



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO

MECÁNICO

TEMA:

“ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE CARROCERIAS CEPEDA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LOS LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE AUDITORÍAS DE RIESGOS DEL TRABAJO SART.”

AUTOR:

ROBALINO CEPEDA WILLIAM ISRAEL

TUTOR: Ing. Mg. CRISTIAN PÉREZ

AMBATO – ECUADOR

2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor de tesis de grado, previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico, con el Tema: ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE CARROCERIAS CEPEDA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LOS LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE AUDITORÍAS DE RIESGOS DEL TRABAJO SART.” Realizado por el Sr. Robalino Cepeda William Israel, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

- Que la presente tesis es original de su autor.
- Ha sido revisada en cada uno de sus capítulos.
- Está concluida y puede continuar con el trámite correspondiente.

Ambato, Noviembre 2015

.....
Ing. Mg. Cristian Pérez

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TESIS

Yo, Robalino Cepeda William Israel con C.I. # 0502632045 declaro que los resultados obtenidos y expuestos en el presente trabajo de investigación con el tema: **“ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE CARROCERIAS CEPEDA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LOS LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE AUDITORÍAS DE RIESGOS DEL TRABAJO SART.”** Son absolutamente de mi autoría; a excepción de las referencias bibliográficas que se incluyen en este texto.

Que los criterios emitidos en el trabajo de investigación así como también los contenidos, conclusiones, recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del presente trabajo.

Ambato, Noviembre del 2015

.....
Robalino Cepeda William Israel

C.I. 0502632045

AUTOR

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza en todo momento de mi existencia.

Al concluir mis estudios universitarios quiero dedicar el presente trabajo que fue realizado con todo mi esfuerzo y sacrificio a mi querida familia, parte fundamental en mi desarrollo, a mi Esposa Estefanía Rodríguez y a mi hija Rihanna Robalino Rodríguez, a mis queridos padres César Robalino y Julia Cepeda y a mis hermanos por brindarme su amor y confianza incondicional para cumplir con mis metas.

Israel Robalino

AGRADECIMIENTO

A Dios por su sabiduría y bondad infinita durante la carrera universitaria.

A mi familia, fuerza inagotable de amor y ternura en esta escuela llamada vida.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica para formarme profesionalmente. Y a cada uno de mis profesores por todos los conocimientos impartidos en el aula.

Al Ing. Mg. Cristian Pérez, tutor de tesis, por su ayuda incondicional, y orientación en el presente trabajo de investigación.

A Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. por darme la oportunidad de realizar este proyecto, conocer gente importante en mi vida y ser un profesional competitivo para el beneficio de la sociedad.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.	1
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.	3
1.2.3. PROGNOSIS.	3
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.	4
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.6.1. Delimitación de Contenido.....	5

1.2.6.2.	Delimitación espacial.	5
1.2.6.3.	Delimitación temporal.	5
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4.	OBJETIVOS.....	6
1.4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPÍTULO 2	8
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2.	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	9
2.3.	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	9
2.4.	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.	12
2.4.1.	Mantenimiento industrial	12
2.4.1.1.	Historia y Evolución del mantenimiento.	14
2.4.1.2.	Conceptos relativos a tipos de mantenimiento.	16
2.4.2.	Análisis y detección de fallas.....	19
2.4.2.1.	Análisis de criticidad (CA).	22
2.4.2.2.	Análisis de los modos de fallo, sus efectos (AMFE).....	24
2.4.2.3.	Definiciones de términos fundamentales del AMFE.....	26
2.4.3.	Estudio del estado actual de máquinas y herramientas.....	33
2.4.4.	Sistema de gestión de mantenimiento.....	36
2.4.4.1.	Establecimiento de un plan de mantenimiento.	36

2.4.5.	Seguridad industrial y salud ocupacional.	37
2.4.5.1.	Seguridad Industrial.....	37
2.4.5.2.	Gestión sistemática de la seguridad industrial.....	40
2.4.5.3.	Salud ocupacional.....	41
2.4.6.	Lineamientos del SART.....	42
2.5.	HIPÓTESIS.....	45
2.6.	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	45
2.6.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.	45
2.6.2.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	45
CAPÍTULO III.....		46
3.	METODOLOGÍA	46
3.1.	ENFOQUE.	46
3.2.	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.2.1.	DE CAMPO.	46
3.2.2.	BIBLIOGRÁFICO.....	47
3.3.	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.3.1.	EXPLORATORIO.....	47
3.3.2.	DESCRIPTIVA.....	47
3.3.3.	CORRELACIONAL.....	47
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
3.4.1.	POBLACIÓN.....	48

3.4.2. MUESTRA.	51
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	54
3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:.....	54
3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Cumplir los lineamientos del SART en.....	55
3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.	56
3.7.1. PLAN DE PROCESAMIENTO.	56
CAPITULO IV.....	57
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	57
4.1. Análisis de la situación actual.	57
4.1.1. Lugar de estudio.....	58
4.1.2. Descripción del proceso de las principales secciones de trabajo.	59
4.1.3. Tipos de mantenimiento realizados dentro de la empresa.	63
4.1.4. Descripción de mantenibilidad de máquinas y equipos de la empresa.	63
4.1.5. Fichas técnicas de máquinas y equipos de la empresa.....	66
4.1.6. Análisis del número de horas y número de fallas de máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	103
4.1.7. Análisis de la situación actual de la confiabilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	111
4.1.8. Análisis de la situación actual de la mantenibilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	114

4.1.9. Análisis de la situación actual de la disponibilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	117
4.1.10. Análisis de modos de fallos y efectos (AMFE).....	120
4.1.11. Descripción de los factores de riesgo más comunes en máquinas y equipos dentro de la empresa.	154
4.1.12. Descripción general acerca de las máquinas y equipos de la empresa.....	156
4.1.13. Utilización de componentes de seguridad en máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	157
4.2. Verificación de la hipótesis.	160
CAPÍTULO V	164
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	164
5.1. CONCLUSIONES.	164
5.2. RECOMENDACIONES.	166
CAPÍTULO VI.....	168
6. PROPUESTA	168
6.1. Datos informativos.	168
6.1.1. Título de la propuesta.....	168
6.1.2. Institución ejecutora.....	168
6.1.3. Beneficiarios.	168
6.1.4. Ubicación de la empresa.	168
6.1.5. Tiempo estimado para su ejecución.	168
6.1.5.1. Equipo técnico responsable.	169

6.2. Antecedentes de la propuesta.....	169
6.3. Justificación.....	169
6.4. Objetivos.....	170
6.4.1. Objetivo General.....	170
6.4.2. Objetivos Específicos.....	170
6.5. Análisis de factibilidad.....	171
6.6. Fundamentación.....	171
6.7. Metodología.....	172
6.8. Administración.....	172
6.8.1. Procedimiento de mantenimiento.....	173
6.9. Codificación de máquinas y equipos por secciones de trabajo.....	179
6.10. Plan de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos.....	180
6.11. Matriz de equipos de protección personal por sección.....	185
6.12. Equipos de protección personal (EPP).....	187
C. MATERIALES DE REFERENCIA.....	194
1. Bibliografía.....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO II

Figura 2. 1 Red de categorías fundamentales.....	12
Figura 2. 2 Generaciones del Mantenimiento.....	16
Figura 2. 3 Tipos de mantenimiento.....	17

Figura 2. 4 Herramientas de la confiabilidad Operacional.	21
--	----

CAPITULO IV

Figura 4. 1 Unidad carrozada por la empresa carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	57
Figura 4. 2 Mapa de sitio y distribución de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.	59
Figura 4.3 Cable de alimentación en mal estado.....	63
Figura 4.4 Residuo representativo de aceite hidráulico en el compresor de tornillo.....	64
Figura 4.5 Patas de contactos dobladas.....	64
Figura 4.6 Cable de alimentación cortado.....	65
Figura 4.7 Avería del cabezal de la cortadora plasma.....	65
Figura 4.8 Avería de la entrada del cable de alimentación.....	66
Figura 4.9 Gráfica con WINSTATS del t de tabla vs. el t calculado.....	165

CAPITULO VI

Figura 6. 1 EPP: Protección cabeza	187
Figura 6. 2 EPP: Protección ojos y cara.....	188
Figura 6. 3 EPP: Protección oídos.....	189
Figura 6. 4 EPP: Protección manos y brazos.	190
Figura 6. 5 EPP: Protección piernas y pies.	191
Figura 6. 6 EPP: Protección respiratoria.	192
Figura 6. 7 EPP: Protección ropa de trabajo.	193

ÍNDICE DE CUADROS

CAPITULO III

Cuadro 3. 1 Distribución por sección de máquinas y equipos.	48
Cuadro 3. 2 Muestra de máquinas eléctricas de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.....	52
Cuadro 3. 3 Muestra de máquinas neumáticas de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.....	52
Cuadro 3. 4 Muestra de herramientas con aire de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.....	53

CAPITULO IV

Cuadro 4. 1 Principales secciones de la empresa carrocerías Cepeda Cía Ltda.	62
Cuadro 4.2 Compresor de tornillo.....	67
Cuadro 4.3 Secador de Aire.....	68
Cuadro 4.4 Prensa plegadora electro-hidráulica.....	69
Cuadro 4.5 Cizalla pullmax 1/4".....	70
Cuadro 4.7 Trozadora.....	71
Cuadro 4.8 Ingleteadora.....	72
Cuadro 4.9. Dobladora electro-hidráulica.....	73
Cuadro 4. 10 Guillotina de pistón.....	75
Cuadro 4. 11 Taladro de pedestal.....	76
Cuadro 4. 12 Esmeril de banco.....	77
Cuadro 4. 13 Cortadora de plasma.....	78
Cuadro 4. 14 Soldadora SMAW.....	79
Cuadro 4. 15 Soldadora GMAW.....	80
Cuadro 4. 16 Máquina de coser.....	81

Cuadro 4. 17 Amoladora 7"	82
Cuadro 4. 18 Amoladora 4 1/2"	83
Cuadro 4.19 Lijadora 7".....	84
Cuadro 4. 20 Sierra circular	85
Cuadro 4. 21 Caladora.....	86
Cuadro 4. 22 Tupi de mano.....	87
Cuadro 4. 23 Cizalla manual	88
Cuadro 4. 24 Taladro manual 3/8"	89
Cuadro 4. 25 Taladro manual 1/2"	90
Cuadro 4. 26 Desarmador eléctrico.....	91
Cuadro 4. 27 Pistola de calor	92
Cuadro 4. 28 Cautín tipo pistola	93
Cuadro 4.29 Pistola de impacto mando de 1/2"	94
Cuadro 4. 30 Remachadora pop	95
Cuadro 4. 31 Pistola calefateadora neumática	96
Cuadro 4. 32 Martillo cincelador neumático.....	97
Cuadro 4. 33 Lijadora orbital 6"	98
Cuadro 4. 34 Lagarto hidráulico 10 ton	99
Cuadro 4. 35 Soplete de gravedad 1.4 mm	100
Cuadro 4. 36 Soplete de succión 2.2mm.....	101
Cuadro 4. 37 Pistola arenadora 4.2mm	102
Cuadro 4. 38 Número de horas y fallas período Enero a Junio 2015.....	103
Cuadro 4.39 Número de horas y fallas período Enero a Junio 2015.....	107
Cuadro 4. 40 Parámetros de Confiabilidad.	111

Cuadro 4. 41 Parámetros de Mantenibilidad.....	114
Cuadro 4. 42 Parámetros de Disponibilidad.	117
Cuadro 4.43 AMFE Compresor de tornillo.....	120
Cuadro 4. 44 AMFE Secador de aire	121
Cuadro 4.45 AMFE Prensa plegadora electro-hidráulica.....	122
Cuadro 4.46 AMFE Guillotina electro-hidráulica.....	123
Cuadro 4. 47 AMFE Tronzadora	124
Cuadro 4.48 AMFE Esmeril.....	125
Cuadro 4.49 AMFE Soldadora - SMAW.....	126
Cuadro 4. 50 AMFE Soldadora – GMAW.....	127
Cuadro 4. 51 AMFE Taladro pedestal	128
Cuadro 4. 52 AMFE Cizalla pullmax 1/4".....	129
Cuadro 4. 53 AMFE Ingleteadora.....	130
Cuadro 4. 54 AMFE Dobladora electro-hidráulica.....	131
Cuadro 4. 55 AMFE Guillotina de pistón	132
Cuadro 4. 56 AMFE Cortadora de plasma.....	133
Cuadro 4. 57 AMFE Máquina de coser	134
Cuadro 4.58 AMFE Amoladora 4 1/2" - 6" - 7" - 9" y pulidora de 7".....	135
Cuadro 4.59 AMFE Sierra circular.....	136
Cuadro 4. 60 AMFE Sierra caladora.....	137
Cuadro 4. 61 AMFE Taladro 3/8" - 1/2".....	138
Cuadro 4. 62 AMFE Desarmador eléctrico.....	139
Cuadro 4. 63 AMFE Cizalla manual.....	140

Cuadro 4. 64 AMFE Pistola de calor	141
Cuadro 4. 65 AMFE Tupi	142
Cuadro 4. 66 AMFE Cautín tipo pistola 150W.....	143
Cuadro 4. 67 AMFE Remachadora pop.....	144
Cuadro 4.68 AMFE Pistola calefateadora 600ml.....	145
Cuadro 4.69 AMFE Lijadora orbital.....	146
Cuadro 4. 70 AMFE Pistola de impacto	147
Cuadro 4. 71 AMFE Martillo cincelador	148
Cuadro 4. 72 AMFE Lagarto hidráulico de 10 Ton	149
Cuadro 4. 73 AMFE Soplete de succión.....	150
Cuadro 4. 74 AMFE Soplete de gravedad	151
Cuadro 4. 75 AMFE Pistola arenadora	152
Cuadro 4.76 Factores de riesgo.....	
Cuadro 4.77 Componentes de seguridad en máquinas y equipos.....	
Cuadro 4.78 Cumplimiento de requisitos técnicos legales del SART.....	

CAPITULO VI

Cuadro 6. 1 Codificación de máquinas/Equipos	179
Cuadro 6. 2 Plan de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos.	180
Cuadro 6. 3 Matriz de equipos de protección personal por secciones de trabajo	185

ANEXOS

ANEXO A: Registro de evidencias.....	195
ANEXO B: Ficha de prevención (Amoladora).....	198
ANEXO C: Capacitación Interna por parte del técnico en mantenimiento ce Cepeda Cía. Ltda.....	201
ANEXO D: Inspección del uso de guardas de seguridad y mangos en amoladoras.....	202
ANEXO E: Capacitación externa del uso adecuado de la cortadora de plasma por parte de ELIMED –Ing. Fabricio Molina.....	204
ANEXO F: Ficha de control de mantenimiento preventivo (Mantenimiento Autónomo por parte del encargado de cada máquina).....	205
ANEXO G: Pedido de compras (Requisición desde mantenimiento a bodega).....	206
ANEXO H: Orden de trabajo para realizar actividades programadas y no programadas.....	207
ANEXO I: Libro diario de mantenimientos correctivos.....	208
ANEXO J: Registro de entrega y recepción de máquinas y herramientas a los operarios.....	209
ANEXO K: Inventario de máquinas y herramientas por sección de trabajo.....	210
ANEXO L: Artículo científico.....	211

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE CARROCERIAS CEPEDA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LOS LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE AUDITORIAS DE RIESGOS DEL TRABAJO SART.”

El presente trabajo se detalla la investigación realizada a las máquinas y equipos de la empresa CEPEDA CÍA. LTDA. Analizando la situación actual respecto a la mantenibilidad y seguridad industrial relacionados con los procesos de producción de carrocerías. El estudio se enfatiza entre los siguientes parámetros: análisis del número de horas y número de fallas, estado de la máquina o equipo (funcionalidad), principales averías en máquinas y equipos, según el Análisis de los Modos de Fallo y sus Efectos (AMFE) el cual es un método riguroso que analiza de forma inductiva las consecuencias sobre las máquinas y equipos de los posibles fallos que pueden afectar a un componente al valorar los efectos sobre el elemento diagnosticado y la probabilidad de que ocurran. Como también investigación de campo para identificar supuestos factores de riesgos laborales y por ultimo plantear estrategias de confiabilidad operacional en la coyuntura del mantenimiento.

Todos estos parámetros contribuyen en la propuesta de implementar un plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas y equipos, y la creación de una matriz de equipos de protección personal por cada sección de trabajo para evitar accidentes laborales en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., cumpliendo con los procedimientos y programas operativos básicos del sistema de auditorías de riesgos del trabajo (SART).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

“ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE CARROCERÍAS CEPEDA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LOS LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE AUDITORÍAS DE RIESGOS DEL TRABAJO SART”.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

Hoy en día el tema de la salud y seguridad laboral se ha convertido en un factor de interés dentro de las empresas a nivel mundial, ya sea por cuestiones de cultura organizacional o por la legislación vigente. En este sentido las organizaciones han venido buscando las maneras de ajustarse a este cambio de paradigma y comenzar a ver el tema de la prevención de riesgos laborales como un factor determinante en la mejora de la productividad y reducción de costos, a través de la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.

La utilización de maquinaria en mal estado en diferentes sectores industriales produce un gran número de riesgos laborales, con frecuencia incapacitantes. Según la OIT (Organización Internacional de Trabajo), uno de cada cinco accidentes, por término medio, está originado por máquinas, motores y mecanismos de accionamiento. Es cierto que se ha avanzado mucho en las técnicas de protección de la maquinaria y que hoy en día son bastante seguras. Pero aun así,

se producen demasiados accidentes que son debidos a que aún se emplean máquinas defectuosas.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el 7 de octubre del 2010 ordena la publicación del Registro Oficial del Sistema de Auditoría de Riesgos de Trabajo SART, a cargo del Seguro General de Riesgos de Trabajo (SGRT), como medio de verificación del cumplimiento de la normativa técnica y legal en materia de seguridad y salud en el trabajo. El presidente del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Hugo Villacrés, mencionó que desde el 06 de junio del 2014 se están realizando auditorias presenciales y con este sistema propuesto se previene el %50 de accidentes; además informo que desde el 03 de febrero a la fecha, más de 3500 empresas del país se han auditado a través del “Sistema Nacional de Gestión de Prevenciones de Riesgos Laborales (SGP), el cual permite a las empresas públicas y privadas, gestionar la seguridad y salud en el trabajo. Su implementación permite conocer el índice de eficacia empresarial y sirve para proteger al afiliado y al empleador contra las contingencias de riesgos derivados mientras se trabaja con esto también se aumenta la productividad de las empresas en un 3% y se reducen los costos que pueden generarse producto de la siniestralidad en accidentes de trabajo, acotó Villacrés.

Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. De la ciudad de Ambato, empresa de gran trayectoria desde sus inicios en el año 1969, se ha caracterizado por ser cada día más competitiva. Para la fabricación de una carrocería se debe seguir un plan de producción de acuerdo al modelo seleccionado por el cliente para luego de ello pasar por líneas de trabajo cada una a cargo de un jefe de sección. Y cada sección de trabajo realiza trabajos específicos utilizando herramientas apropiadas para cada área como son: Soldadoras SMAW, soldadoras GMAW, cortadoras de plasma, compresor de tornillo, esmeriles, taladros de pedestal, guillotina neumática, dobladoras de placa, amoladoras, cizallas, etc. Todas estas herramientas deben estar en correcto estado para el funcionamiento óptimo y evitar accidentes laborales que pueden ser

por el fallo de las maquinas o el mal uso de ellas. Es por eso que pone mucho interés en el sistema de auditoria de riesgos de trabajo SART propuesto por el IESS, para cumplir los lineamientos establecidos y precautelar lo fundamental de una empresa que es la integridad de sus operarios.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.

El servicio de mantenimiento dentro de Carrocerías Cepeda no es el adecuado porque se realiza mantenimientos correctivos más que mantenimientos preventivos debido a un plan obsoleto y caduco en el que no cuenta con: registros de control, codificación en máquinas o equipos, informativos de seguridad al momento de iniciar su funcionamiento, todo esto sin garantizar la seguridad de los operarios al momento de realizar su trabajo.

En el año 2014 en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. Ocurrieron 27 accidentes laborales dando un promedio de 2 accidentes por cada mes, de los cuales 13 accidentes son por el descuido del operario, 8 accidentes por no usar las herramientas con implementos de seguridad y 6 accidentes por fallas producidas por el uso de herramientas en mal estado, según las estadísticas del departamento de seguridad industrial de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Este proyecto de investigación promoverá que Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. Deba implementar un plan de mantenimiento fiable y mejorado que reducirá el número de accidentes y que a su vez optimizará tiempo hombre dando como resultado la seguridad del operario y un producto final de calidad.

1.2.3. PROGNOSIS.

Al no contar con una solución al problema planteado por Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., los índices de accidentes incrementarán y a su vez los tiempos de para en la producción, esto

generará que los buses carrozados no se entreguen en los tiempos establecidos, así como también que la empresa pierda su productividad, prestigio y competitividad.

Al continuar con el desinterés y desconocimiento de un plan maestro de mantenimiento, por parte de directivos y empleados de la empresa, se continuará llevando a cabo un inadecuado plan de mantenimiento de las máquinas, equipos e infraestructura de la principal empresa carrocera de la provincia, y además incumpliendo con normas y estándares de calidad del sector carrozero.

Al realizar el estudio del estado actual de máquinas y equipos en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. Contribuirá a la disminución de riesgos laborales provocados por máquinas y herramientas utilizadas por empleados y técnicos de la empresa carrocera, optimizando tiempos de producción, y principalmente precautelando la seguridad laboral en las diferentes áreas laborales como también, cumpliendo con los requisitos que impone el SART.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿El estudio del estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato permitirá cumplir con los lineamientos del SART?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.

¿Qué se debe analizar para mejorar su rendimiento de máquinas y equipos?

¿Qué se debe evaluar en máquinas y equipos para prevenir riesgos laborales?

¿Qué tipo de investigación se puede realizar para establecer factores de riesgo de accidentes de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.?

¿Es factible establecer estrategias de confiabilidad operacional en el mantenimiento de máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.6.1. Delimitación de Contenido.

Para el estudio del estado actual de máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., está integrada a las áreas de:

- Mantenimiento industrial.
- Organización y Administración de Plantas Industriales.
- Seguridad Industrial.

1.2.6.2. Delimitación espacial.

El presente estudio de investigación se desarrollará en las instalaciones de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., ubicada en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, en la avenida José Peralta s/n y calle Numa Pompilio Llona, sector Huachi la Magdalena.

1.2.6.3. Delimitación temporal.

Este estudio se realizará en el período comprendido entre los meses de Julio 2015 a Enero 2016. Tiempo necesario para realizar el plan de mantenimiento preventivo necesario para dar solución al problema de investigación.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La gestión moderna del mantenimiento industrial representa una herramienta valiosa en prevención de riesgos laborales ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por averías en los equipos. Al establecer estrategias que propicien la creación de confiabilidad operacional en ambientes seguros de trabajo se busca prevenir y disminuir el número de daños derivados del trabajo en la Carrocería Cepeda Cía. Ltda., por lo tanto cuando los riesgos laborales ocurren aparecen sus consecuencias, los daños que pueden ser para la salud, para la

economía, para el medio ambiente, etc. Simultáneamente la empresa se beneficiara al evitar las paradas de máquinas y pérdidas de tiempo que influyen en el tiempo de entrega de las unidades a los clientes así como también al evitar las sanciones legales.

El interés de la investigación de este tema de acuerdo con las necesidades de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., es para mejorar su plan de mantenimiento preventivo, puesto que cumplirá con las normativas vigentes establecidas por el SART, brindando así la seguridad del operario y cumpliendo a la vez con estándares de calidad.

La factibilidad de realizar este proyecto es viable en vista de que Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., no cuenta con un plan actualizado de mantenimiento óptimo. Los beneficios que se esperan obtener con la implementación de este plan favorecer principalmente a los trabajadores quienes contarán con mayor seguridad y control al momento de utilizar una maquina o herramienta, evitando así accidente laborales, además de mejorar la productividad de la empresa.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Estudiar el estado actual de las máquinas y equipos de carrocería Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato, que permitirá cumplir con los lineamientos del SART.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar la funcionalidad de máquinas y equipos utilizados de carrocería Cepeda Cía. Ltda. para mejorar su rendimiento.
- Determinar cuáles son las principales averías en máquinas y equipos para prevenir riesgos laborales.

- Realizar una investigación de campo para identificar factores de riesgo más comunes dentro de las secciones de trabajo de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.
- Plantear estrategias de confiabilidad operacional en el mantenimiento de máquinas y equipos de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

De la investigación realizada en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. no se ha encontrado información que ayude al desarrollo del trabajo de un plan de mantenimiento con lineamientos del SART, pero existen varios trabajos investigativos sobre seguridad y salud ocupacional en la industria y sobre el mantenimiento de máquinas y equipos, los mismos que se describen a continuación:

Según ANASTACIO H. LEANDRO A. (2013), en su trabajo de investigación “Evaluación de riesgos de trabajo y propuesta de técnicas en seguridad y salud ocupacional en la industria METALCAR C. A.” Previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en la Universidad de Guayaquil, se muestra y comunica la elaboración de un programa de capacitaciones por el alto desconocimiento de los riesgos, implementación de señalización, programa de uso de equipo de protección personal con la finalidad de minimizar los accidentes por los riesgos que están asociados a los diferentes procesos productivos de la empresa.

SANTIAGO E. SÁNCHEZ R. (2014), en su trabajo de investigación “Estudio del Estado Actual de las Máquinas y Equipos de Laboratorio de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.” Previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico en la UTA, donde menciona la elaboración de un plan de mantenimiento para las máquinas y equipos de los Laboratorios de Materiales y Taller de Soldadura de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, para medir la confiabilidad de las máquinas y equipos.

Los trabajos antes mencionados serán la principal fuente de referencia para el desarrollo de esta investigación, se plantea la realización de un estudio del estado actual de máquinas y herramientas para cumplir con los lineamientos del SART. Además, se desconoce de un plan de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos que cumpla con los requerimientos del SART en el sector carrocero de la ciudad de Ambato, menos aún en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La presente investigación se ubica en el paradigma crítico-propositivo. Crítico porque analizará la realidad socio-económica como parte de un problema real que existe en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. Propositivo porque tiene como finalidad plantear una solución específica al problema de la investigación.

A través del paradigma propuesto se podrá plantear alternativas de solución al presente problema en desarrollo, llevando a cabo una fácil comprobación y proporcionando una correcta comprensión.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

El presente estudio de investigación, está fundamentado en normas que estarán presentes en el desarrollo del proyecto a ser investigado, por lo que implica basarse en Normas Técnicas o Artículos Ecuatorianos de los cuales serán utilizadas las siguientes:

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS (Convenio 119, de la Organización Internacional del Trabajo (OTI).

ARTÍCULO 19.- Las máquinas, elementos constitutivos de estas o aparatos acoplados a ellas estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestos a sus peligros

cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúa conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE AUDITORIA DE RIESGOS DEL TRABAJO “SART” (Resolución CD333 del IESS).

ARTICULO 9.- AUDITORIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LAS EMPRESAS/ORGANIZACIONES.- La empresa u organización deberá implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual deberá tomar como base los requisitos técnicos legales, a ser auditados por el Seguro General de Riesgos del trabajo.

A la mención de la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo en Ecuador.

El Código del Trabajo del 5 de agosto de 1938, que ya ha sido reformado, sirvió de base para llevar a cabo este estudio comparativo de la legislación laboral latinoamericana en cuestiones de seguridad e higiene industrial. El Título IV de los Riesgos de Trabajo, no ilustra acerca del tratamiento que los legisladores ecuatorianos dan a los riesgos y a la responsabilidad patronal, así como las definiciones que maneja, las mismas que están disponibles en los Artículos 353, 354, y 355. El cumplimiento de la disposición anterior por parte de los patronos, es función de los inspectores de trabajo y de los inspectores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. El Capítulo II del mismo Título se refiere a los accidentes, se da la clasificación de los accidentes de trabajo en el Artículo 365, y el Capítulo V se refiere a la Prevención de los Riesgos y las Medidas de Seguridad e Higiene y se dan las normas generales para observancia de los trabajadores y los patronos. La inspección y vigilancia de los centros de trabajo corresponde al Ministerio de Prevención Social y Trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Cortés, 2012, pág. 66)

Con respecto a la gestión de mantenimiento (García, 2012) afirma:

POLÍTICAS GENERALES DEL MANTENIMIENTO.

Con el desarrollo industrial actual, el mantenimiento está llamado a ser el pilar de toda compañía que se respete y quiera ser competitiva. Esto forma parte de la transformación que una empresa moderna debe dar. Algunas de las estrategias gerenciales que favorecen el Mantenimiento óptimo se anuncian a continuación:

- Liderar y llevar a cabo planes de Desarrollo Integral del personal en las áreas técnicas, administrativas y humana, mediante capacitación, formación de habilidades, entrenamientos y desarrollo.
- Liderar el proceso de generación de una cultura del mantenimiento, aplicando los conceptos modernos de la Confiabilidad, Efectividad, Productividad, Disponibilidad y Mantenibilidad.
- Familiarizar al Talento Humano de mantenimiento con la utilización de la Tecnología informática, para implementar una herramienta de procesamiento que permita la gestión óptima de la información del mantenimiento.
- Definir las áreas específicas de interrelación con otras dependencias para fomentar el trabajo en equipo.
- Proyectar la función del mantenimiento para conquistar mejoras considerables en Seguridad, Calidad, Productividad y Efectividad en las operaciones de la organización.
- Adaptar la estructura organizacional de acuerdo con las necesidades generadas por la dinámica del Mantenimiento Productivo Total.
- Conseguir la participación de producción en todas las actividades de mantenimiento primario, por medio de la ejecución de un programa de Mantenimiento Autónomo.

- Participar activamente en la implementación de panoramas de riesgo y de proyección al medio ambiente, generando un plan integrado de seguridad industrial.
- Diseñar e implementar un programa de Reversión Industrial de los equipos productivos, de acuerdo con las tecnologías de punta.
- Diseñar y desarrollar procesos de Reingeniería del Mantenimiento, participando en el desarrollo de nuevos proyectos desde la etapa de diseño hasta su implementación.(p.28)

2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.

