empleadores o dueños de las empresas no recurren a realizar gastos en mediciones, realizando contrataciones de entidades externas, esto se debe a que los costos son elevados, gran parte de las empresas dedicadas a este servicio establecen precios por punto de medición y por tal razón a generar una proforma de los riesgos físicos a medirse, los costos no están al alcance de los empleadores.

Es de gran importancia que en la empresa se tenga mediciones de los riesgos físicos con la finalidad de comparar los resultados con los valores permitidos estipulados en las normativas técnicas y legales vigentes. El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo; el Decreto Ejecutivo 2393, establece varios rangos de valores permitidos de exposición para los trabajadores según la carga horaria, las condiciones de trabajo, entre otras, al momento de realizar las respectivas actividades y que debe cumplirse para que no se genere enfermedades profesionales posteriormente.

2.3.2.1 *Metodologías para la evaluación de riesgos físicos.* La mejor metodología de evaluación de los riesgos físicos es realizar la medición de los riesgos identificados, es decir mediante los resultados que se refleja en los instrumentos de medición es necesario generar un registro o reporte sobre la situación a la que se encuentran los trabajadores y si las condiciones son aceptables para que puedan realizar las operaciones sin tener afectaciones en la salud o su vez que se encuentren en situaciones de trabajo inadecuadas que podrían afectar la integridad física de los trabajadores.

En los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena los riesgos físicos considerados para realizar las mediciones son de iluminación y ruido, para cumplir con este fin se debe tener la disposición de un luxómetro y un sonómetro.

- **Luxómetro**

Es un instrumento de medición para obtener datos de iluminación o iluminancia en los diferentes puestos de trabajo que son necesarios su aplicación, las unidades de medida son los lux. Con los valores reflejados en el instrumento se puede determinar si la cantidad de iluminancia generados por las lámparas, focos, reflectores, etc., son adecuadas para la percepción visual de los trabajadores.

Figura 3. Luxómetro digital



Fuente: goo.gl/s1D8DT

Para la utilización correcta del luxómetro, el técnico o especialista en SSO que ejecuta la medición debe estar totalmente capacitado en el uso del instrumento, además del cumplimiento del siguiente procedimiento de precaución para realizar las mediciones:

- El técnico o especialista en SSO debe realizar las mediciones en las posiciones donde están ubicados los elementos de la actividad visual.
- El técnico o especialista en SSO debe ubicar la célula fotoeléctrica del luxómetro en el plano de trabajo con su misma inclinación.
- El técnico o especialista en SSO debe realizar las mediciones con el trabajador en el puesto de trabajo habitual.
- Cuando el lugar de trabajo sea de dimensiones pequeñas, solo es necesario realizar una medición en el centro de la superficie, caso contrario para superficies extensas se puede dividir en varias superficies y realizar las respectivas mediciones.
- El técnico o especialista en SSO debe conocer las características técnicas del instrumento de medición, es decir el valor de tolerancia que tiene el luxómetro en lo referente al grado de precisión o exactitud, además de realizar la respectiva calibración del instrumento anualmente.

Según el (Decreto 2393, 1986), capítulo V, artículo 56, numeral 1, en lo referente a la iluminación establece una tabla de niveles de iluminancia mínima para trabajos específicos.

Tabla 3. Niveles de iluminación mínima según el puesto de trabajo

Iluminación mínima	Actividades
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como: manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria 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.
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 detalle, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, 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 2393, 1986)

- **Sonómetro**

Es un instrumento de medición para obtener datos de ruido en los diferentes puestos de trabajo que son necesarios su aplicación, las unidades de medida son los decibeles (db). Con los valores reflejados en el instrumento se puede determinar si la cantidad de ruido generados por las herramientas, equipos y máquinas, son adecuadas para la percepción auditiva de los trabajadores. La ubicación adecuada del equipo dependerá de la normativa técnica y legal utilizada, cada una establece un criterio diferente en lo referente a la metodología de medición, por tal razón es de gran importancia que el técnico o especialista en SSO esté capacitado en el uso del mismo.

Figura 4. Sonómetro digital



Fuente: goo.gl/24ZaEu

Para la utilización correcta del sonómetro, el técnico o especialista en SSO que ejecuta la medición debe estar totalmente capacitado en el uso del instrumento, además del cumplimiento del siguiente procedimiento de precaución para realizar las mediciones:

El técnico o especialista en SSO debe escuchar las principales características del ruido donde se realice las mediciones, es este caso una clasificación del ruido es la manera correcta, es decir si es constante, intermitente o impulsivo.

El técnico o especialista en SSO debe verificar la calibración y funcionamiento del instrumento, tales como: correcciones del micrófono, baterías, datos de calibrado, etc.

El técnico o especialista en SSO debe realizar un esquema del entorno del lugar de trabajo donde se vaya a realizar las mediciones, indicando las principales fuentes generadoras del ruido (herramientas, equipos, máquinas, etc.).

El técnico o especialista en SSO debe realizar las mediciones, anotando el nivel medido según la cantidad de mediciones que se realice, adicional debe conocer las tolerancias establecidas en el sonómetro para saber el grado de exactitud o precisión.

Según el (Decreto 2393, 1986), capítulo V, artículo 55, numeral 7, en lo referente al ruido establece una tabla de niveles sonoros, en el caso que el ruido sea continuo y relacionando según el tiempo de exposición en la jornada de trabajo.

Tabla 4. Niveles sonoros según la jornada de trabajo

Nivel sonoro/db (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Fuente: (Decreto 2393, 1986)

2.3.3. Riesgos ergonómicos. Los riesgos ergonómicos son generados por el mal condicionamiento del puesto de trabajo según las medidas antropométricas propias de los trabajadores, este tipo de riesgos en la mayoría de las empresas no son consideradas.

Pero cabe manifestar que son las que producen mayores afectaciones en los trabajadores en el transcurso del tiempo y que por lo general los síntomas iniciales son dolores en zonas musculares, columna, articulaciones superiores e inferiores, entre otras.

Los malos hábitos de trabajo son causas de que se genere los riesgos ergonómicos, casos puntuales son las malas posturas al momento de sentarse, movimientos inadecuados al momento de realizar las actividades, manipular cargas con pesos elevados, levantar cargas de manera inadecuada, etc., por tal razón es de gran importancia que se realice la debida capacitación sobre los factores de riesgos ergonómicos y las medidas preventivas que se debe tomar en consideración antes, durante y después de realizar cualquier tipo de actividad.

Los factores de riesgos ergonómicos más comunes en cualquier tipo de empresa se detallan en la tabla 5.

Tabla 5. Factores de riesgo ergonómicos

Riesgos ergonómicos	
E01	Sobreesfuerzo
E02	Manipulación de cargas
E03	Calidad de aire interior
E04	Posiciones forzadas
E05	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)
E06	Confort térmico
E07	Movimientos repetitivos

Fuente: Autor

Los riesgos ergonómicos al momento de realizar las evaluaciones se necesitan de un análisis detallado y esto genera mayor tiempo de estudio debido a que se debe realizar a cada uno de los trabajadores de la empresa, para la evaluación los expertos en materia de SSO han realizados softwares ergonómicos que faciliten el proceso de evaluación y ayude en gran medida a los técnicos o especialistas en SSO en la elaboración de la documentación respectiva.

Para mencionar algunos de estos softwares se encuentran el Ergo/IBV, ErgoMet, Ergoniza, etc., esta última es un software libre y que viene integradas varias metodologías de evaluación ergonómica.

Por motivos de costos y de renovación de las licencias de los softwares mencionados anteriormente, los técnicos deben optar por la aplicación de los cuestionarios establecidos por cada metodología.

Para comenzar a realizar las evaluaciones se debe tener los conocimientos claros sobre los cuestionarios de aplicación y se considera realizar las evaluaciones siguiendo cada uno de los pasos que se establecen en las metodologías para adquirir mejores criterios técnicos y posteriormente optar por algún software que facilite el proceso.

2.3.3.1 *Metodologías para la evaluación de riesgos ergonómicos*

Existen varias metodologías ergonómicas que son adaptadas a los riesgos detallados anteriormente, se sugiere los métodos REBA, NIOSH, RULA, OWAS y OCRA que son las más utilizadas por los técnicos o especialistas en SSO. Cada uno de los métodos establece una serie de requisitos que se debe tomar en consideración al momento de realizar la evaluación.

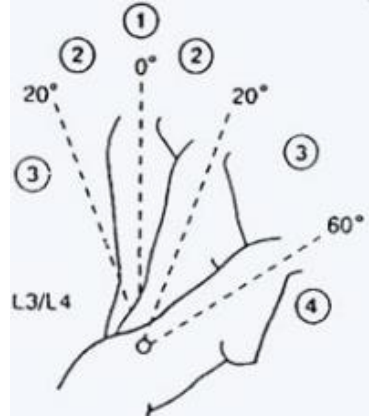
2.3.3.2 *Método REBA.* El método REBA, acrónimo del inglés (Rapid Entire Body Assessment), que tiene como significado “evaluación rápida de todo el cuerpo”, es una combinación de varias metodologías, se maneja un criterio completo del cuerpo del trabajador, enfocándose en un análisis detallado del mismo.

La observación del técnico o especialista en SSO es muy fundamental en la evaluación.

Según la (NTP 601, 2001), el método REBA tiene como fin varios criterios técnicos que deben ser considerados y que se detallan a continuación:

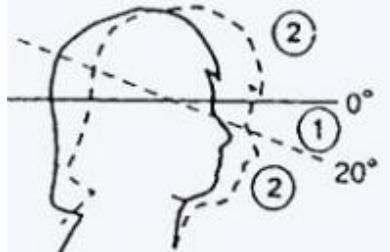
- El método REBA pretende desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculo esqueléticos en una variedad de actividades en los diferentes puestos de trabajo.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.

Figura 5. Movimiento de columna



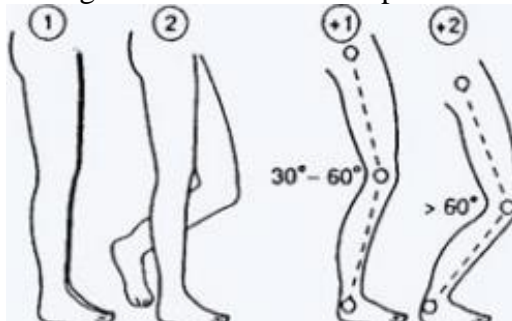
Fuente: (NTP 601, 2001)

Figura 6. Movimiento de cabeza



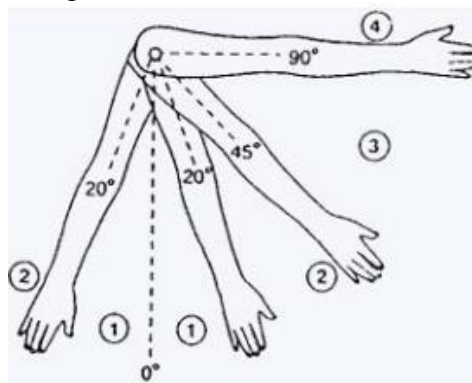
Fuente: (NTP 601, 2001)

Figura 7. Movimiento de piernas



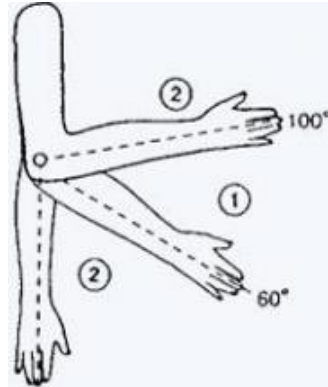
Fuente: (NTP 601, 2001)

Figura 8. Movimiento de brazos



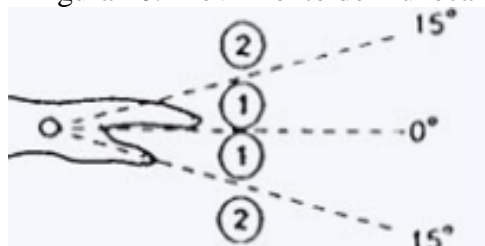
Fuente: (NTP 601, 2001)

Figura 9. Movimiento del antebrazo



Fuente: (NTP 601, 2001)

Figura 10. Movimiento de muñeca



Fuente: (NTP 601, 2001)

- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos.
- Incluir también una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas. Dar un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia. Requerir el mínimo equipamiento (es un método de observación basado en lápiz y papel).

2.3.3.3 Método NIOSH. El método NIOSH, acrónimo del inglés (The National Institute for Occupational Safety and Health), que tiene como significado “Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional”, es un método que tiene la finalidad de calcular el índice de levantamiento (IL), además de proporcionar una estimación del NR que se encuentra asociado en una tarea específica de levantamiento manual.

El índice se lo interpreta mediante la ecuación NIOSH que sirve para determinar el riesgo de levantamiento manual de cargas en determinadas condiciones.

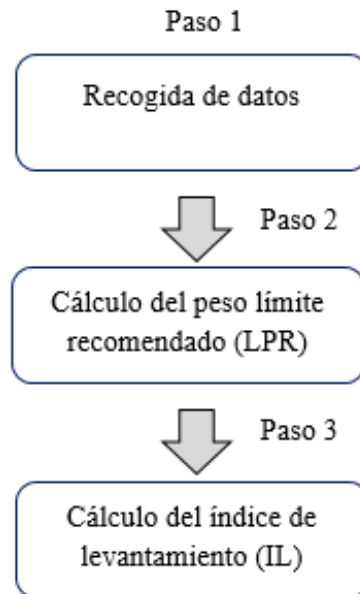
La observación del técnico o especialista en SSO es muy fundamental en la evaluación.

Para la aplicación de la ecuación NIOSH, es necesario que el técnico o especialista en SSO conozca las limitaciones para que no se genere inconvenientes por el mal uso de la misma.

A continuación, se detalla varias consideraciones que establece el (INSHT, 2011):

- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado al efecto acumulativo de los levantamientos repetitivos.
- No considera eventos imprevistos, tales como: deslizamiento, caídas, ni sobrecargas inesperadas.
- No se encuentra diseñada para evaluar tareas cuando la carga se levante con una sola mano, arrodillado, sentado, cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios y tampoco cuando el levantamiento se lo realice de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre calzado y el suelo ($\mu > 0,4$).
- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (19-26°C y 35-50% respectivamente) sería necesario añadir al estudio de evaluaciones del metabolismo, con el fin de tomar en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardiaca.
- No es posible tampoco aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento.

Figura 11. Pasos método NIOSH



Fuente: (INSHT, 2011)

2.3.3.4 Método RULA. El método RULA, acrónimo del inglés (Rapid Upper Limb Assessment), que tiene como significado “Evaluación Rápida de Miembros Superiores”, es un método realizado para aquellos trabajadores que se encuentran expuestos a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden producir daños o trastornos específicamente en las extremidades superiores. Este método ha sido desarrollado en tres fases, la primera fase consiste en recolectar datos acerca de las posturas de los trabajadores, se debe realizar un análisis detallado; la segunda fase establece una valoración o puntuación según las posturas analizadas y en la tercera fase la metodología interpreta varios niveles de intervención, generando un resultado del NR y las posibles soluciones. La observación del técnico o especialista en SSO es muy fundamental en la evaluación.

El método RULA según la (NTP 452, 1995) tiene como fin varios criterios técnicos que deben ser considerados y que se detallan a continuación:

- Evaluar rápidamente los riesgos de trastornos en miembros superiores producidos en el trabajo en una población laboral concreta.
- Identificar el esfuerzo muscular asociado a la postura del trabajo en tareas repetitivas (> 4 veces por minuto), manteniendo una postura o ejerciendo fuerza, que pueden contribuir a la fatiga muscular.

- Incorporar los resultados en una guía de evaluación ergonómica más amplia, relacionada con factores epidemiológicos, físicos, mentales, ambientales y organizacionales.

El método RULA analiza las posturas que adquieren los trabajadores al momento de realizar las actividades en el puesto de trabajo, por tal razón en la tabla 6 se detalla algunas consideraciones de estudio en las distintas partes del cuerpo.

Tabla 6. Descripción de las categorías en las distintas partes del cuerpo RULA

Método RULA				
Cabeza-cuello	Tronco	Brazos	Manos	Piernas
Grupo B	Grupo B	Grupo A	Grupo A	Grupo B
Flexión: 0° - 10° 10° - 20° > 20° Extensión: + 1 si está torcido. + 1 si está de lado.	Flexión: 0° con buenos puntos de apoyo. 0°- 20° 20° - 60° > 60° + 1 si está torcido. + 1 si está de lado.	20° ext – 20° flex. > 20° ext; 20° - 45° flex. 45° - 90° flex. > 90° flex. +1 si hay elevación de hombro. +1 si hay abducción. Antebrazo: 60° - 100° flex. < 60° ó > 100° +1 línea media del cuerpo.	Muñeca: 0° posición neutra. 0° - 15° flex o ext. > 15° flex o ext. +1 nivel con desplazamiento radial o cubital. +1 línea media. Torsión: En un rango medio. En un rango más extremo.	Las piernas y pies bien balanceadas y apoyados. Si el peso está bien distribuido, con cambios de posición. Si las 2 no se apoyan o no están bien balanceadas.

Fuente: (NTP 452, 1995)

2.3.3.5 Método OWAS. El método OWAS, acrónimo del inglés (Ovako Working Posture Analysis System), que tiene como significado “Sistema de Análisis de Postura de Trabajo”, este método consiste de igual manera que los anteriores, en realizar observaciones de las actividades que ejecutan los trabajadores, establece un análisis de las posturas de tronco, extremidades superiores e inferiores que van acompañado de la carga o fuerza realizada.

Luego se asigna una codificación que dependerá de las posturas y del peso o fuerza, para posteriormente establecer el resultado en varios niveles o categorías.

El método OWAS analiza las posturas que adquieren los trabajadores al momento de realizar las actividades en el puesto de trabajo, por tal razón en la tabla 7 se detalla algunas consideraciones de estudio en las distintas partes del cuerpo.

Tabla 7. Descripción de las categorías en las distintas partes del cuerpo OWAS

Método OWAS				
Cabeza-cuello	Tronco	Brazos	Manos	Piernas
No se analiza	Espalda <ul style="list-style-type: none"> • Derecha. • Inclinada hacia adelante o atrás. • Inclinada torcida o de lado. • Inclinado y torcido o inclinado avanzado y de lado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los dos por debajo del hombro. • Uno por arriba y otro por abajo. • Los dos por encima. 	No se analiza	<ul style="list-style-type: none"> • Sentado. • De pie con las 2 piernas derechas. • De pie con el peso en 1. • De pie o agachado con las 2 rodillas inclinadas. • De pie o agachado con 1 inclinada. • Arrodillado con 1 o 2. • Andando o en movimiento.

Fuente: (NTP 452, 1995)

2.3.3.6 Método OCRA. El método OCRA, acrónimo del inglés (Occupational Repetitive Action), que tiene como significado “Acción Repetitiva Ocupacional”, este método consiste en la cantidad de repeticiones que realiza el trabajador cuando ejecuta una actividad, dependiendo de las condiciones propias del puesto de trabajo en ocasiones se genera varias repeticiones durante la jornada laboral, es aplicado para las extremidades superiores de los trabajadores y se debe considerar los siguientes factores de riesgos que establece la (NTP 629, 2003):

- Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control.

- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo.
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos.
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva.
- Presencia de factores de riesgo complementarios.

2.4 Gestión de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos

La gestión de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos se basa en la elaboración de procedimientos, instructivos, manuales, etc., con la finalidad de realizar la prevención de los riesgos en el lugar de análisis y cuidar la integridad física de los trabajadores, es necesario que el técnico o especialista en SSO tenga el compromiso de cambiar la cultura de los trabajadores en materia de SSO.

Debido a que la mayoría de ellos generan un exceso de confianza al realizar las actividades en el proceso a las que son asignados, es decir el compromiso es de todos los involucrados, de tal manera se genera hábitos de trabajo adecuados y por consiguiente se reduce considerablemente los riesgos que han sido identificados.

La gestión de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos es un conjunto de actividades que se realiza en una empresa para verificar la situación actual en lo referente a los riesgos existentes en la misma, entre las actividades se encuentran la identificación de los riesgos que por lo general se lo establece mediante inspecciones de los puestos de trabajo, aplicando cuestionarios de chequeo con la verificación de varios criterios técnicos que se encuentran establecidas en la normativas legales en materia de SSO.