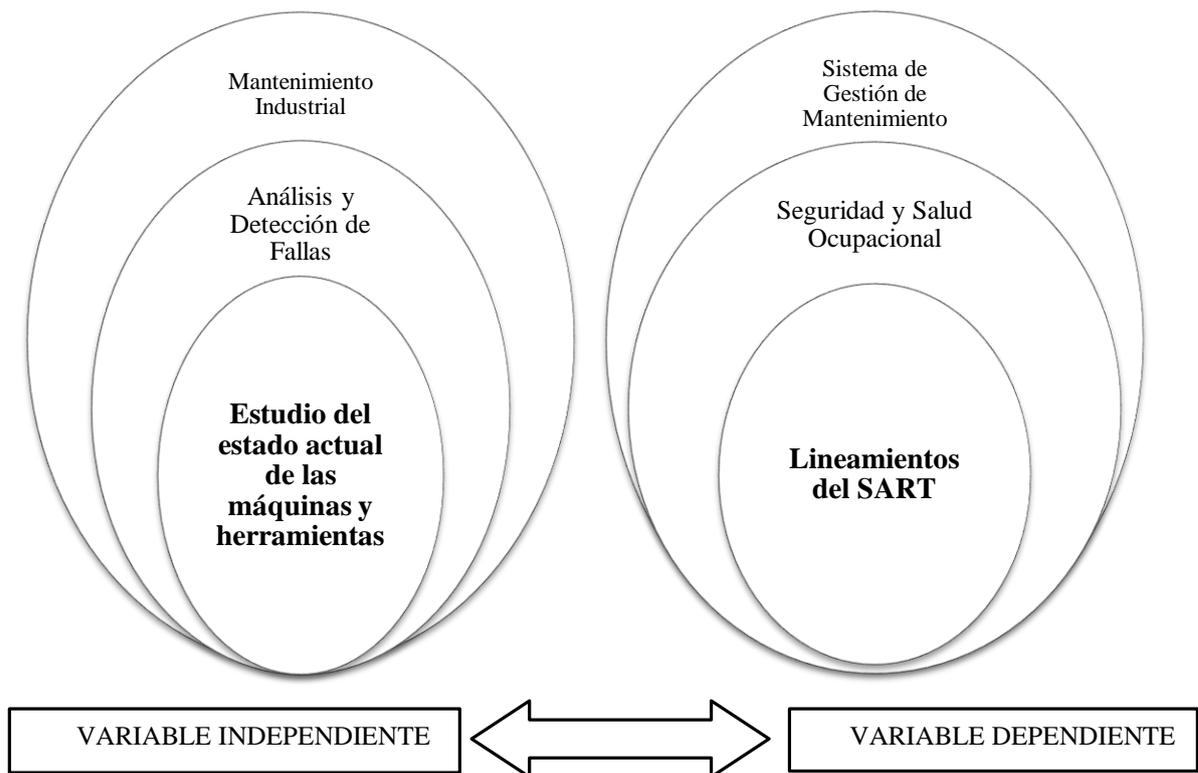


Figura 2. 1 Red de categorías fundamentales.

Fuente: El Autor.

2.4.1. Mantenimiento industrial

Con respecto a las generalidades del mantenimiento como forma general el autor del libro (García, 2012), menciona:

El mantenimiento puede considerarse tan antiguo como la existencia de la humanidad. Por relatos históricos se conoce que el hombre desde sus principios practicaba el mantenimiento, desde los utensilios primitivos, hasta las herramientas de su trabajo diario; aunque no en forma lógica y ordenada, sino forzado por las necesidades básicas de su supervivencia, utilizando cada día los medios y los recursos más efectivos para alcanzar sus fines. Posteriormente, con la creación de los primeros talleres, al comienzo del siglo XX, se inició la etapa de ejecución de actividades de mantenimiento reparativo, y del correctivo, que vino a tomar importancia relevante en la industria militar, durante la Segunda Guerra Mundial, donde se vio la necesidad de implantar técnicas con el objetivo de prevenir las fallas de los equipos en acción; después de lo cual se estableció el mantenimiento preventivo en la industria como una actividad paralela a la producción y al control de calidad. (pag.19)

El mismo autor detalla la misión del mantenimiento industrial.

El mantenimiento industrial como parte integral de la producción, tiene como propósito garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos, y demás infraestructura empresarial, mediante programas de prevención y predicción de fallas, reparación de daños y mejoramiento continuo de sus condiciones operativas con la política de cero defectos, para cumplir sus cuatro objetivos fundamentales:

- **CONSERVACIÓN DE LOS ACTIVOS FÍSICOS.** Mediante desarrollo de las técnicas administrativas y de mantenimiento más eficaces, para conservar en el largo plazo la vida útil de los equipos productivos, acordes con los requerimientos económicos.
- **DISPONIBILIDAD DE LOS ACTIVOS FÍSICOS.** Mediante el desarrollo de normas y procedimientos que promuevan de manera eficiente, segura y económica la máxima disponibilidad técnica y operativa de los equipos de acuerdo con los requisitos de producción.

- ADMINISTRACIÓN EFICAZ DE LOS RECURSOS. Mediante la mejora de procesos, procedimientos y estándares que mejor promuevan el uso eficiente, eficaz y económico de todos los recursos tangibles e intangibles de la organización.
- DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO. Por medio de programas de formación y capacitación permanente, sistemas de competencias.

(Garcia, 2012, págs. 24-25)

2.4.1.1. Historia y Evolución del mantenimiento.

Desde el principio de la humanidad, hasta fines del siglo XVII, las funciones de preservación y mantenimiento que el hombre aplicaba a las máquinas que utilizaba en la elaboración del producto o servicio que vendía a sus clientes, no tuvieron un gran desarrollo debido a la menor importancia que tenía la máquina con respecto a la mano de obra que se empleaba, pues hasta 1880, se consideraba que el trabajo humano intervenía en un 90% para hacer un producto, y el escaso 10% restante era trabajo de la máquina. Por lo tanto, la conservación (preservación y mantenimiento) que se proporcionaba a los recursos de las empresas, hasta ese momento, era solamente una conservación correctiva, debido a que las máquinas sólo se reparaban en caso de paro o falla importante; es decir, únicamente se proporcionaba acciones correctivas teniendo en mente el arreglo de la máquina y no se pensaba en el servicio que ésta suministraba. (Dounce, 2001, pág. 2)

Los servicios de mantenimiento, no obstante lo anterior, ocupan posiciones muy variables dependientes de los tipos de industria:

- a. Posición fundamental en centrales nucleares e industrias aeronáuticas.
- b. Posición importante en industrias de proceso.
- c. Posición secundaria en empresas con costos de paro bajos.

En cualquier caso podemos distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento:

1ª Generación: La más larga, desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El Mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías. Es el Mantenimiento Correctivo.

2ª Generación: Entre la 2ª Guerra Mundial y finales de los años 70 se descubre la relación entre edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se comienza a hacer sustituciones preventivas. Es el Mantenimiento Preventivo.

3ª Generación: Surge a principios de los años 80. Se empieza a realizar estudios CAUSA-EFECTO para averiguar el origen de los problemas. Es el Mantenimiento Predictivo ó detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a Producción en las tareas de detección de fallos.

4ª Generación: Aparece en los primeros años 90. El Mantenimiento se contempla como una parte del concepto de Calidad Total: "Mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos. Es el Mantenimiento Basado en el Riesgo (MBR): Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como "mal necesario". La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa es un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo coste.

Se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como:

- ✓ Ingeniería del Riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o no).
- ✓ Análisis de Fiabilidad (Identificar tareas preventivas factibles y rentables).

✓ Mejora de la Mantenibilidad (Reducir tiempos y costes de mantenimiento). (Díaz, 2001, págs. 2-3)

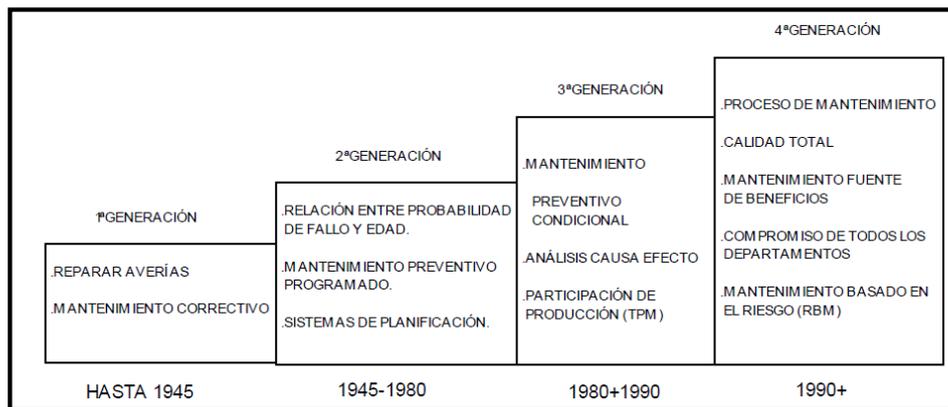


Figura 2. 2 Generaciones del Mantenimiento.

Fuente: (Díaz, 2001)

2.4.1.2. Conceptos relativos a tipos de mantenimiento.

Entre los conceptos fundamentales de mantenimiento el autor corporativo (Crespo, Moreu y Sánchez, 2004) consideran los siguientes.

- *Mantenimiento preventivo*, o mantenimiento efectuado a intervalos predeterminados o según criterios prescritos, y destinados a reducir la probabilidad de fallo o la degradación de funcionamiento de un elemento.
- *Mantenimiento correctivo*, o mantenimiento ejecutado después del reconocimiento de una avería, y destinado a restituirlo a un estado que le permite realizar su función requerida. Podrá realizarse inmediatamente después de la localización de la causa de una avería, o bien diferirse en el tiempo, conforme a reglas establecidas para la programación de las actividades de mantenimiento.
- *Mantenimiento basado en la condición, o mantenimiento sobre condición*, es el mantenimiento preventivo realizado en base a los resultados de la monitorización del funcionamiento del equipo. Cuando este tipo de mantenimiento se ejecuta siguiendo una

predicción, consecuencia del análisis y la evaluación de los parámetros significativos de la degradación del elemento, se denomina *mantenimiento predictivo*. Por lo tanto, el mantenimiento predictivo no es más que un caso particular del mantenimiento basado en la condición.

- *Mantenimiento sistemático*, es el mantenimiento preventivo realizado en base a unos intervalos de tiempo preestablecidos, o a un número de unidades de uso (km, kW, etc.), pero sin investigación previa de la condición del elemento. (pag. 24-25)

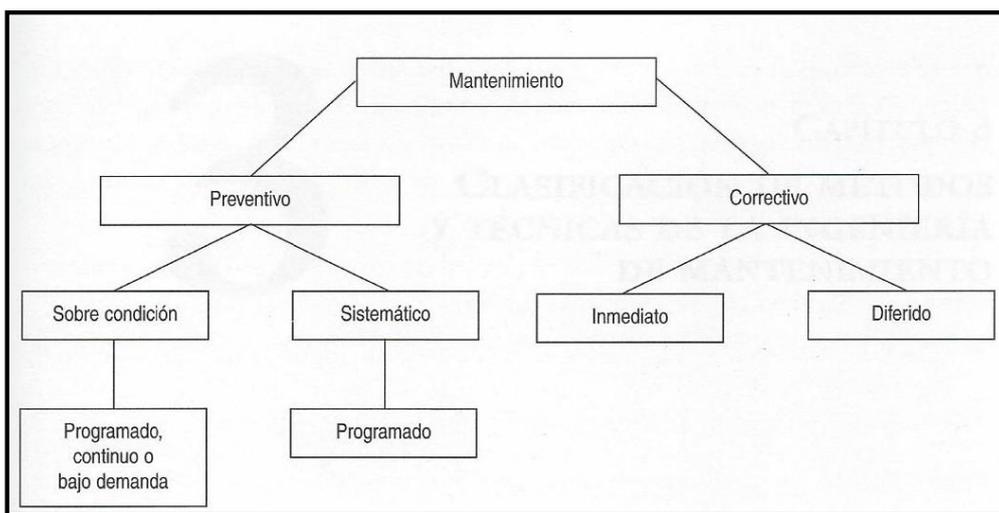


Figura 2. 3 Tipos de mantenimiento.

Fuente: (Crespo,Moreu y Sánchez, 2004)

Un sistema de gestión de mantenimiento busca garantizarle a los clientes internos o externos, que el parque industrial esté disponible, cuando lo requieran con *Disponibilidad, Contabilidad y Seguridad Total*, durante el tiempo necesario para operar, con los requisitos técnicos y tecnológicos exigidos, para producir bienes o servicios que satisfagan las condiciones, deseos o requerimientos de los clientes, en cuanto a la calidad, cantidad y tiempo solicitados, en el momento oportuno, al menor costo posible y con los mejores índices de productividad, rentabilidad y competitividad.

En la práctica real del mantenimiento industrial solo existen dos tipos, o formas fundamentales de hacer mantenimiento:

- Mantenimiento Reactivo.
- Mantenimiento Proactivo.

El *Mantenimiento Reactivo* es el conjunto de actividades desarrolladas en los sistemas, equipos, máquinas, instalaciones, o edificios, cuando a causa de una falla, se requiere recuperar su función principal. Como su nombre lo indica, las acciones de mantenimiento reaccionan a las fallas y se ejecutan para corregirlas.

El *Mantenimiento Proactivo* es el sistema opuesto del sistema reactivo, es decir, las acciones de mantenimiento se realizan antes de presentarse la falla del equipo. En la operación proactiva la prevención de las fallas se hace a través de inspecciones y de acciones preventivas y predictivas. El objetivo del Mantenimiento Proactivo es por tanto, anticiparse a la probabilidad de ocurrencia de las fallas.

Teniendo en cuenta los diversos sistemas de mantenimiento que se han popularizado a través del tiempo, se puede mencionar que existen varias formas comunes de efectuar el Mantenimiento Reactivo, entre ellas:

- Mantenimiento Reparativo
- Mantenimiento de Emergencia
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Reconstructivo.

De igual manera existen diferentes formas comunes, de realización del Mantenimiento Proactivo, en el pasado, entre ellas:

- Mantenimiento Preventivo

- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Detectivo
- Mantenimiento Mejorativo.

Dentro de todas estas metodologías sobresalen por su mayor utilización principalmente tres, que se han establecido como los sistemas básicos de hacer mantenimiento, y son:

- Mantenimiento Correctivo (CM).
- Mantenimiento Preventivo (PM).
- Mantenimiento Predictivo (CBM).

Todas las restantes metodologías de implementación de mantenimiento son sistemas mixtos que utilizan los tres sistemas básicos, dependiendo del desarrollo de sus procesos, y a su vez agrupan varias herramientas elementales, que se denominan Estrategias de Gestión Moderna del mantenimiento, o estrategias de Confiabilidad Operacional dentro de un adecuado sistema de Gestión de Activos; las más destacadas durante los últimos cuarenta años, y que se tratan en el capítulo quinto, son las cuatro siguientes:

- Mantenimiento Productivo Total (TPM).
- Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM).
- Optimización del Mantenimiento Planeado (PMO).
- Optimización Integral del Mantenimiento (MIÓ). (García, 2012, págs. 54-58)

2.4.2. Análisis y detección de fallas.

La confiabilidad, como metodología de análisis, debe soportarse en una serie de herramientas que permitan evaluar el comportamiento de los activos de una forma sistemática, a fin de poder determinar el nivel de operatividad, la cuantía del riesgo y las demás acciones

de mitigación y de mantenimiento que requiere, para asegurar su seguridad, integridad y continuidad operacional.

Son múltiples las herramientas de que se vale la confiabilidad con el fin de formular planes estratégicos para alcanzar la excelencia en la gestión del mantenimiento industrial. Algunas de las más comúnmente usadas son:

- ✓ Análisis de Criticidad (CA)
- ✓ Análisis de los Modos y Efectos de Falla (FMEA)
- ✓ Análisis Causa Raíz (RCA)
- ✓ Análisis de Integridad Mecánica (MÍA)
- ✓ Análisis Seis Sigma (SSA)
- ✓ Análisis Weibull (WA)
- ✓ Análisis de Confiabilidad Humana (HRA)
- ✓ Inspección Basada en Riesgo (RBI)
- ✓ Optimización Costo - Riesgo – Beneficio (BRCO)
- ✓ Seguridad de Proceso Basada en Riesgos (RBPS)
- ✓ Failure Reporting and Corrective Action System (FRACAS)
- ✓ Reliability Analysis and Modeling Program (RAMP)
- ✓ Reliability Block Diagram Modeling (RBD)
- ✓ Costo del Ciclo de Vida (LCC)

- ✓ Gestión del Conocimiento (KM)

Las seis que a juicio del autor, son las más usadas para la orientación y mejoramiento de la Confiabilidad Operacional, se muestra en la figura siguiente:

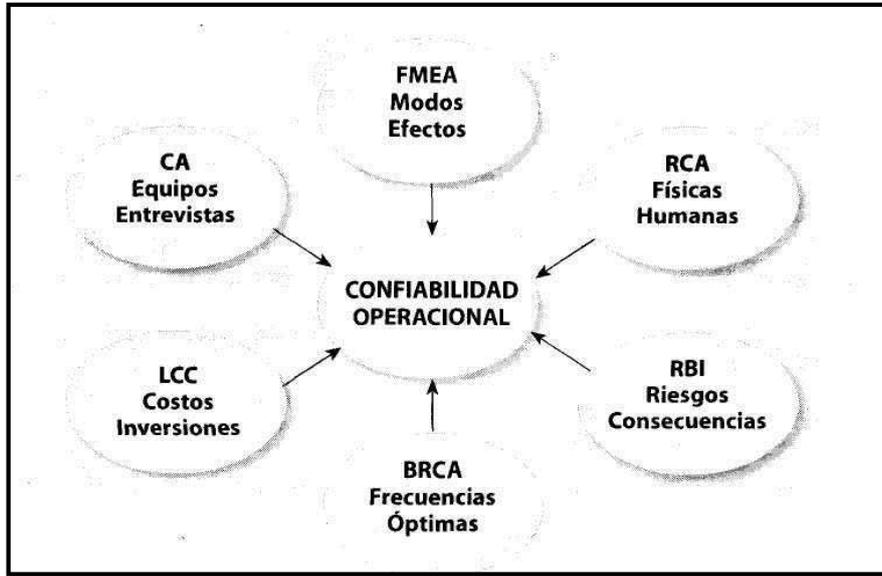


Figura 2. 4 Herramientas de la confiabilidad Operacional.

Fuente: (Garcia, 2012)

Análisis de Criticidad (CA). Es una técnica que permite jerarquizar sistemas, equipos e instalaciones, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones.

Análisis de Modos y Efectos de Falla (FMEA). Es una metodología que permite determinar los modos de falla de los componentes de un sistema, el impacto y la frecuencia con que se presentan.

Análisis Causa Raíz (RCA). Es una técnica sistemática que se aplica con el objetivo de determinar las causas que originan las fallas, sus impactos, consecuencias y frecuencias de aparición, con el propósito de prevenirlas mitigarlas o eliminarlas.

Inspección Basada en Riesgos (RBI). Es una técnica que permite definir las probabilidades de falla de un sistema, y las consecuencias que las fallas pueden generar sobre la gente, el medio ambiente y los procesos.

Análisis Costo-Riesgo-Beneficio (BRCA). Es una metodología que permite establecer la combinación óptima entre los costos de hacer una actividad y los logros o beneficios que la actividad genera, con base en el riesgo que involucra la realización o no de tal acción.

Costo del Ciclo de Vida (LCC). El análisis LCC es una metodología que permite elegir entre opciones de inversión o acciones de mejora de la confiabilidad, con base en su efecto en el costo total del ciclo de vida de un activo nuevo o en servicio.

2.4.2.1. Análisis de criticidad (CA).

Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. El Análisis de Criticidad permite así mismo identificar las áreas sobre las cuales se tendrá una mayor atención del mantenimiento en función del proceso que se realiza.

La información recolectada en un estudio de criticidad puede ser usada para:

- ✓ Priorizar órdenes de trabajo de producción y mantenimiento.
- ✓ Dirigir las políticas de mantenimiento hacia las áreas o sistemas más críticos.
- ✓ Definir necesidades de Mantenimiento Basado en Condición.
- ✓ Priorizar proyectos de inversión.
- ✓ Diseñar políticas de mantenimiento.
- ✓ Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.

Los pasos para la aplicación del *Análisis de Criticidad* son:

- ✓ Identificación de los equipos a estudiar.
- ✓ Definición del alcance y objetivo del estudio.
- ✓ Selección del personal a entrevistar.
- ✓ Informar al personal sobre la importancia del estudio.
- ✓ Recolección y verificación de datos.
- ✓ Establecimiento de la lista jerarquizada de los equipos.

La condición ideal es disponer de información estadística de los equipos a evaluar que sea precisa, lo cual permite cálculos "exactos y absolutos". Sin embargo desde el punto de vista práctico cuando no se dispone de una data histórica de excelente calidad, se debe recoger la información utilizando encuestas, teniendo en cuenta que el CA permite trabajar en rangos, es decir, establecer cuál sería la condición más favorable, como también la condición menos favorable para cada uno de los criterios a evaluar. La información requerida para el *análisis de criticidad* siempre está relacionada con la frecuencia, los efectos y las consecuencias de las fallas, donde se destaca la seguridad y el respeto por el ambiente.

La criticidad se evalúa mediante la ecuación:

$$\text{CRITICIDAD} = \text{FRECUENCIA DE FALLA} * \text{CONSECUENCIA}$$

Dónde: Consecuencia = (Nivel de Producción * MTTR * Imp. Producción) + Costos de Reparación + Impacto en Seguridad + Impacto Ambiental + Satisfacción del Cliente.

Los parámetros que se utilizan para elaborar las encuestas y las tablas de ponderación para el cálculo de la criticidad de equipos y sistemas son los siguientes: Frecuencia de fallas,

capacidad de producción, seguridad, impacto al ambiente, calidad de los productos, costos de reparación y tiempo promedio para reparar.

FRECUENCIA DE FALLAS: Establece las veces que falla un componente del sistema, por pérdida de su función (o que implique una parada), en un periodo de un año.

IMPACTO OPERACIONAL: Representa, en forma porcentual, toda la producción que se deja de hacer por, día, debido a fallas ocurridas. Se define como el resultado inmediato de la ocurrencia de la falla, que puede representar un paro total o parcial del sistema y al mismo tiempo el paro de proceso productivo de la unidad. (Garcia, 2012, págs. 109-112)

2.4.2.2. Análisis de los modos de fallo, sus efectos (AMFE)

Es un método cualitativo que analiza las consecuencias sobre el sistema de todos los posibles fallos que pueden afectar a un componente, proponiendo medidas para evitarlos o para minimizar las consecuencias de los mismos. El método analiza sistemáticamente los modos de fallo a nivel de componente, equipo y subsistema, valora los efectos sobre el sistema y la probabilidad de que ocurra. Básicamente identifica las zonas de un sistema que necesitan ser mejoradas para asegurar que el sistema completo sea más fiable y seguro en el cumplimiento de su contenido. El método sigue aproximadamente inductiva, partiendo del fallo de un componente y seguido el efecto que éste produce a través del sistema, buscando todas las consecuencias posibles. Para la realización de un estudio AMFE es necesario disponer de la siguiente información básica del sistema, sus equipos y componentes: descripción física y funcional, objetivo del sistema, condiciones del entorno y funcionamiento, descripción de los fallos, su mecanismo y el efecto sobre el sistema.

Definiciones y metodología

Severidad del modo de fallo: es la medida cualitativa del efecto del fallo en términos económicos, de seguridad y protección del medio. Se suelen catalogar en catastróficos, críticos, significativos y menores.

Criticidad es una medida de riesgo en la operación de un equipo, depende de la probabilidad que se produzca un modo de fallo y su severidad. Habitualmente se expresa a través de un código de riesgo, el cual se puede obtener cualitativamente a partir de la matriz de riesgo. También se puede obtener cuantitativamente, interviniendo algunos otros factores como el tiempo de funcionamiento.

Para la realización de un estudio de AMFE es necesario disponer de un sistema de información capaz de reflejar el comportamiento ante el fallo de los distintos componentes que forman el sistema, concretamente almacenar información relativa al elemento, síntoma de fallo, la causa del fallo y el intervención correctiva. Con esta información se puede determinar los distintos modos de fallo que se puede dar en cada uno de los niveles en que se divide el sistema (subsistema, equipo o componente), así como su probabilidad de aparición. Por otro lado, el sistema de información también debe almacenar información referente a los efectos que producen estos modos de fallo, haciendo posible su categorización en función a su severidad. Por último se procede a la clasificación del modo de fallo en función de su criticidad, denominándose el estudio, al incluir este apartado, estudio AMFEC. Ello facilitará el tomar medidas correctoras, empezando por aquellos componentes que sean más críticos para el sistema.

Un estudio de AMFE no puede ser realizado hasta que el desarrollo del diseño del sistema no ha llegado al punto en el que los elementos (componentes, equipos, subsistemas), han sido seleccionados en el nivel de análisis que se va a explorar. Lo ideal es realizar un AMFE en

unión a los esfuerzos de diseño, ya que es posible identificar aquellos elementos más vulnerables. También se puede realizar en cualquier momento de la vida del sistema.

En la operación, las condiciones de trabajo habitualmente no son las ideales, por lo que el comportamiento de los equipos difiere del predefinido en el diseño. En esta fase de aplicación del AMFE, no es tan fácil actuar sobre el diseño del sistema, por lo que se tiende a aplicar medidas correctoras que minimicen el efecto de los fallos.

En un estudio de AMFE será importante aclarar las limitaciones del análisis, por ejemplo, los componentes incluidos, los excluidos, los motivos por lo que se establecen las fronteras elegidas para el sistema, las condiciones de los componentes en el momento en que se realiza el análisis, la consideración de uno o más der un modo de fallo a la vez en el análisis, etc. (Crespo,Moreu y Sánchez, 2004, págs. 124-126)

2.4.2.3. Definiciones de términos fundamentales del AMFE.

Según la norma Técnica Análisis modal de fallo y efectos AMFE .NTP 697 (2004) explica: Como paso previo a la descripción del método y su aplicación es necesario sentar los términos y conceptos fundamentales, que a continuación se describen.

Cliente o usuario.

Solemos asociar la palabra cliente al usuario final del producto fabricado o el destinatario-usuario del resultado del proceso o parte del mismo que ha sido analizado. Por lo tanto, en el AMFE, el cliente dependerá de la fase del proceso o del ciclo de vida del producto en el que apliquemos el método. La situación más crítica se produce cuando un fallo generado en un proceso productivo que repercute decisoriamente en la calidad de un producto no es controlado a tiempo y llega en tales condiciones al último destinatario o cliente. Si uno de los aspectos determinantes del método es asegurar la satisfacción de las necesidades de los usuarios,

evitando los fallos que generan problemas e insatisfacciones, para conocerlas es necesario tener herramientas que nos permitan registrarlas. Para ello disponemos, entre otras, de dos herramientas: los cuestionarios de satisfacción de necesidades de clientes o usuarios y la doble matriz de información para comprobar como los resultados esperados de productos/procesos responden a las expectativas de sus usuarios. El propósito del diseño, o sea lo que se espera se consiga o no del mismo, debe estar acorde con las necesidades y requisitos que pide el usuario; con lo que al realizar el AMFE y aplicarlo en la fase de diseño siempre hay que pensar en el cliente-usuario, ese “quien”, es el que nos marca el objetivo final. Es por eso que las funciones prioritarias al realizar el AMFE son las denominadas “funciones de servicio”, este tipo de funciones nos permitirán conocer el susodicho grado de satisfacción del cliente tanto de uso del producto como de estimación (complacencia). Las “funciones de servicio” son necesidades directas de los sistemas analizados y no dependen solo de la tecnología, es por eso que para determinarlas hay que analizar, como se ha dicho, dos aspectos: las necesidades que se tienen que satisfacer y el impacto que tienen sobre el cliente dichas necesidades. Esto nos permitirá determinar y priorizar las funciones de servicio y a partir de ahí realizar el AMFE.

Producto.

El producto puede ser una pieza, un conjunto de piezas, el producto final obtenido de un proceso o incluso el mismo proceso. Lo importante es poner el límite a lo que se pretende analizar y definir la función esencial a realizar, lo que se denomina identificación del elemento y determinar de qué subconjuntos / subproductos está compuesto el producto

Seguridad de funcionamiento.

Hablamos de seguridad de funcionamiento como concepto integrador, ya que además de la fiabilidad de respuesta a sus funciones básicas se incluye la conservación, la disponibilidad y la seguridad ante posibles riesgos de daños tanto en condiciones normales en el régimen de

funcionamiento como ocasionales. Al analizar tal seguridad de funcionamiento de un producto/proceso, a parte de los mismos, se habrán de detectar los diferentes modos o maneras de producirse los fallos previsibles con su detectabilidad (facilidad de detección), su frecuencia y gravedad o severidad, y que a continuación se definen.

Detectabilidad.

Este concepto es esencial en el AMFE, aunque como se ha dicho es novedoso en los sistemas simplificados de evaluación de riesgos de accidente. Si durante el proceso se produce un fallo o cualquier “output” defectuoso, se trata de averiguar cuan probable es que no lo “detectemos”, pasando a etapas posteriores, generando los consiguientes problemas y llegando en último término a afectar al cliente – usuario final. Cuanto más difícil sea detectar el fallo existente y más se tarde en detectarlo más importantes pueden ser las consecuencias del mismo.

Frecuencia.

Mide la repetitividad potencial u ocurrencia de un determinado fallo, es lo que en términos de fiabilidad o de prevención llamamos la probabilidad de aparición del fallo.

Gravedad.

Mide el daño normalmente esperado que provoca el fallo en cuestión, según la percepción del cliente - usuario. También cabe considerar el daño máximo esperado, el cual iría asociado también a su probabilidad de generación.

Índice de Prioridad de Riesgo (IPR).

Tal índice está basado en los mismos fundamentos que el método histórico de evaluación matemática de riesgos de FINE, William T., si bien el índice de prioridad del AMFE incorpora el factor detectabilidad. Por tanto, tal índice es el producto de la frecuencia por la gravedad y

por la detectabilidad, siendo tales factores traducibles a un código numérico adimensional que permite priorizar la urgencia de la intervención, así como el orden de las acciones correctoras. Por tanto debe ser calculado para todas las causas de fallo.

$$IPR = D.G.F$$

Es de suma importancia determinar de buen inicio cuales son los puntos críticos del producto/proceso a analizar.

Para ello hay que recurrir a la observación directa que se realiza por el propio grupo de trabajo, y a la aplicación de técnicas generales de análisis desde el “brainstorming” a los diagramas causa-efecto de Isikawa, entre otros, que por su sencillez son de conveniente utilización. La aplicación de dichas técnicas y el grado de profundización en el análisis depende de la composición del propio grupo de trabajo y de su cualificación, del tipo de producto a analizar y como no, del tiempo hábil disponible.

Medidas de ensayo y control previstas.

En muchos AMFE suele introducirse este apartado de análisis para reflejar las medidas de control y verificación existentes para asegurar la calidad de respuesta del componente/producto/proceso. La fiabilidad de tales medidas de ensayo y control condicionará a su vez a la frecuencia de aparición de los modos de fallo. Las medidas de control deberían corresponderse para cada una de las causas de los modos de fallo.

Gravedad.

Determina la importancia o severidad del efecto del modo de fallo potencial para el cliente (no teniendo que ser este el usuario final); valora el nivel de consecuencias, con lo que el valor

del índice aumenta en función de la insatisfacción del cliente, la degradación de las prestaciones esperadas y el coste de reparación.

Este índice sólo es posible mejorarlo mediante acciones en el diseño, y no deberían afectarlo los controles derivados de la propia aplicación del AMFE o de revisiones periódicas de calidad.

El cuadro de clasificación de tal índice debería diseñarlo cada empresa en función del producto, servicio, proceso en concreto. Generalmente el rango es con números enteros, en la tabla adjunta la puntuación va del 1 al 10, aunque a veces se usan rangos menores (de 1 a 5), desde una pequeña insatisfacción, pasando por una degradación funcional en el uso, hasta el caso más grave de no adaptación al uso, problemas de seguridad o infracción reglamentaria importante. Una clasificación tipo podría ser la representada en la tabla 2.1

GRAVEDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observaría un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable	2-3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema	4-6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy Alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10	9-10

Tabla 2. 1 Clasificación de la gravedad del modo fallo según la repercusión en el cliente / usuario.

Fuente: Norma técnica análisis modal de fallo y efectos AMFE. NTP 697 (2004)

Frecuencia.

Es la Probabilidad de que una causa potencial de fallo (causa específica) se produzca y dé lugar al modo de fallo. Se trata de una evaluación subjetiva, con lo que se recomienda, si se dispone de información, utilizar datos históricos o estadísticos. Si en la empresa existe un

Control Estadístico de Procesos es de gran ayuda para poder objetivar el valor. No obstante, la experiencia es esencial. La frecuencia de los modos de fallo de un producto final con funciones clave de seguridad, adquirido a un proveedor, debería ser suministrada al usuario, como punto de partida, por dicho proveedor. La clasificación se muestra en la tabla 2.2

La única forma de reducir el índice de frecuencia es:

- Cambiar el diseño, para reducir la probabilidad de que el fallo pueda producirse.
- Incrementar o mejorar los sistemas de prevención y/o control que impiden que se produzca la causa de fallo.

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos , ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos . Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

Tabla 2. 2 Clasificación de la frecuencia / probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.

Fuente: Norma técnica análisis modal de fallo y efectos AMFE .NTP 697 (2004)

Detectabilidad.

Tal como se definió anteriormente este índice indica la probabilidad de que la causa y/o modo de fallo, supuestamente aparecido, sea detectado con antelación suficiente para evitar daños, a través de los “controles actuales” existentes a tal fin. Es decir, la capacidad de detectar el fallo antes de que llegue al cliente final. Inversamente a los otros índices, cuanto menor sea la capacidad de detección mayor será el índice de detectabilidad y mayor el consiguiente Índice de Riesgo, determinante para priorizar la intervención. Ver la tabla 2.3.

Se hace necesario aquí puntualizar que la detección no significa control, pues puede haber controles muy eficaces pero si finalmente la pieza defectuosa llega al cliente, ya sea por un error, etc., la detección tendrá un valor alto. Aunque está claro que para reducir este índice sólo se tienen dos opciones:

- Aumentar los controles. Esto supone aumentar el coste con lo que es una regla no prioritaria en los métodos de Calidad ni de Prevención.
- Cambiar el diseño para facilitar la detección.

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente . Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9-10

Tabla 2. 3 Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.

Fuente: Norma técnica análisis modal de fallo y efectos AMFE .NTP 697 (2004)

Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)

Es el producto de los tres factores que lo determinan. Dado que tal índice va asociado a la prioridad de intervención, suele llamarse Índice de Prioridad del Riesgo. Debe ser calculado para todas las causas de fallo. No se establece un criterio de clasificación de tal índice. No obstante un IPR inferior a 100 no requeriría intervención salvo que la mejora fuera fácil de introducir y contribuyera a mejorar aspectos de calidad del producto, proceso o trabajo. El ordenamiento numérico de las causas de modos de fallo por tal índice ofrece una primera aproximación de su importancia, pero es la reflexión detenida ante los factores que las

determinan, lo que ha de facilitar la toma de decisiones para la acción preventiva. Como todo método cualitativo su principal aportación es precisamente el facilitar tal reflexión. (pag 1-5)

2.4.3. Estudio del estado actual de máquinas y herramientas.

Sobre el tema (Díaz, 2001) afirma:

La teoría de la fiabilidad es el conjunto de teorías y métodos matemáticos y estadísticos, procedimientos y prácticas operativas que, mediante el estudio de las leyes de ocurrencia de fallos, están dirigidos a resolver problemas de previsión, estimación y optimización de la probabilidad de supervivencia, duración de vida media y porcentaje de tiempo de buen funcionamiento de un sistema.

Definiciones básicas

- **Fallo:** Es toda alteración o interrupción en el cumplimiento de la función requerida.
- **Fiabilidad (de un elemento):** Es la probabilidad de que funcione sin fallos durante un tiempo (t) determinado, en unas condiciones ambientales dadas.
- **Mantenibilidad:** Es la probabilidad de que, después del fallo, sea reparado en un tiempo dado.
- **Disponibilidad:** Es la probabilidad de que esté en estado de funcionar (ni averiado ni en revisión) en un tiempo dado.

Podemos definir los siguientes parámetros como medidas características de dichas probabilidades:

Los parámetros en cada ecuación tienen los siguientes significados.

TBF: Tiempo entre fallos.

TA: Tiempo de parada.

TTR: Tiempo de reparación.

TO: Tiempo de operación.

n: Número de fallos en el periodo considerado podemos definir los siguientes parámetros como medidas características de dichas probabilidades.

a) El tiempo medio entre fallos (**MTBF**) como medida de la Fiabilidad:

$$MTBF = \frac{\sum_0^n TBF_i}{n} \text{ [días]}$$

Dónde:

MTBF: Tiempo medio entre fallos sucesivos

y su inversa (λ) conocida como la **tasa de fallos**:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF} \text{ [Nº de fallos / Año]}$$

b) El tiempo medio de reparación (**MTTR**) como medida de la Mantenibilidad:

$$MTTR = \frac{\sum_0^n TTR_i}{n} \text{ [días]}$$

y su inversa (μ) conocida como la **tasa de reparación**:

$$\mu = \frac{1}{MTTR} \text{ [Nº de Reparaciones/Año]}$$

Dónde:

MTTR: Tiempo medio de reparación.

La **disponibilidad** (D) es una medida derivada de las anteriores:

$$D = \frac{\sum_i^n TBF_i}{TO} = \frac{\sum_i^n TBF_i}{\sum TBF_i + \sum TAI} = \frac{\sum_i^n TBF_i/n}{\sum TBF_i/n + \sum TAI/n} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Es decir, la disponibilidad es función de la fiabilidad y de la mantenibilidad.

Otra medida de la fiabilidad es el **factor de fiabilidad**:

$$FF = \frac{HT - HMC}{HT}$$

Dónde:

HT: Horas totales del periodo

HMC: Horas de Mantenimiento Correctivo (Averías)

HMP: Horas de Mantenimiento Preventivo (programado)

Y otra medida de la disponibilidad es el **factor de disponibilidad**:

$$FD = \frac{HT - HMC - HMP}{HT}$$

Donde se pone claramente de manifiesto que la disponibilidad es menor que la fiabilidad, puesto que al contabilizar el tiempo de buen funcionamiento, en la disponibilidad se prescinde de todo tipo de causas posibles (se incluye el tiempo de mantenimiento preventivo programado):

$$D = \frac{TO - \sum_0^n TA}{TO}$$

Sin embargo en el cálculo de la fiabilidad, al contabilizar el tiempo de buen funcionamiento, no se incluye el tiempo de mantenimiento preventivo programado. (pag. 63-65)

2.4.4. Sistema de gestión de mantenimiento.

2.4.4.1. Establecimiento de un plan de mantenimiento.

Al respecto del establecimiento de un plan de mantenimiento el autor, (Díaz, 2001) señala.

Con todo lo dicho hasta ahora podríamos resumir las distintas etapas que supone establecer un plan de mantenimiento:

1°.- Clasificación e Identificación de Equipos.

El primer paso sería disponer de un inventario donde estén claramente identificados y clasificados todos los equipos. Se recomienda un sistema arborescente y un código que identifique planta y unidad, además de los específicos del equipo:

2°.- Recopilar información.

Se trata de tener toda la información que sea relevante para mantenimiento:

- Condiciones de trabajo.
- Condiciones de diseño.
- Recomendaciones del fabricante.
- Condicionamientos legales
- Etc.

3°.- Selección de la política de mantenimiento.

Se trata de decidir qué tipo de mantenimiento aplicar a cada equipo. Se usan para ello tanto métodos cuantitativos como, fundamentalmente, cualitativos. El uso de gráficos de decisión puede ayudar a confirmar la opinión propia (función de las características del emplazamiento) y la del fabricante (función de las características del material). Sólo en casos contados es preciso construir modelos basados en costos y estadísticas.

4°.- Programa de mantenimiento preventivo.

Cuando el análisis individual se ha completado, se debe coordinar a nivel conjunto para agrupar por familias, tipos de equipos, períodos iguales, etc., a fin de optimizar la mano de obra. El programa de mantenimiento preventivo proporcionará las rutinas de inspección y de lubricación.

5°.- Guía de mantenimiento correctivo.

Incluso con la mejor información de fabricantes, es difícil, al principio, prever la carga de mantenimiento correctivo esperada. Obviamente, con la experiencia se debe prever la cantidad de esta carga de trabajo para su presupuestación. En cualquier caso una tarea muy valiosa para facilitar la planificación de trabajos consiste en tipificar los trabajos más repetitivos e incluso confeccionar procedimientos de reparación para cada uno de esos casos.

6°.- Organización del mantenimiento.

El plan de mantenimiento se completa definiendo la organización necesaria:

- La estructura de recursos humanos, tanto propia como ajena.
- La estructura administrativa.
- El sistema de planificación y programación de trabajos, que se verá más adelante. (Díaz, 2001, págs. 33-37)

2.4.5. Seguridad industrial y salud ocupacional.

2.4.5.1. Seguridad Industrial.

Según el autor (Rubio, 2007) menciona:

La seguridad industrial tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o el medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.

Las actividades de prevención y protección tendrán como finalidad limitar las causas que originen los riesgos, así como establecer los controles que permitan detectar o contribuir a evitar aquellas circunstancias que pudieran dar lugar a la aparición de riesgos y mitigar las consecuencias de posibles accidentes.

Las instalaciones, equipos y productos industriales deberán estar contruidos o fabricados de acuerdo con lo que prevea la correspondiente reglamentación, que podrá establecer la obligación de comprobar su funcionamiento y estado de conservación o mantenimiento mediante inspecciones periódicas.

Los reglamentos de seguridad han de establecer:

- Las instalaciones, actividades, equipos o productos sujetos a los mismos, que generalmente vendrán definidos en su ámbito de aplicación.
- Las condiciones técnicas o requisitos de seguridad que según su objeto deben reunir las instalaciones, los equipos, los procesos, los productos industriales y su utilización, así como los procedimientos técnicos de evaluación de su conformidad con las referidas condiciones o requisitos.
- Las medidas que los titulares deban adoptar para la prevención, limitación y cobertura de los riesgos derivados de la actividad de las instalaciones o de la utilización de los productos; incluyendo, en su caso, estudios de impacto ambiental.

- Las condiciones de equipamiento, los medios y capacidad técnica y, en su caso, las autorizaciones exigidas a las personas y empresas que intervengan en los proyectos, dirección de obra, ejecución, montaje, conservación y mantenimiento de instalaciones y productos industriales.

Los reglamentos de seguridad podrán condicionar el funcionamiento de determinadas instalaciones y la utilización de determinados productos a que se acredite el cumplimiento de las normas reglamentarias, en los términos que las mismas establezcan.

Por reglamento técnico habrá de entenderse la especificación técnica relativa a productos, procesos o instalaciones industriales, establecida con carácter obligatorio a través de una disposición, para su fabricación, comercialización o utilización.

Este carácter de obligatoriedad de los reglamentos nos ha de marcar o establecer los requisitos mínimos que debe de reunir cualquier instalación, actividad, equipo o producto sujeto al mismo.

El cumplimiento de dicha normativa ha de servir de base para garantizar la seguridad industrial en una correcta gestión de los riesgos relacionados con la misma. (pág. 766)

La seguridad industrial tiene un enfoque global que inciden en la ocurrencia de peligros tanto para las personas que utilizan maquinarias mecánicas, eléctricas y hi como también personas administrativas, en general la seguridad industrial abarca los sucesos que giran en torno a la prevención, mitigación, medición, control y evaluación de riesgos laborales, teniendo como objetivo principal establecer los parámetros para garantizar la protección de los trabajadores y el prestigio de la empresa, para esto, todos los procedimientos que se realicen dentro de la empresa deben estar normados y determinados dentro de un reglamento de seguridad, el mismo que debe señalar los responsables de mantenimiento industrial y seguridad

industrial de dirigir los accionares a la implementación de las políticas. Este reglamento dentro de carrocería Cepeda Cía. Ltda. se direccionara conjuntamente con las especificaciones técnicas que demanda el Reglamento para el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo “SART” modelo Ecuador, de acuerdo a su normativa vigente, considera la identificación de las causas propias de las actividades productivas de las empresas, generadoras de accidentes en el trabajo, así como las condiciones en las que el empleado se desenvuelve, la maquinaria que utiliza, las herramientas, la adecuada protección y los procedimientos que el trabajador y la gerencia deberá seguir en caso de suscitarse un accidente. En conformidad con la búsqueda de una respuesta eficaz, la gestión de riesgos laborales es de vital importancia para la consecución de los objetivos empresariales.

2.4.5.2. Gestión sistemática de la seguridad industrial.

El enfoque sistemático de la seguridad industrial para (Robledo, 2010) se define como:

Gestión de forma ordenada a partir de un número limitado de principios obligatorios de seguridad y salud en el trabajo, aplicable a todo tipo de empresas en el enfoque de satisfacer las exigencias reguladas por la normativa actual vigente. Soportada en los siguientes cuatro pasos:

- Compromiso de mantener lugares de trabajo seguros, enmarcados en una política basada en la consulta.
- Reconocimiento y eliminación de peligros/riesgos.
- Mantenimiento de lugares de trabajo seguros, uso de listas de chequeo, información y formación, supervisión, investigación de accidentes de trabajo, planificación de emergencias.
- Registros de seguridad e información incluyendo registros de cumplimiento de la normativa.

Las variables de seguridad y salud en el trabajo que estarán incluidas en el sistema de gestión de una empresa dependerán de la legislación aplicable en función de su actividad, tamaño y riesgos a los que está sometida y de las exigencias que en particular les demande la norma o modelo a partir del cual se diseñe e implante. (pág. 117)

El enfoque sistemático de la seguridad industrial implica gestionar adecuadamente los componentes que generan el producto resultante como la seguridad y salud de los trabajadores dentro de la empresa carrocera Cepeda Cía. Ltda., este deberá interrelacionarse con el sistema principal llamado organización, para mantener el equilibrio entre la satisfacción del cliente interno (proveedores) y el cliente externo, a través de la estructuración de los principales procesos de incorporación de lugares seguros de trabajo, disminución y eliminación de riesgo laboral, la investigación de accidentes en el trabajo y la planificación de métodos adecuados para el control y la evaluación de la seguridad y salud ocupacional, de esta manera se garantizara la calidad en los bienes producidos por la empresa.

2.4.5.3. Salud ocupacional.

A la mención (Acuña,Chávez y Cepeda, 2008), escriben:

Es la disciplina que trata de la identificación, la evaluación, y el control sobre los riesgos de trabajo que podrían causar enfermedades o dolor significativo entre los empleados.

Los cuales cumplen los siguientes objetivos:

- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones.
- Prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones de trabajo.
- Protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos para la salud.

- Colocar y mantener el trabajador en un empleo acorde con sus aptitudes fisiológicas y psicológicas en resumen, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.
- Definir las actividades de promoción y prevención que permitan mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados.
- Identificar el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y controlar los factores de riesgo relacionados.

Las principales áreas de salud ocupacional son:

- Medicina del Trabajo
- Higiene Industrial
- Seguridad Industrial
- Ergonomía
- Factor Psicosocial.

2.4.6. Lineamientos del SART.

Cámara de Industrias y Producción (2013), menciona que:

En el Ecuador, toda organización es responsable de la seguridad y salud de sus empleados. Para verificar este cumplimiento, las empresas están obligadas a cumplir las normas constituidas en el Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), publicado en el Registro Oficial No. 319, el 12 de noviembre de 2010, y establecido por el Instituto de Seguridad Social (IESS). En empresas que tengan al menos dos años de actividad, las auditorías del SART permiten verificar su diagnóstico, planificación, implantación y control del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que estas mantienen. Es importante destacar la importancia de que las empresas cuenten con profesionales calificados en seguridad industrial y salud ocupacional, de manera que estén preparadas técnicamente para el

cumplimiento del SART, lo cual permitirá mantener y mejorar su desarrollo productivo y reducirá la probabilidad de recibir sanciones. Trabajar conjuntamente, trabajadores y empleadores, en el cumplimiento de sistemas de gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional no solo garantiza el cumplimiento de una normativa, sino que permite entender la responsabilidad como empresarios en esta materia.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) estableció el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), como medio de cumplimiento de la normativa técnica y legal en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de organizaciones y empresas. Este Sistema de Auditoría se encuentra a cargo del Seguro General de Riesgos del Trabajo, entidad que se encarga de velar por la ejecución y el cumplimiento del mismo a nivel nacional.

Legislación de interés para la aplicación del SART.

- Resolución No. C.D. 333 - Reglamento para el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo “SART”
- Resolución C.D. 390 - Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

El reglamento CD 333 tiene como objetivo principal normar los procesos de auditoría técnica de cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de empleadores y trabajadores y que también deben estar sujetos al Seguro Social lo cual el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social debe cumplir con las normas establecidas en el presente Reglamento. La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo es el responsable de las auditorías de riesgos del Trabajo.

Los Requerimientos técnicos legales aplicables a la organización son:

Mejoramiento continuo.

Cuando se re-planifica los procesos en una empresa sobre las actividades de seguridad y salud se van aumentando criterios de mejoramiento continuo ya sea la mejora cualitativa y cuantitativa.

Gestión técnica

Todo el proceso que conlleva la identificación, medición, evaluación, control y vigilancia de la salud de los factores de riesgo ocupacional es realizado por un profesional especializado en SST debidamente calificado.

Identificación

Es aquel que se encarga de identificar categorías de factores de riesgo ocupacional en todas las áreas de una organización utilizando procedimientos reconocidos, como diagramas de flujos de los procesos, registros de materias primas, registros médicos, hojas técnicas de seguridad de los productos químicos y número de potenciales expuestos por puesto de trabajo.

Medición

Realizar mediciones de factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición, estrategia de muestreo definida técnicamente; y, los equipos de medición utilizados tienen certificados de calibración vigentes.

Evaluación

Es comparar factores de riesgo ocupacional basado en leyes, Convenios Internacionales y más normas aplicables.

Control operativo integral

Es controlar los factores de riesgo ocupacional aplicables a los puestos de trabajo; que tengan factibilidad técnico legal que incluyan programas de control operativo para las correcciones a nivel de conducta del trabajador y gestión administrativa de la organización.

2.5. HIPÓTESIS.

El estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., incidirá en los lineamientos del SART en un 80%.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

El estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Cumplir los lineamientos del SART en un 80%.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE.

Para la presente investigación se basará en los siguientes enfoques:

Bibliográfica se utilizará este tipo de investigación para efectuar una revisión mediante libros, catálogos, revistas e internet o proyectos de investigación similares al que se está tratando en el presente trabajo, con el propósito de tener las herramientas apropiadas para la elaboración de la investigación.

De campo porque permitirá tratar el problema en el lugar donde se está generando la información, facilitará el contacto directo con el objeto de estudio y actores de esta investigación, con lo que ayudará a determinar la realidad de los problemas que presentan las máquinas y equipos dentro de la empresa.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizará tomando en cuenta las siguientes modalidades:

3.2.1. DE CAMPO.

Esta investigación tiene la modalidad de campo para obtener la información de la maquinaria en general y de esta manera determinar la realidad de los problemas que presentan las máquinas, equipos y sistemas de carrocería Cepeda Cía. Ltda.

3.2.2. BIBLIOGRÁFICO.

Será de tipo bibliográfico ya que toda la información recopilada de libros, tesis, catálogos, revistas, documentales, páginas web, etc. sobre Mantenimiento industrial, seguridad industrial y salud Ocupacional. Se podrá ampliar los conocimientos sobre el tema de investigación, además se obtendrán las herramientas necesarias para la correcta elaboración de la investigación.

3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1. EXPLORATORIO.

El nivel exploratorio permitirá determinar todos los factores predominantes que influyen en el estudio del estado actual de las máquinas y equipos, ya que ayudó a sondear, reconocer y tener una idea en forma general del objeto a investigar. Para ejecutar este trabajo se empezara con el análisis de la situación actual dentro de la empresa, determinando posibles problemas que atraviesa la misma y por ende sus efectos negativos que genera a la empresa.

3.3.2. DESCRIPTIVA.

Se aplicara esta investigación para conocer la situación predominante e identificar los motivos del problema a través de la descripción exacta del estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., así también determinar que el proyecto cumple con las necesidades requeridas por la empresa.

3.3.3. CORRELACIONAL.

La principal intención del trabajo es cuantificar el grado de influencia que existe entre las variables de investigación, puesto que se conseguirá la relación de la variable independiente

que representa al análisis del estado actual de máquinas, equipos y sistemas y la variable dependiente que es el número de fallas, las cuales justificarán la presente investigación.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.4.1. POBLACIÓN.

Para la investigación del estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., y su incidencia en los lineamientos del SART, se considerara las máquinas y equipos de trabajo usadas con mayor frecuencia.

Cuadro 3. 1 Distribución por sección de máquinas y equipos.

Fuente: *El Autor*

Nº S.	SUB ÁREA	Nº H.	MÁQUINAS - EQUIPOS	CANT.
1	PLATAFORMAS	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Soldadoras GMAW	1
		3	Cortadora de plasma	1
		4	Amoladora 7"	1
		5	Taladro 3/8"	1
		6	Taladro 1/2"	1
		7	Tronzadora	1
		8	Pistola de impacto 1/2"	1
		9	Lagarto hidráulico 10Ton	1
2	CERCHAS	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Amoladora 7"	1
3	ESTRUCTURAS	1	Soldadoras SMAW	1
4	FRENTE & RESPALDO	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Cortadora de plasma	1
		3	Amoladora 7"	1
		4	Taladro 3/8"	1
5	CABINAS	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Amoladora 7"	1
		4	Taladro 3/8"	1
		5	Desarmador Eléctrico	1

Cuadro 3.1 Distribución por sección de máquinas y equipos. (Continuación)

Fuente: El Autor.

6	ADAPTACIONES	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Cortadora de Plasma	1
		3	Amoladora 4 1/2"	1
		4	Amoladora 7"	1
		5	Cizalla Manual	1
		6	Pistola de calor	1
		7	Taladro 3/8"	1
		8	Desarmador Eléctrico	1
7	FORROS EXTERIORES	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Amoladora 7"	1
		4	Taladro 3/8"	1
		5	Desarmador Eléctrico	1
		6	Cizalla Manual	1
		7	Martillo cincelador	1
		8	Pistola Calefateadora 600ml	1
		9	Remachadora pop	1
8	FORROS INTERIORES	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Amoladora 7"	1
		4	Taladro 3/8"	1
		5	Desarmador Eléctrico	1
		6	Lijadora Eléctrica	1
		7	Caladora	1
		8	Sierra circular	1
		9	Cizalla Manual	1
		10	Pistola de calor	1
		11	Tupi	1
		12	Pistola Calefateadora 600ml	1
		13	Remachadora pop	1
9	COMPUERTAS	1	Soldadoras GMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Cizalla manual	1
		4	Taladro 3/8"	1
		5	Desarmador Eléctrico	1
		6	Pistola Calefateadora 600ml	1
		7	Remachadora pop	1

Cuadro 3.1 Distribución por sección de máquinas y equipos. (Continuación)
Fuente: El Autor.

10	PARTES Y PIEZAS	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Amoladora 7"	1
		4	Cizalla manual	1
		5	Sierra circular	1
		6	Taladro 3/8"	1
		7	Desarmador Eléctrico	1
		8	Cizalla Pullmax 1/4"	1
11	ASIENTOS	1	Soldadoras GMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Taladro 3/8"	1
		4	Desarmador Eléctrico	1
		5	Esmeril	1
		6	Taladro de pedestal	1
		7	Guillotina de pistón	1
		8	Dobladora Electrohidráulica	1
12	TAPICERÍA	1	Máquina de Coser	1
		2	Taladro 3/8"	1
		3	Desarmador Eléctrico	1
		4	Sierra circular	1
		5	Caladora	1
		6	Pistola de calor	1
		7	Remachadora pop	1
13	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1	Soldadoras SMAW	1
		2	Amoladora 4 1/2"	1
		3	Taladro 3/8"	1
		4	Desarmador Eléctrico	1
		5	Pistola Calefateadora 600ml	1
		6	Cautín 150w	1
14	PINTURA DE COMPLEMENTO	1	Amoladora 4 1/2"	1
		2	Lijadora orbital	1
		3	Soplete de succión	1
		4	Pistola arenadora	1
15	PINTURA	1	Lijadora eléctricas	1
		2	Lijadoras orbital	1
		3	Soplete de gravedad	1
		4	Soplete de tanque	1

Cuadro 3.1 Distribución por sección de máquinas y equipos. (Continuación)
Fuente: El Autor.

16	TABLEROS	1	Amoladora 4 1/2"	1
		2	Taladro 3/8"	1
		3	Lijadora eléctrica	1
		4	Lijadora orbital	1
		5	Soplete de gravedad	1
		6	Soplete de tanque	1
17	VENTANAS	1	Amoladora 4 1/2"	1
		2	Taladro 3/8"	1
		3	Desarmador Eléctrico	1
		4	Pistola Calefateadora 600ml	1
		5	Ingleteadora	1
18	TERMINADOS	1	Amoladora 4 1/2"	1
		2	Taladro 3/8"	1
		3	Desarmador Eléctrico	1
		4	Pistola Calefateadora 600ml	1
		5	Remachadora pop	1
		6	Pistola de impacto 1/2"	1
19	MÁQUINAS	1	Montacargas	1
		2	Guillotina hidráulica	1
		3	Prensa plegadora hidráulica	1
		4	Compresor de Tornillo	1
		5	Secador de Aire	1

3.4.2. MUESTRA.

En este estudio, la muestra fue tomada a todas las máquinas y equipos que conforman la línea de producción línea 1, las secciones de trabajo y las condiciones bajo las que trabajan cada máquina son las mismas tanto en la línea 1 como en la línea 2, por lo tanto se asume solo a la línea 1, además las máquinas y equipos fueron clasificadas según la fuente de energía que se necesita para que realice su trabajo, tales como: energía eléctrica, neumática, hidráulica. En

este estudio no se considera a las máquinas que necesitan para su funcionamiento una fuente de energía manual.

Cuadro 3. 2 Muestra de máquinas eléctricas de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Fuente: El Autor

MÁQUINAS ELÉCTRICAS		
Nº	MÁQUINAS	CANT.
1	Soldadoras SMAW	10
2	Soldadoras GMAW	3
3	Cortadora de Plasma	3
4	Compresor de Tornillo	1
5	Secador de Aire	1
6	Prensa plegadora hidráulica	1
7	Guillotina hidráulica	1
8	Cizalla pullmax 1/4"	1
9	Tronzadora	1
10	Ingleteadora	1
11	Dobladora hidráulica	1
12	Guillotina de pistón	1
13	Esmeril	1
14	Máquina de coser	1
15	Amoladora 4 1/2"	13
16	Amoladora 7"	8
17	Lijadora 7"	3
18	Taladro de pedestal	1
19	Taladro 3/8"	14
20	Taladro 1/2"	1
21	Desarmador eléctrico	11
22	Sierra circular	3
23	Caladora	1
24	Tupí de mano	1
25	Cizalla manual	5
26	Pistola de calor	2
27	Cautín 150w	1

Cuadro 3. 3 Muestra de máquinas neumáticas de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Fuente: El Autor

MÁQUINAS NEUMÁTICAS		
Nº	MÁQUINAS	CANT.
1	Pistola de impacto	2
2	Pistola Calefateadora 600ml	3
3	Remachadora pop	5
4	Lijadora orbital	3
5	Martillo cincelador	1
6	Lagarto hidráulico 10Ton	1

Cuadro 3. 4 Muestra de herramientas con aire de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Fuente: El Autor

HERRAMIENTAS CON AIRE		
Nº	HERRAMIENTAS	CANT.
1	Soplete de gravedad	2
2	Soplete de succión	3
3	Pistola arenadora	1

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del estado actual de las máquinas y herramientas.

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El estado actual de las máquinas y herramientas de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., es importante puesto que el buen funcionamiento de las mismas evitara accidentes laborales y a su vez retrasos en la producción.	Tipos de Mantenimiento	*Mantenimiento Preventivo *Mantenimiento Correctivo	¿Qué tipos de mantenimiento necesitan las máquinas y herramientas para funcionar correctamente?	Observación Directa: * Ficha de Campo * Cuaderno de notas
	Parámetros de Confiabilidad	* Tiempo de operación * Tiempo de reparación * Disponibilidad * Mantenibilidad	TPEF TPPR	Observación Directa: * Ficha de Campo * Cuaderno de notas
	Métodos de análisis de fallos	* Número de Fallos *AMFE, sus efectos *AMFEC, su criticidad	¿Qué método permite evaluar el estado de las máquinas y equipos?	Observación Directa: * Ficha de Campo * Cuaderno de notas

3.5.2. **VARIABLE DEPENDIENTE:** Cumplir los lineamientos del SART en un 80%.