Como segunda actividad se encuentra la valoración de los riesgos que depende de la metodología que se aplique, por lo general para los riesgos mecánicos y ergonómicos se utiliza valor números empíricos que se establecen en distintas escalas, en el caso de los riesgos físicos es necesario la medición, utilizando los instrumentos o equipos de medición mencionados anteriormente.

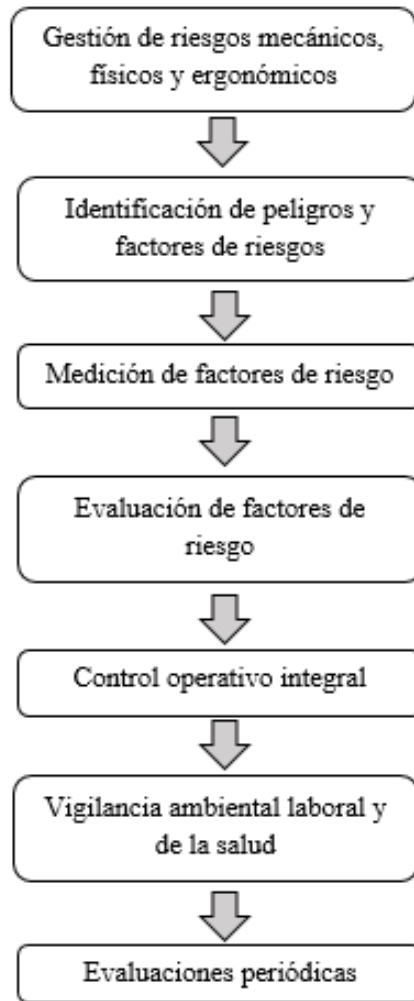
En la siguiente actividad se debe realizar el proceso de evaluación de cada uno de los factores de riesgos identificados, para que posteriormente se realice las medidas preventivas en el diseño de la fuente generadora del riesgo, en el medio de transmisión o en el trabajador.

Finalmente se debe realizar un control de todas las medidas de prevención elaboradas para verificar el cumplimiento de las mismas.

Según la resolución No. (C.D. 513, 2016) establece que el principio sobre la acción preventiva se fundamente en los siguientes criterios:

- Control de riesgo en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- Información, formación y capacitación a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgos identificados.

Figura 12. Proceso de la gestión de riesgos



Fuente: Autor

CAPÍTULO III

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL GAD MUNICIPAL DEL TENA

En los lugares de trabajo de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada no se ha realizado un estudio detallado de los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que afectan directamente a los trabajadores que se encuentran involucrados en cada una de las actividades que forman parte del proceso de mantenimiento.

Actualmente, no se ha utilizado nuevas alternativas de evaluación de los riesgos mecánicos y ergonómicos en los talleres, en lo referente a los riesgos físicos no se ha realizado mediciones para establecer un análisis comparativo con lo establecido en la normativa técnica y legal en materia de SSO.

Los talleres no tienen establecidos procedimientos de trabajo para cada uno de los puestos, existiendo malos hábitos laborales por parte de los trabajadores, generando que los peligros tengan mayor probabilidad de que se materialicen. Por otro parte, la mayoría de los trabajadores no utilizan los EPP de manera adecuada, de tal manera la integridad física de los mismos puede generar mayores consecuencias en la salud.

No existe el número de extintores portátiles suficientes cuando se genere un conato de incendio y debido a las condiciones propias de los talleres es necesario establecer un análisis en la selección, cantidad, capacidad y distribución de los extintores.

Los lugares de trabajo no se encuentran delimitadas, además los pisos no tienen una uniformidad, es decir que son irregulares y existe presencia de pequeñas piedras y lodo por tal razón puede generarse caídas, torceduras, esguinces, entre otras.

3.1 Puestos de trabajo en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada

En lo referente a los puestos de trabajos existentes donde los trabajadores realizan sus actividades de manera rutinaria se establecen los siguientes:

- Puesto de almacenamiento o bodega.
- Puesto del técnico en SSO.
- Puesto del topógrafo.
- Puesto de soldadura.
- Puesto de cambio de neumático para una motoniveladora.
- Puesto de cambio de aceite para camionetas.
- Puesto de cambio de aceite para volquetas.
- Puesto del guardia de seguridad.

3.2 Puesto de almacenamiento o bodega

En este puesto se encuentra un trabajador que se encarga de proporcionar las herramientas, equipos, materiales, sustancias químicas, etc., a los trabajadores que al momento de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria pesada necesitan adquirir productos que se encuentran en bodega.

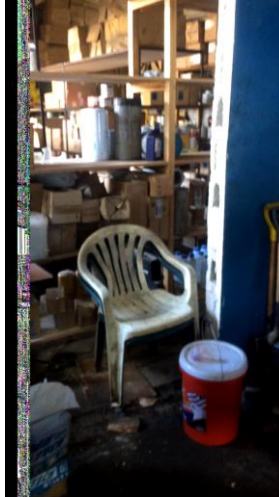
Además el trabajador realiza el registro de los productos que entrega diariamente con la finalidad de generar un inventario y realizar un balance de los ingresos y egresos de los productos, para ello en el lugar de trabajo se encuentra una computadora de mesa donde se realiza aquella actividad.

Durante las actividades que realiza el trabajador en la jornada de trabajo, en la inspección realizada, se observó los siguientes inconvenientes:

- **Malos hábitos de orden y limpieza**

En el puesto de trabajo no existe el hábito de orden y limpieza cuando culmina la jornada de trabajo, por lo general se encuentra desechos sólidos (botellas, papeles, baldes, etc.) que pueden generar riesgos de caídas al trabajador, afectando la integridad física del mismo.

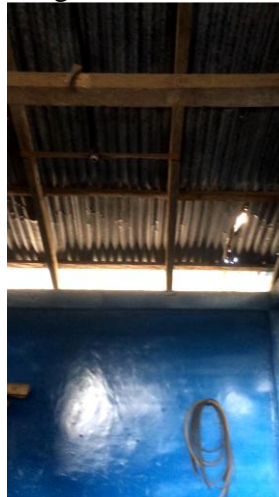
Figura 13. Puesto bodega - desorden



Fuente: Autor

En lo referente a las herramientas se encuentran ubicados en estantes y armarios, y que por condiciones del piso (irregulares) se puede generar el desplome de las mismas cuando exista eventos naturales (sismos o movimientos telúricos), debido a que las bases de los estantes no se encuentran en pisos uniformes. Además, la parte del techo no son contruidos de manera adecuada.

Figura 14. Puesto de bodega – Techos en condiciones inadecuadas



Fuente: Autor

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

El área de trabajo no es la adecuada debido a que se almacena tanque de aceite o lubricantes, gasolina para motores, combustible diésel, thinner, etc., y por ser sustancias inflamables o combustibles deben ser ubicadas en lugares estratégicos.

Figura 15. Puesto de bodega – almacenamientos inadecuados



Fuente: Autor

En el lugar de trabajo no se encuentra ubicado adecuadamente el extintor portátil, a su vez no existe la señalética respectiva para la identificación del mismo.

No existe las señaléticas de prohibición y precaución en el lugar de trabajo, por tal razón el trabajador no conocen los riesgos a los que están expuestos al momento de realizar las actividades.

- **Defectos del computador y asiento**

En lo referente al computador, la pantalla no tiene un tratamiento anti-reflejo incorporado o a su vez no posee un filtro para evitar los reflejos.

Al momento de utilizar el mouse o ratón el antebrazo no se apoya sobre la superficie de trabajo o en ocasiones se estira excesivamente el brazo.

Figura 16. Puesto de bodega – ubicación inadecuada de antebrazo



Fuente: Autor

El asiento donde se encuentra el técnico o especialista en SSO, específicamente el espaldar no es acolchonado y no es de material transpirable.

Figura 17. Puesto de bodega – espaldar del asiento inadecuado



Fuente: Autor

En lo referente a la altura del asiento, no es regulable estando sentado.

El trabajador no dispone de un reposapiés.

Figura 18. Puesto de bodega – asiento no regulable y sin reposapiés



Fuente: Autor

- **Malas posturas en columna, codo, piernas, cabeza y cuello**

La columna del trabajador se encuentra flexionada ($>$ a 20°) de manera repetida.

En lo referente a los codos, se encuentran muy flexionadas y en ocasiones extendidas de manera sostenida (estática) de manera repetida.

El trabajador tiene su línea de visión por debajo de los 40° respecto al sistema de referencia horizontal.

El trabajador mantiene una postura de pie (estática) con las rodillas flexionadas.

Figura 19. Puesto de bodega – rodillas flexionadas



Fuente: Autor

El trabajador adquiere posturas forzadas en alguna parte del cuerpo cuando realiza las actividades de manera repetida.

3.2.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de almacenamiento o bodega.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar. A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgo mecánico**

Caída de objetos en manipulación.

Choque contra objetos inmóviles.

Choque de objetos desprendidos.

Desplome derrumbamiento.

Incendio.

- **Riesgo físico**

Iluminación.

- **Riesgo ergonómico**

Sobreesfuerzo.

Posiciones forzadas.

Pantalla de visualización de datos (PVD).

3.3 Puesto del técnico o especialista en SSO

En el puesto se encuentra el técnico o especialista en SSO del GAD Municipal de Tena, es el encargado de realizar todas las actividades en materia de seguridad industrial, tiene como fin inspeccionar cada una de las actividades que realizan los trabajadores para verificar el cumplimiento de la normativa. Es decir que el técnico o especialista en SSO debe estar recorriendo e inspeccionando todos los puestos de trabajo para identificar si existe la presencia de riesgos que puedan afectar la salud de los trabajadores, para posteriormente tomar medidas preventivas que puedan controlar o mitigar los peligros identificados.

Las actividades que realiza el técnico o especialista en SSO en el puesto de trabajo es efectuar la entrega de los EPP a los trabajadores, capacitar al inicio de la jornada de trabajo con temas de gran importancia en SSO a los trabajadores con la finalidad de cambiar la cultura y hábitos de trabajo de los mismos, verificar el correcto uso de los EPP, realizar la documentación necesaria para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, entre otras. Cuando el técnico o especialista en SSO se encuentra en el puesto de trabajo (oficina), por lo general realiza las actividades mencionadas anteriormente sentado frente a un computador, los inconvenientes identificados al momento que ejecuta las actividades se establecen a continuación:

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

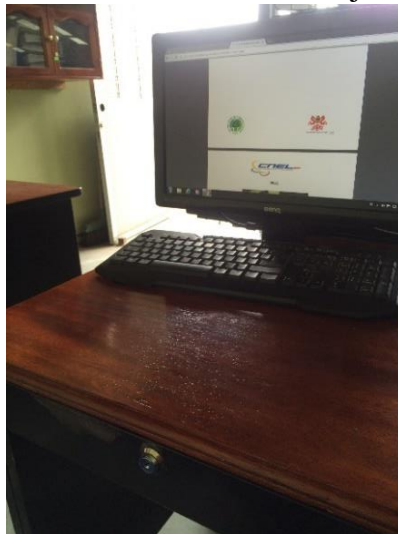
Los techos no son construidos de manera adecuada y no cumplen la normativa técnica en la estructura.

- **Condiciones de iluminación**

El nivel de luz disponible en el puesto de trabajo no es la adecuado para ejecutar las actividades con comodidad.

Existe en el entorno la presencia de reflejos o brillos que ocasionan malestar. Existen grandes diferencias de iluminación entre los elementos del puesto de trabajo.

Figura 20. Puesto del técnico SSO – reflejos de iluminación

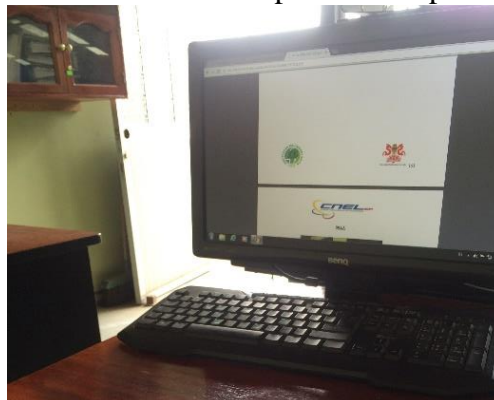


Fuente: Autor

- **Defectos del computador y asiento**

En lo referente al computador, la pantalla no tiene un tratamiento anti-reflejo incorporado o a su vez no posee un filtro para evitar los reflejos.

Figura 21. Puesto del técnico SSO – pantalla sin protección anti-reflejo



Fuente: Autor

Al momento de utilizar el mouse o ratón el antebrazo no se apoya sobre la superficie de trabajo o en ocasiones se estira excesivamente el brazo.

El asiento donde se encuentra el técnico o especialista en SSO, específicamente el espaldar no es acolchonado y no es de material transpirable.

En lo referente a la altura del asiento, no es regulable estando sentado.

El técnico o especialista en SSO no dispone de un reposapiés.

Figura 22. Puesto del técnico SSO – sin reposapiés



Fuente: Autor

- **Malas postura en columna, codo, cabeza y cuello**

Columna inclinada un lado o girado en todo el tiempo que permanece sentado que pertenece a la jornada de trabajo.

El codo se encuentra muy flexionado o en ocasiones muy extendido de manera sostenida (estática).

En lo referente a cabeza y cuello del técnico o especialista en SSO, en varias ocasiones permanece inclinada hacia un lado o girada por mucho tiempo.

Figura 23. Puesto del técnico SSO – malas posturas



Fuente: Autor

3.3.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del técnico o especialista en SSO.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar.

A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Desplome derrumbamiento.

- **Riesgos físicos**

Iluminación.

- **Riesgos ergonómicos**

Pantalla de visualización de datos (PVD).

Posiciones forzadas.

3.4 Puesto del topógrafo

Las actividades que realiza el topógrafo en el puesto de trabajo es diseñar planos según los levantamientos topográficos realizados en los terrenos de análisis, efectuar cálculos matemáticos y representación de gráficas utilizando softwares, elaborar informes de manera permanente sobre las actividades realizadas, entre otras.

Cuando el topógrafo se encuentra en el puesto de trabajo (oficina), por lo general realiza las actividades mencionadas anteriormente sentado frente a un computador, los inconvenientes al momento que realiza las actividades se establecen a continuación:

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

Los techos no son contruidos de manera adecuada y no cumplen la normativa técnica en la estructura.

- **Condiciones de iluminación**

El nivel de luz disponible en el puesto de trabajo no es la adecuado para ejecutar las actividades con comodidad.

Existe en el entorno la presencia de reflejos o brillos que ocasionan malestar.

Existe grandes diferencias de iluminación entre los elementos del puesto de trabajo.

Figura 24. Puesto del topógrafo – reflejos iluminación



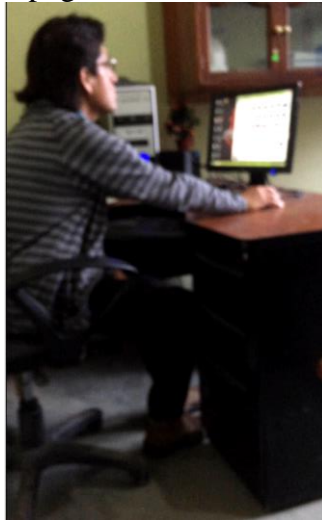
Fuente: Autor

- **Defectos del computador y asiento**

En lo referente al computador, la pantalla no tiene un tratamiento anti-reflejo incorporado o a su vez no posee un filtro para evitar los reflejos. Esto provoca afecciones a la vista en el trabajador.

Al momento de utilizar el mouse o ratón el antebrazo no se apoya sobre la superficie de trabajo o en ocasiones se estira excesivamente el brazo. Esto provoca fatiga muscular en el trabajador.

Figura 25. Puesto del topógrafo – ubicación inadecuada de antebrazo



Fuente: Autor

El topógrafo no dispone de un reposapiés.

Figura 26. Puesto del topógrafo – sin reposapiés



Fuente: Autor

- **Malas postura en columna, codo, cabeza y cuello**

Columna inclinada un lado o girado en todo el tiempo que permanece sentado que pertenece a la jornada de trabajo.

El codo se encuentra muy flexionado o en ocasiones muy extendido de manera sostenida (estática).

En lo referente a cabeza y cuello del topógrafo, en varias ocasiones permanece inclinada hacia un lado o girada por mucho tiempo.

3.3.2 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del topógrafo.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo.

Se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar.

A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Desplome derrumbamiento.

- **Riesgos físicos**

Iluminación.

- **Riesgos ergonómicos**

Pantalla de visualización de datos (PVD).

Posiciones forzadas.

3.5 Puesto de soldadura

En el puesto de soldadura se encuentra un trabajador que realiza el corte de las planchas de acero de varias dimensiones utilizando el proceso de soldadura oxiacetilénica y oxicorte, el tamaño del corte dependerá del uso requerido, para el cumplimiento del proceso, la plancha de acero se encuentra sobre el suelo, luego el trabajador se dirige a los recipientes o cilindros de oxígeno y acetileno para verificar si los manómetros marcan cero cuando las válvulas están cerradas, los recipientes o cilindros se encuentran en el balde de una camioneta y para realizar la actividad mencionada anteriormente, el trabajador debe subir y bajar para realizar cada inspección. Luego el trabajador abre las válvulas del oxígeno y acetileno para realizar la actividad de corte de la plancha y por lo general el trabajador realiza el proceso en cuclillas.

Mediante la inspección realizada se identificaron varias anomalías antes, durante y después de cada una de las operaciones realizadas por parte del trabajador, a continuación, se detalla cada uno de los inconvenientes identificados en el puesto de trabajo:

- **Malos hábitos de orden y limpieza**

En el puesto de trabajo no existe el hábito de orden y limpieza cuando culmina la jornada de trabajo, por lo general se encuentra desechos sólidos (botellas, papeles, baldes, etc.).

Figura 27. Puesto de soldadura - desorden



Fuente: Autor

- **Anomalías en el proceso de soldadura**

El trabajador no utiliza la pantalla facial con los respectivos filtros ópticos para la protección de cara y ojos, y portal razón se puede generar quemaduras por salpicaduras del metal incandescente.

Figura 28. Puesto de soldadura – trabajador sin pantalla facial



Fuente: Autor

El trabajador no utiliza protección respiratoria al momento de realizar el proceso, y por tal razón se puede inhalar gases tóxicos.

Los recipientes o cilindros no están bien sujetos, ubicados y alejados del puesto de trabajo.

Figura 29. Puesto de soldadura – Ubicación inadecuada de cilindros de oxígeno y acetileno



Fuente: Autor

- **Condiciones del ruido**

Durante la jornada de trabajo, existe la presencia de variación de ruido que genera molestia en el trabajador.

En los alrededores del puesto de trabajo existen equipos ruidosos (amoladora, esmeril, entre otras.), que producen molestias al trabajador. Además, el ruido proviene del golpeo continuo de materiales que se realiza en los demás puestos de trabajo de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.

- **Malas posturas en columna, piernas, cabeza y cuello**

La columna del trabajador flexionada $> 60^\circ$ cuando realizar las mediciones de la plancha.

Figura 30. Puesto de soldadura – columna flexionada



Fuente: Autor

La cabeza y cuello del trabajador se encuentra inclinada hacia un lado o en ocasiones girada por tiempos prolongados durante el proceso de soldadura. El trabajador en el proceso de soldadura se encuentra en cuclillas de manera sostenida (estática) por tiempos prolongados.

Figura 31. Puesto de soldadura – trabajador en cuclillas



Fuente: Autor

3.5.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de soldadura.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar.

A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Choque contra objetos inmóviles.

Explosiones.

Incendio.

Proyección de partículas.

- **Riesgos físicos**

Ruido.

- **Riesgos ergonómicos**

Posiciones forzadas.

3.6 Puesto de cambio de neumático para una motoniveladora

En el puesto se encuentra un trabajador que se encarga de realizar el cambio de los neumáticos de la motoniveladora, el trabajador inicia la actividad empujando el neumático que va a reemplazar hacia la motoniveladora. Luego realiza la ubicación correcta del neumático en el eje para proceder al ajuste de las tuercas de manera manual y luego con la ayuda de una llave hexagonal, posteriormente realiza un acople de la llave con un tubo para un mejor apriete de las tuercas.