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El SART, determina las normas y técnicas para prevenir, eliminar o minimizar los accidentes laborales, además es un cumplimiento legal obligatorio en Seguridad y Salud para las empresas a nivel nacional, en el que audita los cumplimientos técnico legal en materia de Prevención de Riesgos Laborales para las empresas sujetas al régimen del IESS.	Factores de Riesgo en máquinas y equipos	* Tipos de riesgo y consecuencias * Componentes de seguridad en máquinas/equipos	Matriz de factores de riesgo ¿Qué tipo de máquina es la más propensa a provocar un accidente laboral ?	Observación Directa: * Ficha de Campo * Cuaderno de notas Fuente de información: * Indicadores * Bitácoras
	Riesgos laborales	* Equipos o herramientas defectuosas * EPP'S para el uso de máquinas/equipos	* Descripción general de máquinas y equipos * Fichas técnicas de máquinas y equipos	Fuente de información: * Hoja de Registro

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

La recolección de información para la investigación se utilizara las siguientes técnicas e instrumentos las cuales son:

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación directa	Ficha de campo
Investigación bibliográfica	Libros, internet, catálogos.

La observación directa tendrá el propósito de facilitar la inspección respectiva de máquinas, equipos y sistemas de las instalaciones de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., para poder aclarar dudas y brindando posibles soluciones.

3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.

3.7.1. PLAN DE PROCESAMIENTO.

- ✓ Revisión de la información obtenida de la investigación.
- ✓ De la información obtenida, se podrá agrupar en áreas los diferentes problemas.
- ✓ Adaptar a nuestra realidad la problemática encontrada.
- ✓ Analizar e interpretar los resultados obtenidos con los objetivos propuestos.
- ✓ Ejecutar la propuesta para solucionar el problema de investigación.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la situación actual.

La empresa carrocería CEPEDA Compañía Limitada, con más de cuatro décadas al servicio del transporte ecuatoriano, con una filosofía establecida en la calidad, seguridad e innovación, al incorporando materiales y sistemas de ensamblaje vanguardistas, cumpliendo certificaciones nacionales e internacionales, además la implementación de sus unidades está pensada en la comodidad y funcionalidad para usuarios más exigentes.



Figura 4. 1 Unidad carrozada por la empresa carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Fuente: El Autor.

Misión.

CEPEDA Cía. Ltda. Ofrece productos que cumplen estándares de calidad, bajo la mejora continua de los procesos con la participación de un talento humano calificado y la utilización de métodos y técnicas innovadoras, con una infraestructura adecuada, operando de manera

económicamente viable, competitiva, generando riqueza equitativa y nuevos empleos; comprometidos con la preservación del medio ambiente.

Visión.

En el 2011, CEPEDA Cía. Ltda. Opera consolidada en el mercado nacional, ofreciendo productos de alta aceptación por su calidad, velando por el bienestar de nuestros clientes y grupos de interés, bajo un respeto permanente del medioambiente.

Política de calidad.

CEPEDA Cía. Ltda. Diseña, fabrica y comercializa carrocerías para autobuses, asegurando el cumplimiento de todos los requisitos comprometidos con los clientes, mejorando continuamente la calidad de nuestros productos y servicios, con la participación y capacitación de todo el personal.

Objetivos.

- Aumentar el nivel de satisfacción de nuestros clientes.
- Garantizar al cliente un producto elaborado con materia prima y materiales de calidad.
- Mantener y mejorar continuamente nuestro Sistema de Gestión de Calidad.
- Mantener y mejorar la competencia y habilidades del recurso humano.

4.1.1. Lugar de estudio.

Las Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., se encuentra localizada en la ciudad de Ambato-Ecuador, en el sector Huachi la Magdalena entre las Av. José Peralta s/n y Numa Pompilio Llona.

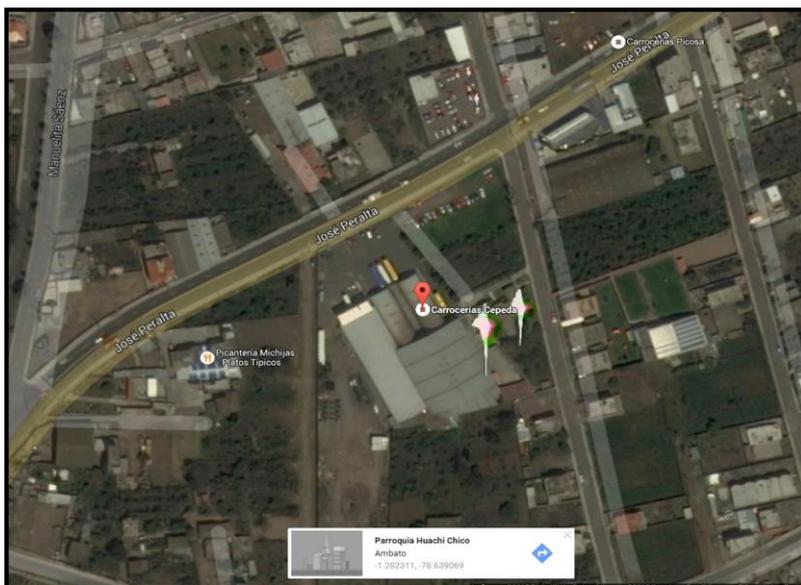


Figura 4. 2 Mapa de sitio y distribución de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/place>.

4.1.2. Descripción del proceso de las principales secciones de trabajo.

Para esta parte del estudio se hace referencia al lugar de trabajo, ordenamiento logístico y seguridad en el que se encuentran las instalaciones físicas en las que operan el recurso humano, máquinas y equipos de la empresa.

El presente estudio se inicia con la descripción de las áreas y procesos más relevantes que se realizan dentro de la empresa, identificando a su vez las máquinas y equipos más utilizados para el proceso de carrozado de la empresa Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

- **Sección plataformas.**

Esta sección es la primera etapa en la que se ancla la carrocería al chasis por medio de pernos, como también se realiza la estructura de mallado del piso, para este proceso la máquina que más se utiliza en la suelda SMAW para soldar los parantes y durmientes. Para soldar las

placas base al chasis se utiliza la suelda GMAW, y para cortar secciones sobrantes del mismo se utiliza la cortadora de plasma.

- **Sección estructuras.**

En esta sección se realiza el ensamblaje de las cerchas para dar forma a la estructura, aquí al igual que la anterior sección, la suelda SMAW es la máquina más importante porque permite unir las cerchas a la plataforma.

- **Sección frente y respaldo.**

En esta sección se realiza el ensamblaje de las cerchas para dar forma a la estructura frontal y posterior del bus, para la elaboración de este proceso se utiliza la suelda SMAW y además la cortadora de plasma la misma que sirve para cortar secciones sobrantes o para realizar adaptaciones de elementos estructurales para soldar.

- **Sección forrado exterior.**

En esta sección se da forma de protección a la estructura forrando con la bobina (chapa de tol) de hierro galvanizado, para esta sección las máquinas/herramientas más utilizadas son la amoladora de 7", la pistola calefateadora, la cizalla manual y la remachadora pop.

- **Sección forrado interior.**

El proceso que se realiza en esta sección es idéntica a la anterior, la diferencia es que la protección a la estructura es interiormente, forrando con fibra de vidrio, madera, moqueta y corosil, para esta sección las máquinas/herramientas más relevantes son la sierra caladora, amoladora 4 ½", sierra circular y pistola de calor.

- **Sección asientos.**

En esta sección se realiza la conformación de la estructura de los asientos y como también la adaptación de los mismos, refiriéndose como adaptación al ensamblaje del asiento con la tapicería, para lo cual se utiliza la dobladora electrohidráulica, guillotina de pistón y esmeril.

- **Sección instalaciones eléctricas.**

En esta sección se realiza la circuitería del bus para el funcionamiento eléctrico, sus máquinas/herramientas más utilizadas son taladro, desarmador eléctrico y cautín.

- **Sección ventanas.**

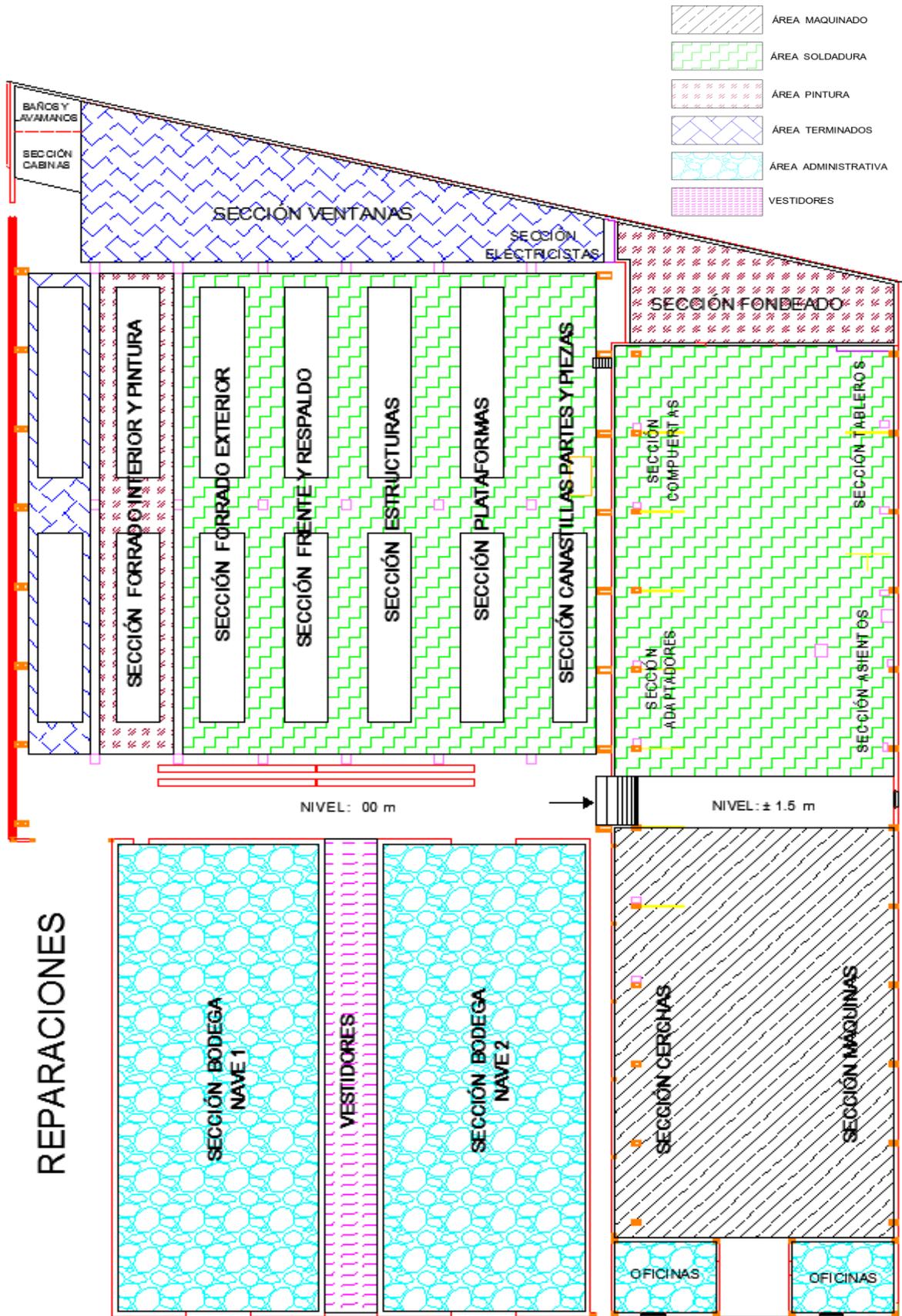
En esta sección se realiza los marcos de ventanas y adaptación de vidrios, la máquina más utilizada es la ingleteadora para cortar los perfiles de aluminio.

- **Sección máquinas.**

En esta sección se encuentran los equipos o máquinas más grandes las mismas que son utilizadas por casi todos los obreros de la empresa, aquí se encuentra el compresor de tornillo que es de 25 HP y a su vez el secador de aire ambos equipos son estacionales y son los equipos más imprescindibles para la producción de la empresa.

Cuadro 4. 1 Principales secciones de la empresa carrocerías Cepeda Cía Ltda.

Fuente: El Autor



4.1.3. Tipos de mantenimiento realizados dentro de la empresa.

El área de mantenimiento de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. trabaja con dos tipos de mantenimientos los cuales son el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo siendo este último el más utilizado debido a que hay varias máquinas, herramientas y equipos que no se pueden abarcar en su totalidad por lo que cuando una máquina colapsa es trasladada por el operario al área de mantenimiento para ser evaluada y reparada, pero para esto el operario debe esperar el tiempo necesario hasta que la máquina vuelva a funcionar lo que con lleva a una pérdida de tiempo en la producción.

El mantenimiento preventivo se lo realiza a máquinas medianas como: Soldadoras SMAW, soldadoras GMAW, cortadoras de plasma, taladros de pedestal, esmeriles, cizallas pullmax etc., todas estas a cargo de cada operario responsable realizando solo tareas de limpieza y ajuste. Mientras que para el mantenimiento de máquinas grandes se lo realiza por agentes externos los cuales son llamados por recursos humanos para que vengan a realizar el mantenimiento cuando esté presente alguna anomalía.

4.1.4. Descripción de mantenibilidad de máquinas y equipos de la empresa.

Al observar el funcionamiento de la maquinaria eléctrica tronadora utilizada para los procesos productivos de corte, se muestra el estado actual del cable de alimentación para energizar los controles de la máquina en mal estado.



Figura 4. 3 Cable de alimentación en mal estado.

Fuente: El Autor.

La presencia de residuos de aceite hidráulico en el compresor de tornillo por causa de la manguera de circulación de aceite deteriorada.



Figura 4. 4 Residuo representativo de aceite hidráulico en el compresor de tornillo.

Fuente: El Autor.

Uno de los elementos más vulnerables a la hora de realizar mantenimiento son los enchufes de las herramientas eléctricas.



Figura 4. 5 Patas de contactos dobladas.

Fuente: El Autor.

Los cables de alimentación de las máquinas eléctricas de corte, son cercenados por la misma máquina según las condiciones en las que devuelven los operarios la herramienta al área de mantenimiento, dicho daño puede provocar un cortocircuito el mismo que puede conllevar a la desconexión del breaker de la línea de corriente que están usando en la misma sección, esta

situación traerá como consecuencia la paralización de los trabajos que otras personas realizan en esta sección.



Figura 4. 6 Cable de alimentación cortado.

Fuente: El Autor.

La principal avería del cabezal de la cortadora de plasma es la ruptura del difusor y el daño del hilo de acople del electrodo, esto se debe al mal uso y maltrato ocasionado por los operarios.

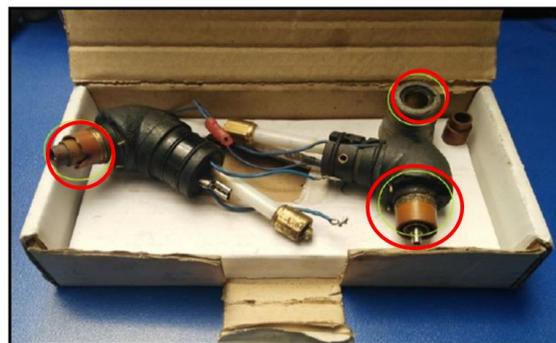


Figura 4. 7 Avería del cabezal de la cortadora de plasma.

Fuente: El Autor.

La avería o desconexión del cable de alimentación a la entrada del interruptor de los taladros, amoladoras, destornilladores, etc., se deben al traslado inadecuado de la herramienta sosteniéndole por el cable de alimentación por parte de los operarios,



Figura 4. 8 Avería de la entrada del cable de alimentación.

Fuente: El Autor.

4.1.5. Fichas técnicas de máquinas y equipos de la empresa.

Las máquinas y equipos están definidas por el trabajo cotidiano en la carrocería, la conformación de la estructura no es muy sencilla como parece es necesario un sin número de máquinas que facilite la jornada de trabajo.

Como primer paso para realizar el estudio se necesita conocer con exactitud las características generales y los componentes de cada máquina y equipo. A continuación se presenta en una tabla sobre las características técnicas más relevantes de cada máquina:

Cuadro 4. 2 Compresor de tornillo.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		COMPRESOR DE TORNILLO		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	INGERSOLL-RAND		UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2		ALTO	120 cm
MODELO	SSR-EP25SE		SECCIÓN	MÁQUINAS		LARGO	100 cm
SERIE	KE5289U97300		RESPONSIBLE	ISRAEL ROBALINO		ANCHO	80 cm
PROCEDENCIA	AMERICANA		CODIGO	COMP-C.AIR-01		PESO	187 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	73/36 A	CAPACIDAD	95 CFM				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	25 HP				
VOLTAJE	230/460 V	PRESION NOMINAL	125 PSI				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		El compresor de tornillo es una máquina, que por medio de dos tornillos (hembra y macho) comprime el aire. Al momento que los tornillos empiezan a girar, crean una succión por la toma de aire mientras va aumentando la presión del mismo a través de las cavidades.			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Motor	Tornillo de tensión de bandas			Guarda para bandas		Tapas laterales	
Radiador	Filtro de aceite/refrigerante			Paro de emergencia			
Poleas	Filtro de aire			Carcaza protectora			
Bandas	Tablero de control						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL MANTENIMIENTO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		OREJERAS AUDITIVAS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 3 Secador de aire.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		SECADOR DE AIRE		MÁQUINA	X		
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	INGERSOLL-RAND	UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2	ALTO	90 cm		
MODELO	TS 100	SECCIÓN	MÁQUINAS	LARGO	70 cm		
SERIE	DR70017660-080307	RESPONSIBLE	ISRAEL ROBALINO	ANCHO	55 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	COMP-S.AIR-01	PESO	143 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	10 A	CAPACIDAD	125 CFM				
FRECUENCIA	60Hz	CARGA DE SECADO	143 lb				
VOLTAJE	115 V	PUNTO DE CONDENSACIÓN	3-10 °c				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Los Secadores de Aire remueven el vapor de agua y disminuyen el punto de rocío del aire comprimido. Previenen la formación de agua líquida.			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Compresor		Receptor de líquido		Carcaza protectora			
Condensador		Separador de humedad		Paro de emergencia			
Regulador		Conducto de escape					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL MANTENIMIENTO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		OREJERAS AUDITIVAS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 4 Prensa plegadora electro-hidráulica

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
FICHA TÉCNICA								
		PRENSA PLEGADORA ELECTRO-HIDRÁULICA		MÁQUINA	EQUIPO	X		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					DIMENSION Y PESO			
MARCA	LVD		UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2		ALTO	300 cm	
MODELO	PP. 110/30		SECCIÓN	MÁQUINAS		LARGO	150 cm	
SERIE	7615		RESPONSIBLE	JOSÉ ERAZO		ANCHO	330 cm	
PROCEDENCIA	ALEMANIA		CODIGO	MAQ-P.ELE-01		PESO	9.5 Ton	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO				
AMPERAJE	14 A	FURZA MAX. PENSADO	100 Ton					
FRECUENCIA	60Hz	VELOCIDAD MAX PLEGADO	9 mm/s					
VOLTAJE	220 V	LONG. MAX DE PLEGADO	3000 mm					
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO								
Excelente		Regular						
Bueno	X	Pésimo						
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO				
Electricidad	X	Combustible		La prensa plegadora hidráulica o máquina dobladora hidráulica. Son máquinas diseñadas especialmente para el plegado de chapas				
Aire		Agua						
COMPONENTES					COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Tablero de control	Deposito hidráulico		Válvula limitadora de presión	Paro de emergencia				
Motor	Filtro Hidráulico		Prensa, chapas y guias					
Bomba de aceite	Cilindro hidráulico							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO								
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
								
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN					
								
FECHA:	REALIZADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:			
10/12/2015	Israel Robalino		Ing. Mg. Cristian Perez		Ing. Mg. Cristian Perez			
15/11/2015	Israel Robalino		SGC		GERENCIA			

Cuadro 4. 5 Guillotina electro-hidráulica

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		GUILLOTINA ELECTRO-HIDRAÚLICA		MÁQUINA			
				EQUIPO	X		
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	LVD	UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2	ALTO	165 cm		
MODELO	MV3100 * 6.35	SECCIÓN	MÁQUINAS	LARGO	150 cm		
SERIE	7616	RESPONSIBLE	JOSÉ ERAZO	ANCHO	330 cm		
PROCEDENCIA	ALEMANIA	CODIGO	MAQ-G.ELE-01	PESO	13 Ton		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	14 A	POTENCIA	40 HP				
FRECUENCIA	60Hz	ESPESOR MAX. DE LAMINA - ST 45	16 mm				
VOLTAJE	220 V	LONG. MAX DE CORTE	3100 mm				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		La guillotina hidráulica adopta un marco de trabajo adecuado para cortar metal con gran precisión, rigidez y velocidad.			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Tablero de control	Deposito hidráulico	Válvula limitadora de presión	Paro de emergencia				
Motor	Filtro Hidráulico	Cuchilla movil y cuchilla fija					
Bomba de aceite	Cilindro hidráulico						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 6 Cizalla pullmax 1/4"

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		CIZALLA PULLMAX 1/4"		MÁQUINA	X
				EQUIPO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	PULLMAX	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	160 cm
MODELO	SMT CLASE B	SECCIÓN	PARTES Y PIEZAS	LARGO	150 cm
SERIE	53870-07	RESPONSIBLE	MAURICIO SALAZAR	ANCHO	55 cm
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	P&P-C.PUL-01	PESO	1 Ton
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	8.2 A	POTENCIA	2HP		
FRECUENCIA	60Hz	CAPACIDAD	1/4"		
VOLTAJE	220 V	LONG. MAX DE CORTE	3100 mm		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Electricidad	X	Combustible		Los filos de ambas cuchillas de la cizalla se enfrentan presionando sobre la superficie a cortar hasta que vencen la resistencia de la superficie a la tracción rompiéndola y separándola en dos.	
Aire		Agua			
COMPONENTES			COMPONENTES DE SEGURIDAD		
Cable alimentación	Selector de espesor a cortar	Cuchilla fija	Paro de emergencia		
Interruptor/Encendido	Burbuja de nivel de aceite	Cuchilla movil			
Motor	Regulación de altura de cuchilla				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 7 Tronzadora

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		TRONZADORA		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	EVERETT INDUSTRIES INC.LVD	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	56 cm		
MODELO	12 MIT	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	36 cm		
SERIE	04-1678	RESPONSIBLE	LUIS DIAZ	ANCHO	25.5 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	PLA1-TRO-01	PESO	165 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	14-13/6.5 A	VELOCIDAD	4800 RPM				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	1 HP				
VOLTAJE	208-230/460 V	DISCO DE CORTE	12"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Es una máquina diseñada para cortar tanto materiales de construcción como materiales metálicos mediante una hoja de sierra circular (disco de corte).			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Empuñadura		Poleas		Guarda de protección		Prensa de sujeción	
Interruptor/Encendido		Bandas		Paro de emergencia			
Motor		Tope					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		OREJERAS AUDITIVAS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:		APROBADO POR:			
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez		Ing. Mg. Cristian Perez			
15/11/2015	Israel Robalino	SGC		GERENCIA			

Cuadro 4. 8 Ingleteadora

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		INGLETEADORA		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	N B ROTOR		UBICACIÓN	LINEA 1		ALTO	60 cm
MODELO	RF11/4/2-72M		SECCIÓN	VENTANAS		LARGO	42 cm
SERIE	S/R		RESPONSIBLE	VICTOR SISA		ANCHO	40 cm
PROCEDENCIA	CHINA		CODIGO	VEN-INGL-01		PESO	172 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	10 A	VELOCIDAD	650 RPM				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	1/2 HP				
VOLTAJE	110 V	DISCO DE CORTE	12"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Es una máquina diseñada para cortar tanto materiales de construcción como materiales metálicos mediante una hoja de sierra circular (disco de corte).			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Empuñadura	Mango del husillo		Guarda de protección	Prensa de sujeción			
Interruptor/Encendido	Husillo de sujeción		Paro de emergencia				
Motor	Prensa de sujeción						
Regulación del inglete							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL	GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO			
							
MASCARA RESPIRATORIA	OREJERAS AUDITIVAS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 9 Dobladora electro-hidráulica

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		DOBLADORA ELECTRO-HIDRÁULICA		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DIACRO	UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2	ALTO	110 cm		
MODELO	20	SECCIÓN	ASIENTOS	LARGO	130 cm		
SERIE	32092894	RESPONSIBLE	GEOVANNY GUERRERO	ANCHO	60 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	ASI-D.ELE-01	PESO	1.2 Ton		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	8.5 A	POTENCIA	3 HP				
FRECUENCIA	60Hz	TORQUE	3500 ft. Lbs				
VOLTAJE	280 V	PRESIÓN HIDRAULICA	1000 PSI				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Permite realizar el proceso de conformación en frío que produce una curva permanente de acuerdo con la forma de una matriz, al tiempo que conserva la forma de la sección transversal del caño, sea esta redondeada, cuadrada, rectangular o extrudida.			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Tablero de control	Matriz de doblado			Paro de emergencia			
Motor	Matriz de anclaje						
Bomba de aceite	Matriz de presión						
Válvula limitadora de presión	Matriz de desplazamiento						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO			
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN				
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 10 Guillotina de pistón

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		GUILLOTINA DE PISTÓN			
		MÁQUINA		X	
		EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	WIKSTRONS	UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2	ALTO	158 cm
MODELO	BW 301 E	SECCIÓN	ASIENTOS	LARGO	120 cm
SERIE	1452	RESPONSIBLE	NESTOR OÑATE	ANCHO	120 cm
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	ASI-G.PIS-01	PESO	1 Ton
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	8.5 A	POTENCIA	3 HP		
FRECUENCIA	60Hz	ESPELOR MAX. DE LAMINA - ST 45	6 mm		
VOLTAJE	280 V	LONG. MAX DE CORTE	320 mm		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Electricidad	X	Combustible		La guillotina hidráulica adopta un marco de trabajo adecuado para cortar metal con gran precisión, rigidez y velocidad.	
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Boma hidráulica	Cilindro hidráulico	Paro de emergencia			
Deposito hidráulico	Motor	Guarda de protección			
Válvula limitadora de presión	Bancada				
Filtro Hidráulico	Cuchilla movil y cuchilla fija				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 11 Taladro de pedestal

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		TALADRO DE PEDESTAL		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	RONG LONG		UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2		ALTO	167 cm
MODELO	RLD-19		SECCIÓN	ASIENTOS		LARGO	75 cm
SERIE	169288		RESPONSIBLE	CARLOS PEREZ		ANCHO	50 cm
PROCEDENCIA	CHINA		CODIGO	ASI-T.PED-01		PESO	143 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	12/6 A	VELOCIDAD	1720 RPM				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	0,55 KW				
VOLTAJE	110 V	CAPACIDAD EN ACERO	1/2"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Se utiliza para perforar un material predeterminado mediante el arranque de viruta. La forma que posee esta maquinaria otorga precisión y alta calidad, el avance de penetración que se efectúa manualmente.			
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Electricidad	X	Combustible		COMPONENTES DE SEGURIDAD Paro de emergencia			
Aire		Agua					
COMPONENTES							
Cable alimentación	Mecanismo de velocidades						
Interruptor	Manivela de ajuste de mesa						
Motor	Resorte de avance						
Palanca de avance manual	Porta brocas y llaves						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		TAPONES AUDITIVOS		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino		Ing. Mg. Cristian Perez		Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino		SGC		GERENCIA		

Cuadro 4. 12 Esmeril de banco

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		ESMERIL DE BANCO		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES					DIMENSION Y PESO		
MARCA	DELTA BENCH GRINDER	UBICACIÓN	LINEA 1 Y LINEA 2	ALTO	20 cm		
MODELO	S/R	SECCIÓN	ASIENTOS	LARGO	42 cm		
SERIE	23-900	RESPONSIBLE	FRANKLIN VARGAS	ANCHO	20 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	ASI-ESM-01	PESO	10 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	2 A	VOLTAJE	120V AC/DC				
FRECUENCIA	50Hz	POTENCIA	1/2 HP				
VELOCIDAD	3000RPM	DIAMETRO/DISCO	6"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Máquina de amolar a mano, fijada a un banco y con una o dos piedras de amolar fijadas en un eje horizontal.			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación		Pedestal		Paro de emergencia			
Interruptor/Encendido		Recipiente de enfriamiento		Guardas de protección			
Motor		Tuercas de ajuste					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 13 Cortadora de plasma

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		CORTADORA DE PLASMA		MÁQUINA	X
				EQUIPO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	CEBORA	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	60 cm
MODELO	PROF. 55 ART ITEM 965	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	50 cm
SERIE	C66190	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	40 cm
PROCEDENCIA	ITALIANA	CODIGO	PLA1-C.PLAS-01	PESO	139.7 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO		
AMPERAJE	50 A	CICLO DE TRABAJO	50A-40%/10min		
FRECUENCIA	60Hz	CORTE DE CALIDAD	12-15(20mm)		
VOLTAJE	220/400 V	CONSUMO DE AIRE	140 lt/min		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN			FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO		
Electricidad	X	Combustible		Este equipo de corte plasma electromecánico ideal para satisfacer las exigencias de corte de calidad de cualquier material metálico, utilizando solo aire comprimido.	
Aire	X	Agua			
COMPONENTES			COMPONENTES DE SEGURIDAD		
Cable de alimentación		Manómetro		Paro de emergencia	
Interruptor/Encendido		Antorcha		Seguro activacion involuntaria	
Regulador de presión de aire		Manguera			
Filtro de aire		Pinza masa			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE SOLDAR Y CORTE	GUANTES DE CUERO	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 14 Soldadora SMAW

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		SOLDADORA SMAW		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	LINCOLN ELECTRIC	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	61 cm		
MODELO	AC-225 ARC WELDER	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	44 cm		
SERIE	94022-703	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	31 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	PLA1-S.SMAW-01	PESO	109 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	40-225 A	RANGO DE SALIDA	225A (VCA: 79V)				
FRECUENCIA	60Hz	CORRIENTE/SALIDA	225A/25V/20%				
ENERGIA DE ENTRADA	220/1/50	SALIDA NOMINAL	230V: 50A				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Permite unir 2 piezas metálicas por el calor generado por un arco eléctrico entre la pieza de trabajo (metal base) y un electrodo metálico consumible (metal de aporte) recubierto con materiales químicos en una composición adecuada (fundente).			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable de alimentación	Ventilador			Carcaza protectora			
Interruptor/Encendido	Cable de tierra + lagarto						
Selector de amperaje	Cable positivo + porta electrodo						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA PARA SOLDAR	OMASCARA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	OVEROL Y BOTAS DE TRABAJO				
							