Figura 32. Puesto cambio de neumático – transporte del neumático



Fuente: Autor

Al momento que el trabajador realiza el cambio de neumático se genera varios actos subestándar provocando que se genere peligros que pueden afectar al trabajador y mediante la inspección realizada se observó las siguientes anomalías que se detallan a continuación:

- **Malos hábitos de orden y limpieza**

En el puesto de trabajo no existe el hábito de orden y limpieza cuando culmina la jornada de trabajo, por lo general se encuentra desechos sólidos (botellas, papeles, baldes, etc.).

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

En lo referente al piso, no es uniforme, existiendo superficies irregulares con presencia de pequeñas piedras y lodo que pueden provocar resbalones al trabajador, afectando la salud del mismo.

Al momento de cambiar el neumático, el trabajador no utiliza guantes de protección mecánica, por tal razón puede generarse cortes o golpes con herramientas o partes de la motoniveladora.

- **Condiciones del ruido**

Durante la jornada de trabajo, existe la presencia de variación de ruido que genera molestia en el trabajador.

En los alrededores del puesto de trabajo existen equipos ruidosos (amoladora, esmeril, entre otras.), que producen molestias al trabajador. Además, el ruido proviene del golpeo continuo de materiales.

- **Movimientos repetitivos y malas posturas en columna, piernas, cabeza y cuello**

La cabeza y cuello del trabajador se encuentra inclinada hacia un lado o en ocasiones girada por tiempos prolongados durante el proceso de soldadura. El trabajador en el cambio del neumático se encuentra en cuclillas de manera sostenida (estática) por tiempos prolongados cuando realiza el ajuste de las tuercas con la mano.

La columna del trabajador se encuentra flexionada $> 20^\circ$ de manera repetida y las rodillas se encuentran flexionadas considerablemente cuando realiza el ajuste de las tuercas con la llave hexagonal, provocando malas posturas al momento de realizar las actividades propias del puesto de trabajo.

Figura 33. Puesto cambio de neumático – Columna y rodillas flexionadas



Fuente: Autor

La muñeca izquierda del trabajador realiza pequeños giros varias veces cuando ajusta y desajusta las tuercas.

Figura 34. Puesto cambio de neumático – muñeca girada



Fuente: Autor

3.6.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de neumático para una motoniveladora.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar.

A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Cortes y golpes con objetos.

- **Riesgos físicos**

Ruido.

- **Riesgos ergonómicos**

Sobreesfuerzo.

Posiciones forzadas.

3.7 Puesto de cambio del filtro de aceite para camionetas

En el puesto se encuentra un trabajador que realiza el cambio de filtro de aceite, la actividad inicia quitando la tuerca o tapón de vaciado del tanque, ubicando un recipiente para acumular el aceite. Para el cambio del filtro de aceite de la camioneta, el trabajador debe realizar el desajuste del filtro de manera manual utilizando una llave de cadena, luego se desplaza hacia los tanques donde desecha el filtro, posteriormente realiza el reemplazo del filtro en la posición adecuada de manera manual, finalmente ubica el aceite en el motor con ayuda de un embudo para que no se genere el derrame del lubricante.

Mediante la inspección realizada en el puesto de trabajo se identificaron varias anomalías que pueden afectar la salud del trabajador a largo plazo y que deben ser analizados detalladamente para mitigarlos, a continuación, se detallan varios peligros en cada una de las actividades realizadas por el trabajador:

- **Malos hábitos de orden y limpieza**

En el puesto de trabajo no existe el hábito de orden y limpieza cuando culmina la jornada de trabajo, por lo general se encuentra desechos sólidos (botellas, papeles, baldes, etc.).

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

En lo referente al piso, no es uniforme, existiendo superficies irregulares con presencia de pequeñas piedras y lodo que pueden provocar resbalones al trabajador.

Figura 35. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – superficies irregulares



Fuente: Autor

Al momento de cambiar el filtro de aceite, el trabajador no utiliza guantes de protección mecánica, por tal razón puede generarse cortes o golpes con herramientas o partes de la camioneta.

- **Condiciones del ruido**

Durante la jornada de trabajo, existe la presencia de variación de ruido que genera molestia en el trabajador.

En los alrededores del puesto de trabajo existen equipos ruidosos (amoladora, esmeril, entre otras.), que producen molestias al trabajador. Además, el ruido proviene del golpeo continuo de materiales.

- **Movimientos repetitivos y malas posturas en columna, muñeca, piernas, cabeza y cuello**

La cabeza y cuello del trabajador se encuentra inclinada hacia un lado o en ocasiones girada por tiempos prolongados durante el cambio del filtro de aceite y colocación del lubricante en el motor de la camioneta.

El trabajador en el cambio de aceite se encuentra en cuclillas de manera sostenida (estática) por tiempos prolongados cuando realiza el cambio del filtro de aceite.

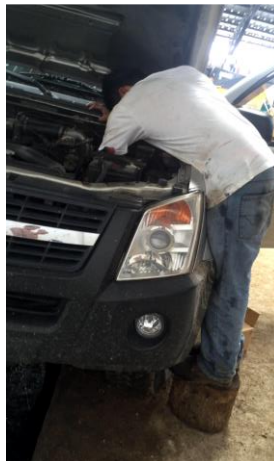
Figura 36. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – trabajador en cuclillas



Fuente: Autor

La columna del trabajador se encuentra flexionada $> 60^\circ$ de manera repetida cuando realiza la ubicación del nuevo filtro de aceite y $> 20^\circ$ cuando ubica el lubricante en el motor de la camioneta.

Figura 37. Puesto cambio del filtro de aceite camioneta – columna flexionada



Fuente: Autor

La muñeca derecha del trabajador realiza pequeños giros varias veces cuando ajusta y desajusta el filtro de aceite.

3.7.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de aceite para camionetas.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar. A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Cortes y golpes con objetos.

- **Riesgos físicos**

Ruido.

- **Riesgos ergonómicos**

Posiciones forzadas.

3.8 Puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas

En el puesto se encuentra un trabajador que realiza las actividades en lo referente al cambio del filtro de aceite para una volqueta, la actividad empieza con el desajuste del tapón del tanque para el derrame del aceite, por lo general el trabajador utiliza un recipiente para dicho proceso. Para el cambio del filtro de aceite se utiliza una llave de boca fija para realizar el desajuste de la tuerca, luego se procede a realizar el cambio del filtro nuevo, introduciendo un poco de lubricante en el mismo, además en el desajuste se utiliza un martillo para realizar pequeños golpes, luego el trabajador procede a ubicar

correctamente el filtro en la volqueta, realizando el ajuste adecuado y finalmente, se ubica el aceite en el motor.

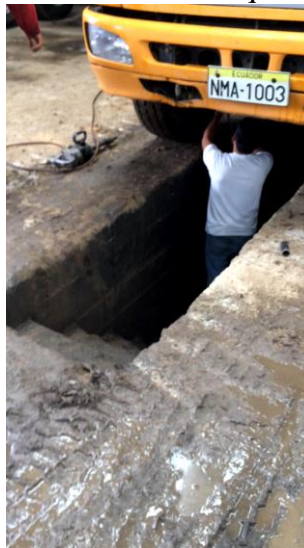
En la inspección del puesto de trabajo, se pudo observar varios actos y condiciones subestándar durante la ejecución de las actividades, por tal razón se detalla algunas anomalías que deben ser analizadas a continuación:

- **Malos hábitos de orden y limpieza**

Cuando el trabajador realiza las actividades en el puesto, existe la presencia de lodo sobre el suelo y en las gradas cuando desciende a realizar el cambio del filtro de aceite, de tal manera se puede generar caídas del trabajador que afecta la integridad física.

Además, hay presencia de desechos sólidos (botellas), provocando que el puesto no cumpla con las condiciones de limpieza necesarias, para ello se debe mejorar los hábitos de trabajo en cada uno de los operarios.

Figura 38. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – presencia de lodo en el piso



Fuente: Autor

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

Al momento de cambiar el filtro de aceite, el trabajador no utiliza guantes de protección mecánica, por tal razón puede generarse cortes o golpes con herramientas o partes de la volqueta.

- **Condiciones del ruido**

Durante la jornada de trabajo, existe la presencia de variación de ruido que genera molestia en el trabajador.

En los alrededores del puesto de trabajo existen equipos ruidosos (amoladora, esmeril, entre otras.), que producen molestias al trabajador. Además, el ruido proviene del golpeo continuo de materiales.

- **Movimientos repetitivos y malas postura en columna, brazos, codo, muñeca, piernas, cabeza y cuello**

La columna del trabajador se encuentra inclinada a un lado o girado de manera sostenida cuando realiza el desajuste de la tuerca para derramar el aceite en el recipiente y a su vez cuando realiza el ajuste y desajuste del filtro de aceite.

Los brazos del trabajador se encuentran elevados $> 60^\circ$ por tiempos prolongados durante la jornada de trabajo cuando realiza el cambio del filtro de aceite.

Figura 39. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – brazos elevados

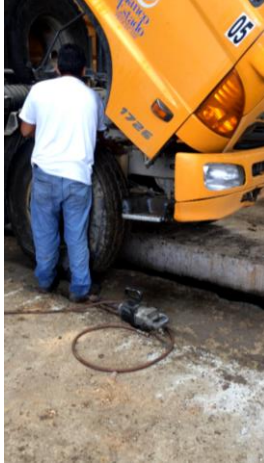


Fuente: Autor

La muñeca derecha del trabajador se encuentra muy girada cuando realiza varias repeticiones en el ajuste y desajuste al ubicar el filtro de aceite.

El codo del trabajador se encuentra muy flexionado de manera sostenida al momento de realizar el cambio del filtro de aceite.

Figura 40. Puesto cambio del filtro de aceite volqueta – codo flexionado



Fuente: Autor

La cabeza del trabajador en lo referente a la línea de visión, está por encima de la horizontal por tiempos prolongados durante la jornada de trabajo.

La cabeza del trabajador se encuentra inclinada hacia un lado por tiempos prolongados y de manera repetida.

El trabajador permanece de pie, sin movimiento, en varias ocasiones cuando realiza cada cambio de filtro de aceite.

3.8.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto de cambio de aceite para volquetas.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar, originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar. A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Cortes y golpes con objetos.

- **Riesgos físicos**

Ruido.

Iluminación.

- **Riesgos ergonómicos**

Posiciones forzadas.

3.9 Puesto del guardia de seguridad

Las actividades que realiza el guardia de seguridad en el puesto de trabajo (oficina) son: realizar informes de cada una de las actividades diarias donde han existido irregularidades en equipos, propiedades y eventos inusuales (ingreso de personas no autorizadas). Además, realizar llamadas al Servicio Integrado de Seguridad (ECU 911) en caso de emergencia.

Cuando el guardia de seguridad se encuentra en el puesto de trabajo (oficina), por lo general realiza las actividades mencionadas anteriormente sentado frente a un computador, los inconvenientes identificados al momento que ejecuta las actividades se establecen a continuación:

- **Defectos en las condiciones de trabajo**

Los techos no son contruidos de manera adecuada y no cumplen la normativa técnica en la estructura.

- **Condiciones de iluminación**

El nivel de luz disponible en el puesto de trabajo no es el adecuado para ejecutar las actividades con comodidad.

Existe en el entorno la presencia de reflejos o brillos que ocasionan malestar.

Existen grandes diferencias de iluminación entre los elementos del puesto de trabajo.

Figura 41. Puesto del guardia – reflejos iluminación



Fuente: Autor

- **Defectos del asiento**

El guardia de seguridad no dispone de un reposapiés.

Figura 42. Puesto del guardia – sin reposapiés



Fuente: Autor

- **Malas postura en columna, codo, cabeza y cuello**

Columna inclinada un lado o girado en todo el tiempo que permanece sentado que pertenece a la jornada de trabajo.

El codo se encuentra muy flexionado o en ocasiones muy extendido de manera sostenida (estática).

En lo referente a cabeza y cuello del topógrafo, en varias ocasiones permanece inclinada hacia un lado o girada por mucho tiempo.

Figura 43. Puesto del guardia – cabeza y cuello hacia un lado



Fuente: Autor

3.9.1 *Identificación de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en el puesto del guardia de seguridad.* Con el análisis de observación de las actividades realizadas por el trabajador y conjuntamente con las condiciones propias del lugar de trabajo, se identificó varios actos y condiciones subestándar.

Originando varios riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos que pueden afectar la integridad física del trabajador si se llega a materializar.

A continuación, se detalla los riesgos identificados:

- **Riesgos mecánicos**

Desplome derrumbamiento.

- **Riesgos físicos**

Iluminación.

- **Riesgos ergonómicos**

Posiciones forzadas.

3.10 Resumen de los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos identificados en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada

Tabla 8. Resumen de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos

Riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos identificados en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena			
Puesto de trabajo	Riesgos mecánicos	Riesgos físicos	Riesgos ergonómicos
Almacenamiento o bodega.	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos en manipulación. • Choque contra objetos inmóviles. • Choque de objetos desprendidos. • Desplome derrumbamiento. • Incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzo. • Posiciones forzadas. • Pantalla de visualización de datos (PVD).
Técnico o especialista en SSO	<ul style="list-style-type: none"> • Desplome derrumbamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas. • Pantalla de visualización de datos (PVD).
Topógrafo	<ul style="list-style-type: none"> • Desplome derrumbamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas. • Pantalla de visualización de datos (PVD).
Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al mismo nivel. • Caída de personas a distinto nivel. • Choque contra objetos inmóviles. • Explosiones. • Incendio. • Proyección de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas.
Cambio de neumático para una motoniveladora	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al mismo nivel. • Caída de objetos en manipulación. • Cortes y golpes con objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzo. • Posiciones forzadas.
Cambio del filtro de aceite para camionetas	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al mismo nivel. • Caída de objetos en manipulación. • Cortes y golpes con objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas.
Cambio del filtro de aceite para volquetas	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al mismo nivel. • Caída de personas a distinto nivel. • Caída de objetos en manipulación. • Cortes y golpes con objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido. • Iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas.
Guardia de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Desplome derrumbamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas.

Fuente: Autor

3.11 Cuestionarios de chequeo para riesgos mecánicos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.

Los cuestionarios para riesgos mecánicos son proporcionados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; INSHT, estos reciben el nombre de fichas técnicas, pero la mayoría de las preguntas no se adaptan a las condiciones o actividades que realizan los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo analizados.

Se realizó un criterio técnico tomando en consideración actos y condiciones subestándar encontrados cuando se realizó las inspecciones de cada una de las operaciones elaboradas por los trabajadores, de tal manera se generó varias modificaciones de los cuestionarios de chequeo del INSHT.

Con la finalidad de que el análisis tenga un mayor grado de adaptación y eficacia en la evaluación de los riesgos mecánicos.

Cabe detallar que para cada cuestionario se realizó un criterio de evaluación, considerando varios niveles como: mejorable, deficiente y muy deficiente.

Para los riesgos de caídas de personas al mismo y distinto nivel, choque contra objetos inmóviles, choque de objetos desprendidos, desplome derrumbamiento, caída de objetos en manipulación, explosiones, incendio, proyección de partículas y cortes/golpes con objetos.

Se utilizaron varios criterios adaptados a las actividades propias que realizan los trabajadores en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada, establecidos en el cuestionario de chequeo para el análisis del mismo.

A continuación, se detalla un modelo del cuestionario de chequeo utilizado en los diferentes puestos de trabajo para los riesgos de incendio y explosiones en lo referente al manejo de materiales inflamables y aparatos a presión.

El cuestionario consta de 14 preguntas técnicas con el respectivo criterio de evaluación.

Tabla 9. Cuestionario de chequeo para materiales inflamables y aparatos a presión
Cuestionario de chequeo (productos inflamables y aparatos a presión y gases). Riesgos de explosión e incendio.

Factores de Riesgo	Si	No
1. El almacenamiento de los líquidos inflamables se realiza en armarios o en locales protegidos.		
2. Los residuos como trapos de limpieza, virutas, etc., se limpian continuamente y se los desecha en lugares seguros.		
3. Se encuentran identificados los posibles focos de ignición.		
4. La manipulación de los líquidos inflamables se realizan tomando en cuenta las condiciones de seguridad.		
5. Los líquidos inflamables se encuentran debidamente separados de equipos con llama o al rojo vivo (estufas, hornos, calderas, etc.).		
6. El área de trabajo garantiza que un incendio producido por cualquier acto o condición subestándar en cualquier sitio de trabajo no se propague libremente al resto de los puestos de trabajo.		
7. Un incendio producido en cualquier zona del puesto de trabajo se detectaría con prontitud en cualquier instante y se comunicaría a los equipos de intervención.		
8. Existen extintores portátiles en números suficientes y distribuidos correctamente.		
9. Existe trabajadores capacitados en lo referente a la manera de actuación y cómo utilizar los recursos en la lucha contra incendio.		
10. El GAD Municipal del Tena tiene un Plan de Emergencia contra incendio y de evacuación.		
11. Se realiza un registro interno de los aparatos a presión en lo referente a controles periódicos efectuados tanto por el GAD Municipal del Tena como por otra entidad previamente autorizada.		
12. Los aparatos a presión se encuentran alejados de puntos generadores de calor.		
13. Los aparatos a presión tienen válvulas de seguridad y disco de ruptura instalados adecuadamente.		
14. Se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los aparatos a presión, de acuerdo a un plan establecido.		
Criterios de valoración		
<ul style="list-style-type: none"> • Se valorará la situación como MUY DEFICIENTE cuando se haya respondido NO a cuatro o más deficientes. • Se valorará la situación como DEFICIENTE cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a las preguntas: 1, 5, 7, 8, 9, 12, 13 y 14. • Se valorará la situación como MEJORABLE cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondido negativamente a una o más de las preguntas: 2, 3, 4, 6, 10 y 11. 		

Fuente: (NTP 330, 1991); modificado por el autor

3.12 Evaluación de los riesgos mecánicos mediante la NTP 330

El proceso de evaluación para cada uno de los puestos se considera un análisis extenso, por tal razón se establece el proceso de evaluación del puesto más crítico, en este caso el puesto de almacenamiento o bodega con el riesgo de incendio cumple con esta situación.

El proceso de evaluación de los demás riesgos identificados en los distintos puestos de trabajo se encontrará establecido en la matriz de riesgos mecánicos. (Ver anexo A)

Para la evaluación del riesgo de incendio mediante la NTP 330, en el puesto de almacenamiento o bodega, se debe identificar el ND del puesto de trabajo, para conocer el valor del ND se debe utilizar y completar el cuestionario de chequeo adaptado a la situación del riesgo, es decir mediante la inspección realizada en el puesto, se consideraba el cumplimiento o incumplimiento de los criterios establecidos en el cuestionario.

Tabla 10. Cuestionario de chequeo para el puesto de almacenamiento o bodega

Cuestionario de chequeo para el puesto de almacenamiento o bodega (productos inflamables). Riesgo de incendio.		
Factores de Riesgo	Si	No
1. El almacenamiento de los líquidos inflamables se realiza en armarios o en locales protegidos.		X
2. Los residuos como trapos de limpieza, virutas, etc., se limpian continuamente y se los desecha en lugares seguros.		X
3. Se encuentran identificados los posibles focos de ignición.		X
4. La manipulación de los líquidos inflamables se realizan tomando en cuenta las condiciones de seguridad.		X
5. Los líquidos inflamables se encuentran debidamente separados de equipos con llama o al rojo vivo (estufas, hornos, calderas, etc.).		X
6. El área de trabajo garantiza que un incendio producido por cualquier acto o condición subestándar en cualquier sitio de trabajo no se propague libremente al resto de los puestos de trabajo.		X
7. Un incendio producido en cualquier zona del puesto de trabajo se detectaría con prontitud en cualquier instante y se comunicaría a los equipos de intervención.		X
8. Existen extintores portátiles en números suficientes y distribuidos correctamente.		X
9. Existe trabajadores capacitados en lo referente a la manera de actuación y cómo utilizar los recursos en la lucha contra incendio.		X
10. El GAD Municipal del Tena tiene un Plan de Emergencia contra incendio y de evacuación.		X
Criterios de valoración		
<ul style="list-style-type: none"> • Se valorará la situación como MUY DEFICIENTE cuando se haya respondido NO a tres o más deficientes. • Se valorará la situación como DEFICIENTE cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a las preguntas: 1, 5, 7, 8, 9 y 10. • Se valorará la situación como MEJORABLE cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondido negativamente a una o más de las preguntas: 2, 3, 4 y 6. 		

Fuente: (NTP 330, 1991); modificado por el autor

En este caso el puesto de trabajo no cumple con ningún parámetro establecido en el cuestionario, por tal razón se consideró como una situación muy deficiente. Según la NTP 330 cuando la situación del puesto de trabajo es muy deficiente se asigna un valor de 10.

Tabla 11. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han determinado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha determinado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducción de forma apreciable
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable algún. El riesgo está controlado. No se valora

Fuente: (NTP 330, 1991)

El siguiente parámetro que se debe considerar en la evaluación es el NE, que depende del tiempo expuesto por el trabajador ante el riesgo. La jornada laboral en los talleres es de 8 horas diarias, es decir que la exposición se consideró de manera continua y por tal razón la NTP 330 asigna un valor de 4.

Tabla 12. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Fuente: (NTP 330, 1991)

Una vez determinado los parámetros ND y NE, se obtuvo el NP, que resulta de la multiplicación de ambos, dando como resultado un valor de 40. La NTP 330 establece un criterio muy alto (MA) de la probabilidad, para que el riesgo de incendio se materialice, además manifiesta varios criterios técnicos según el valor obtenido.

Tabla 13. Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (NTP 330, 1991)

Tabla 14. Significado de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (NTP 330, 1991)

Luego se procedió a determinar el NC, que por lo general son criterios técnicos bajo un análisis de información estadística de las accidentes e incidentes que se han originado en el puesto de trabajo, para ello se debe tener un historial de los peligros, en este caso, como los talleres no tienen información sobre el tema, se tomó en consideración el peligro que puede generar el conato de incendio tanto a los trabajadores como a las instalaciones de los talleres, dando prioridad las posibles afectaciones en la salud de los operarios. Se consideró una situación muy grave si se llegara a producir el incendio y por tal razón la NTP 330 asigna un valor de 60.

Tabla 15. Determinación del nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: (NTP 330, 1991)

Finalmente, se procedió a obtener el NR y NI, cabe recalcar que el NI depende del valor obtenido del NR y este resulta de la multiplicación del NP y el NC, dando como resultado un valor de 2400 y un NI de tipo I. Dando a conocer que el puesto de almacenamiento o bodega se encuentra en una situación crítica, se debe realizar la intervención de manera inmediata para que el riesgo de incendio no se materialice y pueda causar daños a los trabajadores y a las instalaciones de los talleres de mantenimiento.

Tabla 16. Determinación del nivel de riesgo e intervención

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-503
	10	I I 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (NTP 330, 1991)

Tabla 17. Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (NTP 330, 1991)

Tabla 18. Resumen de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres de mantenimiento

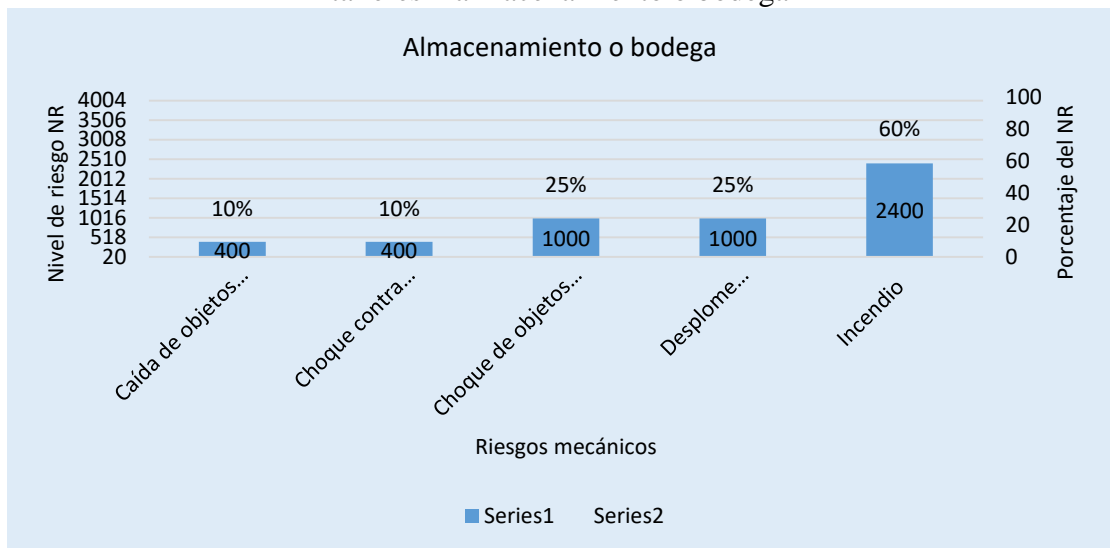
Resumen de los niveles de riesgos mecánicos según la NTP 330, identificados en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena			
Puestos de trabajo	Factores de riesgo mecánico	Nivel de riesgo	
Almacenamiento o bodega	Caída de objetos en manipulación	400	Corregir
	Choque contra objetos inmóviles	400	Corregir
	Choque de objetos desprendidos	1000	Situación crítica
	Desplome derrumbamiento	1000	Situación crítica
	Incendio	2400	Situación crítica
Técnico o especialista en SSO	Desplome derrumbamiento	1000	Situación crítica
Topógrafo	Desplome derrumbamiento	1000	Situación crítica
Soldadura	Caída de personas al mismo nivel	400	Corregir
	Caída de personas a distinto nivel	400	Corregir
	Choque contra objetos inmóviles	400	Corregir

Tabla 18. (Continua) Resumen de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres de mantenimiento

	Explosiones	2400	Situación crítica
	Incendio	2400	Situación crítica
	Proyección de partículas	400	Corregir
Cambio de neumático para una motoniveladora	Caída de personas al mismo nivel	400	Corregir
	Caída de objetos en manipulación	400	Corregir
	Cortes y golpes con objetos	400	Corregir
Cambio del filtro de aceite para camionetas	Caída de personas al mismo nivel	400	Corregir
	Caída de objetos en manipulación	400	Corregir
	Cortes y golpes con objetos	400	Corregir
Cambio del filtro de aceite para volquetas	Caída de personas al mismo nivel	400	Corregir
	Caída de personas a distinto nivel	400	Corregir
	Caída de objetos en manipulación	400	Corregir
	Cortes y golpes con objetos	400	Corregir
Guardia de seguridad	Desplome derrumbamiento	1000	Situación crítica

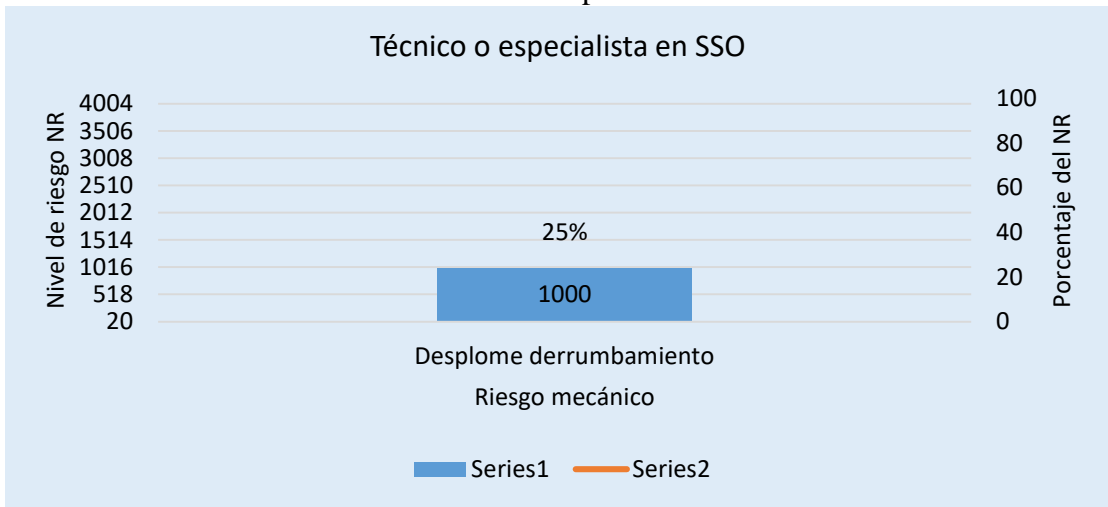
Fuente: Autor

Figura 44. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – almacenamiento o bodega



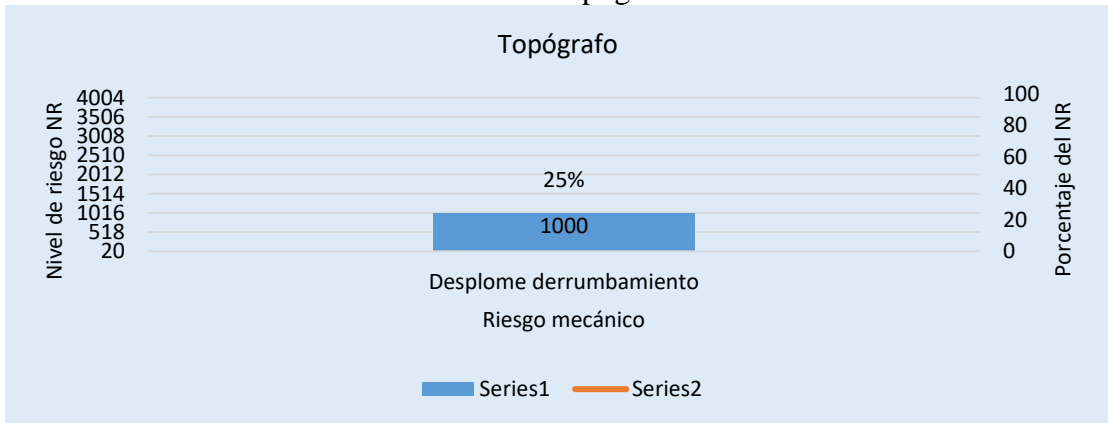
Fuente: Autor

Figura 45. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – técnico o especialista en SSO



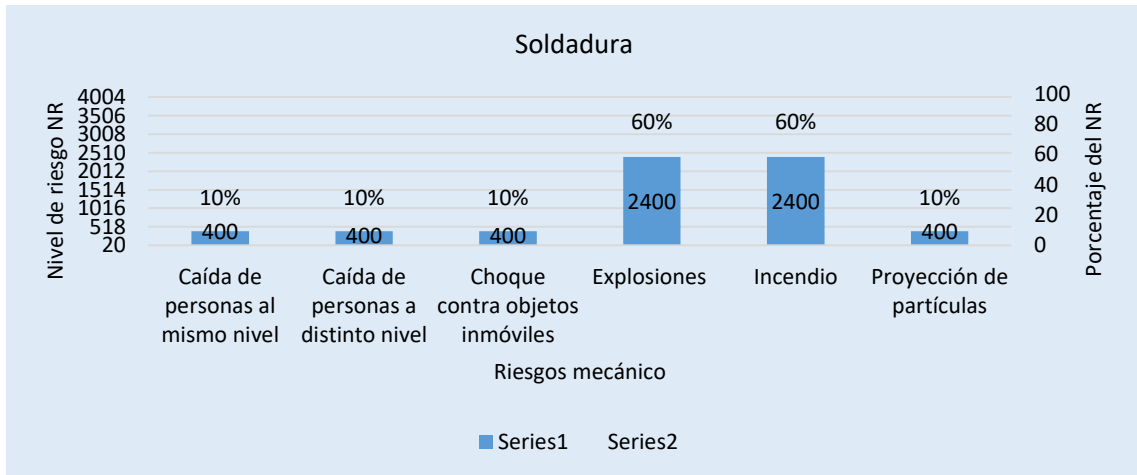
Fuente: Autor

Figura 46. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – topógrafo



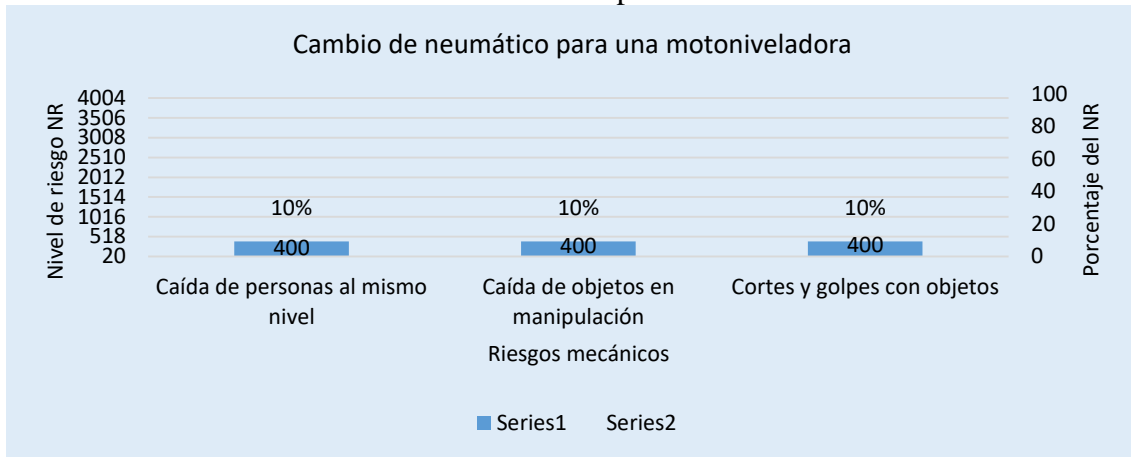
Fuente: Autor

Figura 47. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – soldadura



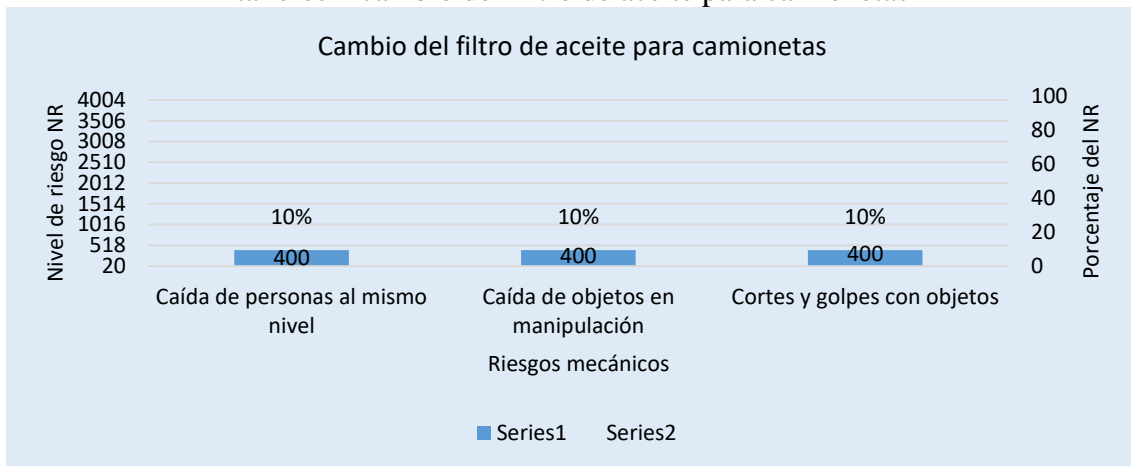
Fuente: Autor

Figura 48. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – cambio de neumático para una motoniveladora



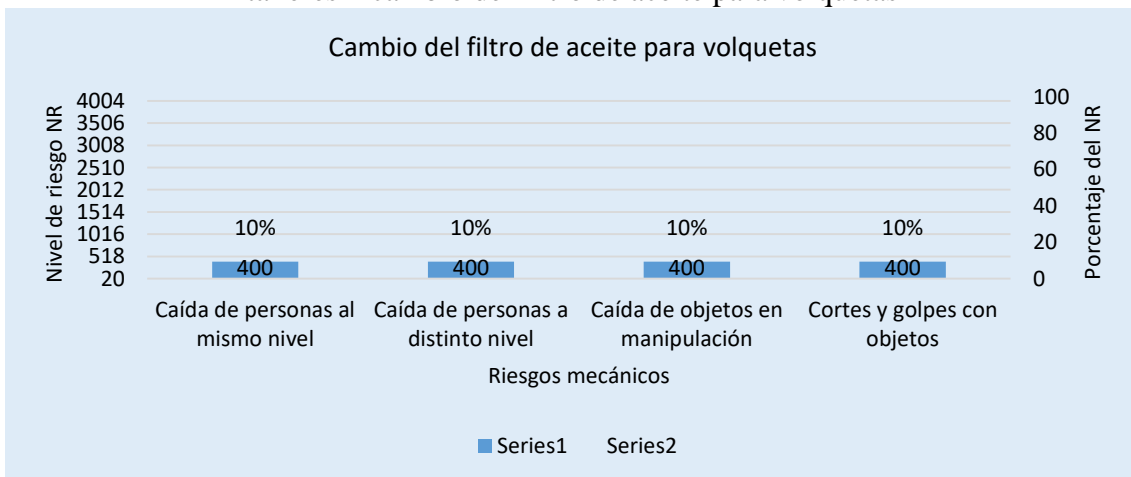
Fuente: Autor

Figura 49. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – cambio del filtro de aceite para camionetas



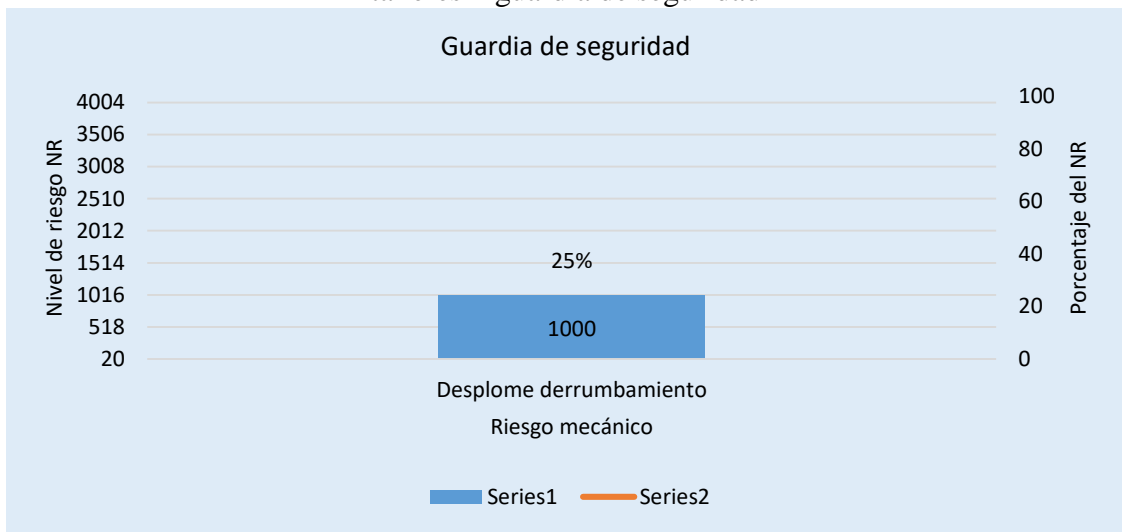
Fuente: Autor

Figura 50. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – cambio del filtro de aceite para volquetas



Fuente: Autor

Figura 51. Resumen de los porcentajes de los niveles de riesgos mecánicos en los talleres – guardia de seguridad



Fuente: Autor

3.13 Medición de la iluminación y ruido en los talleres

Para establecer que los riesgos físicos como en el caso de la iluminación y ruido puede generar inconvenientes o afecciones de salud a los trabajadores, es importante realizar mediciones para conocer la cantidad de lux y decibeles que se están generando en los puestos de trabajo.

Por tal razón se deben utilizar equipos que cumplan con tal fin, pero adquirir los equipos de medición (luxómetro y sonómetro)

Es complicado debido a los costos que se manejan en el mercado, además el GAD Municipal del Tena no dispone de los equipos de medición para que faciliten el proceso.