DELANTAL DE CUERO	MANGAS DE CUERO	GUANTES DE CUERO					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 15 Soldadora GMAW

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		SOLDADORA GMAW		MÁQUINA	X
				EQUIPO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	CEBORA	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	76 cm
MODELO	MIG 253C ART ITEM 525	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	94 cm
SERIE	926463	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	40 cm
PROCEDENCIA	ITALIANA	CODIGO	PLA1-S.GMAW-01	PESO	176 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	25 - 300 A	CICLO DE TRABAJO	250A-40%/10min		
FRECUENCIA	50/60 Hz	ELECTRODO	ER70S-2		
VOLTAJE	220/400 V	ALAMBRE SOLIDO	0,8 mm		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Electricidad	X	Combustible	X	La soldadura MIG-MAG tiene mayor productividad que se obtiene, debido a que se eliminan los tiempos muertos empleados en reponer los electrodos consumidos.	
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Cable de alimentacion	Cable de tierra + lagarto	Carcaza protectora			
Interruptor/Encendido	Antorcha + manguera	Cadena de fijación de CO2			
Selector de amperaje	Tanque de CO2				
Ventilador	Regulador de presión de CO2				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
MASCARA PARA SOLDAR	MASCARA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	OVEROL Y BOTAS DE TRABAJO		
					
DELANTAL DE CUERO	MANGAS DE CUERO	GUANTES DE CUERO			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 16 Máquina de coser

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
FICHA TÉCNICA					
		MÁQUINA DE COSER		MÁQUINA	X
				EQUIPO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	PF AFF	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	41 cm
MODELO	1245	SECCIÓN	TAPICERÍA	LARGO	57 cm
SERIE	723906	RESPONSIBLE	KLEVER SILVA	ANCHO	17.7 cm
PROCEDENCIA	ALEMANA	CODIGO	TAP-M.COS-01	PESO	88 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	2 A	POTENCIA DEL MOTOR	1/4 HP		
FRECUENCIA	50/60 Hz	VELOCIDAD DE PUNTADAS	2 500 Pnt/min		
VOLTAJE	110 /220 V	LARGO DE PUNTADA	1 - 4 mm		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Electricidad	X	Combustible		Sirve para coser tela y otros materiales con hilo. La tela se desliza por la máquina sin necesidad de agujas ni dedos, haciendo la tarea más rápidamente que con costura manual.	
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Interruptor		Tensor		Paro de emergencia	
Cable de alimentación		Prensa tela			
Rueda de mano		Bobina y porta bobina			
Selector de puntada		Porta hilo			
Palanca del tira hilo					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 17 Amoladora 7"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		AMOLADORA 7"		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERISTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DeWALT		UBICACIÓN	LINEA 1		ALTO	15cm
MODELO	DWE4557-B3		SECCIÓN	PLATAFORMAS		LARGO	61cm
SERIE	042168		RESPONSIBLE	LUIS ARCOS		ANCHO	12cm
PROCEDENCIA	CHINA		CODIGO	PLA1-AMG-01		PESO	11.4 lb.
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	15A	VOLTAJE	120V AC/DC				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	2300 W				
VELOCIDAD	8500RPM	EJE	5/8"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente	X	Regular			Es una herramienta eléctrica que lleva un motor que hace girar un husillo en la que se puede acoplar diversos discos, estos pueden tener diversas medidas ya sea para cortar o desbastar diferentes materiales.		
Bueno		Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación		Brida de apoyo		Guarda de protección			
Interruptor		Tuerca de fijación		Mango auxiliar			
Carcaza protectora		Botón de bloqueo del husillo					
Mango Ergonómico		Porta carbones y carbones					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 18 Amoladora 4 1/2"

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		MÁQUINA X EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	MAKITA	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	12cm
MODELO	9554NB	SECCIÓN	VENTANAS	LARGO	26 cm
SERIE	042168	RESPONSIBLE	PATRICIO SISA	ANCHO	10 cm
PROCEDENCIA	CHINA	CODIGO	VENT-AMP-01	PESO	3,1 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	15A	VOLTAJE	120V AC/DC		
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	710 W		
VELOCIDAD	10000RPM	ROSCA DE HUSILLO	5/8"		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular			
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Electricidad	X	Combustible		Es una herramienta eléctrica que lleva un motor que hace girar un husillo en la que se puede acoplar diversos discos, estos pueden tener diversas medidas ya sea para cortar o desbastar diferentes materiales.	
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Cable alimentación		Brida de apoyo		Guarda de protección	
Interruptor		Tuerca de fijación		Mango auxiliar	
Carcaza protectora		Botón de bloqueo del husillo			
Mango Ergonómico		Porta carbones y carbones			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 19 Lijadora 7"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		LIJADORA 7"		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	14cm		
MODELO	DW849	SECCIÓN	PINTURA	LARGO	45 cm		
SERIE	922392	RESPONSIBLE	CARLOS GUEVARA	ANCHO	13,5 cm		
PROCEDENCIA	CHINA	CODIGO	PIN1-LIJ-01	PESO	9 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	12 A	VOLTAJE	120V AC				
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	1400 W				
VELOCIDAD	3000 RPM	ROSCA DE HUSILLO	5/8"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Excelente		Regular		Es una máquina que lleva acoplado un papel de lija y que lo hace girar a gran velocidad para dar un acabado más o menos fino, tanto en superficies de madera como de metal. También sirve para eliminar rebabas que se producen después de efectuar un corte.			
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Respaldo flexible de goma			Mango auxiliar			
Interruptor	Tuerca de fijación						
Carcaza protectora	Botón de bloqueo del husillo						
Mango Ergonómico	Porta carbones y carbones						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 20 Sierra circular

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		SIERRA CIRCULAR		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	23cm		
MODELO	DW352-B3	SECCIÓN	TAPICERÍA	LARGO	26,5 cm		
SERIE	046182	RESPONSIBLE	JOSÉ MAZÓN	ANCHO	25 cm		
PROCEDENCIA	BRASIL	CODIGO	TAP1-S.CIR-01	PESO	10 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	10 A	VOLTAJE	120V AC				
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	1200 W				
VELOCIDAD	5800 RPM	CAP. BISELADO	50º				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad	X	Combustible		Es una máquina para aserrar longitudinal o transversalmente madera, metal, plástico u otros materiales. Se caracterizan por realizar cortes precisos. Además posibilitan el corte en ángulo hasta de 45 grados			
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Guia de corte			Guarda superior de seguridad Guarda inferior de seguridad Mango Auxiliar			
Interruptor	Tuerca de fijación						
Carcaza protectora	Botón de bloqueo del husillo						
Mango Ergonómico	Porta carbones y carbones						
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
MASCARA DE PROTECCIÓN FACIAL	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 21 Caladora

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		CALADORA			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	21cm
MODELO	DW313-B3	SECCIÓN	FORROS INTERIORES	LARGO	22 cm
SERIE	200352	RESPONSIBLE	HUMBERTO ARROBA	ANCHO	7 cm
PROCEDENCIA	CHINA	CODIGO	F.INT1-CAL-01	PESO	5 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	3 A	VOLTAJE	120V AC		
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	500 W		
VELOCIDAD	3200 RPM	SIERRA TIPO	U111C		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Se utiliza para cortar curvas arbitrarias, como diseños de plantilla u otras formas, en una pieza de madera. Se utiliza habitualmente de una forma más artística que otras sierras, que sólo cortan líneas rectas	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad	X	Combustible			
Aire		Agua			
COMPONENTES			COMPONENTES DE SEGURIDAD		
Cable alimentación	Selector de velocidad		Guarda de protección		
Interruptor	Porta hojas				
Carcaza protectora	Rodillo de guía				
Mango Ergonómico	Placa base				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 22 Tupi de mano

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		TUPI DE MANO			
MÁQUINA				X	
EQUIPO					
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	33 cm
MODELO	DW625	SECCIÓN	FORROS INTERIORES	LARGO	19 cm
SERIE	101931	RESPONSIBLE	HUMBERTO ARROBA	ANCHO	33 cm
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	F.INT1-TUP-01	PESO	11,2 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	15 A	VOLTAJE	120V AC		
FRECUENCIA	60Hz	POTENCIA	3 HP		
VELOCIDAD	8000 RPM	DIAMETRO COLLET	1/4", 1/2"		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Es una herramienta eléctrica rotativa en la que se monta una broca o fresa especial para efectuar trabajos de ranurado, encajado, canteado, biselado, copiado, perfilado, rebajado y decorado sobre madera, MDF, plásticos, acrilicos y otros mas.	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad	X	Combustible			
Aire		Agua			
COMPONENTES			COMPONENTES DE SEGURIDAD		
Cable alimentación	Regulación de profundidad		Mangos ergonómicos		
Interruptor	Botón de bloqueo del husillo				
Carcaza protectora	Porta carbones y carbones				
Barras de acero	Fresa 9/16"				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 23 Cizalla manual

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		CIZALLA MANUAL		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	20 cm		
MODELO	DW892	SECCIÓN	FORROS INTERIORES	LARGO	24 cm		
SERIE	996291	RESPONSIBLE	HUMBERTO ARROBA	ANCHO	7 cm		
PROCEDENCIA	CHINA	CODIGO	F.INT1-CIZ-01	PESO	5,5 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	3 A	VOLTAJE	120V AC				
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	384 W				
VELOCIDAD	2700 RPM	CAPACIDAD/CALIBRE	1,9mm Acero Blando				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Excelente		Regular		Los filos de ambas cuchillas de la cizalla se enfrentan presionando sobre la superficie a cortar hasta que vencen la resistencia de la superficie a la tracción rompiéndola y separándola en dos.			
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Cuchilla fija y movil			Base protectora			
Interruptor	Regulación de cuchilla						
Carcasa protectora							
Mango Ergonómico							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 24 Taladro manual 3/8"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
FICHA TÉCNICA					
		TALADRO MANUAL 3/8"			
MÁQUINA		X			
EQUIPO					
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	MILWAUKEE	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	20 cm
MODELO	0240-20	SECCIÓN	FORROS EXTERIORES	LARGO	28 cm
SERIE	C32AD13201131	RESPONSIBLE	POLO MANOTOA	ANCHO	8 cm
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	F.EXT2-TAL3/8-01	PESO	4,25 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
AMPERAJE	8 A	VOLTAJE	120V AC		
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	700W		
VELOCIDAD	2800 RPM	CAPACIDAD EN ACERO	3/8"		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Excelente		Regular		Es una herramienta que permite realizar orificios de diversos tamaños sobre distintos materiales mediante el arranque de viruta.	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad	X	Combustible			
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Cable alimentación	Mango Ergonómico				
Interruptor	Porta brocas ó Mandril 3/8"				
Selector de giro	Llaves portabrocas				
Carcasa protectora					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	TAPONES AUDITIVOS	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	GORRA DE PROTECCIÓN				
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 25 Taladro manual 1/2"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		TALADRO MANUAL 1/2"		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	MILWAUKEE	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	20 cm		
MODELO	0240-20	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	28 cm		
SERIE	C32AD13201131	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	8 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	PLA1-TAL1/2-01	PESO	4,25 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	7 A	VOLTAJE	120V AC				
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	715W				
VELOCIDAD	450 RPM	CAPACIDAD EN ACERO	1/2"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Excelente		Regular		Es una herramienta que permite realizar orificios de diversos tamaños sobre distintos materiales mediante el arranque de viruta.			
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Mango Ergonómico						
Interruptor	Porta brocas ó Mandril 1/2"						
Selector de giro	Llaves portabrocas						
Carcaza protectora							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		TAPONES AUDITIVOS		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 26 Desarmador eléctrico

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		DESARMADOR ELÉCTRICO		MÁQUINA	X		
		EQUIPO					
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DeWALT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	19 cm		
MODELO	DW255	SECCIÓN	ELECTRICISTA	LARGO	33 cm		
SERIE	895333	RESPONSIBLE	LEONARDO ALVAREZ	ANCHO	8 cm		
PROCEDENCIA	CHINA	CODIGO	ELE1-D-ELE-01	PESO	3 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	6 A	VOLTAJE	120V AC				
FRECUENCIA	50/60Hz	POTENCIA	510 W				
VELOCIDAD SIN CARGA	0-5300 RPM	REGULADOR DE TORQUE	60 pulg/lbs				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Es una herramienta que se utiliza para apretar y aflojar tornillos y otros elementos de máquinas que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño.			
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Mango Ergonómico						
Interruptor	Ajuste de torque						
Selector de giro	Porta acoples						
Carcasa protectora							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 27 Pistola de calor

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		PISTOLA DE CALOR		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	MILWAUKEE	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	21 cm		
MODELO	8988-20	SECCIÓN	FORROS INTERIORES	LARGO	27 cm		
SERIE	30683	RESPONSIBLE	DANIEL GUEVARA	ANCHO	10,5 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	F.EXT1-P.CAL-01	PESO	2,5 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
AMPERAJE	12,5 A	POTENCIA	2000W				
FRECUENCIA	60Hz	FLUJO DE AIRE	10.6/17.6 CFM				
VOLTAJE	120V AC	RANGO DE TEMPERATURA	49 - 621 °C				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Es una herramienta eléctrica utilizada para emitir una corriente de aire caliente superficialmente, es similar a un secador de pelo, pero una pistola de calor opera con una temperatura muy superior.			
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad	X	Combustible					
Aire		Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cable alimentación	Selector de temperatura						
Carcaza protectora	Base para acentar						
Mango Ergonómico							
Selector de caudal							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 28 Cautín tipo pistola

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		CAUTÍN TIPO PISTOLA		MÁQUINA	X
				EQUIPO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	TRUPER	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	17 cm
MODELO	CAU-230	SECCIÓN	ELECTRICISTA	LARGO	22 cm
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	LEONARDO ALVAREZ	ANCHO	6,5 cm
PROCEDENCIA	MEXICANA	CODIGO	ELE1-CAU-01	PESO	2,5 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
VOLTAJE	120V AC	POTENCIA	150 /230W		
FRECUENCIA	60Hz	RANGO DE TEMPERATURA	500 - 680 °C		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO					
Excelente		Regular		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Es una herramienta eléctrica usada para soldar. Funciona convirtiendo la energía eléctrica en calor, tiene la característica de que su punta se calienta muy rápidamente, al presionar el botón, y sólo hay que soltar para que se solidifique el estaño o lo que se este usando.	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad	X	Combustible			
Aire		Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Cable alimentación		Luz integrada			
Gatillo de regulación de temperatura		Punta de soldadura			
Caraca protectora		Punta espátula			
Mango Ergonómico					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 29 Pistola de impacto mando de 1/2"

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		PISTOLA DE IMPACTO MANDO DE 1/2"			
		MÁQUINA	X		
		EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO	
MARCA	SUMAKE	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	18 cm
MODELO	ST-5549	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	18,5 cm
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	6,5 cm
PROCEDENCIA	MEXICANA	CODIGO	PLA1-P.IMP-01	PESO	5,3 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
PRESIÓN DE AIRE	90 PSI	FLUJO DE AIRE	8 CFM		
MAX TORQUE	400 ft-lb	ROSCA DE HUSILLO	5/8" - M16		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO	
Excelente		Regular		Está diseñada para proporcionar un par de torsión (o torque) elevado a baja velocidad, tiene una gran ventaja para aflojar tuercas.	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad		Combustible			
Aire	X	Agua			
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD	
Gatillo de activación		Carcaza protectora			
Regulador de potencia		Mango Ergonómico			
Selector de giro					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	OREJERAS AUDITIVAS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 30 Remachadora pop

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		REMACHADORA POP		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DRUCKLUFT BLINDNIETGERÄT	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	22 cm		
MODELO	S/R	SECCIÓN	FORROS EXTERIORES	LARGO	11,5 cm		
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	ITALO QUISPILEMA	ANCHO	10 cm		
PROCEDENCIA	ALEMANA	CODIGO	F.EXT1-R.POP-01	PESO	3 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
CAPACIDAD	8850 N	FLUJO DE AIRE	0,99 l/min				
PRESIÓN DE AIRE	90 PSI	REMACHES	2,0 - 5,5 mm				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO				Herramienta manual alimentada por aire comprimido para fijar con remaches uniones de piezas que no sean desmontables en el futuro.			
Excelente		Regular					
Bueno	X	Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad		Combustible					
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Gatillo de activación		Tapa trasera para expulsión de clavos					
Boquilla		Mango Ergonómico					
Deposito hidráulico							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARILLA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 31 Pistola calefateadora neumática

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA					
		PISTOLA CALEFATEADORA NEUMÁTICA			
MÁQUINA		EQUIPO			
		X			
					
CARACTERÍSTICAS GENERALES			DIMENSION Y PESO		
MARCA	COX	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	20 cm
MODELO	63004-LP	SECCIÓN	FORROS EXTERIORES	LARGO	48 cm
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	ITALO QUISPILEMA	ANCHO	5,3 cm
PROCEDENCIA	REINO UNIDO	CODIGO	F.EXT1-P.CAL-01	PESO	4 lb.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO		
PRESIÓN DE AIRE	0-100 PSI	TAMAÑO DE CARTUCHO	600 ml		
TIPO DE RETÉN	Liberación Rápida	ENTRADA DE AIRE	1/4" NPT		
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO			FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO		
Excelente		Regular		Permite un control eficiente y dispensación en un ajuste constante del aire de presión, mientras que la válvula de descarga instantánea libera aire.	
Bueno	X	Pésimo			
TIPO DE ALIMENTACIÓN					
Electricidad		Combustible			
Aire	X	Agua			
COMPONENTES			COMPONENTES DE SEGURIDAD		
Cilindro de aluminio		Regulador de presión			
Tapa principal		Embolo de empuje			
Tapa trasera		Gatillo			
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO					
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO		
					
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN			
					
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez		
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA		

Cuadro 4. 32 Martillo cincelador neumático

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		MARTILLO CINCELADOR NEUMÁTICO		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	SNAP-ON	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	16 cm		
MODELO	20327	SECCIÓN	FORROS EXTERIORES	LARGO	22cm		
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	SINALIN & CAGUANA	ANCHO	5 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	F.EXT1-M.CIN-01	PESO	2.2 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
PRESIÓN DE AIRE	90 PSI	POTENCIA	0,28 HP				
ORBITAS/MIN	12000 RPM	ENTRADA DE AIRE	1/4" NPT				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular	X	FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Sirve para realizar trabajos de golpe por alimentación de aire comprimido. Trabaja sobre superficies horizontales o verticales, en cuyo caso la forma se adapta para que un solo operario pueda aplicar la fuerza necesaria.			
Bueno		Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad		Combustible					
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Carcaza de aluminio		Buterola					
Regulador de presión		Retén de resorte					
Gatillo							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARILLA RESPIRATORIA	OREJERAS AUDITIVAS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 23 Lijadora orbital 6"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		LIJADORA ORBITAL 6"		MÁQUINA	X		
				EQUIPO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	3M	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	12 cm		
MODELO	20327	SECCIÓN	PINTURA	LARGO	15 cm		
SERIE	30214	RESPONSIBLE	CARLOS GUEVARA	DIAMETRO/PAD	6"		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	PIN1-L.ORB-01	PESO	4,4 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
PRESIÓN DE AIRE	90 PSI	POTENCIA	0,28 HP				
ORBITAS/MIN	12000 RPM	ENTRADA DE AIRE	1/4" NPT				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular	X				
Bueno		Pésimo		FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Sirven para lijar, pulir o alisar una determinada superficie, el movimiento orbital o elíptico del disco lijador, lo que permite que el material abrasivo no se desplace dos veces por el mismo lugar.			
TIPO DE ALIMENTACIÓN							
Electricidad		Combustible					
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Carcasa de aluminio/plastico		Regulador de presión		Filtro tipo bolsa			
Empunadura		Almohadilla de velcro					
Gatillo							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		OREJERAS AUDITIVAS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 34 Lagarto hidráulico 10 ton

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
FICHA TÉCNICA								
		LAGARTO HIDRÁULICO 10 TON		MÁQUINA				
				EQUIPO	X			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO				
MARCA	S/R	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	18 cm			
MODELO	S/R	SECCIÓN	PLATAFORMAS	LARGO	156 cm			
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	LUIS ARCOS	ANCHO	25 cm			
PROCEDENCIA	S/R	CODIGO	PLA1-L.HID-01	PESO	374 lb.			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO				
CAPACIDAD DE CARGA	10 Ton	ALTURA MAX. LEVANTAMIENTO	55,8 cm					
ALTURA MIN. LEVANTAMIENTO	18,8 cm							
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO								
Excelente		Regular	X	FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO Un lagarto hidráulico es un dispositivo creado para multiplicar una pequeña fuerza para realizar una gran fuerza en un objeto.				
Bueno		Pésimo						
TIPO DE ALIMENTACIÓN								
Electricidad		Combustible						
Aire	X	Agua						
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD				
Bastidor	Palanca de elevación							
Brazo hidráulico	Pedal de elevación							
Base soporta cargas	Válvula de alivio							
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO								
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO					
								
MASCARILLA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN						
								
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:					
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez					
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA					

Cuadro 4. 35 Soplete de gravedad 1.4 mm

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		SOPLETE DE GRAVEDAD 1.4mm		MÁQUINA		EQUIPO	X
							
CARACTERÍSTICAS GENERALES				DIMENSION Y PESO			
MARCA	DEVILBISS	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	16 cm		
MODELO	SGK-600-BD	SECCIÓN	PINTURA	LARGO	13 cm		
SERIE	05127	RESPONSIBLE	CARLOS GUEVARA	ANCHO	2,5 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	PIN1-S.GRA-01	PESO	1,2 lb		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
FLUJO DE PINTURA	190 ml/min	PRESIÓN DE AIRE	32 Psi				
ADMISIÓN DE AIRE	9,8 CFM	RANGO DE ASPERCIÓN	11"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular	X				
Bueno		Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad		Combustible		Proporciona un mejor acabado con el menor consumo de pintura. Su ajuste del rango de dispersión permite trabajar tanto en pequeñas áreas como en superficies mayores. El deposito de pintura esta en la parte superior.			
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cabezal		Empuñadura					
Válvula de aire		Regulador de paso de aire					
Vaso de plastico 100 ml		Regulador de paso de pintura					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES ANTICORTE	ZAPATOS DE SEGURIDAD	OVEROL DE TRABAJO				
							
MASCARA RESPIRATORIA	TAPONES AUDITIVOS	GORRA DE PROTECCIÓN					
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 36 Soplete de succión 2.2mm

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		SOPLETE DE SUCCIÓN 2.2mm		MÁQUINA	EQUIPO	X	
CARACTERÍSTICAS GENERALES					DIMENSION Y PESO		
MARCA	DeVilbiss	UBICACIÓN	LINEA 1	ALTO	24 cm		
MODELO	SGK-600-SAA	SECCIÓN	PINTURA DE COMPLEMENTO	LARGO	13 cm		
SERIE	03354	RESPONSIBLE	LUIS SOLIS	ANCHO	3,3 cm		
PROCEDENCIA	AMERICANA	CODIGO	P.COM-S.SUC-01	PESO	2 lb.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
FLUJO DE PINTURA	310 ml/min	PRESIÓN DE AIRE	45 Psi				
ADMISIÓN DE AIRE	11 CFM	RANGO DE ASPERCIÓN	11"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular	X				
Bueno		Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad		Combustible		Permite cubrir con pintura sin inconvenientes aquellas superficies de formas especiales y complejas. El deposito de pintura esta debajo de la pistola.			
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cabezal		Empuñadura					
Válvula de aire		Regulador de paso de aire					
Vaso de aluminio 100 ml		Regulador de paso de pintura					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

Cuadro 4. 37 Pistola arenadora 4.2mm

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA TÉCNICA							
		PISTOLA ARENADORA 4.2mm		MÁQUINA	EQUIPO	X	
CARACTERÍSTICAS GENERALES					DIMENSION Y PESO		
MARCA	S/R	UBICACIÓN	LINEA 1		ALTO	18 cm	
MODELO	S/R	SECCIÓN	PINTURA DE COMPLEMENTO		LARGO	13 cm	
SERIE	S/R	RESPONSIBLE	LUIS SOLIS		ANCHO	2,5 cm	
PROCEDENCIA	S/R	CODIGO	PIN1-S.GRA-01		PESO	1.4 lb.	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				IMAGEN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
FLUJO DE PINTURA	485 ml/min	PRESIÓN DE AIRE	60 Psi				
ADMISIÓN DE AIRE	17 CFM	RANGO DE ASPERCIÓN	19"				
ESTADO DE LA MÁQUINA O EQUIPO							
Excelente		Regular	X				
Bueno		Pésimo					
TIPO DE ALIMENTACIÓN				FUNCIÓN DE LA MÁQUINA O EQUIPO			
Electricidad		Combustible			Permite cubrir con pintura muy espesa aquellas superficies de formas especiales y complejas. El deposito de pintura esta debajo de la pistola.		
Aire	X	Agua					
COMPONENTES				COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Cabezal		Empuñadura					
Válvula de aire		Regulador de paso de aire					
Vaso de aluminio 100 ml		Regulador de paso de pintura					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS PARA EL OPERARIO							
GAFAS DE PROTECCIÓN		GUANTES ANTICORTE		ZAPATOS DE SEGURIDAD		OVEROL DE TRABAJO	
							
MASCARA RESPIRATORIA		TAPONES AUDITIVOS		GORRA DE PROTECCIÓN			
							
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA				

4.1.6. Análisis del número de horas y número de fallas de máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

Cuadro 4. 38 Número de horas y fallas período Enero a Junio 2015

SECCIÓN		MÁQUINA	CODIGO	FALLAS DETECTADAS EN MÁQUINAS/EQUIPOS																				TOTAL																						
				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				HORAS DE OPERACIÓN	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO TOTAL DE FALLAS (en horas)																
				FALLAS EN				FALLAS EN				FALLAS EN				FALLAS EN				FALLAS EN				FALLAS EN																						
				HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)								
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01	120			1	1			108								118							118								115				1	1	118					697	2	2
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	12							10								12	1	1					12								9,2								67,6	1	1			
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	82							70								72	1	1					59								68								421,2	1	1			
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	16							18	1	1						16							16								14					16	1	1	95,6	2	2			
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01	8							12								8							10								9,2					10			57,2	1	1			
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01	8							8								8							10								9,2					10			53,2	1	1			
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	24							24								24							21								24					21			138	1	1			
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01	8							10								12							12								9,2					12			63,2	2	2			
Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01	4							4								4							4	1	1						4					4			24	2	2				
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	34							30								30							33								32					33				191,1	1	1		
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	10							9,2								9,2							8,8								9,2					9,6			56	1	1			
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	17							17	1	1						16							18								18					17			104	1	1			
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	140							132								140							140								136					140				828	2	2		
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04	71							64								70							70								68					70				413	1	2		
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	12							13								12							12								13					13				75,6	1	3		
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	12							16								20							14								16					14				92	0	0		
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02	8							8,8								10							10								9,2					9,2				55,2	0	0		
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05	60							66								59							59								68					59				371	1	1		
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	17							17								16							16								17					17				101	1	1		
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	18							17								16							16								18					16				102	2	2		
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03	10							9,6								10							8,8								9,2					9,6				57,2	1	1		
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01	12							12								14							14,9								15					15				83,17	1	1		

Cuadro 4. 39 Número de horas y fallas período Julio a Diciembre 2015

			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA																																		
CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			FALLAS DETECTADAS EN MÁQUINAS/EQUIPOS PERIODO JULIO 2015 / DICIEMBRE 2015												CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.																						
SECCIÓN	MÁQUINA	CODIGO	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL										
			HORAS DE OPERACIÓN	FALLAS EN			HORAS DE OPERACIÓN	FALLAS EN			HORAS DE OPERACIÓN	FALLAS EN			HORAS DE OPERACIÓN	FALLAS EN			HORAS DE OPERACIÓN	FALLAS EN			HORAS DE OPERACIÓN	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO TOTAL DE FALLAS (en horas)												
			CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACION	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACION	TIEMPO (En horas)		
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01	123					115						118		1	1				120						113							712	1	1	
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	10					10						12							8,4					1	1	10						63,2	1	1	
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	73					74						57							71						62							407,8	1	1	
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	16		1	1		18						18							18					1	1	17						104,8	2	2	
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01	8					12						12							12						8							64	1	1	
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01	8					8						8							8						8							48	0	0	
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	24					24	1	1				24							24						24	1	1				28		148	3	3
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01	12					10						12							10						1	1	12						66	1	1
Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01	4					4						4							4						4							24	0	0		
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	34					32		1	1			33							34						31								197,6	1	1
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	9,2					10						9,2							9,6						8,8							56	0	0	
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	16		1	1		17						17							17						18							104	1	1	
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	146					136						140							142					1	1	134							844	1	1
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04	73					68						70							71						1	1	67						422	1	1
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	13					12						12							13						13							75,6	1	1	
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	16					12						14							16						14							85,6	0	0	
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02	8,8		1	1		8						8							9,2						9,2							53,2	1	1	
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05	62					58						59							60						1	1	57						356	1	1
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	17		1	1		16						16							13						17							95,6	1	1	
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	20					19						16							16						18							106,1	1	1	
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03	13					12						13							12						12							76	1	1	
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01	13					12						14							16						12							82,3	1	1	