Por tal razón se realizó las mediciones en los diferentes puestos de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada utilizando aplicaciones para celular o tablet llamada Light Meter y SPL Meter, que sirven para obtener mediciones de iluminación y ruido respectivamente.

Cabe aclarar que este tipo de aplicaciones manejan un margen de error en las mediciones, por tal razón los valores obtenidos generaron una variación considerable.

Figura 52. Aplicación para medir iluminación



Fuente: Play Store

Figura 53. Aplicación para medir ruido



Fuente: Play Store

3.13.1 Medición de la iluminación

En lo referente a la iluminación, se procedió a tomar muestras de medición para cada uno de los puestos de trabajo que tienen defectos en la iluminación, el número de muestras tomadas se establecieron en tres mediciones.

La primera medición se realizó ubicando el celular sobre la mesa de trabajo, exclusivamente en la parte central del mismo.

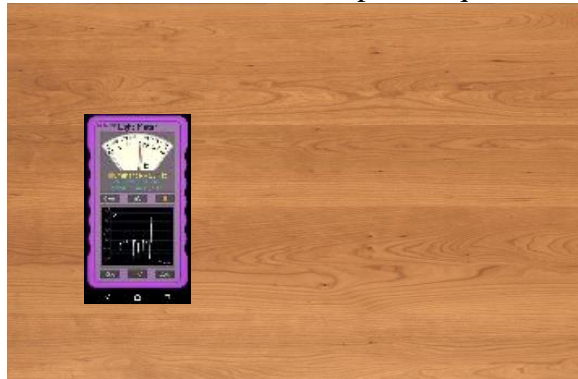
Figura 54. Primera medición de iluminación parte central del puesto de trabajo



Fuente: Autor

La segunda medición se realizó ubicando el celular sobre la mesa de trabajo, exclusivamente en la parte izquierda del mismo.

Figura 55. Segunda medición de iluminación parte izquierda del puesto de trabajo



Fuente: Autor

La tercera medición se la realizó ubicando el celular sobre la mesa de trabajo, exclusivamente en la parte derecha del mismo.

Figura 56. Tercera medición de iluminación parte derecha del puesto de trabajo



Fuente: Autor

Para cada una de las mediciones tomadas, la aplicación generaba un valor distinto de iluminación, debido a varios factores como la ubicación de los equipos, herramientas, materiales, entre otras, sobre la mesa de trabajo, además por los rangos de variación de la aplicación, no se genera un grado de exactitud similar o igual al de un luxómetro.

Posteriormente, se realizó un promedio de las mediciones tomadas para obtener un solo valor de iluminación por cada puesto de trabajo, y la fórmula estadística para obtener el promedio o media aritmética, se establece como la relación entre la sumatoria del valor de iluminación para el número de muestras tomadas. A continuación, se detalla la fórmula estadística utilizada.

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Donde:

\bar{X} es el promedio o media aritmética.

X_i es el valor medido de iluminación en lux.

n es el número de muestras tomadas.

El mismo proceso de medición se realizó para todos los puestos de trabajo establecidos anteriormente que tenían el riesgo físico de iluminación.

A continuación, se detalla varias fotografías sobre las mediciones de iluminación en cada uno de los puestos de trabajo.

Figura 57. Medición de iluminación - puesto de almacenamiento o bodega



Fuente: Autor

Figura 58. Medición de iluminación - puesto del técnico o especialista en SSO



Fuente: Autor

Figura 59. Medición de iluminación - puesto del topógrafo



Fuente: Autor

Figura 60. Medición de iluminación - puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas



Fuente: Autor

Figura 61. Medición de iluminación - puesto del guardia de seguridad



Fuente: Autor

3.13.2 Resultados de la medición de iluminación en los talleres

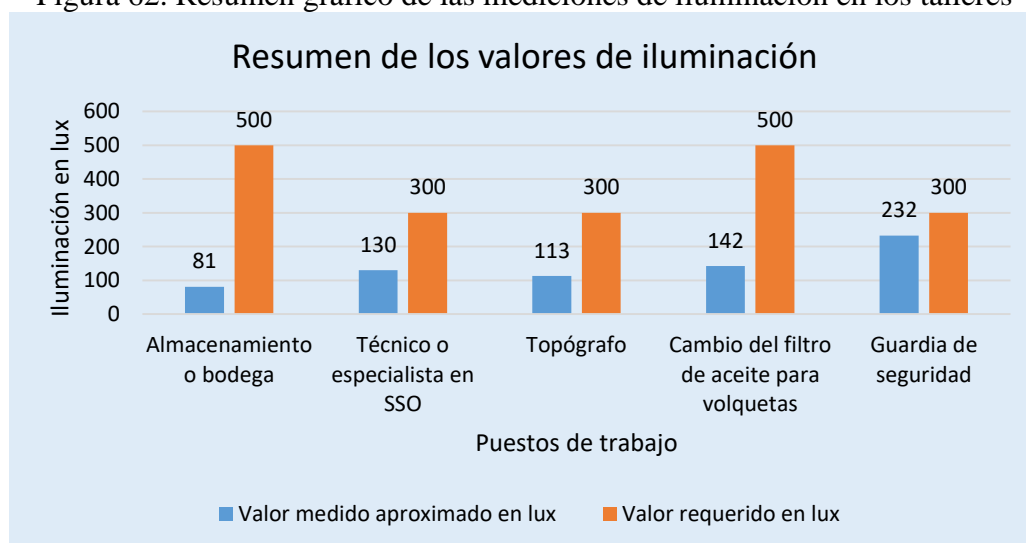
Una vez realizada las mediciones, tomando en cuenta los tres valores de muestra, se obtuvieron valores de iluminación que no se adaptan a los requisitos mínimos estipulados en las normativas técnicas y legales para realizar las distintas actividades en los puestos de trabajo.

Tabla 19. Resumen de las mediciones de iluminación en los talleres

Resumen de los valores de iluminación obtenidos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena		
Puesto de trabajo	Valor medido en lux	Valor promedio aproximado en lux
Almacenamiento o bodega	1. 75 2. 87 3. 82	81
Técnico o especialista en SSO	1. 135 2. 126 3. 130	130
Topógrafo	1. 124 2. 105 3. 111	113
Cambio del filtro de aceite para volquetas	1. 240 2. 105 3. 80	142
Guardia de seguridad	1. 194 2. 260 3. 242	232

Fuente: Autor

Figura 62. Resumen gráfico de las mediciones de iluminación en los talleres



Fuente: Autor

3.13.3 Medición del ruido

En lo referente al ruido, se procedió a tomar muestras de medición para cada uno de los puestos de trabajo, que por las condiciones y actividades propias del proceso se generaba inconvenientes en este tipo de riesgo físico.

El trabajador en los distintos puestos permanece ocho horas expuesto al ruido, por tal razón es de gran importancia determinar el tiempo de la jornada laboral para establecer los valores mínimos de exposición, con la finalidad de que no exista afecciones en la salud de los trabajadores y se puede cumplir con los requisitos estipulados en las normativas técnicas y legales con respecto a la cantidad de decibeles permitidos.

El proceso que se llevó a cabo, estableciendo para el análisis la toma de cuatro muestras por puesto de trabajo, luego se procedió a verificar el día para realizar las mediciones.

En este caso se utilizó la tabla 24 que establece el proceso de medición para distintos días y según las horas diarias de trabajo.

Tabla 20. Día y hora para medición del ruido

Números aleatorios para la medición del ruido				
Viernes 3 ^{ra}	Jueves 3 ^{ra}	Viernes 4 ^{ta}	Martes 6 ^{ta}	Viernes 7 ^{ma}
Lunes 6 ^{ta}	Martes 8 ^{va}	Martes 1 ^{ra}	Martes 8 ^{va}	Miércoles 8 ^{va}
Miércoles 2 ^{da}	Lunes 8 ^{va}	Lunes 6 ^{ta}	Lunes 3 ^{ra}	Martes 2 ^{da}
Lunes 8 ^{va}	Jueves 5 ^{ta}	Lunes 1 ^{ra}	Martes 5 ^{ta}	Martes 3 ^{ra}
Lunes 4 ^{ta}	Lunes 1 ^{ra}	Lunes 1 ^{ra}	Viernes 7 ^{ma}	Lunes 1 ^{ra}

Fuente: (NTP 270, 1971)

Cabe aclarar, que en este caso el número de muestras tomadas se realizó por día y en relación a las ocho horas diarias de trabajo, es decir si existe entidades donde la jornada de trabajo supera el número de horas diarias, se debe realizar un reajuste en los datos aleatorios, adaptando al tiempo de trabajo por la empresa.

Los días y horas de la tabla 24 son establecidos de manera aleatoria, es decir que pueden ser modificadas tanto en el orden de los días como las horas y ser consideradas según el criterio técnico de la persona encargada de realizar las mediciones.

Para realizar el proceso de medición, se procedió a establecer la hora de inicio y fin de la jornada laboral, en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena existen dos jornadas de trabajo en el día, la primera jornada la hora de ingreso es 07:30 y salida 12:30, y la segunda jornada es de 14:00 a 17:00.

Tabla 21. Horas de trabajo en los talleres

Hora	Inicio y fin
1 ^{ra}	07:30 a 08:30
2 ^{da}	08:30 a 09:30
3 ^{ra}	09:30 a 10:30
4 ^{ta}	10:30 a 11:30
5 ^{ta}	11:30 a 12:30
6 ^{ta}	14:00 a 15:00
7 ^{ma}	15:00 a 16:00
8 ^{va}	16:00 a 17:00

Fuente: Autor

En la tabla 24 se tomó aleatoriamente la columna para establecer el día y hora de inicio, para el estudio se consideró la segunda columna. El proceso se realizó de la siguiente manera:

- La primera medición se realizó el 02/03/2017 a la tercera hora (09:30 a 10:30).
- La segunda medición se realizó el 07/03/2017 a la octava hora (16:00 a 17:00).
- La tercera medición se realizó el 13/03/2017 a la octava hora (16:00 a 17:00).
- La cuarta medición se realizó el 16/03/2017 a la quinta hora (11:30 a 12:30).

Una vez establecida las cuatro mediciones, se realizó un promedio general, utilizando la fórmula estadística mencionada anteriormente. Los valores de la medición del ruido fueron diferentes debido a que existe horas de trabajo donde hay mayor o menor cantidad de decibeles, es decir que se genera una variación del nivel del ruido que depende de las actividades que se estén realizando en ese momento.

Por las condiciones y actividades de trabajo en cada puesto, el tipo de ruido encontrado es aleatorio, por tal razón se realizó el análisis mediante un método de muestreo.

A continuación, se detalla varias fotografías sobre las mediciones de ruido en cada uno de los puestos de trabajo.

Figura 63. Medición del ruido - puesto de cambio del filtro de aceite para volquetas



Fuente: Autor

Figura 64. Medición del ruido - puesto de soldadura



Fuente: Autor

Figura 65. Medición del ruido - puesto de cambio de neumático para motoniveladora



Fuente: Autor

Figura 66. Medición del ruido - puesto de cambio del filtro de aceite para camionetas



Fuente: Autor

3.13.4 Resultado de la medición del ruido en los talleres

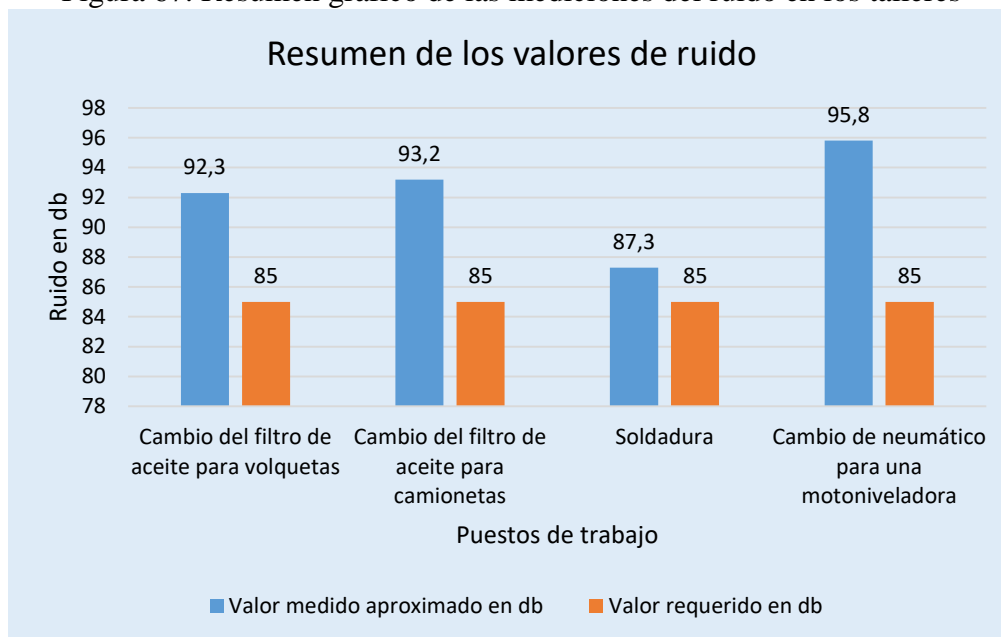
Una vez realizada las mediciones, tomando en cuenta los cuatro valores de muestra, se obtuvieron valores del ruido que no se adaptan a los requisitos mínimos estipulados en las normativas técnicas y legales para realizar las distintas actividades en los puestos de trabajo.

Tabla 22. Resumen de las mediciones del ruido en los talleres

Resumen de los valores de ruido obtenidos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena		
Puesto de trabajo	Valor medido en db	Valor promedio aproximado en db
Cambio del filtro de aceite para volquetas	1. 89,2 2. 97,1 3. 92,6 4. 90,3	92,3
Cambio del filtro de aceite para camionetas	1. 89,5 2. 91,2 3. 93,5 4. 98,4	93,2
Soldadura	1. 77,8 2. 84,6 3. 86,5 4. 100,1	87,3
Cambio de neumático para una motoniveladora	1. 90,3 2. 92,5 3. 95,2 4. 105,3	95,8

Fuente: Autor

Figura 67. Resumen gráfico de las mediciones del ruido en los talleres



Fuente: Autor

3.14 Evaluación de los riesgos ergonómicos mediante el software Ergo/IBV

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos identificados, se utilizó el software Ergo/IBV que tiene incorporado varias metodologías de evaluación de varios factores de riesgos ergonómicos, este software tiene incorporado cuestionarios de chequeo para cada riesgo con varias preguntas técnicas que permite obtener resultados con un alto porcentaje de confiabilidad en el estudio.



Fuente: www.ibv.org

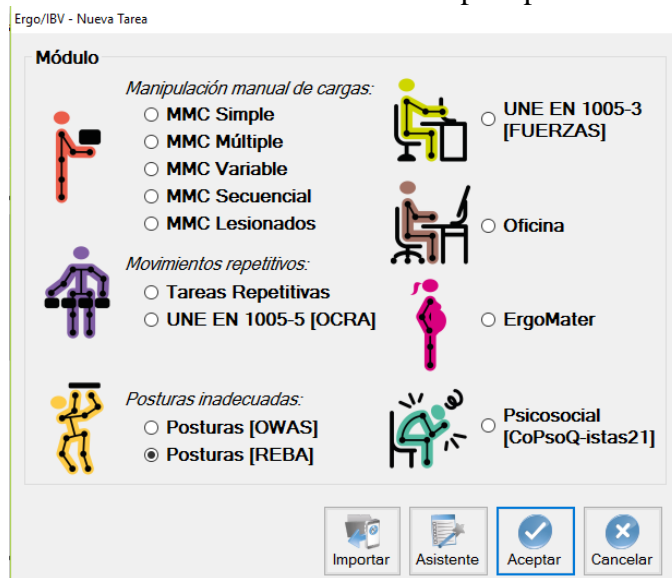
Para la evaluación del riesgo de posiciones forzadas, sobreesfuerzo y pantalla de visualización de datos (PVD), se realizó aplicando la metodología REBA, NIOSH y un cuestionario de chequeo respectivamente, en este caso se detalla los pasos realizados para la obtención del software y la evaluación de los riesgos ergonómicos, con la finalidad de obtener el NR en el puesto de almacenamiento o bodega, se consideró dicho puesto de trabajo para realizar una breve explicación del uso del programa.

Se procedió a realizar la descarga del software en la página web www.ibv.org en la sección de productos y servicios en la versión demo, con un tiempo límite de uso para quince días.

Se procedió a realizar la instalación del software en el computador portátil.

Una vez abierto el programa, se procedió a dar clic en el ícono ingresar nueva tarea y luego se seleccionó el método REBA para posturas forzadas.

Figura 69. Selección del método REBA para posturas forzadas



Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

El propio método genera varios parámetros técnicos que deben ser ingresados para obtener el NR, por tal razón se completó dichos parámetros según las condiciones del puesto de trabajo y se obtuvo un NR de 12, considerado muy alto, donde se debe intervenir inmediatamente, estableciendo medidas preventivas para el control del riesgo.

Tabla 23. Determinación del nivel de riesgo e intervención - método REBA

Puntuación REBA		
Puntuación REBA	Nivel de riesgo (NR)	Nivel de intervención (NI)
1	Inapreciable	No necesaria
2-3	Bajo	Puede ser necesaria
4-7	Medio	Necesaria
8-10	Alto	Necesaria pronto
11-15	Muy alto	Necesaria ahora

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Figura 70. Parámetros técnicos REBA grupo A y B - puesto de almacenamiento o bodega

Grupo A		Grupo B	
TRONCO Flexión 20-60° <input type="checkbox"/> 4 Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral <input type="checkbox"/> 5		BRAZO Flexión 20-45° <input type="checkbox"/> 3 Abducc. <input type="checkbox"/> Rotación <input checked="" type="checkbox"/> 6 Hombro elevado <input type="checkbox"/> Hombro elevado <input type="checkbox"/> Apoyado / a favor gravedad <input type="checkbox"/> Apoyado / a favor gravedad <input type="checkbox"/>	
CUELLO Flexión > 20° <input type="checkbox"/> 3 Giro <input checked="" type="checkbox"/> Inclinación lateral <input type="checkbox"/> 3		ANTEBRAZO Flexión 60-100° <input type="checkbox"/> 1 --- <input type="checkbox"/> 2	
PIERNAS Soporte bilateral <input type="checkbox"/> 2 Flex. rodilla 30-60° <input checked="" type="checkbox"/> >60° <input type="checkbox"/> 4		MUÑECA Flexión/Extensión 0-15° <input type="checkbox"/> 2 Giro <input checked="" type="checkbox"/> Desv. lateral <input type="checkbox"/> 3	

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Figura 71. Parámetros técnicos REBA tabla A y B - puesto de almacenamiento o bodega

Tabla A 7 FUERZA / CARGA > 10 kg <input type="checkbox"/> 3 Fuerza repentina o brusca <input checked="" type="checkbox"/> 3 = Puntuación A 10	Tabla B 4 AGARRE Regular <input type="checkbox"/> 1 = Puntuación B 5
---	--

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

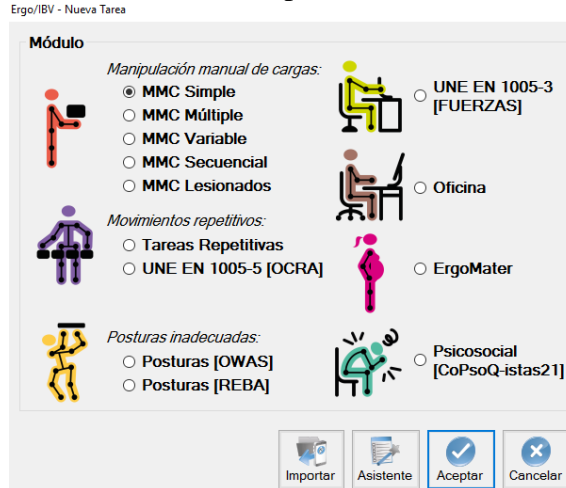
Figura 72. Parámetros técnicos REBA tabla C y nivel de riesgo - puesto de almacenamiento o bodega

Tabla C 11 ACTIVIDAD Estática (mantenida > 1 min) <input checked="" type="checkbox"/> 1 Repetida (> 4 veces/min) <input type="checkbox"/> 3 Cambios posturales / base inestable <input type="checkbox"/> - = Puntuación REBA 12	Nivel de Riesgo Muy alto Nivel de Acción Necesaria AHORA
---	---

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

En lo referente al riesgo de sobreesfuerzo, se procedió a realizar una nueva tarea en el software, dando clic en el ícono manipulación manual de carga (MMC) de tipo simple para el tipo de tarea de levantamiento.