ADAPTACIONES	Soldadoras SMAW	ADP1-S.SMAW-06	62					58					59					60								1	1	57						62					356	1	1		
	Cortadora de Plasma	ADP1-C.PLAS-03	35		1	1		32					33					33											32						35					198	1	1	
	Amoladora 4 1/2"	ADP1-AMP-03	14					14					15	1	1			15											15						14					87,8	1	1	
	Amoladora 7"	ADP1-AMG-05	13					14					13					13											12			1	1				14				78,4	1	1
	Cizalla Manual	ADP1-CIZ-01	8,4					9,2		1	1			8				8,4											8						8,4					50,4	1	1	
	Pistola de calor	ADP1-P.CAL-01	5,2					5,2					6					5,2											8						5,6					32,4	0	0	
	Taladro 3/8"	ADP1-TAL3/8-04	9,6		1	1		10					10		1	1		8,8											8,4						9,2					56,0	2	2	
Desarmador Eléctrico	ADP1-D.ELE-02	12					14					12					15											15			1	1				15				82,8	1	1	
FORROS EXTERIORES	Soldadoras SMAW	F.EXTI-S.SMAW-07	96					89					92		1	1		93											88						96					554	1	1	
	Amoladora 4 1/2"	F.EXTI-AMP-04	33					30		1	1		30				33		1	2									32						33					190,5	2	3	
	Amoladora 7"	F.EXTI-AMG-06	14		1	1		14					14		1	1		14											15						15					87,7	2	2	
	Taladro 3/8"	F.EXTI-TAL3/8-05	14					13		1	1		13					14											12						13					78	1	1	
	Desarmador Eléctrico	F.EXTI-D.ELE-03	10					11					11		1	1		10											10						9,6					61,2	1	1	
	Cizalla Manual	F.EXTI-CIZ-02	9,2		1	1		8,8					8,8					8,4											8,8						8,8					52,8	1	1	
	Martillo cincelador	F.EXTI-M.CIN-01	9,2					8,8					9					9,6				1	1						9,2						9					54,8	1	1	
	Pistola Calefateadora 600ml	F.EXTI-P.NEU-01	12					14	1	1			14					13				1	1						15						13					82,1	2	2	
Remachadora pop	F.EXTI-R.POP-01	14				1	1	12				12	1	1			15											13						15					81,47	2	2		
FORROS INTERIORES	Soldadoras SMAW	F.INTI-S.SMAW-08	73					68			1	2	70				71												67						73					422	1	2	
	Amoladora 4 1/2"	F.INTI-AMP-05	55					55					55		1	2		53											55						55					327,5	1	2	
	Amoladora 7"	F.INTI-AMG-07	19					18					18				19		1	1									19						18					111,3	1	1	
	Taladro 3/8"	F.INTI-TAL3/8-06	17					16		1	1		16					17											17					1	1				100,4	2	2		
	Desarmador Eléctrico	F.INTI-D.ELE-04	19					12					13		1	1		18											18						19					98,8	1	1	
	Lijadora Eléctrica	F.INTI-LIJ-01	9,8		1	1		9,8					9,8					9,4				1	2						10						9,8					58,8	2	3	
	Caladora	F.INTI-CAL-01	10					11					11	1	1			11											10						10					63,4	1	1	
	Sierra circular	F.INTI-S.CIR-01	6		1	1		6					6					6											5,6						5,2					34,8	1	1	
	Cizalla Manual	F.INTI-CIZ-03	6,2					6,6	1	1			5,8					7											6,6						5,8					38	1	1	
	Pistola de calor	F.INTI-P.CAL-02	6					9,2					9,2		1	1		5,2											4,8						5,6					40	1	1	
	Tupi	F.INTI-TUP-01	6					6,4		1	1		6,4					6,8											6,8						7,2					39,6	1	1	
	Pistola Calefateadora 600ml	F.INTI-P.NEU-02	13					12					12			1	1		9,6										9,2						9,2					64,7	1	1	
Remachadora pop	F.INTI-R.POP-02	10					11					11		1	1		11											11						11					65,2	1	1		
COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	COM1-S.GMAW-02	73					68					70		1	1		71											67						73					422	1	1	
	Amoladora 4 1/2"	COM1-AMP-06	55		1	1		55					55				53		1	1									55						55					327,5	2	2	
	Cizalla manual	COM1-CIZ-04	19					18			1	3	18				19												19						18					111,3	1	3	
	Taladro 3/8"	COM1-TAL3/8-07	17					16					16		1	1		17											17						18					100,4	1	1	
	Desarmador Eléctrico	COM1-D.ELE-05	19			1	1						6,4					18											18						7,2					80,8	1	1	
	Pistola Calefateadora 600ml	COM1-P.NEU-03	9,8	1	1			6					6					9,4											5,6						9,2					46	1	1	
Remachadora pop	COM1-R.POP-02	10					11					11		1	1		11											11						11					65,2	1	1		
PARTES Y PIEZAS	Soldadoras SMAW	P&P-S.SMAW-09	73					68					70		1	1		71											67						73					422	1	1	
	Amoladora 4 1/2"	P&P-AMP-07	33					32					35				35		1	1									33						32					198	1	1	
	Amoladora 7"	P&P-AMG-08	15		1	1		14					14					14											15						15					87,8	1	1	
	Cizalla manual	P&P-CIZ-05	13					14			1	4	13					14											13						12					78,4	1	4	
	Sierra circular	P&P-S.CIR-02	8					9,2					8,4					8,4											8,4						8					50,4	0	0	
	Taladro 3/8"	P&P-TAL3/8-08	6					5,2					5,2		1	1		5,6											5,2						5,2					32,4	1	1	
	Desarmador Eléctrico	P&P-D.ELE-06	10			1	1						9,6					9,2											8,8						8,4					56,0	1	1	
	Cizalla PULLMAX	P&P-C.PUL-01	12					14					12	1	1			15											15						15					82,8	1	1	

ASIENTOS	Soldadoras GMAW	ASI-S.GMAW-03	96					89					92					93			1	2	88					96							554	1	2
	Amoladora 4 1/2"	ASI-AMP-08	32					33		1	1		35					46					44				44							233,3	1	1	
	Taladro 3/8"	ASI-TAL3/8-09	14					15					14	1	1			14					14				15							87,4	1	1	
	Desarmador Eléctrico	ASI-D.ELE-07	14		1	1		13					13					14					13				12							78,4	1	1	
	Esmeril	ASI-ESM-01	9,2				1	8					8,4					8,4					8,4				8							50,4	1	1	
	Taladro de pedestal	ASI-T.PED-01	5,2					6				1	1	5,2					16				14				15							61,6	1	1	
	Guillotina de pistón	ASI-G.PIS-01	10					10					9,6			1	2	15					15				15							75,2	1	2	
Dobladora Electrohidráulica	ASI-D.TUB-01	14					12	1	1			12					12					13				13							77,6	1	1		
TAPICERÍA	Maquina de Coser	TAP-M.COS-01	57					53			1	2	55					56				52				57								329,6	1	2	
	Taladro 3/8"	TAP-TAL3/8-10	46					55					55					44		1	1	55				44								299,2	1	1	
	Desarmador Eléctrico	TAP-D.ELE-08	11			1	1	18					10					11				19				11								79,7	1	1	
	Sierra circular	TAP-S.CIR-03	17					16					16		1	1			17				17				17							99,6	1	1	
	Caladora	TAP-CAL-02	19				12	1	1				12					18				18				18								98	1	1	
	Pistola de calor	TAP-P.CAL-03	9,8					6					6					10			1	1	5,6			10								47,8	1	1	
	Remachadora pop	TAP-R.POP-03	10					11					11	1	1			10				11				10								64	1	1	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Soldadoras SMAW	ELE1-S.SMAW-10	50					47			1	1	48					49				46				50								290	1	1	
	Amoladora 4 1/2"	ELE1-AMP-09	30					33					33	1	1			32				32				33								192	1	1	
	Taladro 3/8"	ELE1-TAL3/8-11	18		1	1		18					19					19			1	2	19			18								111,3	2	3	
	Desarmador Eléctrico	ELE1-D.ELE-09	16					20			1	1	20					20				20				20								117,2	1	1	
	Pistola Calefateadora 600ml	ELE1-P.NEU-04	14					14	1	1			15					15				1	1			14								87,2	2	2	
	Cautín 150w	ELE1-CAU-01	18					18					18		1	1	18		18				18			18								107,2	1	1	
PINTURA DE COMPLEMENTO	Amoladora 4 1/2"	P.COM-AMP-10	73					68		1	1		70					71			1	1	67			73								422	2	2	
	Lijadora orbital	P.COM-L.ORB-01	13		1	1		12					13					13				13				13								76,8	1	1	
	Soplete de tanque	P.COM-S.TAN-01	25					33	1	1			25					24				26				24								156,7	1	1	
	Pistola arenadora	P.COM-S.CAL-01	17					16					17		1	1	9,6					9,2				17								85,6	1	1	
PINTURA	Lijadora eléctricas	PIN1-LIJ-02	69					63					66	1	1			66			1	1	63			69								396	2	2	
	Lijadoras orbital	PIN1-L.ORB-02	25					25			1	1	24					26				18				25								143,2	1	1	
	Soplete de gravedad	PIN1-S.GRA-01	25	1	1			25					24					26				26				24								150,0	1	1	
	Soplete de tanque	PIN1-S.TAN-02	10					10					12		1	1	10					9,2				12								63,2	1	1	
TABLEROS	Amoladora 4 1/2"	TAB-AMP-11	52			1	1	49					50					44			1	1	50			52								298,2	2	2	
	Taladro 3/8"	TAB-TAL3/8-12	17					17			1	1	17					17				17				17								102,4	1	1	
	Lijadora eléctrica	TAB-LIJ-03	20					21					21			1	1	21				24				20								127,2	1	1	
	Lijadora orbital	TAB-L.ORB-03	9,2					9,2			1	1	9,2					9,2				9,2				8,8								54,8	1	1	
	Soplete de gravedad	TAB-S.GRA-02	20	1	1			21					21					21				1	1	24		20								127,2	2	2	
	Soplete de tanque	TAB-S.TAN-03	9,2					9,2					9,2		1	1	9,2		9,2				9,2			8,8								54,8	1	1	
VENTANAS	Amoladora 4 1/2"	VEN-AMP-12	52			1	1	49					50					44			1	1	50			52								298,2	2	2	
	Taladro 3/8"	VEN-TAL3/8-13	8,8					8,8			1	1	9,2					9,2				9,2				8,8								54	1	1	
	Desarmador Eléctrico	VEN-D.ELE-10	6,6					6,6					6,2		1	1	6,2					6,6				7								39,2	1	1	
	Pistola Calefateadora 600ml	VEN-P.NEU-05	20					15			1	2	19					20				1	1	19		19								112	2	3	
	Ingleteadora	VEN-INGL-01	17	1	1			16					17					17				16				17								100,4	1	1	
TERMINADOS	Amoladora 4 1/2"	TER1-AMP-13	75					70					72		1	1	65					72				75								430,2	1	1	
	Taladro 3/8"	TER1-TAL3/8-14	21					21			1	1	21					21				21			1	1	21						126	2	2		
	Desarmador Eléctrico	TER1-D.ELE-11	28		1	1		24					24					28				25		1	1	25								154,4	2	2	
	Pistola Calefateadora 600ml	TER1-P.NEU-06	8,8					8,4					8,8			1	2	8,8				8,4				8,4								51,6	1	2	
	Remachadora pop	TER1-R.POP-04	28	1	1			24					24					28	1	1		25				25								154,4	2	2	
	Pistola de impacto 1/2"	TER1-P.IMP-02	8,8					8,4				1	2	8,8				8,8				8,4				8,4								51,6	1	2	

MÁQUINAS	Guillotina Electrohidráulica	MAQ-G.ELE-01	115						105					110					105					110					115					660	0	0
	Plegadora Electrohidráulica	MAQ-P.ELE-01	115						105		1	1		110					105					110					115					660	1	1
	Compresor de Tornillo	MAQ-C.AIR-01	227						214					218	1	1			214					218					227					1318	1	1
	Secador de Aire	MAQ-S.AIR-01	227	1	1				214					218					214					218					227					1318	1	1
FECHA:			REALIZADO POR:															REVISADO POR:						APROBADO POR:												
10/12/2015			ISRAEL ROBALINO															Ing. Mg. Cristian Perez						Ing. Mg. Cristian Perez												
15/11/2015			ISRAEL ROBALINO															SGC						GERENCIA												

4.1.7. Análisis de la situación actual de la confiabilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

$$TPEF = \frac{HOP}{NTF}$$

Cuadro 4. 40 Parámetros de Confiabilidad.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 								
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		PARÁMETROS DE CONFIABILIDAD DE MÁQUINAS/EQUIPOS			CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 			
SECCIÓN	MÁQUINA	CODIGO	ENERO 2015/JUNIO 2015			JULIO 2015/DICIEMBRE 2015		
			HORAS DE OPERACIÓN	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS
			(HOP)	(NTF)	(TPEF) en horas	(HOP)	(NTF)	(TPEF) en horas
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01	697	2	348,50	712	1	712,00
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	67,6	1	67,60	63,2	1	63,20
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	421,2	1	421,20	407,8	1	407,80
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	95,6	2	47,80	104,8	2	52,40
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01	57,2	1	57,20	64	1	64,00
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01	53,2	1	53,20	48	0	0
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	138	1	138,00	148	3	49,33
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01	63,2	2	31,60	66	1	66,00
	Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01	24	2	12,00	24	0	0
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	191,1	1	191,10	197,6	1	197,60
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	56	1	56,00	56	0	0
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	104	1	104,00	104	1	104,00
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	828	2	414,00	844	1	844,00
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04	413	1	413,00	422	1	422,00
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	75,6	1	75,60	75,6	1	75,60
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	92	0	0	85,6	0	0
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02	55,2	0	0	53,2	1	53,20
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05	371	1	371,00	356	1	356,00
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	101	1	101,00	95,6	1	95,60
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	102	2	51,00	106,13	1	106,13
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03	57,2	1	57,20	76	1	76,00
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01	83,17	1	83,17	82,33	1	82,33
ADAPTACIONES	Soldadoras SMAW	ADP1-S.SMAW-06	542	2	271,00	356	1	356,00
	Cortadora de Plasma	ADP1-C.PLAS-03	193,5	2	96,75	198	1	198,00
	Amoladora 4 1/2"	ADP1-AMP-03	87,8	2	43,90	87,8	1	87,80
	Amoladora 7"	ADP1-AMG-05	78,4	1	78,40	78,4	1	78,40
	Cizalla Manual	ADP1-CIZ-01	50,4	1	50,40	50,4	1	50,40
	Pistola de calor	ADP1-P.CAL-01	32,4	1	32,40	32,4	0	0
	Taladro 3/8"	ADP1-TAL3/8-04	56	1	56,00	56	2	28,00
	Desarmador Eléctrico	ADP1-D.ELE-02	82,8	1	82,80	82,8	1	82,80

FORROS EXTERIORES	Soldadoras SMAW	F.EXT1-S.SMAW-07	580,7	1	580,70	554	1	554,00
	Amoladora 4 1/2"	F.EXT1-AMP-04	193,5	2	96,75	190,5	2	95,25
	Amoladora 7"	F.EXT1-AMG-06	87,8	2	43,90	87,7	2	43,85
	Taladro 3/8"	F.EXT1-TAL3/8-05	78,4	2	39,20	78	1	78,00
	Desarmador Eléctrico	F.EXT1-D.ELE-03	60,4	2	30,20	61,2	1	61,20
	Cizalla Manual	F.EXT1-CIZ-02	50	1	50,00	52,8	1	52,80
	Martillo cincelador	F.EXT1-M.CIN-01	45,6	1	45,60	54,8	1	54,80
	Pistola Calefateadora 600ml	F.EXT1-P.NEU-01	82,2	2	41,10	82,1	2	41,05
	Remachadora pop	F.EXT1-R.POP-01	81,47	3	27,16	81,47	2	40,73
FORROS INTERIORES	Soldadoras SMAW	F.INT1-S.SMAW-08	414	2	207,00	422	1	422,00
	Amoladora 4 1/2"	F.INT1-AMP-05	322,5	3	107,50	327,5	1	327,50
	Amoladora 7"	F.INT1-AMG-07	111,3	2	55,65	111,3	1	111,30
	Taladro 3/8"	F.INT1-TAL3/8-06	100,4	2	50,20	100,4	2	50,20
	Desarmador Eléctrico	F.INT1-D.ELE-04	98,8	2	49,40	98,8	1	98,80
	Lijadora Eléctrica	F.INT1-LIJ-01	59,2	2	29,60	58,8	2	29,40
	Caladora	F.INT1-CAL-01	63,4	1	63,40	63,4	1	63,40
	Sierra circular	F.INT1-S.CIR-01	34,4	1	34,40	34,8	1	34,80
	Cizalla Manual	F.INT1-CIZ-03	38	1	38,00	38	1	38,00
	Pistola de calor	F.INT1-P.CAL-02	36	1	36,00	40	1	40,00
	Tupi	F.INT1-TUP-01	39,6	1	39,60	39,6	1	39,60
	Pistola Calefateadora 600ml	F.INT1-P.NEU-02	64,3	2	32,15	64,7	1	64,70
	Remachadora pop	F.INT1-R.POP-02	65,2	2	32,60	65,2	1	65,20
COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	COM1-S.GMAW-02	670	2	335,00	422	1	422,00
	Amoladora 4 1/2"	COM1-AMP-06	322,5	1	322,50	327,5	2	163,75
	Cizalla manual	COM1-CIZ-04	111,3	1	111,30	111,3	1	111,30
	Taladro 3/8"	COM1-TAL3/8-07	100,4	2	50,20	100,4	1	100,40
	Desarmador Eléctrico	COM1-D.ELE-05	98,8	2	49,40	80,8	1	80,80
	Pistola Calefateadora 600ml	COM1-P.NEU-03	59,2	1	59,20	46	1	46,00
	Remachadora pop	COM1-R.POP-02	63,4	2	31,70	65,2	1	65,20
PARTES Y PIEZAS	Soldadoras SMAW	P&P-S.SMAW-09	413	2	206,50	422	1	422,00
	Amoladora 4 1/2"	P&P-AMP-07	193,5	2	96,75	198	1	198,00
	Amoladora 7"	P&P-AMG-08	87,4	2	43,70	87,8	1	87,80
	Cizalla manual	P&P-CIZ-05	78,4	2	39,20	78,4	1	78,40
	Sierra circular	P&P-S.CIR-02	50,4	1	50,40	50,4	0	0
	Taladro 3/8"	P&P-TAL3/8-08	90,4	2	45,20	32,4	1	32,40
	Desarmador Eléctrico	P&P-D.ELE-06	88,4	1	88,40	56	1	56,00
	Cizalla PULLMAX	P&P-C.PUL-01	132,13	2	66,07	82,8	1	82,80
ASIENTOS	Soldadoras GMAW	ASI-S.GMAW-03	542	2	271,00	554	1	554,00
	Amoladora 4 1/2"	ASI-AMP-08	266,5	1	266,50	233,3	1	233,30
	Taladro 3/8"	ASI-TAL3/8-09	87,4	1	87,40	87,4	1	87,40
	Desarmador Eléctrico	ASI-D.ELE-07	78,4	2	39,20	78,4	1	78,40
	Esmeril	ASI-ESM-01	50,4	2	25,20	50,4	1	50,40
	Taladro de pedestal	ASI-T.PED-01	90,4	2	45,20	61,6	1	61,60
	Guillotina de pistón	ASI-G.PIS-01	88,4	1	88,40	75,2	1	75,20
	Dobladora Electrohidráulica	ASI-D.TUB-01	80,53	1	80,53	77,6	1	77,60
TAPICERÍA	Maquina de Coser	TAP-M.COS-01	321,7	1	321,70	329,6	1	329,60
	Taladro 3/8"	TAP-TAL3/8-10	264,3	2	132,15	299,2	1	299,20
	Desarmador Eléctrico	TAP-D.ELE-08	62,9	1	62,90	79,7	1	79,70
	Sierra circular	TAP-S.CIR-03	100,4	1	100,40	99,6	1	99,60
	Caladora	TAP-CAL-02	98,8	2	49,40	98	1	98,00
	Pistola de calor	TAP-P.CAL-03	59,2	1	59,20	47,8	1	47,80
	Remachadora pop	TAP-R.POP-03	63,4	2	31,70	64	1	64,00

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Soldadoras SMAW	ELE1-S.SMAW-10	283	2	141,50	290	1	290,00
	Amoladora 4 1/2"	ELE1-AMP-09	193,5	3	64,50	192	1	192,00
	Taladro 3/8"	ELE1-TAL3/8-11	111,3	2	55,65	111,3	2	55,65
	Desarmador Eléctrico	ELE1-D.ELE-09	117,2	2	58,60	117,2	1	117,20
	Pistola Calefateadora 600ml	ELE1-P.NEU-04	86,8	2	43,40	87,2	2	43,60
	Cautín 150w	ELE1-CAU-01	107,6	2	53,80	107,2	1	107,20
PINTURA DE COMPLEMENTO	Amoladora 4 1/2"	P.COM-AMP-10	410,5	2	205,25	422	2	211,00
	Lijadora orbital	P.COM-L.ORB-01	76,8	2	38,40	76,8	1	76,80
	Soplete de tanque	P.COM-S.TAN-01	156,7	2	78,35	156,7	1	156,70
	Pistola arenadora	P.COM-S.CAL-01	85,6	1	85,60	85,6	1	85,60
PINTURA	Lijadora eléctricas	PIN1-LIJ-02	258	2	129,00	396	2	198,00
	Lijadoras orbital	PIN1-L.ORB-02	149,8	2	74,90	143,2	1	143,20
	Soplete de gravedad	PIN1-S.GRA-01	148,6	2	74,30	150	1	150,00
	Soplete de tanque	PIN1-S.TAN-02	66	1	66,00	63,2	1	63,20
TABLEROS	Amoladora 4 1/2"	TAB-AMP-11	278,9	2	139,45	298,2	2	149,10
	Taladro 3/8"	TAB-TAL3/8-12	102	1	102,00	102,4	1	102,40
	Lijadora eléctrica	TAB-LIJ-03	71,2	2	35,60	127,2	1	127,20
	Lijadora orbital	TAB-L.ORB-03	112	1	112,00	54,8	1	54,80
	Soplete de gravedad	TAB-S.GRA-02	131,2	1	131,20	127,2	2	63,60
	Soplete de tanque	TAB-S.TAN-03	54,4	1	54,40	54,8	1	54,80
VENTANAS	Amoladora 4 1/2"	VEN-AMP-12	201,5	2	100,75	298,2	2	149,10
	Taladro 3/8"	VEN-TAL3/8-13	54	2	27,00	54	1	54,00
	Desarmador Eléctrico	VEN-D.ELE-10	39,2	1	39,20	39,2	1	39,20
	Pistola Calefateadora 600ml	VEN-P.NEU-05	112	2	56,00	112	2	56,00
	Ingleteadora	VEN-INGL-01	100,4	1	100,40	100,4	1	100,40
TERMINADOS	Amoladora 4 1/2"	TER1-AMP-13	407,9	2	203,95	430,2	1	430,20
	Taladro 3/8"	TER1-TAL3/8-14	126	2	63,00	126	2	63,00
	Desarmador Eléctrico	TER1-D.ELE-11	111,2	2	55,60	154,4	2	77,20
	Pistola Calefateadora 600ml	TER1-P.NEU-06	92	2	46,00	51,6	1	51,60
	Remachadora pop	TER1-R.POP-04	154,4	1	154,40	154,4	2	77,20
	Pistola de impacto 1/2"	TER1-P.IMP-02	51,6	2	25,80	51,6	1	51,60
MÁQUINAS	Guillotina Electrohidráulica	MAQ-G.ELE-01	645	1	645,00	660	0	0
	Plegadora Electrohidráulica	MAQ-P.ELE-01	645	1	645,00	660	1	660,00
	Compresor de Tornillo	MAQ-C.AIR-01	1291	1	1291,00	1318	1	1318,00
	Secador de Aire	MAQ-S.AIR-01	1291	1	1291,00	1318	1	1318,00
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:					
10/12/2015	ISRAEL ROBALINO	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez					
11/12/2015	ISRAEL ROBALINO	SGC	GERENCIA					

4.1.8. Análisis de la situación actual de la mantenibilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

$$TPPR = \frac{TTF}{NTF}$$

Cuadro 4. 41 Parámetros de Mantenibilidad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				
								
		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.	PARÁMETROS DE MANTENIBILIDAD DE MÁQUINAS/EQUIPOS	CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				
SECCIÓN	MÁQUINA	CODIGO	ENERO 2015/JUNIO 2015			JULIO 2015/DICIEMBRE 2015		
			TIEMPO TOTAL DE FALLAS	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO PARA REPARAR	TIEMPO TOTAL DE FALLAS	NÚMERO TOTAL DE FALLAS	TIEMPO PARA REPARAR
			(TTF) en horas	(NTF)	(TPPR) en horas	(TTF) en horas	(NTF)	(TPPR) en horas
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	2	2	1,00	2	2	1,00
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01	1	1	1,00	0	0	0
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	1	1	1,00	3	3	1,00
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01	2	2	1,00	0	0	0
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	1	1	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	1	1	1,00	0	0	0
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	1	1	1,00	1	1	1,00
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	2	2	1,00	1	1	1,00
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04	2	1	2,00	1	1	1,00
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	3	1	3,00	1	1	1,00
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	0	0	0	0	0	0
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02	0	0	0	1	1	1,00
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05	1	1	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	1	1	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	2	2	1,00	1	1	1,00
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01	1	1	1,00	1	1	1,00
ADAPTACIONES	Soldadoras SMAW	ADP1-S.SMAW-06	3	2	1,50	1	1	1,00
	Cortadora de Plasma	ADP1-C.PLAS-03	2	2	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	ADP1-AMP-03	2,3	2	1,15	1	1	1,00
	Amoladora 7"	ADP1-AMG-05	1	1	1,00	1	1	1,00
	Cizalla Manual	ADP1-CIZ-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Pistola de calor	ADP1-P.CAL-01	2	1	2,00	0	0	0
	Taladro 3/8"	ADP1-TAL3/8-04	1	1	1,00	2	2	1,00
	Desarmador Eléctrico	ADP1-D.ELE-02	1	1	1,00	1	1	1,00

FORROS EXTERIORES	Soldadoras SMAW	F.EXT1-S.SMAW-07	2	1	2,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	F.EXT1-AMP-04	2	2	1,00	3	2	1,50
	Amoladora 7"	F.EXT1-AMG-06	2	2	1,00	2	2	1,00
	Taladro 3/8"	F.EXT1-TAL3/8-05	2	2	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	F.EXT1-D.ELE-03	2	2	1,00	1	1	1,00
	Cizalla Manual	F.EXT1-CIZ-02	2	1	2,00	1	1	1,00
	Martillo cincelador	F.EXT1-M.CIN-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	F.EXT1-P.NEU-01	2	2	1,00	2	2	1,00
	Remachadora pop	F.EXT1-R.POP-01	3	3	1,00	2	2	1,00
FORROS INTERIORES	Soldadoras SMAW	F.INT1-S.SMAW-08	5	2	2,50	2	1	2,00
	Amoladora 4 1/2"	F.INT1-AMP-05	3	3	1,00	2	1	2,00
	Amoladora 7"	F.INT1-AMG-07	3	2	1,50	1	1	1,00
	Taladro 3/8"	F.INT1-TAL3/8-06	2	2	1,00	2	2	1,00
	Desarmador Eléctrico	F.INT1-D.ELE-04	2	2	1,00	1	1	1,00
	Lijadora Eléctrica	F.INT1-LIJ-01	2	2	1,00	3	2	1,50
	Caladora	F.INT1-CAL-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Sierra circular	F.INT1-S.CIR-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Cizalla Manual	F.INT1-CIZ-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Pistola de calor	F.INT1-P.CAL-02	2	1	2,00	1	1	1,00
	Tupi	F.INT1-TUP-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	F.INT1-P.NEU-02	2	2	1,00	1	1	1,00
	Remachadora pop	F.INT1-R.POP-02	2	2	1,00	1	1	1,00
COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	COM1-S.GMAW-02	2	2	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	COM1-AMP-06	1	1	1,00	2	2	1,00
	Cizalla manual	COM1-CIZ-04	1	1	1,00	3	1	3,00
	Taladro 3/8"	COM1-TAL3/8-07	2	2	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	COM1-D.ELE-05	2	2	1,00	1	1	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	COM1-P.NEU-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Remachadora pop	COM1-R.POP-02	2	2	1,00	1	1	1,00
PARTES Y PIEZAS	Soldadoras SMAW	P&P-S.SMAW-09	2	2	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	P&P-AMP-07	2	2	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 7"	P&P-AMG-08	2	2	1,00	1	1	1,00
	Cizalla manual	P&P-CIZ-05	2	2	1,00	4	1	4,00
	Sierra circular	P&P-S.CIR-02	1	1	1,00	0	0	0
	Taladro 3/8"	P&P-TAL3/8-08	2	2	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	P&P-D.ELE-06	1	1	1,00	1	1	1,00
	Cizalla PULLMAX	P&P-C.PUL-01	2	2	1,00	1	1	1,00
ASIENTOS	Soldadoras GMAW	ASI-S.GMAW-03	3	2	1,50	2	1	2,00
	Amoladora 4 1/2"	ASI-AMP-08	1	1	1,00	1	1	1,00
	Taladro 3/8"	ASI-TAL3/8-09	1	1	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	ASI-D.ELE-07	2	2	1,00	1	1	1,00
	Esmeril	ASI-ESM-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Taladro de pedestal	ASI-T.PED-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Guillotina de pistón	ASI-G.PIS-01	1	1	1,00	2	1	2,00
	Dobladora Electrohidráulica	ASI-D.TUB-01	1	1	1,00	1	1	1,00
TAPICERÍA	Maquina de Coser	TAP-M.COS-01	3	1	3,00	2	1	2,00
	Taladro 3/8"	TAP-TAL3/8-10	2	2	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	TAP-D.ELE-08	1	1	1,00	1	1	1,00
	Sierra circular	TAP-S.CIR-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Caladora	TAP-CAL-02	2	2	1,00	1	1	1,00
	Pistola de calor	TAP-P.CAL-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Remachadora pop	TAP-R.POP-03	2	2	1,00	1	1	1,00
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Soldadoras SMAW	ELE1-S.SMAW-10	2	2	1,00	1	1	1,00
	Amoladora 4 1/2"	ELE1-AMP-09	3	3	1,00	1	1	1,00
	Taladro 3/8"	ELE1-TAL3/8-11	2	2	1,00	3	2	1,50
	Desarmador Eléctrico	ELE1-D.ELE-09	2	2	1,00	1	1	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	ELE1-P.NEU-04	2	2	1,00	2	2	1,00
	Cautín 150w	ELE1-CAU-01	2	2	1,00	1	1	1,00