Figura 73. Selección del método NIOSH para sobreesfuerzo mediante MMC simple



Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Figura 74. Selección del tipo de tarea NIOSH - levantamiento



Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Tabla 24. Determinación del nivel de riesgo e intervención - método NIOSH

Puntuación NIOSH	
Nivel del riesgo (ND)	Interpretación del índice
Riesgo aceptable	(Índice ≤ 1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
Riesgo moderado	($1 < \text{Índice} < 1,6$). En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
Riesgo inaceptable	(Índice $\geq 1,6$). Debe ser modificada la tarea.

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

El propio método genera varios parámetros técnicos que deben ser ingresados para obtener el NR, por tal razón se completó dichos parámetros según las condiciones del puesto de trabajo y se obtuvo un NR moderado, que representa el índice de la tarea.

Figura 75. Variables a considerar NIOSH - puesto de almacenamiento o bodega

VARIABLES					
Duración	<input type="text" value="corta"/>	Posición horizontal (cm)	Origen <input type="text" value="30,0"/>	Destino	Control en el destino <input type="text" value="No"/>
Peso de la carga (kg)	<input type="text" value="20,0"/>	Posición vertical (cm)	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="90,0"/>	Operación con 1 mano <input type="text" value="No"/>
Frecuencia (lev/min)	<input type="text" value="1,000"/>	Ángulo de asimetría (°)	<input type="text" value="30,0"/>		Operación entre 2 personas <input type="text" value="Si"/>
		Tipo de agarre	<input type="text" value="regular"/>		Tarea adicional <input type="text" value="No"/>

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Figura 76. Cálculo del índice de la tarea NIOSH - puesto de almacenamiento o bodega

CÁLCULOS	
LC - Peso de referencia(kg) para la población considerada	<input type="text" value="25"/>
HM - Factor horizontal	<input type="text" value="0,83"/>
VM - Factor vertical	<input type="text" value="0,78"/>
DM - Factor de desplazamiento vertical	<input type="text" value="0,87"/>
AM - Factor de asimetría	<input type="text" value="0,90"/>
FM - Factor de frecuencia	<input type="text" value="0,94"/>
CM - Factor de agarre	<input type="text" value="0,95"/>
OM - Factor de operación con 1 mano	<input type="text" value="1,00"/>
PM - Factor de operación entre dos personas	<input type="text" value="0,66"/>
AT - Factor de tarea adicional	<input type="text" value="1,00"/>
LPR - Limite de peso recomendado(kg) $LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \times OM \times PM \times AT$	<input type="text" value="7,48"/>
Índice (Peso de la carga / LPR)	<input type="text" value="1,34"/>

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Figura 77. Determinación del nivel de riesgo NIOSH - puesto de almacenamiento o bodega

RIESGO de la TAREA	
Índice <input type="text" value="1,34"/>	Riesgo moderado

Fuente: (Ergo/IBV, s.f.)

Tabla 25. Resumen del nivel de riesgo ergonómico - posturas forzadas método REBA

Resumen del nivel de riesgo ergonómico obtenidos en el software Ergo/IBV mediante el método REBA (posturas forzadas), en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.		
Puesto de trabajo	Puntuación	Nivel de riesgo
Almacenamiento o bodega	12	Muy alto
Técnico o especialista en SSO	4	Medio
Topógrafo	4	Medio
Soldadura	10	Alto
Cambio de neumático para una motoniveladora	8	Alto
Cambio del filtro de aceite para camionetas	10	Alto
Cambio del filtro de aceite para volquetas	9	Alto
Guardia de seguridad	4	Medio

Fuente: Autor

Tabla 26. Resumen del nivel de riesgo ergonómico - sobreesfuerzo método NIOSH

Resumen del nivel de riesgo ergonómico obtenidos en el software Ergo/IBV mediante el método NIOSH (sobreesfuerzo por MMC), en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.		
Puesto de trabajo	Índice	Nivel de riesgo
Almacenamiento o bodega	1,34	Moderado
Cambio de neumático para una motoniveladora	2,67	Inaceptable

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV

4. GESTIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS, FÍSICOS Y ERGONÓMICOS EN LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL GAD MUNICIPAL DEL TENA

Las medidas preventivas de los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos a tomar en cuenta, se detallan basados en las normativas técnicas y legales a nivel nacional e internacional y que deben ser implementados en los talleres de mantenimiento, cumpliendo en su totalidad los parámetros estipulados en las normativas vigentes y a su vez deben ser socializados a todos los trabajadores para que exista el compromiso de precautelar la integridad física y poder realizar las actividades de trabajo de manera segura y saludable.

4.1 Medidas preventivas para riesgos mecánicos

- Caída de personas al mismo nivel

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo existe irregularidades en el piso y desorden. A continuación, se detalla la siguiente recomendación establecida en el título II; capítulo II; Art. 23; numeral 1:

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo y de fácil limpieza.

Además, el (Decreto 2393, 1986), en el título II; capítulo II; Art. 34; numeral 1, 3, 5, 6 y 11 establece que:

Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza. Todos los locales deberán limpiarse perfectamente, fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora, al menos, antes de la entrada al trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.

El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasa y otras materias resbaladizas.

Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

Para las operaciones de limpieza se dotará al personal de herramientas y ropa de trabajo adecuadas y, en su caso, equipo de protección personal.

- Caída de personas a distinto nivel

Según el (ERGA FP, 2015), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo puede existir caídas de los trabajadores por realizar trabajos en altura. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el catálogo N° 94 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; INSHT:

Deben elegirse equipos de trabajo que ofrezcan una protección suficiente contra el riesgo de caída.

Debe verificarse que los trabajadores hayan recibido la formación e información necesaria para el desarrollo de sus tareas, respecto a los riesgos y a la forma de evitarlos.

Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

- Caída de objetos en manipulación

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando los trabajadores se encuentren manipulando herramientas o

materiales, con la finalidad de realizar procesos adecuados que protejan la integridad física de cada uno de ellos. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el título III; capítulo VI; Art. 95; numeral 1, 2, 3, 5, 6 y 10:

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.

Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, si ello no es posible, se desechará la herramienta.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.

Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.

Además, el (Decreto 2393, 1986), en el título IV; capítulo V; Art. 128; numeral 1 y 2 establece que:

El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.

Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.

- Choque contra objetos inmóviles

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando las condiciones del puesto de trabajo no cumplen con la superficie o área requerida. A continuación, se detalla la siguiente recomendación establecida en el título II; capítulo II; Art. 22; numeral 2; literal a:

Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador.

Además, el (Decreto 2393, 1986), en el título III; capítulo I; Art. 74; numeral 1 establece que:

La separación de las máquinas será la suficiente para que los operarios desarrollen su trabajo holgadamente y sin riesgo, y estará en función: de la amplitud de movimientos de los operarios y de los propios elementos de la máquina necesarios para la ejecución del trabajo y de la forma y volumen del material de alimentación de los productos elaborados y del material de desecho.

- Choque de objetos desprendidos

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo se encuentran herramientas ubicadas en estanterías, donde la ubicación y utilización de las mismas no son las adecuadas y no brindan las protecciones necesarias en el puesto de trabajo. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el título III; capítulo I; Art. 75; numeral 1 y 2:

Se establecerán en las proximidades de las máquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina.

Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas, estarán debidamente colocados y ordenados en armarios, mesas o estantes adecuados.

- Desplome derrumbamiento

Según el (Decreto 2393, 1986), en lo referente a las condiciones de los techos, en el título II; capítulo II; Art. 23; numeral 2 establece que:

Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

- Explosiones

Según la (NTP 495, 1998), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo puede generarse explosiones por el mal uso de los recipientes o cilindros que contienen oxígeno y acetileno, mediante el proceso de soldadura oxiacetilénica y oxicorte. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; INSHT:

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua.

Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre los cilindros, mangueras o líquidos inflamables.

No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

Las válvulas reductoras de los cilindros de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.

Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

Si un cilindro de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar la válvula y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

Si se incendia la válvula de un cilindro de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Después de un retroceso de llama o de un incendio de la válvula de un cilindro de acetileno, debe comprobarse que el cilindro no se calienta solo.

- Incendio

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo existe la presencia de posibles conatos de incendio provocados por la manipulación, utilización y transportación de materiales inflamables o combustibles. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el título IV; capítulo VII; Art. 136; numeral 1, 2, 5, 6, 7, 8 y 9:

Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si no fuera posible, en recintos completamente aislados. En los puestos o lugares de trabajo sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.

Antes de almacenar sustancias inflamables se comprobará que su temperatura no rebase el nivel de seguridad efectuando los controles periódicos mediante aparatos de evaluación de las atmósferas inflamables.

Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotularán indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.

Con anterioridad al almacenamiento de productos inflamables envasados, se comprobará el cierre hermético de los envases y si han sufrido deterioro o rotura.

El envasado y embalaje de sustancias inflamables se efectuará siempre con las precauciones y equipo personal de protección adecuado en cada caso.

En los locales cerrados, en los que se almacenan o manipulan materias inflamables, estará prohibido fumar, así como llevar cualquier objeto o prenda que pudiera producir chispa o llama.

Todos los trabajos de limpieza y reparación de tanques o depósitos que hayan contenido fluido combustibles, se realizarán en presencia del técnico de seguridad o en su defecto, de una persona calificada designada por la dirección.

- Proyección de partículas

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo existe la presencia de proyección de partículas al momento de realizar el contacto directo de una herramienta con algún otro elemento o equipo y puedan producir afecciones a la salud del trabajador. A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el título VI; Art. 178; numeral 4 y 5:

La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipos de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del trabajador.

Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.

- Cortes y golpes con objetos

Según el (Decreto 2393, 1986), establece varios parámetros técnicos que deben ser considerados cuando en el puesto de trabajo existe la presencia de posibles cortes o golpes con herramientas, equipos, maquinas u otro elemento que provoque daños físicos al trabajador, además manifiesta el uso de EPP con la finalidad de proteger la salud de los operarios.

A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones establecidas en el título VI; Art. 181; numeral 1; literal c y en el Art. 182; numeral 2; literal a:

La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen el riesgo de cortes y golpes con objetos.

En trabajos con riesgos de golpes por proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.

4.2 Medidas preventivas para riesgos físicos

- Iluminación

Tabla 27. Comparación de los valores de iluminación obtenidos con los valores mínimos requeridos

Comparación de los valores medidos (promedios) de iluminación con los valores mínimos requeridos		
Puesto de trabajo	Valor promedio aproximado en lux	Valor requerido en lux
Almacenamiento o bodega	81	500
Técnico o especialista en SSO	130	300
Topógrafo	113	300
Cambio del filtro de aceite para volquetas	142	500
Guardia de seguridad	232	300

Fuente: Autor

En lo referente a la iluminación, el (Decreto 2393, 1986) establece varios parámetros técnicos que se deben cumplir cuando la cantidad de luxes no es la adecuada en las actividades de los diferentes puestos de trabajo, además proporciona medidas de seguridad para que no se generen afecciones en la parte de la visión del trabajador y en el peor de los casos contraer alguna enfermedad profesional. A continuación, se detallan varias recomendaciones establecidas en el título II; capítulo V; Art. 56; numeral 1 y Art. 57; numeral 1, 2 y 4 (literal a, b, c y d):

Todos 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.

En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos; en este caso, la iluminación general más débil será como mínimo de 1/3 de la iluminación localizada, medidas ambas en lux.

No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 metros del suelo, exceptuando aquellas que en el proceso de fabricación se les haya incorporado protección antideslumbrante.

Para alumbrado localizado, se utilizarán reflectores o pantallas difusoras que oculten completamente el punto de luz al ojo del trabajador.

En los puestos de trabajo que requieran iluminación como un foco dirigido, se evitará que el ángulo formado por el rayo luminoso con la horizontal del ojo del trabajador sea inferior a 30 grados. El valor ideal se fija en 45 grados.

Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.

- Ruido

Tabla 28. Comparación de los valores de ruido obtenidos con los valores mínimos requeridos

Comparación de los valores medidos (promedios) de ruido con los valores mínimos requeridos		
Puesto de trabajo	Valor promedio aproximado en db	Valor requerido en db
Cambio del filtro de aceite para volquetas	92,3	85
Cambio del filtro de aceite para camionetas	93,2	85
Soldadura	87,3	85
Cambio de neumático para una motoniveladora	95,8	85

Fuente: Autor

En lo referente al ruido, el (Decreto 2393, 1986) establece varios parámetros técnicos que se deben cumplir cuando la cantidad de decibeles no es la adecuada en las actividades de los diferentes puestos de trabajo, además proporciona medidas de seguridad para que no se generen afecciones en la parte del oído del trabajador y en el peor de los casos contraer alguna enfermedad profesional. A continuación, se detallan varias recomendaciones establecidas en el título II; capítulo V; Art. 55; numeral 3, 4 y 6.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

Se fija 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 de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

4.3 Medidas preventivas para riesgos ergonómicos

- Pantalla de visualización de datos

En lo referente al riesgo de PVD, el software (Ergo/IBV, s.f.) genera un cuestionario de chequeo con varias características técnicas basadas a los riesgos existentes cuando se realiza los trabajos frente a un computador, posteriormente se obtiene un informe de recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo, las recomendaciones más importantes son dirigidas al computador, silla, mesa y accesorios.

Computador

La inclinación del teclado debe ser ajustable por el trabajador y permanecer estable en la posición elegida. Cualquier mecanismo de ajuste no debe perjudicar a los requisitos de estabilidad y colocación. No deben ser necesarias herramientas para realizar los ajustes.

La inclinación recomendada está entre 5° y 12° respecto a la horizontal. La inclinación del teclado, sin ajuste, debe estar comprendida entre 5° y 10°.

Al usar el ratón el antebrazo debe apoyarse sobre la superficie de trabajo, sin estirar excesivamente el brazo. El ratón debe ser utilizable sin desviación indebida de la postura neutral.

Silla

El asiento de la silla debe tener un mecanismo pivotante que permita a la silla girar 360°. De esta manera se facilita la movilidad del trabajador (sentarse y levantarse, acceso a los elementos de trabajo estando sentado, etc.) y se puede evitar el giro del tronco y otras posturas forzadas durante la tarea.

La base de la silla debe tener 5 patas con ruedas, para proporcionar estabilidad y también movilidad. Una base con 5 patas proporciona una estabilidad muy alta, evitando el riesgo que la silla vuelque o se balancee.

Las ruedas facilitan el desplazamiento de la silla, lo cual mejora el acceso a los elementos de trabajo estando sentado, reduce las posturas y facilita sentarse y levantarse. Conviene disponer de ruedas adaptadas al tipo de suelo (ruedas duras para suelos blandos o ruedas blandas para suelos duros).

La altura del asiento debe poder ser regulada por el trabajador dentro de un rango de regulación determinado, que debe permitir que el asiento quede a la altura del poplíteo en posición sentada (un rango entre 42 y 53 cm suele ser adecuado para la mayoría de casos). Una vez que el trabajador está bien sentado, al acercarse a la mesa, esta ha de quedar aproximadamente a la altura de los codos. Si la mesa queda muy alta, habría que subir la altura del asiento, en cuyo caso no llegarán los pies al suelo y debería solicitarse un reposapiés.

La inclinación del respaldo debe ser regulable, mediante un mecanismo de ajuste accesible al trabajador mientras está sentado. El diseño debería asegurar que los trabajadores pueden ajustar las posiciones en cualquier momento. Se recomienda un ángulo asiento-respaldo entre 95 y 110°.

El respaldo debería proporcionar apoyo a la espalda del trabajador en cualquier posición sentada (especialmente a la región lumbar). Una altura del respaldo sobre el asiento mayor a 36 cm suele cubrir estos requisitos.

Mesa

La altura de la superficie de apoyo debe permitir una postura cómoda y eficiente de brazos, antebrazos y manos.

La altura de la mesa debería estar aproximadamente a la altura de los codos del trabajador sentado. Tanto para el tablero principal como para el auxiliar de la mesa, una altura entre 70,5 y 73,5 cm (hasta 75 cm para los trabajadores más altos) será adecuada para cumplir este criterio. No es necesario que la mesa tenga regulación en altura, pero si dispone de esta prestación, el rango de alturas debe estar entre 68 y 76 cm.

Accesorios

El reposapiés es un complemento necesario para los trabajadores que no pueden apoyar los pies en el suelo, una vez se ha ajustado adecuadamente la altura del asiento en relación con la altura de la mesa. Se recomiendan las siguientes características para el reposapiés:

Inclinación ajustable entre 0 y 15° sobre el plano horizontal.

Dimensiones mínimas de 45 cm de ancho y 35 cm de profundidad.

Superficies antideslizantes, tanto en la zona de apoyo de los pies como en la base en contacto con el suelo.

- Sobreesfuerzos

Para el levantamiento de cargas se deben doblar las piernas, manteniendo en todo momento la espalda recta e introduciendo el mentón ligeramente hacia el cuello. No hay que flexionar en exceso las rodillas, porque implica un mayor esfuerzo, ya que implica levantar también el cuerpo desde una altura muy baja. Hay que evitar adoptar posturas forzadas, como realizar giros del tronco, etc.

La carga debe levantarse sin realizar movimientos bruscos, extendiendo las piernas progresivamente y procurando mantener la espalda recta durante todo el proceso. Evitar giros de cintura mientras se transporta una carga, hay que evitar realizar giros de cintura, para cambiar de dirección deben utilizarse los pies.

- Posturas forzadas

Cuando se realice trabajos que requieran el uso del computador o pantallas de datos, adoptar una postura reclinada más cómoda, mientras en operaciones de consulta frecuente de documentos, trabajar adoptando una postura más erguida.

Colocar todos los equipos de trabajo (pantalla, teclado, teléfono, etc.) de forma que le sean fácilmente accesibles.

Evitar adoptar posturas forzadas y no realizar giros e inclinaciones frontales o laterales del tronco.

Evite estar sentado en la misma posición durante largos períodos de tiempo. Es conveniente que cambie de postura para reducir el estatismo postural.

Procurar hacer estiramientos de los músculos durante los tiempos muertos o caminar un poco cuando no tenga que atender a ningún cliente. No obstante, para adoptar una postura principal favorable, es recomendable que respete los puntos que se presentan a continuación:

Muslos horizontales y piernas verticales, formando un ángulo de aproximadamente 90°. Parte inferior del muslo no presionada.

Brazos verticales y antebrazos horizontales, formando un ángulo de 90° desde el codo.

Manos relajadas, sin extensión ni desviación lateral.

Columna vertebral recta.

Planta del pie en ángulo recto respecto a la pierna.

Línea de los hombros paralela al plano frontal.

Tronco no torsionado.

Los ejercicios físicos que se presentan a continuación, le aliviarán la tensión del cuello, hombros y espalda. Intentar realizar en la medida de lo posible y de forma regular.

Flexión de la cabeza hasta contactar el mentón con el pecho.

Extensión de la cabeza hacia atrás.

Giro de la cabeza hacia la izquierda y la derecha, de forma que la barbilla llegue a contactar con el hombro correspondiente.

Flexión lateral de la cabeza hacia ambos hombros.

Posición de pie o sentada con brazos a lo largo del cuerpo. Elevación repetitiva de los hombros sin mover la cabeza, volviendo posteriormente a la posición inicial. Por lo que respecta.

4.4 Procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.

Sustento legal

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2049 “Cilindro para gases de alta presión”.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2010 “Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos”.

Objetivo general

Definir el procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno, para que las actividades que realicen los trabajadores en el puesto de trabajo

cumplan con todos los requisitos y parámetros según lo establecido en la normativa técnica legal vigente.

Objetivos específicos

- Dar cumplimiento a la normativa técnico legal vigente y aplicable a la empresa en lo referente a vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Estudiar los riesgos que se presentan y aportar medidas preventivas para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno.
- Lograr el compromiso de la gerencia de socializar a todos los trabajadores de la empresa sobre el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno.
- Establecer los requisitos generales que deben cumplir el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno, con la finalidad de prevenir los riesgos para la seguridad y proteger la integridad física de los trabajadores.