PINTURA DE COMPLEMENTO	Amoladora 4 1/2"	P.COM-AMP-10	2	2	1,00	2	2	1,00
	Lijadora orbital	P.COM-L.ORB-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Soplete de tanque	P.COM-S.TAN-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Pistola arenadora	P.COM-S.CAL-01	1	1	1,00	1	1	1,00
PINTURA	Lijadora eléctricas	PIN1-LIJ-02	2	2	1,00	2	2	1,00
	Lijadoras orbital	PIN1-L.ORB-02	2	2	1,00	1	1	1,00
	Soplete de gravedad	PIN1-S.GRA-01	2	2	1,00	1	1	1,00
	Soplete de tanque	PIN1-S.TAN-02	1	1	1,00	1	1	1,00
TABLEROS	Amoladora 4 1/2"	TAB-AMP-11	2	2	1,00	2	2	1,00
	Taladro 3/8"	TAB-TAL3/8-12	1	1	1,00	1	1	1,00
	Lijadora eléctrica	TAB-LIJ-03	2	2	1,00	1	1	1,00
	Lijadora orbital	TAB-L.ORB-03	1	1	1,00	1	1	1,00
	Soplete de gravedad	TAB-S.GRA-02	1	1	1,00	2	2	1,00
	Soplete de tanque	TAB-S.TAN-03	1	1	1,00	1	1	1,00
VENTANAS	Amoladora 4 1/2"	VEN-AMP-12	2	2	1,00	2	2	1,00
	Taladro 3/8"	VEN-TAL3/8-13	2	2	1,00	1	1	1,00
	Desarmador Eléctrico	VEN-D.ELE-10	1	1	1,00	1	1	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	VEN-P.NEU-05	2	2	1,00	3	2	1,50
	Ingleteadora	VEN-INGL-01	1	1	1,00	1	1	1,00
TERMINADOS	Amoladora 4 1/2"	TER1-AMP-13	3	2	1,50	1	1	1,00
	Taladro 3/8"	TER1-TAL3/8-14	3	2	1,50	2	2	1,00
	Desarmador Eléctrico	TER1-D.ELE-11	3	2	1,50	2	2	1,00
	Pistola Calefateadora 600ml	TER1-P.NEU-06	4	2	2,00	2	1	2,00
	Remachadora pop	TER1-R.POP-04	1	1	1,00	2	2	1,00
	Pistola de impacto 1/2"	TER1-P.IMP-02	3	2	1,50	2	1	2,00
MÁQUINAS	Guillotina Electrohidráulica	MAQ-G.ELE-01	1	1	1,00	0	0	0
	Plegadora Electrohidráulica	MAQ-P.ELE-01	1	1	1,00	1	1	1,00
	Compresor de Tornillo	MAQ-C.AIR-01	2	1	2,00	1	1	1,00
	Secador de Aire	MAQ-S.AIR-01	2	1	2,00	1	1	1,00
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:					
10/12/2015	ISRAEL ROBALINO	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez					
11/12/2015	ISRAEL ROBALINO	SGC	GERENCIA					

4.1.9. Análisis de la situación actual de la disponibilidad de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

$$TPEF = \frac{TPEF}{TPEF + TPPR}$$

Cuadro 4. 42 Parámetros de Disponibilidad.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 								
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		PARÁMETROS DE DISPONIBILIDAD DE MÁQUINAS/EQUIPOS			CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 			
SECCIÓN	MÁQUINA	CODIGO	ENERO 2015/JUNIO 2015			JULIO 2015/DICIEMBRE 2015		
			TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS	TIEMPO PARA REPARAR	DISPONIBILIDAD	TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS	TIEMPO PARA REPARAR	DISPONIBILIDAD
			(TPEF) en horas	(TPPR) en horas	(TPEF) %	(TPEF) en horas	(TPPR) en horas	(TPEF) %
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01	348,50	1,00	99,71%	712,00	1,00	99,86%
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	67,60	1,00	98,54%	63,20	1,00	98,44%
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	421,20	1,00	99,76%	407,80	1,00	99,76%
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	47,80	1,00	97,95%	52,40	1,00	98,13%
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01	57,20	1,00	98,28%	64,00	1,00	98,46%
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01	53,20	1,00	98,15%	0,00	0,00	0,00%
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	138,00	1,00	99,28%	49,33	1,00	98,01%
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01	31,60	1,00	96,93%	66,00	1,00	98,51%
	Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01	12,00	1,00	92,31%	0	0	0,00%
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	191,10	1,00	99,48%	197,60	1,00	99,50%
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	56,00	1,00	98,25%	0	0	0,00%
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	104,00	1,00	99,05%	104,00	1,00	99,05%
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02	414,00	1,00	99,76%	844,00	1,00	99,88%
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04	413,00	2,00	99,52%	422,00	1,00	99,76%
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	75,60	3,00	96,18%	75,60	1,00	98,69%
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	0	0	0,00%	0	0	0,00%
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02	0	0	0,00%	53,20	1,00	98,15%
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05	371,00	1,00	99,73%	356,00	1,00	99,72%
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	101,00	1,00	99,02%	95,60	1,00	98,96%
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	51,00	1,00	98,08%	106,13	1,00	99,07%
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03	57,20	1,00	98,28%	76,00	1,00	98,70%
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01	83,17	1,00	98,81%	82,33	1,00	98,80%
ADAPTACIONES	Soldadoras SMAW	ADP1-S.SMAW-06	271,00	1,50	99,45%	356,00	1,00	99,72%
	Cortadora de Plasma	ADP1-C.PLAS-03	96,75	1,00	98,98%	198,00	1,00	99,50%
	Amoladora 4 1/2"	ADP1-AMP-03	43,90	1,15	97,45%	87,80	1,00	98,87%
	Amoladora 7"	ADP1-AMG-05	78,40	1,00	98,74%	78,40	1,00	98,74%
	Cizalla Manual	ADP1-CIZ-01	50,40	1,00	98,05%	50,40	1,00	98,05%
	Pistola de calor	ADP1-P.CAL-01	32,40	2,00	94,19%	0	0	0,00%
	Taladro 3/8"	ADP1-TAL3/8-04	56,00	1,00	98,25%	28,00	1,00	96,55%
	Desarmador Eléctrico	ADP1-D.ELE-02	82,80	1,00	98,81%	82,80	1,00	98,81%

FORROS EXTERIORES	Soldadoras SMAW	F.EXTI-S.SMAW-07	580,70	2,00	99,66%	554,00	1,00	99,82%
	Amoladora 4 1/2"	F.EXTI-AMP-04	96,75	1,00	98,98%	95,25	1,50	98,45%
	Amoladora 7"	F.EXTI-AMG-06	43,90	1,00	97,77%	43,85	1,00	97,77%
	Taladro 3/8"	F.EXTI-TAL3/8-05	39,20	1,00	97,51%	78,00	1,00	98,73%
	Desarmador Eléctrico	F.EXTI-D.ELE-03	30,20	1,00	96,79%	61,20	1,00	98,39%
	Cizalla Manual	F.EXTI-CIZ-02	50,00	2,00	96,15%	52,80	1,00	98,14%
	Martillo cincelador	F.EXTI-M.CIN-01	45,60	1,00	97,85%	54,80	1,00	98,21%
	Pistola Calefateadora 600ml	F.EXTI-P.NEU-01	41,10	1,00	97,62%	41,05	1,00	97,62%
	Remachadora pop	F.EXTI-R.POP-01	27,16	1,00	96,45%	40,73	1,00	97,60%
FORROS INTERIORES	Soldadoras SMAW	F.INTI-S.SMAW-08	207,00	2,50	98,81%	422,00	2,00	99,53%
	Amoladora 4 1/2"	F.INTI-AMP-05	107,50	1,00	99,08%	327,50	2,00	99,39%
	Amoladora 7"	F.INTI-AMG-07	55,65	1,50	97,38%	111,30	1,00	99,11%
	Taladro 3/8"	F.INTI-TAL3/8-06	50,20	1,00	98,05%	50,20	1,00	98,05%
	Desarmador Eléctrico	F.INTI-D.ELE-04	49,40	1,00	98,02%	98,80	1,00	99,00%
	Lijadora Eléctrica	F.INTI-LIJ-01	29,60	1,00	96,73%	29,40	1,50	95,15%
	Caladora	F.INTI-CAL-01	63,40	1,00	98,45%	63,40	1,00	98,45%
	Sierra circular	F.INTI-S.CIR-01	34,40	1,00	97,18%	34,80	1,00	97,21%
	Cizalla Manual	F.INTI-CIZ-03	38,00	1,00	97,44%	38,00	1,00	97,44%
	Pistola de calor	F.INTI-P.CAL-02	36,00	2,00	94,74%	40,00	1,00	97,56%
	Tupi	F.INTI-TUP-01	39,60	1,00	97,54%	39,60	1,00	97,54%
	Pistola Calefateadora 600ml	F.INTI-P.NEU-02	32,15	1,00	96,98%	64,70	1,00	98,48%
	Remachadora pop	F.INTI-R.POP-02	32,60	1,00	97,02%	65,20	1,00	98,49%
	COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	COMI-S.GMAW-02	335,00	1,00	99,70%	422,00	1,00
Amoladora 4 1/2"		COMI-AMP-06	322,50	1,00	99,69%	163,75	1,00	99,39%
Cizalla manual		COMI-CIZ-04	111,30	1,00	99,11%	111,30	3,00	97,38%
Taladro 3/8"		COMI-TAL3/8-07	50,20	1,00	98,05%	100,40	1,00	99,01%
Desarmador Eléctrico		COMI-D.ELE-05	49,40	1,00	98,02%	80,80	1,00	98,78%
Pistola Calefateadora 600ml		COMI-P.NEU-03	59,20	1,00	98,34%	46,00	1,00	97,87%
Remachadora pop		COMI-R.POP-02	31,70	1,00	96,94%	65,20	1,00	98,49%
PARTES Y PIEZAS		Soldadoras SMAW	P&P-S.SMAW-09	206,50	1,00	99,52%	422,00	1,00
	Amoladora 4 1/2"	P&P-AMP-07	96,75	1,00	98,98%	198,00	1,00	99,50%
	Amoladora 7"	P&P-AMG-08	43,70	1,00	97,76%	87,80	1,00	98,87%
	Cizalla manual	P&P-CIZ-05	39,20	1,00	97,51%	78,40	4,00	95,15%
	Sierra circular	P&P-S.CIR-02	50,40	1,00	98,05%	0	0	0,00%
	Taladro 3/8"	P&P-TAL3/8-08	45,20	1,00	97,84%	32,40	1,00	97,01%
	Desarmador Eléctrico	P&P-D.ELE-06	88,40	1,00	98,88%	56,00	1,00	98,25%
	Cizalla PULLMAX	P&P-C.PUL-01	66,07	1,00	98,51%	82,80	1,00	98,81%
ASIENTOS	Soldadoras GMAW	ASI-S.GMAW-03	271,00	1,50	99,45%	554,00	2,00	99,64%
	Amoladora 4 1/2"	ASI-AMP-08	266,50	1,00	99,63%	233,30	1,00	99,57%
	Taladro 3/8"	ASI-TAL3/8-09	87,40	1,00	98,87%	87,40	1,00	98,87%
	Desarmador Eléctrico	ASI-D.ELE-07	39,20	1,00	97,51%	78,40	1,00	98,74%
	Esmeril	ASI-ESM-01	25,20	1,00	96,18%	50,40	1,00	98,05%
	Taladro de pedestal	ASI-T.PED-01	45,20	1,00	97,84%	61,60	1,00	98,40%
	Guillotina de pistón	ASI-G.PIS-01	88,40	1,00	98,88%	75,20	2,00	97,41%
	Dobladora Electrohidráulica	ASI-D.TUB-01	80,53	1,00	98,77%	77,60	1,00	98,73%
TAPICERÍA	Maquina de Coser	TAP-M.COS-01	321,70	3,00	99,08%	329,60	2,00	99,40%
	Taladro 3/8"	TAP-TAL3/8-10	132,15	1,00	99,25%	299,20	1,00	99,67%
	Desarmador Eléctrico	TAP-D.ELE-08	62,90	1,00	98,44%	79,70	1,00	98,76%
	Sierra circular	TAP-S.CIR-03	100,40	1,00	99,01%	99,60	1,00	99,01%
	Caladora	TAP-CAL-02	49,40	1,00	98,02%	98,00	1,00	98,99%
	Pistola de calor	TAP-P.CAL-03	59,20	1,00	98,34%	47,80	1,00	97,95%
	Remachadora pop	TAP-R.POP-03	31,70	1,00	96,94%	64,00	1,00	98,46%
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Soldadoras SMAW	ELEI-S.SMAW-10	141,50	1,00	99,30%	290,00	1,00
Amoladora 4 1/2"		ELEI-AMP-09	64,50	1,00	98,47%	192,00	1,00	99,48%
Taladro 3/8"		ELEI-TAL3/8-11	55,65	1,00	98,23%	55,65	1,50	97,38%
Desarmador Eléctrico		ELEI-D.ELE-09	58,60	1,00	98,32%	117,20	1,00	99,15%
Pistola Calefateadora 600ml		ELEI-P.NEU-04	43,40	1,00	97,75%	43,60	1,00	97,76%
Cautín 150w		ELEI-CAU-01	53,80	1,00	98,18%	107,20	1,00	99,08%

PINTURA DE COMPLEMENTO	Amoladora 4 1/2"	P.COM-AMP-10	205,25	1,00	99,52%	211,00	1,00	99,53%
	Lijadora orbital	P.COM-L.ORB-01	38,40	1,00	97,46%	76,80	1,00	98,71%
	Soplete de tanque	P.COM-S.TAN-01	78,35	1,00	98,74%	156,70	1,00	99,37%
	Pistola arenadora	P.COM-S.CAL-01	85,60	1,00	98,85%	85,60	1,00	98,85%
PINTURA	Lijadora eléctricas	PIN1-LIJ-02	129,00	1,00	99,23%	198,00	1,00	99,50%
	Lijadoras orbital	PIN1-L.ORB-02	74,90	1,00	98,68%	143,20	1,00	99,31%
	Soplete de gravedad	PIN1-S.GRA-01	74,30	1,00	98,67%	150,00	1,00	99,34%
	Soplete de tanque	PIN1-S.TAN-02	66,00	1,00	98,51%	63,20	1,00	98,44%
TABLEROS	Amoladora 4 1/2"	TAB-AMP-11	139,45	1,00	99,29%	149,10	1,00	99,33%
	Taladro 3/8"	TAB-TAL3/8-12	102,00	1,00	99,03%	102,40	1,00	99,03%
	Lijadora eléctrica	TAB-LIJ-03	35,60	1,00	97,27%	127,20	1,00	99,22%
	Lijadora orbital	TAB-L.ORB-03	112,00	1,00	99,12%	54,80	1,00	98,21%
	Soplete de gravedad	TAB-S.GRA-02	131,20	1,00	99,24%	63,60	1,00	98,45%
	Soplete de tanque	TAB-S.TAN-03	54,40	1,00	98,19%	54,80	1,00	98,21%
VENTANAS	Amoladora 4 1/2"	VEN-AMP-12	100,75	1,00	99,02%	149,10	1,00	99,33%
	Taladro 3/8"	VEN-TAL3/8-13	27,00	1,00	96,43%	54,00	1,00	98,18%
	Desarmador Eléctrico	VEN-D.ELE-10	39,20	1,00	97,51%	39,20	1,00	97,51%
	Pistola Calefateadora 600ml	VEN-P.NEU-05	56,00	1,00	98,25%	56,00	1,50	97,39%
	Ingleteadora	VEN-INGL-01	100,40	1,00	99,01%	100,40	1,00	99,01%
TERMINADOS	Amoladora 4 1/2"	TER1-AMP-13	203,95	1,50	99,27%	430,20	1,00	99,77%
	Taladro 3/8"	TER1-TAL3/8-14	63,00	1,50	97,67%	63,00	1,00	98,44%
	Desarmador Eléctrico	TER1-D.ELE-11	55,60	1,50	97,37%	77,20	1,00	98,72%
	Pistola Calefateadora 600ml	TER1-P.NEU-06	46,00	2,00	95,83%	51,60	2,00	96,27%
	Remachadora pop	TER1-R.POP-04	154,40	1,00	99,36%	77,20	1,00	98,72%
	Pistola de impacto 1/2"	TER1-P.IMP-02	25,80	1,50	94,51%	51,60	2,00	96,27%
MÁQUINAS	Guillotina Electrohidráulica	MAQ-G.ELE-01	645,00	1,00	99,85%	0	0	0,00%
	Plegadora Electrohidráulica	MAQ-P.ELE-01	645,00	1,00	99,85%	660,00	1,00	99,85%
	Compresor de Tornillo	MAQ-C.AIR-01	1291,00	2,00	99,85%	1318,00	1,00	99,92%
	Secador de Aire	MAQ-S.AIR-01	1291,00	2,00	99,85%	1318,00	1,00	99,92%
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:					
10/12/2015	ISRAEL ROBALINO	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez					
11/12/2015	ISRAEL ROBALINO	SGC	GERENCIA					

4.1.10. Análisis de modos de fallos y efectos (AMFE).

Cuadro 4. 43 AMFE Compresor de tornillo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA											
CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: COMPRESOR DE TORNILLO					CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Manguera de purga de aceite	Purgar el aceite residual.	Presencia de aceite en la manguera	Manipulación excesiva	Perdida de potencia en el compresor	Reemplazar la manguera	8	5	2	80	Colocar un protector flexible en las mangueras vulnerables
	Válvula de seguridad	Comprime por encima de la presión de desconexión ajustada.	El regulador de aspiración esta abierto y no cierra.	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Sustituir la válvula de seguridad.	6	3	2	36	Realizar una limpieza programada
	Válvula magnética	Regula la presión del sistema	Regulador de aspiración en mal estado	Mal ajustada la presión mínima	Presión baja en el sistema	Reparar	6	3	2	36	Chequear la presión mínima de funcionamiento
	Manguera de soplado	Salida del aire comprimido	Condensado en el depósito de aire comprimido	Impurezas en los depósitos de aire	Deficiencia de presión	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	Tenga en cuenta indicaciones de seguridad por parte del fabricante.
	Poleas	Transmitir movimiento	Desalineamiento	Demasiada potencia del motor	Perdida de presión	Alineamiento	8	5	2	80	Proteger contra golpes
	Bandas	Transmite movimiento entre dos elementos	Desgaste	Rotura por falta de calibración	No transmite movimiento	Sustitución	8	5	5	200	Sustituir por bandas dentadas
	Ventilador	Ventila a la bobina	No funciona, ruidos extraños	Exceso de trabajo, desbalance de la helice	Sobre calentamiento de la bobina	Reemplazo o limpieza	6	3	3	54	Mantenimiento preventivo programado
	Filtro de aspiración	Impedir la entrada de polvo o suciedad en el regulador de aspiración.	No permite purificar el aire	Cerrojo giratorio mal abrochado	Fisura en el filtro	Reemplazo	3	1	3	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
ELÉCTRICO:	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	3	4	1	12	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Motor eléctrico	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	4	1	24	Realizar paradas de enfriamiento si hay presencia de calentamiento
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	PoVo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Revisar el ajuste de las borneras	3	1	3	9	Colocar un protector contra golpes
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el paso de fluido eléctrico al cable de alimentación	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	5	3	2	30	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
							50.0				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 44 AMFE Secador de aire

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SECADOR DE AIRE						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Válvula de bypass de gas caliente	Regula la temperatura del evaporador	No permite el encendido el secador	Regulador de purga obstruido	No precisa la cantidad de gas refrigerante.	Realizar la regulación	8	5	2	80	Cerciorarse de colocar correctamente la válvula
	Purgador automático	Evacua el agua o el aire comprimido normalmente.	Fugas de aire en las conexiones	No setear la temperatura del aire comprimido a un nivel constante (38° C)	Mal rendimiento calorífico	Limpiar el condensador	8	4	2	64	Durante la limpieza tenga cuidado de deformar las aletas
	Válvula principal	Mantiene la presión en todo el sistema	La presión no aumenta	Fuga en la válvula principal	Parada total del secador	Revisión completa o sustitución	5	3	1	15	Revisar periódicamente la funcionalidad de la válvula principal
	Silenciadores	Aplaca el ruido excesivo de los mecanismos móviles	Los silenciadores vibran	Silenciador aflojado	Desalinización del secador	Controlar y volver a montar	5	3	1	15	Disponer de un mantenimiento preventivo
	Motor del ventilador	Elemento convierte la energía eléctrica a energía mecánica.	Sobrecalentamiento	Rotor deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	4	2	48	Realizar un chequeo programado
	Filtro de refrigerante	Evita la entrada de materiales extraños al tande de refrigerante	Reacalntamiento del secador	Refrigerante sucio	Atasamiento de cañerías	Recisar filtro del refrigerante	6	3	1	18	Usar refrigerante recomendado por el fabricante.
	Válvula antiretorno	Evita el retorno del fluido	La presión deficiente	Fuga en la válvula antiretorno	Bajo rendimiento del Secador	Limpieza completa o sustitución	6	4	2	48	Utilizar sensores de presión a la salida de la válvula
ELÉCTRICO:	Lampara	Señalética de funcionamiento del equipo	El piloto no se enciende	Lampara defectuosa	Detectabilidad de fallos de forma visual	Control de la conexión	6	4	1	24	En el caso de no existencia colocar dispositivos sonoros
	Interruptor	Proporsiona corriente eléctrica al equipo	No arranca el secador	Interruptor defectuoso	Parada total del secador	Cambiar	6	4	1	24	Evitar exponer el interruptor en zonas vulnerables
	Temporizador	Determina tiempos de funcionamiento del equipo	No hay conversión en contactor	Temporizador defectuoso	No se enciende el sitema de control	Revisar sistema de control	5	4	1	20	Evitar aglomeramiento de cables en la caja de control
										25.4	
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 45 AMFE Prensa plegadora electro-hidráulica

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: PRENSA PLEGADORA ELECTRO-HIDRÁULICA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Contactor del motor	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido del motor	Cortocircuito	Parada de la plegadora	Reemplazo	6	1	3	18	Mantenimiento preventivo programado
	Bornero de Potencia	Distribución de la corriente eléctrica al sistema de control	No se energizan los contactos	Desajustado tornillo prisionero del bordero	Parada parcial de la Plegadora	Revisar el ajuste de tornillos	5	3	1	15	Revisar los cables que se encuentren en buen estado
	Motor Eléctrico 9,2 Kw	Elemento mecánico que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Calentamiento del motor	Bobinado recalentado	Pérdida de potencia	Reboninar o reemplazar	5	3	1	15	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
MECÁNICO:	Bomba de aceite	Abastecet de aceite a todo el sistema hidráulico	Falta presión de aceite	Desgaste engranajes	Baja presión aceite.	Reparación de la bomba	4	6	1	24	Se debe rralizar un mantenimiento periódicamente
	Guías	Soporte del plegado	Husillo y guías de tope sin lubricante	Desnivelación de porta punzones	No hay exactitud en el plegada	Realizar reajuste	6	4	2	48	Comprobar el ajuste de guías
	Deposito hidráulico	Almacena aceite	Atascamiento de la palca deflectora	No recircula el aceite continuamente	El aceite se contamina	Limpieza del deposito	4	3	1	12	Mantenimiento preventivo del depositp hidráuloco
	Filtro Hidráulico	Controla las impurezas del sistema hidráulico	Pérdida de presión en cañerías	Poca retención de contaminantes	falla en el sistema hidráulico	Cambiar filtro	4	3	1	12	Utilizar filtros adecuados
	Prensachapas	Fija la opción de corte simple.	Nivel bajo de aceite	Desgaste del final de carrera	No realiza dobleces	Revisar niveles de aceite	6	4	2	48	Engrasar en todos los puntos de engrase
	Válvula limitadora de presión	Regula la presión excedente	La presión se mantiene variable	Ineficiente calibración de la válvula	Parada parcial de la Plegadora	Reemplazo de la válvula	6	3	1	18	Reemplazar la válvula de acuerdo a las especificaciones del fabricante
	Cilindro hidráulico	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Falta presión hidráulica	Deteriodo del sello mecánico	Falta de potencia	Reparar el cilindro hidráulico	6	1	3	18	En caso de alguna averia sustituirlo por un nuevo
										22,8	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
10/12/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 46 AMFE Guillotina electro-hidráulica

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA											
CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: GUILLOTINA ELECTRO-HIDRÁULICA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Contactador del motor	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido del motor	Cortocircuito	Parada de la plegadora	Reemplazo	5	3	1	15	Mantenimiento preventivo programado
	Interruptores	Comanda el circuito eléctrico para la activación del motor	Borneras deterioradas	Exceso de activaciones	Parada total de la Guillotina	Reemplazo	5	4	1	20	Realizar un reajuste de borneras programado
	Bornero de Potencia	Distribución de la corriente eléctrica al sistema de control	No se energizan los contactos	Desajustado tornillo pricionero del bordero	Parada parcial de la Plegadora	Revisar el ajuste de tornillos	5	3	1	15	Revisar los cables que se encuentren en buen estado
	Línea de alimentación	Provee corriente a la máquina	Sobre carga	Alta o baja tensión de la energía	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico	Revisar conexiones eléctricas	8	3	1	24	Cambiar cables en mal estado
MECÁNICO:	Mangueras Flexibles	Transportar aceite a altas presiones	Pérdida rápida de aceite	Deterioro	Pérdida del nivel de presión	Sustituir mangueras	5	4	1	20	Realizar un mantenimiento preventivo
	Válvulas de desahogo	Aliviar la presión cuando un fluido supera un límite preestablecido	Acumulación de partículas sólidas en la válvula	Presostato de la válvula en mal estado	Excesiva presión en el sistema	Purgar la válvula	8	3	1	24	Realizar purgas programadas
	Válvulas de seguridad	Protege de sobrecargas a los pisadores y al circuito de corte	El regulador de presión no cierra	Deteriorado por falta de mantenimiento	funcionamiento parcial de la Guillotina	Reemplazar la válvula de seguridad	8	3	1	24	Utilizar carbones originales
	Cilindro hidráulico	Ejercer presión sobre las probetas	Falta presión hidráulica	Deterioro del sello mecánico	Falta de potencia	Sustituir cilindro hidráulico	6	3	1	18	Si desea reemplazarlo consultar con el fabricante
	Bomba Hidráulica	Encargada de impulsar el aceite al sistema hidráulico	Alabe roto	Desbalanceo y vibración	Pérdida de presión	Reemplazar partes en mal estado	6	3	3	54	Realizar un mantenimiento preventivo
	Tanque de aceite	Almacenar el aceite del equipo	Fuga de aceite	Fisura en el tanque		Cambiar tanque	6	3	1	18	No es recomendable soldar el tanque fisurado
	Corredora o porta -cuchilla	Pieza que se desplaza verticalmente a la mesa y aloja a la cuchilla móvil.	Aislado de los pernos de apriete	Ajuste exagerado	Poco ajuste de la cuchilla	Rectificar	3	6	1	18	Ajustar con la llave de sujeción adecuada
	Cuchilla móvil	Pieza de acero unida a la corredera diseñada para cortar el material	Cortar material acerado o duro	Aislado el filo de la cuchilla	Corte defectuoso	Afilar	6	3	3	54	Usar undumentaria de protección para el afilado de la cuchilla
	Cuchilla Fija	Pieza de acero unida a la mesa y diseñada para cortar el material.	Cortar material acerado o duro	Pernos de ajuste aislados	Corte defectuoso	Rectificar	6	3	3	54	Realizar un mantenimiento preventivo
	Bastidor	Pieza de hierro que se apoya sobre la bancada.	Doblada	Mal uso o golpe	Corte defectuoso	Reparar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo
	Bancada	Pieza de fundición sobre la que descansa el sistema de corte.	Golpes	Guias en mal estado	Corte defectuoso	Reparar	5	4	1	20	Realizar un mantenimiento preventivo
Pisadores hidráulicos	Sujetar correctamente las chapas de diferentes longitudes y espesores.	No se sujeta al lado izquierdo de la plancha	Baja presión de cizallado	no corta la plancha	Revisar niveles de aceite	5	4	1	20	En lo posible realizar un mantenimiento preventivo	
							26,0				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
10/12/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 47 AMFE Tronzadora

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: TRONZADORA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo	Sobrecalentamiento del motor	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento	Rebobinar	6	3	1	18	Mantenimiento preventivo programado
	Interruptores	Comanda el circuito eléctrico para la activación del motor	Borneras deterioradas	Exceso de activaciones	Parada total de la Tronzadora	Reemplazo	6	4	1	24	Realizar un reajuste de borneras programado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazo	8	4	2	64	Mantenimiento preventivo programado
	Cableado	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	6	4	1	24	Cambiar cables en mal estado
MECÁNICO:	Tuerca de fijación	Ajustar los diferentes discos.	Aflojamiento	Proceso inadecuado de ajuste	Rotura del disco	Reajustar la tuerca	6	4	1	24	Se debe utilizar la herramienta adecuada para su ajuste
	Protección del disco	Evitar accidentes a los operarios	Rotura de la protección	Golpes sobre el protector	Accidentes a los operarios	Reemplazo	5	4	1	20	Evitar los golpes a los protectores
	Eje	Sirve para inclinar o subir (Realizar el corte)	Cortes desalineados	Bocines deteriorados	Rotura del disco	Embocinar	8	4	2	64	Revisar periódicamente el tipo de corte y engrasar
	Disco de corte	Permite realizar el corte de diferente material	Desgaste	Inadecuado uso	Avería de la tronzadora	Reemplazo	8	4	2	64	Se debe utilizar adecuadamente la Máquina
	Bandas	Transmite movimiento entre dos elementos	Desgaste	Rotura por falta de calibración	No trasmite movimiento	Sustitución	8	6	2	96	Sustituir por bandas dentadas
	Cojinetes	Soporta cargas axiales y radiales	Desgaste	Lubricante inadecuado	Avería del motor	Lubricar	4	3	1	12	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
										41.0	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 48 AMFE Esmeril

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANALISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: ESMERIL				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo	Sobrecalentamiento del motor	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Parada del esmeril	Rebobinar	6	3	1	18	Mantenimiento preventivo programado
	Interruptores	Encender o apagar la máquina	Desgaste de la bornera	Exceso de activaciones	No se enciende la máquina	Reemplazo	6	1	3	18	Realizar un reajuste de borberas programado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazo	6	3	3	54	Mantenimiento preventivo programado
	Cableado	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	3	3	3	27	Cambiar cables en mal estado
MECÁNICO:	Bastidor	Soportar la máquina	Rotura de las juntas soldadas	Juntas de soldar en mal estado	Caída de la máquina	Reajustar la tuerca	6	3	1	18	Se debe esmerilar y soldar el bastidor.
	Disco de desbaste	Permite realizar el desbaste de diferente material	Desgaste	Inadecuado uso	Avería de la tronzadora	Reemplazo	6	3	3	54	Se debe utilizar adecuadamente la Máquina
	Eje del Husillo	Transmitir movimiento a la muela abrasiva	Rotura del eje	Mala calidad del eje	Parada parcial de la máquina	Balaceo dinámico	3	6	1	18	Evitar los golpes en el eje.
	Protector de Seguridad	Proteger los ojos de limallas	Rotura del protector	Golpes sobre el protector	Accidentes visuales a los operarios	Ajustar la protección	6	3	1	18	Evitar estropear la protección de seguridad
	Apoyo de la pieza de trabajo	Soportar la pieza de trabajo	Rotura del apoyo	Golpes sobre el protector	Accidentes a los operarios	Reajustar	3	3	3	27	Realizar un chequeo programado
							28.0				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 49 AMFE Soldadora-SMAW