Alcance

El presente procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno se encuentra enfocado de manera directa a todos los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena que, durante las actividades de trabajo, estén manipulando de manera frecuente este tipo de gases inflamables.

Responsables

Técnico o especialista en SSO

Controla, dirige y socializa lo establecido en el procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno, con la finalidad de proteger la integridad física de los trabajadores, además cumplir con la normativa técnico legal en Seguridad y Salud en el trabajo.

Trabajadores

Cumplen con todos los parámetros técnicos según lo detallado en el procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno.

Definiciones

- **Cilindro:** Recipiente de acero o aluminio en el cual se envasa gas a alta presión.
- **Gas:** Estado de la materia que se caracteriza por una baja densidad y viscosidad, puede expandirse y contraerse en respuesta a cambios de presión y temperatura, se difunde fácilmente dentro de otros gases, se distribuye rápidamente y uniformemente en cualquier envase.
- Puede cambiar al estado líquido o sólido, solamente por el efecto combinado de incrementar la presión y disminuir la temperatura.
- **Válvula:** Dispositivo colocado en el envase que permite según su diseño, extraer o liberar oxígeno y acetileno. Esta puede ser de operación o de seguridad.
- **Oxígeno:** Gas incoloro, inodoro e inflamable que se encuentra en el aire en un alto porcentaje y que es utilizado para procesos de soldadura oxiacetilénica.
- **Acetileno:** Gas incoloro, inodoro e inflamable que es utilizado en el proceso de soldadura oxiacetilénica cuando se mezcla con el oxígeno.

Procedimiento para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno

Manejo de los cilindros de oxígeno y acetileno envasado en cilindros

- Los cilindros de oxígeno y acetileno deben ser manejados cuidadosamente para evitar daños físicos, originados por caídas o choques fuertes entre ellos.
- Las válvulas de seguridad de los cilindros de oxígeno y acetileno sólo deben ser manipuladas por personal calificado; las válvulas.

- Los cilindros de oxígeno y acetileno que ya han sido utilizados deben retornar a las estaciones de llenado con una presión residual mínima de 29 psi.
- Una vez consumido el oxígeno y acetileno, se debe cerrar completamente la válvula y enroscar cuidadosamente la tapa de seguridad, en el caso de que ésta sea removible.
- No se debe calentar los cilindros de oxígeno y acetileno de ninguna manera para aumentar el grado de descarga del producto.
- No se debe utilizar el oxígeno y acetileno contenido en un cilindro sin antes disminuir su presión mediante el regulador de presión.
- La válvula del cilindro se debe abrir despacio y cuidando que no apunte al cuerpo de alguna persona.
- Los trabajadores no deben reparar la válvula, pintar o alterar los cilindros, no se debe utilizar accesorios diferentes al volante para abrir la válvula.

Transporte de oxígeno y acetileno envasado en cilindros

- Los cilindros de oxígeno y acetileno deben ser transportados en posición vertical, con su respectiva tapa de seguridad sea fija o roscada y sujetos fuertemente para prevenir que se caigan o se golpeen.
- Para transportar los cilindros de un lugar a otro no se deben rodar los cilindros, se debe usar un medio de transporte seguro (coche transportador).

Almacenamiento de oxígeno y acetileno envasado en cilindros

- Durante el almacenamiento los cilindros que contienen oxígeno y acetileno deben ser mantenidos en posición vertical, sujetos con cadenas o fajas de seguridad y protegidos del deterioro externo. El nivel de protección puede variar desde el almacenamiento bajo techo y una protección individual del cilindro (por ejemplo, cobertores plásticos).

- Los cilindros que contienen oxígeno y acetileno líquido se deben almacenar en áreas secas, frescas y bien ventiladas, alejadas de fuentes de calor y de la luz solar directa. La temperatura de almacenamiento no debe exceder los 52°C.
- Los cilindros no se deben almacenar en lugares donde puedan tener contacto con humedad o fuentes de ignición.
- Las áreas de almacenamiento deben tener rótulos con señales de "No fumar".
- Los cilindros que contienen oxígeno y acetileno deben contener válvulas de alivio de presión. Se debe evitar la manipulación innecesaria de las válvulas y de otros componentes.
- Los cilindros que contienen oxígeno y acetileno se deben almacenar fuera de las áreas de producción y procesamiento, ascensores, salidas de edificios y habitaciones o corredores principales que lleven a salidas.
- Se debe evitar el almacenamiento de cilindros vacíos y llenos en el mismo lugar, a fin de prevenir confusiones. Se debe usar letreros que permitan una diferenciación adecuada entre cilindros llenos y vacíos.
- El oxígeno y acetileno en estado líquido debe ser transportado y almacenado de la siguiente manera:
- Se debe almacenar y transportar grandes cantidades de oxígeno y acetileno líquido, en contenedores aislados y presurizados máximo a – 30 °C de temperatura y 300 psi de presión.
- 80% del volumen del cilindro en fase líquida y el resto de volumen en fase gaseosa.
- Cuando se almacene pequeñas cantidades (menores o iguales a 20 kg) de oxígeno y acetileno se debe usar cilindros a temperatura ambiente 870 psi de presión.
- El oxígeno y acetileno se debe almacenar en cilindros que tengan válvulas de seguridad.

Mantenimiento de los cilindros envasados de oxígeno y acetileno

- El mantenimiento de los cilindros para gases de alta presión debe ser realizado en base a procedimientos de la empresa calificada para el efecto y aprobados por la autoridad de control.
- La reparación de cilindros solamente podrá efectuarse bajo la aprobación de la autoridad de control, en talleres provistos de equipos necesarios y mano de obra calificada para realizar esa clase de trabajos y que se hallen aprobados por la misma autoridad anterior.

Equipos de protección personal

Dado que aun cuando se utilicen todas las protecciones posibles integradas en la máquina, existen riesgos imposibles de controlar, es necesaria la utilización de los equipos de protección personal cuando se realice el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno. A continuación, se detalla la normativa:

- Utilizar respiradores contra material particulado y niveles molestos de vapores orgánicos 8247 (R95) bajo la norma 42CFR84 NIOSH.
- Utilizar calzado de seguridad con punta de acero bajo la norma ASTM 2412-11/C75/I75.
- Utilizar ropa de protección de material jean-algodón bajo la norma EN 340, para riesgos mecánicos.

4.5 Procedimiento para el uso de herramientas manuales en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.

Sustento legal

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT, NTP 391 “Herramientas manuales I: Condiciones generales de seguridad”.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT, NTP 392 “Herramientas manuales II: Condiciones generales de seguridad”.

Objetivo general

Definir el procedimiento para el uso de herramientas manuales, para que las actividades que realicen los trabajadores en el puesto de trabajo cumplan con todos los requisitos y parámetros según lo establecido en la normativa técnica legal vigente.

Objetivos específicos

- Estudiar los riesgos que se presentan y aportar medidas preventivas para la utilización de herramientas manuales.
- Lograr el compromiso de la gerencia de socializar a todos los trabajadores de la empresa sobre el uso adecuado de herramientas manuales.
- Establecer los requisitos generales que deben cumplir las herramientas manuales, con la finalidad de prevenir los riesgos para la seguridad y la proteger la integridad física de los trabajadores.

Alcance

El presente procedimiento para el uso de herramientas manuales se encuentra enfocado de manera directa a todos los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena que, durante las actividades de trabajo estén manipulando de manera frecuente este tipo de herramientas.

Responsables

Técnico o especialista en SSO

Controla, dirige y socializa lo establecido en el procedimiento para el correcto uso de las herramientas manuales, con la finalidad de proteger la integridad física de los

trabajadores, además cumplir con la normativa técnico legal en Seguridad y Salud en el trabajo.

Trabajadores

Cumple con todos los parámetros técnicos según lo detallado en el procedimiento para el correcto uso de las herramientas manuales.

Definiciones

- **Tenazas:** Herramienta que se utiliza para la extracción de clavos, además para realizar corte de alambre o de cualquier otro elemento.
- **Rebabas:** Material sobrante que se genera por el contacto directo entre una herramienta con cualquier tipo de superficie al momento de realizar una actividad (lijado, corte, cepillado, etc.).
- **Resaltes:** Material que sobresale de la superficie de una cosa.
- **Mango:** Accesorio diseñado para que una herramienta pueda sujetarse con la mano y a su vez generar mayor facilidad de agarre debido a los distintos diseños ergonómicos a la que es sometido.

Consideraciones generales

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les da una gran importancia.

Además, los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

El objetivo de este procedimiento, es dar a conocer los principales riesgos derivados de las herramientas de uso común, causas que los motivan y medidas preventivas básicas.

Riesgos

Se describen a continuación y de forma general los principales riesgos derivados del uso, transporte y mantenimiento de las herramientas manuales y las causas que los motivan.

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Causas

Las principales causas genéricas que originan los riesgos indicados son:

- Abuso de herramientas para efectuar cualquier tipo de operación.
- Uso de herramientas inadecuadas, defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas.
- Uso de herramientas de forma incorrecta.
- Herramientas abandonadas en lugares peligrosos.
- Herramientas transportadas de forma peligrosa.
- Herramientas mal conservadas.

Prácticas de seguridad

El empleo inadecuado de herramientas de mano son origen de una cantidad importante de lesiones partiendo de la base de que se supone que todo el mundo sabe cómo utilizar las herramientas manuales más corrientes.

A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

Procedimientos para uso de herramientas manuales

Cinceles

- Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
- Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60° para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilidades más habituales el de 70°.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- Sujeción con la palma de la mano hacia arriba cogiéndolo con el pulgar y los dedos índice y medio.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y medio.
- Se usarán sólo en los trabajos para los que se han diseñado.
- La cabeza de la herramienta debe estar limpia de rebarbas, resaltes, rajaduras, fisuras, etc.
- Se transportarán en cajas o fundas portaherramientas.
- No mover hacia los lados la herramienta cuando se está en proceso de mecanización.
- Se usarán gafas de protección contra impactos.
- Se revisará periódicamente su estado.

Destornillador

- Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

- Se usarán sólo para el trabajo que han sido diseñados.
- Rechazar las herramientas con mango defectuoso.
- El mango estará limpio de aceite y grasa.
- Se transportarán en cajas o fundas portaherramientas.
- No apoyar el cuerpo contra la herramienta.
- No se sujetará con la mano la pieza que se va a atornillar, así mismo no se situará la mano por debajo o detrás de la herramienta.
- No utilizar estas herramientas como palancas.
- No girar el vástago del destornillador con un alicate.
- Ubicar el vástago perpendicular a la superficie del tornillo.
- Usar el destornillador adecuado al tipo de tornillo.

Llaves

- Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca para apretar o desapretar.
- Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango.

- Para tuercas o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se usarán sólo para el trabajo que han sido diseñadas.
- Rechazar las llaves con mango defectuoso.
- El mango estará limpio de grasa y aceite.
- Se transportarán en fundas.
- No martillar, remachar o utilizar como palanca.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no emplear cuñas.

Martillo

- Se usarán solo para el trabajo que han sido diseñados.
- El mango estará limpio de aceite y grasa.
- Rechazar toda herramienta con mango defectuoso.
- Sustituir el mango por otro nuevo.
- El martillo solo se empleará para golpear con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza estarán redondeadas.
- Las partes metálicas carecerán de rebarbas.
- La cabeza estará sólidamente fijada al mango.
- No golpear con cabeza de acero sobre acero templado.
- Se revisará periódicamente el estado del martillo.
- Para ambientes explosivos usar cabezas especiales antichispas.
- Se usarán gafas de protección contra impactos.
- Según los casos se usarán cascos de seguridad.

Equipos de protección personal

Dado que aun cuando se utilicen todas las protecciones posibles integradas en la máquina, existen riesgos imposibles de controlar, es necesaria la utilización de los equipos de protección personal cuando se utilice herramientas manuales. A continuación, se detalla la normativa:

- Utilizar calzado de seguridad con punta de acero bajo la norma ASTM 2412-11/C75/I75.
- Utilizar ropa de protección de material jean-algodón bajo la norma EN 340, para riesgos mecánicos.
- Utilizar gafas de protección bajo la norma ANSI 87.1 2003.
- Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos bajo la norma EN 388-2003.

4.6 Adquisición de equipos de protección personal para el uso de los trabajadores en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena.

Antecedentes

En cumplimiento al Art. 326 N.- 5 de la Constitución de la Republica, Art. 11 N.- 5; Capítulo IV obligaciones del empleador y del trabajador Art. 42. N.- 29 del Código de Trabajo; Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Art. 11 obligaciones de los empleadores Lit. 2, 5, 11, Art. 13 obligaciones de los trabajadores Lit. 4, Art. 175 protección personal, Art. 189 de las sanciones a la empresa, Art. 193 responsabilidad de los funcionarios públicos; el Art. 28 del contrato colectivo vigente de los trabajadores del GAD Municipal del Tena.

Para la ejecución de la adquisicion de equipos de proteccion personal para los y las trabajadores (as) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Tena, se requiere de un presupuesto de USD. 44.642,85 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, no incluye IVA.

Situación actual / justificación:

Los equipos de protección personal son elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores.

La actual normativa legal vigente establece que las empresas e instituciones deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor. Si no dieran cumplimiento a esta obligación serán sancionados en la forma que preceptúa.

La implicancia legal que tiene el tema de los equipos de protección personal hace necesario, entonces, que tanto la institución como los trabajadores, cuando deban abordar aspectos relacionados con esta materia, lo hagan con responsabilidad, aplicando un criterio técnico, haciéndose asesorar por el profesional especializado en Seguridad Industrial. Es importante destacar que antes de decidir el uso de elementos de protección personal debieran agotarse las posibilidades de controlar el problema en su fuente de origen, debido a que ésta constituye también una solución efectiva.

Los Equipos de Protección Personal serán utilizados en el siguiente campo de aplicación y protección:

- Protección de cráneo
- Protección de ojos y cara
- Protección del oído
- Protección de las vías respiratorias
- Protección de manos y brazos
- Protección de pies y piernas
- Cinturones de seguridad para trabajos de altura

Por tal motivo es obligación de la Unidad de Salud y Seguridad Industrial presentar de manera oportuna la el requerimiento necesario para la adquisición de equipos de protección personal para los y las trabajadores (as) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Tena.

Objetivo

Adquirir Equipos de Protección Personal para los y las trabajadores (as) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena correspondiente al periodo fiscal 2016 y que estos equipos permitan cubrir Factores de riesgos Físicos, Mecánicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Psicosociales y Ambientales.

Detalle del requerimiento y especificaciones técnicas

Tabla 29. Proforma de equipos de protección personal

Item	Equipo de protección personal	Especificaciones técnicas	Cantidades	Valor unitario	Valor total
1	Gorra ergonómica tipo jockey	Buena calidad, diseño ergonómico en tres piezas con cola protectora, tela índigo, color azul oscuro con logo de la institución en parte frontal.	50	9,00	450,00
2	Gafas de seguridad oscuras con protección UV, AR	Sujeción de banda o cordón sujetador y lente antiempañante, puente nasal, acolchonado. Soportes suaves y flexibles se ajusten y se adapten a todo perfil de nariz reduciendo el deslizamiento. Protección elastométrica para las cejas disipa y reduce el impacto, longitud de patilla ajustable. Norma ANSI Z87.1 2003, ANSI Z87+AS/NZS 1337.1, CE EN166 CSA Z94.3 / MIL – PRF – 31013, CAN/ CSA Z94.3-02	50	8,00	400,00
3	Gafas transparentes industriales	Sujeción de banda o cordón sujetador y lente antiempañante, puente nasal, acolchonado. Soportes suaves y flexibles se ajusten y se adapten a todo perfil de nariz reduciendo el deslizamiento. Protección elastométrica para las cejas disipa y reduce el impacto, longitud de patilla ajustable. Norma ANSI Z87.1 2003, ANSI Z87+AS/NZS 1337.1, CE EN166 CSA Z94.3 / MIL – PRF – 31013, CAN/ CSA Z94.3-02	40	8,00	320,00
4	Mascarilla descartable	Con válvula anti partículas, polvos neblinas. Norma NIOSH, OSHA, ANSI, ISEA, ANSI Z.88.2-1992, N95 8511, NIOSH 42 CFR 84	134	4,00	536,00
5	Mascarilla de doble filtro con cartuchos para gases y humos	Anti gases y humos. Norma NIOSH, ANSI Z87, ANSI Z.88.2-1992	15	20,00	300,00
6	Mascarilla de doble filtro con cartuchos para polvos y neblinas	Anti partículas, polvos neblinas. Norma NIOSH, ANSI Z87, ANSI Z.88.2-1992	10	18,00	180,00
7	Mandil tela jean	Azul mecánico de tela jean índigo con botones, bolsillo en parte superior derecha e izquierda, bolsillos sin cierre en parte inferior izquierda y derecha, logo de la institución en pecho y espalda.	8	26,00	208,00

Tabla 29. (Continua) Proforma de equipos de protección personal

8	Chalecos reflectivos	Tela poliéster, con cierre y cintas reflectivas a 360 grados en el pecho y espalda con certificación EN 471/ANSI 107 60-50 cycles ISO6330, logo de la institución en pecho y espalda.	35	12,50	437,50
9	Overoles o ternos desechables	Traje elaborado con fibra de polietileno de alta densidad extremadamente fina, de costuras cosidas, capucha integrada, cremallera al frente, elástico en puños, tobillos y cintura. Norma NFPA 1991, EN 149-1 y ASTM F160	52	13,00	676,00
10	Overoles tipo piloto color AZUL	Con tela poliéster y algodón, con cintas reflectivas de una pulgada en hombros, pecho, espalda, brazos y piernas, logo de la institución en pecho y espalda, bolsillos cosidos en el pecho, cierre de latón, bolsillos en cintura internos y externos, espalda plisada con elástico en la cintura, puños ajustables, color azul mecánico o azul royal. Norma ET-PN-090 A1, NFPA 2112/ ASTM F1506.	18	45,00	810,00
11	Overoles tipo piloto color TOMATE	Con tela poliéster y algodón, con cintas reflectivas de una pulgada en hombros, pecho, espalda, brazos y piernas, logo de la institución en pecho y espalda, bolsillos cosidos en el pecho, cierre de latón, bolsillos en cintura internos y externos, espalda plisada con elástico en la cintura, puños ajustables, tomate. Norma ET-PN-090 A1, NFPA 2112/ ASTM F1506.	18	45,00	810,00
12	Ternos impermeables de PVC	Calibre 12, color amarillo, totalmente reforzado, resistente al desgarro y abrasión contra productos químicos, costura termo sellada evitando el ingreso de agua a través de ellas, traje de dos piezas chaqueta con capucha y pantalón. Norma EN 471, EN343.	25	25,00	625,00
13	Poncho de Agua	Calibre 12, color amarillo, totalmente reforzado, resistente al desgarro y abrasión contra productos químicos, costura termo sellada evitando el ingreso de agua a través de ella, traje de una pieza. Norma EN 471, EN343.	25	25,00	625,00
14	Delantal de PVC	Calibre 12, color amarillo, totalmente reforzado, resistente al desgarro y abrasión contra productos químicos, costura termo sellada evitando el ingreso de agua a través de ellas, traje de una pieza. Norma EN 471, EN343.	5	22,00	110,00
15	Faja anti lumbago	Confeccionado en cinta de elástico, reforzado, velcro americano y cintas de PVC, varillas cinta ajustadora de cintura. Norma ISO 9001-2000, NTP 301.	15	22,00	330,00
16	Guantes de cuero para soldar ¾ (PARES)	Diseño ergonómico, cuero en la palma, forro interior de algodón reductor de impacto térmico. Norma EN407:414213, EN 388, API CE-3144/4124.	15	12,00	180,00
17	Guantes de nitrilo (PARES)	Soporte de algodón con recubrimiento total de nitrilo y puño elástico, el grosor del tejido permite el trabajo con materiales pesados, resistencia a hidrocarburos y grasas, ideal para trabajos donde exista riesgos a la abrasión, pinchaduras y cortes. Norma EN 388:3111, OSHA 21 CFR, INDECOPI, CONVENIN.	130	8,25	1072,50

Tabla 29. (Continua) Proforma de equipos de protección personal

18	Guantes de pupo (PARES)	Tejido combinado de algodón y poliéster, pupos PVC de color negro a ambos lados, buen agarre y resistente a la abrasión, ambidiestro. Norma OSHA 21 CFR, INDECOPI, CONVENIN	129	3,50	451,50
19	Guantes anticorte (PARES)	Ergonómicamente diseñado para reducir la fatiga y revestida en la palma de la mano para mejorar el agarre, la precisión y la resistencia a la abrasión, brinda protección al corte y proporciona gran destreza al trabajar con metales, suave en su interior, enducción de poliuretano. Norma EN388:4444, EN388:4543, EN388:4343, OSHA 21 CFR, INDECOPI, CONVENIN	150	9,25	1387,50
20	Guantes de látex sin polvo(para laboratorio) (CAJAS)	Libre de talco, nitrilo desechable. Powder free vinyl examination gloves, FDA.	5	13,67	68,35
21	Guantes de Neopreno bicolor de 35cm (PARES)	Látex amarillo con neopreno azul, protección química, interior totalmente de algodón. FDA, OSHA 21 CFR, INDECOPI, CONVENIN.	130	8,50	1105,00
22	Guantes G40 (PARES)	Norma EN 420:2003, EN 388:2003, EN 388:4132, EN 388:3231 Tejido de punto respirable en algodón y poliéster, con recubrimiento de Látex rizado con excelente capacidad de sujeción.	150	9,25	1387,50
23	Botas PVC para agua color amarillas con punta de acero	Elaborado con PVC, con puntera de protección de acero. Norma ASTM 2412.2413, NTP350.063-1989, NTP 241.004-2003, NTP241.016-1987, CONVENIN 39:1997, EN344-345.	56	28,00	1568,00
24	Botas dieléctricas con puntera de protección (PARES)	Bota caña alta, para ser utilizada en condiciones de trabajo que tengas riesgos de choque eléctrico, impacto y comprensión en la puntera; suela con labrado. ATSM-2413-05 Resistencia al choque eléctrico. UNE-EN-ISO-20345:2004 Resistencia al Impacto. DIN 12568 Impacto en la puntera. ASTM-2413-05 Resistencia a la comprensión.	10	135,00	1350,00
25	Botas de cuero con puntera de seguridad	Bota caña alta, para ser utilizada en condiciones de trabajo que tengas riesgos de impacto, suela antideslizante, puntera de protección.	25	60,00	1500,00
26	Botas de cuero con puntera de seguridad	Bota caña alta, para ser utilizada en condiciones de trabajo que tengas riesgos de impacto y comprensión en la puntera; Suela con labrado. UNE-EN-ISO-20345:2004 Resistencia al Impacto. DIN 12568 Impacto en la puntera. ASTM-2413-05 Resistencia a la comprensión. Norma ASTM F2413-11, C75I75, EH 18.000V, CSA 19502.	221	125,00	27625,00
27	Cinta reflectivas	Color amarillo con leyenda "PELIGRO", 10 cm de ancho, 4,5 de kilos, longitud de 500 mtrs, con grosor de 3.5mm.	5	26,00	130,00
				Total sin IVA	44.642,85

Fuente: Autor

Presupuesto referencial

El presupuesto referencial para la adquisición de equipos de protección personal para los y las trabajadores (as) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Tena, es de USD. 44.642,85 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, no incluye IVA.

Beneficiarios del bien o servicio

A continuación, se detalla el listado general de los y las obreros (as) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena que recibirán los Equipos de Protección Personal correspondiente a la dotación anual:

Tabla 30. Nómina de beneficiarios de los EPP

Tesorería	
01	Merino Javier Jhony
Dispensario médico	
02	Andi Aviles Erlinda Hortencia
03	Medina Torres Karina
Mantenimiento	
04	Aguinda Calapucha Lucia
05	Grefa Mamallacta Emilio Gabriel
06	Calapucha Segundo Antonio
07	Cerda Andy Jorge Elias
08	Cerda Huatatocha Francisco Venancio
09	Maldonado Paul Mauricio
10	Mamallacta Cerda Pedro Sebastian
11	Mamallacta Noa Willan
12	Cerda Tanguila Katy Aurora
13	Ortiz Quiñonez Maria Aurita
14	Pinzango Aguinda Edgar Edwin
15	Shiguango Cerda Edwin Esequiel
16	Tapuy Calapucha Javier Stalin
Comisaria municipal	
17	Rodriguez Reyno Alex
Policia municipal	
18	Alvarado Andi Mario Wilson
19	Huatatocha Tapuy Pedro Klever
20	Ortega Ortega Livingston Eulogio
Dirección de planificación	
21	Rueda Andi Pablo Ramiro
22	Grefa Grefa Armando Fredy
23	Grefa Mamallacta Jose Roberto
24	Siquihua Sanda Oscar

Tabla 30. (Continua) Nómina de beneficiarios de los EPP

25	Villa Santi Alonso Cristobal
26	Zambranoi Diaz Hector Jair
27	Espinosa Espinosa Elmer Vicente
Agua potable	
28	Aguinda Grefa Bartolo Humberto
29	Aguinda Grefa Lauriano
30	Arteaga Poveda Javier Vinicio
31	Aviles Aguinda Fidel Wilfrido
32	Cabrera Rivadeneyra Victor Reinaldo
33	Caicedo Colbon Manuel Luis
34	Chongo Alvarado Rafael Augusto
35	Diaz Grefa Salomon Eloy
36	Espinosa Mendes Kleper Rafael
37	Grefa Aguinda Marco Humberto
38	Grefa Agunda Juan
39	Grefa Cerda Segundo Alfredo
40	Guevara Nuñez Manuel Ibis G
41	Lopez Lopez Holguer Martin
42	Lopez Lopez Ignacio Jaime
43	Lopez Lopez Wilmer Javier
44	Lozano Villarroel Hugo Vinicio
45	Maldonado Encalada Paquito Samuel
46	Ortega Villacis Willan German
47	Silva Ponce Jose Miguel
48	Tanguila Cerda Ruben Patricio
49	Tapia Carrillo Diego Alberto
50	Tapuy Vargas Samuel Pedro
51	Vargas Tapuy Moises Rafael
52	Vasconez Arellano Vi Ctor Manuel
53	Velez Lucas Jose Luis
54	Vistin Chasque German Vinicio
55	Fiallos Bustos Joe
56	Diaz Cerda Daniel Pablo
57	Aguinda Chimbo Wilmer Lenin
Alcantarillado y depuración de aguas residuales	
58	Cando Sailema Juan Manuel
59	Cerda Grefa Anibal Pedro
60	Grefa Chongo Marcelo Jaime
61	Mamallacta Grefa Juan Carlos
62	Shiguango Mamallacta Olguer Ramon
63	Tanguila Tapuy Agustin Domingo
64	Villena Viteri Wilson Javier
Manejo integral desechos sólidos	
65	Aguinda Diaz Filimon Gerardo
66	Aguinda Shiguango Gloria Jacinta
67	Ajon Atache Eliseo

Tabla 30. (Continua) Nómina de beneficiarios de los EPP

68	Alvarado Mamallacta Angel Sergio
69	Andy Alvarado Hernan Gabriel
70	Andy Ushigua Hermelinda
71	Armijos Lombeida Eliceo Flor
72	Borja Chavez Aida Yolanda
73	Cerda Shiguango Bersila Sarita
74	Encalada Martinez Nery Leonidas
75	Grefa Cerda Giovanna Enma
76	Gualinga Coquinche Luciano Clemente
77	Guerrero Laje Pedro Cristobal
78	Jama Lara Jose Arturo
79	Jimenez Gloria Candelaria
80	Ledesma Sisalema Clever Alberto
81	Leon Campverde Joaquin Antonio
82	Licuy Andy Pascual Francisco
83	Licuy Cerda Gerardo Alejandro
84	Licuy Chimbo Amada Rosa
85	Mendoza Alvarado Isidro Aladino
86	Parra Murillo Clara Cecilia
87	Rios Sarmiento Manuel Antonio
88	Rivera Balseca Blanca Rosa
89	Sanchez Alcibar Gerardo -Ahuano
90	Santillan Morno Antonio Domingo
91	Soria Diosela Jose Andres
92	Tapuy Alvarado Luis Enrique
93	Tobar Pincay Rodin Wilfrido
94	Tonato Chilingua Mariana De Jesus
95	Vargas Andy Adolfo Mariana
96	Velima Paguay Hugo
97	Zabala Paredes Angel Vicente
98	Zambrano Beltran Rosendo
99	Andi Alvarado Rodolfo
100	Licuy Cerda Segundo Carlos
101	Cerda Grefa Fausto Remigio
102	Tanguila Chimbo Silverio Luis
103	Cerda Tapuy Guido Arturo
104	Quishpe Tene Ruben
105	Tobar Pincay Juaquin Gregorio
106	Ushca Briones Mercedes
107	Yumbo Andy Nilo Justo
Desarrollo vial y obras públicas	
108	Aguinda Andy Hector Roberto
109	Aguinda Shiguango Lucila Rosalina
110	Aguinda Tapuy Gildo Elicio
111	Alava Garay Juan Jose
112	Alvarado Aguinda Matico Pedro

Tabla 30. (Continua) Nómina de beneficiarios de los EPP

113	Alvarado Andi Klider Edwin
114	Alvarado Andi Rosa Elvira
115	Alvarado Andy Jaime Augusto
116	Alvarado Andy Mario Jose
117	Andi Andi Alejandro Bolivar
118	Andi Andy Jorge Pedro
119	Bowen Briones Jose Geover
120	Calapucha Aguinda Roque Domingo
121	Capucro Grefa Jofre Egren
122	Carrera Pinto Pedro Antonio
123	Carvajal Bifarini Robinson
124	Cerda Alvarado Gilberto Cesario
125	Cerda Andi Luis Estanico
126	Cerda Andi Ricardo Evaristo
127	Cerda Cerda Gregorio Anibal
128	Cerda Huatatoca Cesar Ignacio
129	Cerda Tanguila Abdon Romulo
130	Cervantes Izquierdo Pedro Bolivar
131	Chanaluisa Luis Alonso
132	Goya Peñaherrera Juan Melinton
133	Grefa Alvarado Cesar Mario
134	Grefa Cerda Jorge Gabriel
135	Grefa Cerda Jorge Victor
136	Guerron Cortez Leandro Patricio
137	Guzman Torres Luis Antonio
138	Ledesma Sisalema Willan Ivan
139	Leon Tanguila Luis Angel
140	Lopez Mamallacta Santiago Bartolo
141	Mamallacta Alvarado Fernando
142	Mamallacta Grefa Domingo Vicente
143	Mamallacta Grefa Jorge Francisco
144	Martillo Gallardo Jorge Luis
145	Melendres Escoabar Nestor G
146	Mendez Tulio
147	Mero Andchundia Wilfrido
148	Moreno Quicaliquin Menrry Fernando
149	Nuñez Sanches Ramiro Patricio
150	Obando Parco Manuel
151	Ortiz Ortiz Bolivar Ernesto
152	Pallasco Machay Jose Antonio
153	Perez Nuñez Angel Maria
154	Proaño Andi Carlos David
155	Quiros Miranda Francis
156	Ramos Portero Cristian
157	Recalde Goveo Jaime Rodrigo
158	Rivadeneyra Grefa Gonzalo Gabriel

Tabla 30. (Continua) Nómina de beneficiarios de los EPP

160	Ruiz Urbano Luis Homero
161	Shiguango Andi Marco Alfredo
162	Sisa Mancero Abraham
163	Suasnavas Rivas Salvador
164	Suña Siguencia Edgar
165	Tanguila Alvarado Cesar Adolfo
166	Tanguila Shiguango Alberto Moises
167	Tanguila Shiguango Henry Gonzalo
168	Tapuy Licuy Francisco Domingo
169	Ulloa Quinatoa Angel Hugo
170	Ushca Merchan Maria Victoria
171	Valencia Demera Luis Heriberto
172	Vasconez Tiglia Wilmer Rodrigo
173	Yumbo Tanguila Teresa Elena
Gestión de talleres y maquinaria	
174	Alvarado Grefa Arturo Ruben
175	Alvarado Grefa Reinaldo Salvador
176	Anchundia Jaramillo Mnauel Abel
177	Andi Alvarado Bladimir Fabio
178	Andi Cerda Alonso Juan
179	Andi Vargas Lucas Gabriel
180	Arboleda Montoya Cesar Raul
181	Ayala Cifuentes Gilberto Alfredo
182	Barrionuevo Villacis Hector Eduardo
183	Bastidas Tonato Angel Ernesto
184	Benavides Quilo Edison Goevany
185	Rodas Tigre Wilmer Danilo (Bermeo)
186	Bolaños Vinuesa Marco Enrique
187	Briones Veloz Zacarias Porfirio
188	Canga Quiñones Milton Augusto
189	Castro Torres Dicky James
190	Cerda Andi Edison Geremias
191	Cevallos Bravo Patricio Javier
192	Chiriboga Guillermo Carlos
193	Coello Arcentales Guilberto
194	Dahua Shiguango Nelson Carlitos
195	Pasuy Barros Jhon Darwin
196	Espin Angel Guillermo
197	Fray Guzman Jose Ancelmo
198	Gaibor Sanches Jorge Heracio
199	Garzon Dalgo Gustavo Marciano
200	Gonzalez Ulloa Oscar Remigio
201	Grefa Grefa Anibal Rogelio
202	Jati Guaman Luis Fernando
203	Ledesma Llerena Fausto Alirio
204	Ledesma Nieto Merdardo Neptali

Tabla 30. (Continua) Nómina de beneficiarios de los EPP

205	Licuy Tapuy Guillermo Cesar
206	Luna Morejon Alcides Geovanny
207	Mamallacta Grefa Eduardo
208	Medina Castillo Manuel Mesias
209	Montenegro Minda Edmundo Mauricio
210	Mosquera Gonzalez Ricardo Mnauel
211	Oña Toaquiza Galo Flavio
212	Orna Huaraca Lino Wilfrido
213	Pacheco Constante Jaime Oswaldo
214	Papa Villalta Willam Efrain
215	Parra Gavilanes Franklin Wilmer
216	Perez Nuñez Cesar Augusto
217	Portilla Zhicay Juan Carlos
218	Quinllay Viscaino Segundo Miguel Angel
219	Ramos Jordan Segund Klever
220	Rubio Torres Diego
221	Ruiz Yanza Jorge Italo
222	Ulloa Quintoa Mentor
223	Vargas Calapucha Humberto Bernardo
224	Vargas Montero Ivan Enrique
225	Veloz Gamboa Luis Marcial
226	Villacres Chota Angel Bolivar
227	Villacres Saltos Victor Hugo
228	Yucha Toaquisa Luis Alfonso
229	Quistial Ramirez Jacinto Rigoberto
230	Zurita Aman Alfonso Enrique
231	Zurita Barrionuevo Mauro Danilo

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV

5. RECURSOS Y COSTOS

5.1 Recursos

- Institucionales

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Humanos

Autor del trabajo de titulación: Jefferson Alexis Oña Chilingua.

Director del trabajo de titulación: Ing. Humberto Matheu.

Asesor del trabajo de titulación: Ing. Juan Carlos Cayán Martínez.

- Materiales

Equipos

Tecnológicos

De escritorio

Bibliográficos

Otros

- Financieros

Financiado por el autor del trabajo de titulación.

5.2 Costos directos

Tabla 31. Costos directos

Costos directos			
Descripción	Cantidad	Costo individual (\$)	Costo Total (\$)
Dispositivo electrónico	1	380	380
Total			380

Fuente: Autores

5.3 Costos Indirectos

Tabla 32. Costos indirectos

Costos indirectos	
Descripción	Costo total (\$)
Internet	100
Impresiones	200
Transporte	200
Otros	200
Total	700

Fuente: Autores

5.4 Costos totales

Tabla 33. Costos totales

Costos totales	
Costos directos	380
Costos indirectos	700
Total	1080

Fuente: Autores

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se determinó que los riesgos mecánicos como desplome derrumbamiento, explosiones e incendio, fueron los riesgos de mayor incidencia identificados y evaluados mediante cuestionarios de chequeos elaborados de manera técnica y aplicada correctamente en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Mediante la aplicación de la metodología NTP 330, se obtuvo un valor de NR de 2400 para explosiones e incendio en los puestos de almacenamiento o bodega y soldadura, encontrándose en una situación crítica, siendo los riesgos mecánicos de mayor incidencia en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Mediante el uso de las aplicaciones libres Light Meter y SPL Meter, se obtuvo los valores de medición de iluminación y ruido, siendo los de mayor incidencia en los puestos de almacenamiento o bodega con 81 luxes y el cambio de neumático para una motoniveladora con 95,8 decibeles respectivamente.

Mediante el uso del software libre Ergo/IBV, se obtuvo los valores de NR y el índice de la tarea para los riesgos de posturas forzadas y sobreesfuerzo establecidos en 12 y 2,67 respectivamente, aplicando las metodologías REBA y NIOSH.

Se elaboró los procedimientos para el transporte, almacenamiento y manejo de oxígeno y acetileno y para el uso de herramientas manuales, con la finalidad de tomar acciones preventivas al momento de manipular materiales inflamables y herramientas, mejorando los hábitos de trabajo para que las condiciones de las mismas sean seguras y saludables.

6.2 Recomendaciones

Socializar los procedimientos realizados a todos los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena con la finalidad de cumplir con parámetros técnicos y legales establecidos en las normativas vigentes en materia de SSO.

Capacitar a todos los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del GAD Municipal del Tena sobre los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos a los que se encuentran expuestos al momento de realizar las actividades de trabajo y manifestar las medidas preventivas que deben ser consideradas para mejorar los hábitos de trabajo.

Implementar pausas activas en cada uno de los puestos de trabajo con la finalidad de reducir tensiones musculares generadas por las propias actividades de trabajo.

Implementar iluminación artificial, instalados con parámetros técnicos que mejoren las condiciones de iluminación en los puestos de trabajo y así disminuir considerablemente los problemas que pueden generarse en la vista por falta de luz.

Diseñar las señaléticas de prohibición, prevención, acción obligatoria, condición segura y equipos contra incendio mediante la normativa NTE INEN-ISO 3864-1.

Elaborar un plan de emergencia en los talleres de mantenimiento, cumpliendo con los parámetros establecidos en las normativas vigentes, con la finalidad de que los trabajadores actúen adecuadamente antes, durante y después de un evento natural.

Realizar la selección, número, ubicación y mantenimiento de los extintores portátiles mediante la normativa NFPA 10.

BIBLIOGRAFÍA

NTP 330. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes*. [En línea]. España. 1994. pp 5-14. [Consulta: 12 de octubre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf

DECRETO 2393. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. [En línea]. Ecuador. 1984. pp 35-45. [Consulta: 12 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>

NTP 601. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA*. [En línea]. Barcelona. 1995. pp 16-20. [Consulta: 16 de Noviembre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf

NTP 452. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*. [En línea]. Barcelona. 1999. pp 4-9. [Consulta: 12 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_452.pdf

NTP 629. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Movimientos repetitivos: método de evaluación OCRA*. [En línea]. Barcelona. 2003. pp 1-6. [Consulta: 23 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf

C.D. 513. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. [En línea]. Ecuador. 1986. pp 32-38. [Consulta: 1 de Noviembre de 2016.]. Disponible en: <http://sart.iesg.gob.ec/DSGRT/portal/documentos/CD513.pdf>

NTP 270. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*. [En línea]. España. 1993. pp 1-8. [Consulta: 7 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA. Instituto de Biomecánica de Valencia. *Instituto de Biomecánica de Valencia*. [En línea]. España. 1995. pp 15-28. [Consulta el: 15 de Marzo de 2017.] Disponible en: <http://www.ibv.org/>.

ERGA FP. Catálogo N° 94 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Caídas a distinto nivel*. [En línea]. España. 2001. pp 94-100. [Consulta: 19 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=47a9c46f918d6110VgnVCM100000b80ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

NTP 495. Nota Técnica en Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad*. [En línea]. España. 1998. pp 1-11. [Consulta: 23 de Diciembre de 2016.]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_495.pdf