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SOLDADORA-SMAW				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Cable de alimentación eléctrica	Conducir corriente eléctrica	Rotura	Mal cuidado en su manipulación	Descarga eléctrica	Reemplazar el cable	6	3	2	36	Evitar exponer el cable a zonas vulnerables
	Inerruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	5	3	1	15	Utilizar adecuadamente el interruptor
	Ventilador	Ventila a la bobina	No funciona, ruidos extraños	Exceso de trabajo, desbalance de la helice	Sobre calentamiento de la bobina	Reemplazo o limpieza	6	3	2	36	Mantenimiento preventivo programado
	Pinza porta electrodo	Energiza el electrodo para formar el arco.	Rotura	Mala manipulación	Descarga eléctrica	Reemplazar	6	5	2	60	Evitar golpear las pinzas
	Pinza de maza	Energiza la pieza a soldar	Rotura	Mal cuidado en su manipulación	Descarga eléctrica	Reemplazar	6	3	1	18	Evitar golpear las pinzas
	Cables	Transmiten energía	Desgaste	Mal cuidado en su manipulación	Descarga eléctrica	Reemplazar	6	3	1	18	Evitar exponer al cable a zonas vulnerables
MECÁNICO:	Carcasa	Proteger los componentes internos de la máquina.	Corrosión	Exposición de los componentes al medio ambiente	Desgaste por exposición a los gases de soldadura	Limpiar y pintar	6	4	1	24	Ubicar la máquina en un lugar idoneo
	Perilla de regulación	Regular el voltaje o amperaje de la suelda	Desgaste	Exceso de en la regulación	Voltaje y amperaje muy bajo	Reemplazar	6	3	2	36	Evitar forzar las perillas
										30.4	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 50 AMFE Soldadora – GMAW

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SOLDADORA - GMAW				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	3	3	1	9	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Regulador de Corriente	Controla la corriente	Fundirse	Excesiva corriente	Quedarse sin energía	Reparar	3	1	3	9	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Generador	Genera potencia para la soldadura	Demasiada corriente	Control inadecuado de corriente	Mala calidad de la soldadura	Reparar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	6	3	1	18	Mantenimiento preventivo programado
	Pinza de Masa	Energizar la pieza a soldar	Uniones sin soldar	Rotura del cable	Soldadura deficiente	Reemplazar	3	3	1	9	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
MECÁNICO:	Pistola	Alimentar a la soldadura	Calentamiento excesivo	Mala calidad de boquillas	Demasiada potencia de salida	Reemplazar	6	6	1	36	No realizar operaciones tan prolongadas
	Válvula Reguladora de gas	Controlar el paso de gas	Taponamiento	Demasiada presión en el tanque	Demasiado gas de salida	Reemplazar	6	6	1	36	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Regulador de Velocidad de Alambre	Controlar la velocidad del alambre	Velocidad excesiva	Manipulación excesiva	Deperdicio de alambre	Reparar	3	1	6	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cilindro de CO2	Alimentar el gas para la soldadura	Almacenamiento inadecuado	Manipulación excesiva	Explosión	Reemplazar	6	3	1	18	Ubicar el cilindro en forma adecuada
	Carcasa	Proteger los componentes internos de la suelda	Corrosión	Desgaste por exposición a los gases de soldadura	Exposición de los componentes al ambiente	Reparar	6	1	3	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
							18.9				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 51 AMFE Taladro pedestal

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: TALADRO PEDESTAL				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cableado	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	6	4	1	24	Cambiar cables en mal estado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	8	3	2	48	Mantenimiento preventivo programado
	Motor Eléctrico	Dar movimiento para su funcionamiento	Recalentamiento	Demasiado torque a vencer	Parada de la máquina	Rebobinar	6	4	1	24	Apagar el motor luego de algunas horas de trabajo.
MECÁNICO:	Bastidor- Columna Soporte	Soportar la cabeza y componentes del taladro	Parada de la máquina	Caídas por mala manipulación	Parada de la máquina	Reparar	3	3	3	27	Establecer una ubicación nivelada
	Eje principal del mandril	Transmitir movimiento para el mandril	Rotura del eje	Mala calidad del eje	Pérdida de velocidad	Reemplazar	8	3	2	48	No sobrepasar la capacidad establecida
	Poleas	Transmitir movimiento	Desalineamiento	Demasiada potencia del motor	Pérdida de potencia	Alineamiento	6	1	3	18	Proteger contra golpes
	Correas	Transmitir movimiento	Rotura de la correa	Desgaste por el tiempo de uso	Pérdida de movimiento	Reemplazar	6	6	1	36	Hacer uso correas dentadas
	Muelas del Mandril	Ajustar la broca para el taladro	Rotura de las muelas	Mal ajuste de la broca	Mala sujeción de la broca	Reemplazar	6	6	1	36	Ubicar en una superficie totalmente nivelada
	Mesa	Sujetar las piezas a taladrar	Cáida de la mesa	Demasiado peso del material	Deficiencia en la perforación	Ajustar y nivelar	6	1	3	18	Asegurar y alinear por todos sus modos de sujeción
	Cremallera	Permite el movimiento vertical de la mesa	Desalineamiento	Mala manipulación	Oscilación de la mesa	Rectificar	3	2	4	24	Realizar un mantenimiento preventivo
							29.2				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA			

Cuadro 4. 52 AMFE Cizalla pullmax 1/4"

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: CIZALLA PULLMAX 1/4"				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	6	4	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cableado	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	3	4	1	12	Cambiar cables en mal estado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	8	3	2	48	Mantenimiento preventivo programado
	Motor Eléctrico	Dar movimiento para su funcionamiento	Recalentamiento	Demasiado torque a vencer	Parada de la máquina	Rebobinar	5	3	2	30	Apagar el motor luego de algunas horas de trabajo.
MECÁNICO	Cilindro hidráulico	Ejercer presión sobre las probetas	Falta presión hidráulica	Deterioro del sello mecánico	Falta de potencia	Sustituir cilindro hidráulico	5	3	2	30	Si desea reemplazarlo consultar con el fabricante
	Bomba Hidráulica	Encargada de impulsar el aceite al sistema hidráulico	Eje doblado	Desbalanceo y vibración	Pérdida de presión	Reemplazar partes en mal estado	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo
	Tanque de aceite	Almacenar el aceite del equipo	Fuga de aceite	Fisura en el tanque	Derrame de aceite	Cambiar tanque	6	3	1	18	No es recomendable soldar el tanque fisurado
	Porta - cuchilla	Pieza que se desplaza verticalmente a la mesa y aloja a la cuchilla móvil.	Aislado de los pernos de apriete	Ajuste exagerado	Poco ajuste de la cuchilla	Rectificar	5	3	2	30	Ajustar con la llave de sujeción adecuada
	Cuchilla móvil	Pieza de acero unida a la corredera diseñada para cortar el material	Cortar material acerado o duro	Aislado el filo de la cuchilla	Corte defectuoso	Afilar	6	3	3	54	Usar undumentaria de protección para el afilado de la cuchilla
	Cuchilla Fija	Pieza de acero unida a la mesa y diseñada para cortar el material.	Cortar material acerado o duro	Pernos de ajuste aislados	Corte defectuoso	Rectificar	8	3	2	48	Realizar un mantenimiento preventivo
	Cavidad de cuchilla fija	Pieza de hierro donde se aloja la cuchilla fija	golpes	Mal uso o golpe	Corte defectuoso	Reparar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo
	Bancada	Pieza de fundición sobre la que descansa el sistema de corte.	Golpes	Guías en mal estado	Corte defectuoso	Reparar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo
	Retenedores	Evitar fugas del fluido a altas presiones	Uso inadecuado o desmedido	Perdida de presión de corte	Fuga de aceite	Reparar	8	3	2	48	Reemplazar tenedores de buena calidad
	Correas	Transmitir movimiento	Rotura de la correa	Desgaste por el tiempo de uso	Pérdida de movimiento	Reemplazar	6	3	1	18	Hacer uso correas dentadas
							31.3				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 53 AMFE Ingleteadora

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: INGLETEADORA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cable eléctrico	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	6	4	1	24	Cambiar cables en mal estado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	8	3	2	48	Mantenimiento preventivo programado
	Motor Eléctrico	Dar movimiento para su funcionamiento	Recalentamiento	Demasiado torque a vencer	Parada de la máquina	Rebobinar	5	3	2	30	Apagar el motor luego de algunas horas de trabajo.
MECÁNICO:	Tuerca de fijación	Ajustar los diferentes discos.	Aflojamiento	Proceso inadecuado de ajuste	Rotura del disco	Reajustar la tuerca	5	3	2	30	Se debe utilizar la herramienta adecuada para su ajuste
	Protección del disco	Evitar accidentes a los operarios	Rotura de la protección	Golpes sobre el protector	Accidentes a los operarios	Reemplazo	3	3	3	27	Evitar los golpes a los protectores
	Disco de corte	Permite realizar el corte de diferente material	Desgaste	Inadecuado uso	Avería de la tronzoora	Reemplazo	8	4	2	64	Se debe utilizar adecuadamente la Máquina
	Cojinetes	Soporta cargas axiales y radiales	Desgaste	Lubricante inadecuado	Avería del motor	Lubricar	8	4	2	64	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Guía de corte	Soporte metálico donde se arrima el material a ser cortado	Desgaste	Golpes o mal trato de la guía	Corte defectuoso	Rectificar	5	3	2	30	Empotrar la ingleteadora para evitar caídas o golpes
	Perilla y arandela de biselado	Sujeción para la posición de operación segura	Desgaste	Ajuste exagerado golpes	Corte defectuoso	Reemplazar	6	3	1	18	No exagerar en el ajuste
							35.3				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 54 AMFE Dobladora electro-hidráulica

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: DOBLADORA ELECTRO-HIDRÁULICA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	6	4	2	48	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cable eléctrico	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	6	4	2	48	Cambiar cables en mal estado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	8	4	2	64	Mantenimiento preventivo programado
	Motor Eléctrico	Dar movimiento para su funcionamiento	Recalentamiento	Demasiado torque a vencer	Parada de la máquina	Rebobinar	10	1	1	10	Apagar el motor luego de algunas horas de trabajo.
MECÁNICO:	Bancada	Pieza de fundición donde se asienta la máquina	Golpes	Superficie en mal estado	Doblado defectuoso	Arreglar	6	1	3	18	Realizar un mantenimiento preventivo
	Trancha	Plancha metálica vertical lleva incorporado el punzón de plegado	Desbalanceo	Mal uso	Doblado defectuoso	Balanceo dinámico	3	3	3	27	Realizar un mantenimiento preventivo
	Mesa	Tablero inferior sobre la que se apoya la matriz de plegado	Desnivelado	Superficie en mal estado	Doblado defectuoso	Nivelar	6	4	2	48	Usar medios idóneos para nivelar la superficie
	Cilindro hidráulico de doble efecto	Actuadores mecánicos usados dar fuerza	Desgaste	sellos mecánicos en mal estado	perdida de presión	Reemplazar	8	4	2	64	Realizar un mantenimiento preventivo
	Mandos	Accionamiento de la máquina (pedal, botones pulsadores)	Deterioro	Mal uso, golpes	Parada parcial de la dobladora	Dobleces	6	3	6	108	Realizar un mantenimiento preventivo
	Topes de regulación de carrera	Elemento mecánico que restringe el movimiento	Desgastado	Falta de mantenimiento	Desplazamientos de los Dobleces	Dobleces	6	3	3	54	Realizar un ajuste de manera periódica
										48,9	
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
10/12/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 55 AMFE Guillotina de pistón

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 OCERIAS CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: GUILLOTINA DE PISTÓN				CARROCERIAS CIA. LTDA.			 CEPEDA	
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cable eléctrico	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	Sobrecorrientes	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	5	3	2	30	Cambiar cables en mal estado
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	No se energizan los contactos	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Reemplazar	8	3	2	48	Mantenimiento preventivo programado
	Motor Eléctrico	Dar movimiento para su funcionamiento	Recalentamiento	Demasiado torque a vencer	Parada de la máquina	Rebobinar	3	3	3	27	Apagar el motor luego de algunas horas de trabajo.
MECÁNICO:	Mesa	Plancha fundida donde se asientan los mecanismos de corte	Golpes	Superficie en mal estado	Corte defectuoso	Arreglar	3	3	3	27	Realizar un mantenimiento preventivo
	Bomba de aceite	Abastecer de aceite a todo el sistema hidráulico	Falta presión de aceite	Desgaste engranajes	Baja presión aceite.	Reparación de la bomba	3	3	3	27	Se debe rrealizar un mantenimiento periódicamente
	Cuchilla móvil	Pieza de acero unida a la corredera diseñada para cortar el material	Cortar material acerado o duro	Aislado el filo de la cuchilla	Corte defectuoso	Rectificar	8	4	2	64	Usar undumentaria de protección para el afilado de la cuchilla
	Cuchilla Fija	Pieza de acero unida a la mesa y diseñada para cortar el material.	Cortar material acerado o duro	Pernos de ajuste aislados	Corte defectuoso	Rectificar	8	4	2	64	Realizar un mantenimiento preventivo
	Bastidor	Plancha vertical donde apoya la matriz de corte	Desnivelado	Desgaste	Corte defectuoso	Nivelar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo
	Piston hidráulico	Actuadores mecánicos usados dar fuerza	Desgaste	sellos mecánicos en mal estado	perdida de presión	Reparar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo
	Mandos	Accionamiento de la máquina (pedal, botones pulsadores)	Deterioro	Mal uso, golpes	Parada parcial de la dobladora	Dobleces	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo
										37.0	
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 56 AMFE Cortadora de plasma

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 													
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: CORTADORA DE PLASMA						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES		
							S	P	D	IPR			
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	8	4	2	64	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado		
	Cable alimentación	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	exceso de voltaje	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	5	3	2	30	Cambiar cables en mal estado		
	Generador	Genera potencia para el corte	Demasiada corriente	Control inadecuado de corriente	Mala calidad del corte	Reparar	3	1	1	3	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado		
	Pinza de Masa	Energizar la pieza a cortar	Falta de contacto	Rotura del cable	Corte deficiente	Reemplazar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado		
MECÁNICO:	Tobera	Provoca el estrangulamiento del aire	Desgaste	Exceso de trabajo o mal uso	Deficiencia en el corte	Reemplazar	6	5	2	60	No realizar operaciones tan prolongadas		
	Difusor	Cambian su sección de paso para modificar las condiciones del fluido	Desgaste	Mal uso	Deficiencia en el corte	Reemplazar	5	3	2	30	No realizar operaciones tan prolongadas		
	Electrodo	Provoca un arco transferido	Desgaste	Uso prolongado sin enfriamiento	Deficiencia en el corte	Reemplazar	8	6	2	96	No realizar operaciones tan prolongadas		
	Portatobera	Protege a los consumibles	Imperfección	Mal uso	Deficiencia en el corte	Reemplazar	4	3	2	24	No realizar operaciones tan prolongadas		
	Manguera de antorcha	Contactor del fluido (Aire comprimido)	Deterioro	Rotura parcial o total	Deficiencia en el corte	Reemplazar	4	3	2	24	No exponer la manguera con materiales calientes		
	Cabezal	Energiza el electrodo para formar el arco.	Desperfecto	Mal uso	Deficiencia en el corte	Reemplazar	8	4	2	64	No usar como martillo la antorcha		
	Manómetro y regulador de presión	Instrumento para medir la presión de los fluidos	Desperfecto	Exceso de el ajuste del regulador	Deficiencia regulación de la presión	Reemplazar	6	1	3	18	Tener precaución de no golpear el manómetro		
	Filtro de aire	Filtra impurezas	Desgaste	Empaques sucios	Mala calidad del corte	Limpieza o Reemplazar	6	1	3	18	Usar filtros de recomendados por el fabricante		
										38.4			
FECHA:			REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015			ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015			ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 57 AMFE Máquina de coser

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: MÁQUINA DE COSER				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELÉCTRICO:	Interruptor	Encender o apagar la máquina	Desgaste	Exceso de pulsaciones	No se enciende la máquina	Reemplazar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Pedal eléctrico	Pone en marcha el modo eléctrico	Desperfecto	Cable desconectado o averiado	Parada total de la máquina	Reparar	6	5	1	30	Realizar un mantenimiento preventivo
	Cable alimentación	Conducen el fluido eléctrico por todo el circuito	exceso de voltaje	Rupturas de cables	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Reemplazar el cable	6	5	1	30	Cambiar cables en mal estado
MECÁNICO:	Mecanismo de movimiento de la aguja y del tirahilos	Este mecanismo permite halar el hilo que es sujetado por el tirahilos	Desperfecto	Mal uso y falta de lubricación	Parada parcial de la máquina	Reparar	8	3	2	48	Lubricar periódicamente
	Bobina superior de hilo	Unidad de tensión superior donde se coloca el hilo	Oxidación	Falta de lubricación	No recorre el hilo	Lubricar	8	3	2	48	Lubricar periódicamente
	Tensor	Rueda pequeña de tensión del hilo	Oxidación	Falta de lubricación	Remordido	Lubricar	8	3	2	48	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Cigüeñal	Da el impulso de movimiento por medio de la banda	Desperfecto	Mal uso	No trasmite movimiento	Reparar	5	3	2	30	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Volante polea	Es la rueda que recibe el movimiento de la correa y transmite movimiento a los mecanismos interiores	Averfa	Mal uso	No trasmite movimiento	Reemplazar	5	3	2	30	No forzar su funcionamiento
	Bielas	Mecanismo permite obtener un movimiento giratorio continuo a partir de uno oscilante	Desgaste	Esfuerzo desmedido	Remordido	Reparar	5	3	2	30	No forzar su funcionamiento
	Correa	Transmite movimiento de rotación	Desgaste	Esfuerzo desmedido	Rotura	Reemplazar	6	3	3	54	Reemplazar con correas de buen estado
	Pedal manual	Pone en marcha el modo mecánico	Desperfecto	Mecanismo averiado	Parada parcial	Reparar	6	3	3	54	Realizar un mantenimiento preventivo
	Aguja	Sirven para unir dos o más telas mediante hilos que van enhebrados	Deterioro	Esfuerzo con materiales duros	No cose	Reemplazar	8	4	2	64	Usar agujas en buen estado (nuevas)
							41.3				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 58 AMFE Amoladora 4*1/2" - 6" - 7" - 9" y pulidora 7"

		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA									
 ROCERIAS LTDA.		CEPEDA CIA.		ANALISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: AMOLADORA 4*1/2" - 6" - 7" - 9" Y PULIDORA 7"				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	5	3	2	30	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	6	5	2	60	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo/Pulsador/Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	No utilizar con mucha presión
	Regulador de velocidad	Controla la velocidad	Disminución o aumento de velocidad	Desgaste o rotura	No permite regular la velocidad	Limpieza o reemplazo	3	3	3	27	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	4	2	64	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECÁNICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Aumento de temperatura, vibración y ruido excesivo	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	8	3	2	48	Se debe lubricar periódicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Corona	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Brida de disco	Sirve para acoplar los discos abrasivos y accesorios conjuntamente con la tuerca de sujeción	Desbalanceo de los discos o accesorios	Brida desgastada	No hay un correcto asentamiento de los discos abrasivos y accesorios	Rectificación o reemplazo	3	3	3	27	Revisar periódicamente que el orificio de la brida calce perfectamente en el eje de la amoladora
	Tuerca de sujeción	Para ajustar los discos abrasivos y accesorios	Aislamiento en la rosca	Inadecuado ajuste	Riesgo mecánico al operario	Rectificación o reemplazo	3	3	3	27	Se debe utilizar la herramienta adecuada para su ajuste
	Boton de bloqueo	Sirve para trabar el eje y poder reemplazar los discos abrasivos y accesorios	No traba al eje	Desgaste o rotura	No hay un correcto ajuste de los discos abrasivos y accesorios	Rectificación o reemplazo	6	3	1	18	Presionar bien contra la corona para reemplazar disco
	Guarda de protección	Es capaz de prevenir que una persona introduzca parte de su cuerpo en la zona de riesgo, durante el ciclo de operación del equipo.	No brinda seguridad al operario	No lo usa, roto o suelta	Riesgo mecánico al operario	Acoplar, ajuste o reemplazo	8	7	2	112	Utilizar los implementos de seguridad para evitar accidentes
	Mango Auxiliar	Sirve para una mejor sujeción de la máquina	No brinda seguridad al operario	No lo usa, roto o suelto	Riesgo mecánico al operario	Acoplar, ajuste o reemplazo	8	7	2	112	Utilizar los implementos de seguridad para evitar accidentes
							51.1				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:					
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez		Ing. Mg. Cristian Pérez					
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC		GERENCIA					

Cuadro 4. 59 AMFE Sierra circular

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA							
		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SIERRA CIRCULAR				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	3	3	1	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	3	1	18	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	4	2	64	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	6	3	1	18	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	No utilizar con mucha presión
	Regulador de velocidad	Controla la velocidad	Disminución o aumento de velocidad	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	No permite regular la velocidad	Limpieza o reemplazo	3	1	3	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	6	6	3	108	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	6	6	3	108	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECANICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Aumento de temperatura, vibración y ruido excesivo	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Brida de disco	Sirve para acoplar los discos abrasivos y accesorios conjuntamente con la tuerca de sujeción	Desbalanceo de los discos o accesorios	Brida desgastada	No hay un correcto asentamiento de los discos abrasivos y accesorios	Rectificación o reemplazo	1	1	3	3	Revisar periódicamente que el orificio de la brida calce perfectamente en el eje de la amoladora
	Tuerca de sujeción	Para ajustar los discos abrasivos y accesorios	Aislamiento en la rosca	Inadecuado ajuste	Riesgo mecánico al operario	Rectificación o reemplazo	6	1	1	6	Se debe utilizar la herramienta adecuada para su ajuste
	Botón de bloqueo	Sirve para trabar el eje y poder reemplazar los discos abrasivos y accesorios	No traba al eje	Desgaste o rotura	No hay un correcto ajuste de los discos abrasivos y accesorios	Rectificación o reemplazo	6	3	1	18	Presionar bien contra la corona para reemplazar disco
	Guarda de protección	Es capaz de prevenir que una persona introduzca parte de su cuerpo en la zona de riesgo, durante el ciclo de operación del equipo.	No brinda seguridad al operario	No lo usa, rota o suelta	Riesgo mecánico al operario	Acoplar, ajuste o reemplazo	8	7	2	112	Utilizar los implementos de seguridad para evitar accidentes
	Mango Auxiliar	Sirve para una mejor sujeción de la máquina	No brinda seguridad al operario	No lo usa, roto o suelto	Riesgo mecánico al operario	Acoplar, ajuste o reemplazo	8	7	2	112	Utilizar los implementos de seguridad para evitar accidentes
							42.6				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 60 AMFE Sierra caladora

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SIERRA CALADORA				 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	6	3	2	36	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	6	1	36	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	4	2	64	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo/Pulsador/Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpeza o reemplazo	6	3	2	36	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpeza o reemplazo	6	5	1	30	No utilizar con mucha presión
	Regulador de velocidad	Controla la velocidad	Dismunucion o aumento de velocidad	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	No permite regular la velocidad	Limpeza o reemplazo	6	3	2	36	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	4	2	64	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECANICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Aumento de temperatura, vibracion y ruido excesivo	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpeza, lubricación o reemplazo	6	3	2	36	Se debe lubricar periodicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmision de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periodicamente
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmision de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periodicamente
	Guia de rodillo	Permite el movimiento pendular	Dismunucion o aumento de velocidad	Desgaste o rotura	Parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	6	3	2	36	Se debe lubricar periodicamente
	Rodillo	Cilindro giratorio que permite facilmente girar	Perdida de velocidad	Atascado o roto	Transmision de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periodicamente
	Porta hoja	Donde va acoplada la hoja de sierra	Vibración excesiva	Perno de ajuste suelto	Corte de material defectuoso	Limpeza, lubricación o ajuste	3	1	6	18	Realizar el ajuste adecuado
	Guia de corte	Sirve para guiar a la hoja y realizar cortes rectos	Cortes Desalineados	Falta de ajuste	Desviación en el corte	Ajuste	8	4	2	64	Realizar el ajuste adecuado
	Protección contra la hoja	Es capaz de prevenir que una persona introduzca parte de su cuerpo en la zona de riesgo, durante el ciclo de operación del equipo.	No brinda seguridad al operario	No lo usa, rota o suelta	Riesgo mecánico al operario	Acoplar, ajuste o reemplazo	6	3	2	36	Utilizar los implementos de seguridad para evitar accidentes
							38.9				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA			

Cuadro 4. 61 AMFE Taladro 3/8" - 1/2"

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: TALADRO 3/8" - 1/2"						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 		
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	3	3	54	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	4	2	64	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpieza o reemplazo	5	3	2	30	No utilizar con mucha presión
	Selector de giro	Permite seleccionar el sentido de giro, izquierda o derecha.	No hay inversión de giro	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	3	3	3	27	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	4	2	64	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECÁNICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	8	4	2	64	Se debe lubricar periódicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente
	Mandril	Permite acoplar brocas y otros accesorios.	Mala sujeción de la broca	Rotura o desgaste de las muelas	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	7	2	112	Utilizar la llaves adecuada para el ajuste
	Llave porta brocas	Permite abrir y cerrar las muelas del mandril.	No hay apertura ni cierre de muelas de mandril.	Rotura o desgaste de dientes	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	7	2	112	No utilizar la llave cuando tenga desgaste de los dientes
							54.7				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 62 AMFE Desarmador eléctrico

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: DESARMADOR ELÉCTRICO				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Pérdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Pérdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	3	3	54	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	4	2	64	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	6	3	1	18	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpieza o reemplazo	6	3	1	18	No utilizar con mucha presión
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	4	2	64	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECANICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	6	3	3	54	Se debe lubricar periódicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Acople 1/4 interno	Permite acoplar accesorios	No hay un correcto ajuste de tornillos o pernos	Desgaste de paredes interiores	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	7	2	112	Revisar que el iman se encuentre en el interior del acople
							46.7				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 63 AMFE Cizalla manual

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 													
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: CIZALLA MANUAL								CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 		
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES		
							S	P	D	IPR			
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Pérdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	5	3	2	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Pérdida de potencia y velocidad	Reemplazo	5	3	2	30	Utilizar carbones originales		
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	6	5	1	30	Deber estar siempre libres de la suciedad		
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	6	6	1	36	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Traba gatillo	Sirve para trabar el gatillo y poder usar la máquina en modo continuo	Gatillo no se traba para usar en modo continuo	Resorte roto	No se puede utilizar la máquina en modo continuo	Limpieza o reemplazo	3	3	3	27	No utilizar con mucha presión		
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	5	1	40	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables		
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	5	1	40	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil		
MECÁNICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	6	5	1	30	Se debe lubricar periódicamente		
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente		
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente		
	Guía de rodillo	Permite el movimiento pendular	Disminución o aumento de velocidad	Desgaste o rotura	Parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente		
	Rodillo	Cilindro giratorio que permite fácilmente girar	Pérdida de velocidad	Atascado o roto	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Reemplazo	6	3	2	36	Se debe lubricar periódicamente		
	Cuchilla móvil	Realiza movimientos de arriba hacia abajo	No corta el material	Rota, falta de calibración	Parada parcial de la máquina	Calibración o reemplazo	6	5	2	60	Revisar la distancia de separación de acuerdo al espesor de material a cortar		
	Cuchilla fija	Cuchilla estacionaria que en contacto con la cuchilla móvil permite realizar cortes	No corta el material	Rota, falta de calibración	Parada parcial de la máquina	Calibración o reemplazo	6	5	2	60	Revisar la distancia de separación de acuerdo al espesor de material a cortar		
										36.4			
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:					
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez					
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA					

Cuadro 4. 64 AMFE Pistola de calor

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 													
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.				ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: PISTOLA DE CALOR				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES		
							S	P	D	IPR			
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	3	3	1	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	3	1	18	Utilizar carbones originales		
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	6	3	1	18	Deber estar siempre libres de la suciedad		
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	6	3	1	18	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Regulador de temperatura	Sirve para regular la temperatura deseada	No calienta	Atascado o roto	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	8	4	2	64	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Regulador de flujo de aire	Controla la fuerza de aire necesaria	No incrementa ni disminuye la fuerza de aire	Atascado o roto	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	3	1	3	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo		
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Quemado, rotura parcial o total	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	6	6	3	108	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables		
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil		
							38.5						
FECHA:			REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015			ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015			ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 65 AMFE Tupi

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: TUPI					CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Estator	Elemento base que permite la rotación del motor.	No permite el encendido de la máquina	Bobinado roto o en corto	Perdida de potencia, velocidad o parada de la máquina	Revisar continuidad	6	5	1	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Rotor	Elemento móvil que convierte la energía eléctrica a mecánica.	Sobrecalentamiento del motor	Colector deteriorado	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	5	1	30	Utilizar carbones originales
	Carbones	Conducen corriente eléctrica hacia el rotor.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste por el tiempo de uso	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	8	4	2	64	Deber estar siempre libres de la suciedad
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	6	5	1	30	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Regulador de velocidad	Controla la velocidad	Disminucion o aumento de velocidad	Acumulación de polvo, resortes dañados, Contactos sucios o deteriorados	No permite regular la velocidad	Limpieza o reemplazo	3	1	3	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	8	4	2	64	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	8	4	2	64	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
MECÁNICO:	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes giratorias	Pérdida de movimiento.	Limpieza, lubricación o reemplazo	5	3	2	30	Se debe lubricar periódicamente
	Eje conductor	Transmite movimiento giratorio y va en el extremo del eje del rotor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Engranajes	Rueda dentada que va conectada al eje conductor.	Desbalanceo del eje principal	Dientes desgastados o falta de lubricación	Transmisión de movimiento defectuoso o parada de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe lubricar periódicamente
	Tuerca de fijación de la fresa	Permite fijar y ajustar a la fresa	Desbaste desalineados	Atascado o falta de ajuste	Parada parcial de la máquina	Rectificación, lubricación o reemplazo	3	1	6	18	Se debe utilizar la herramienta adecuada para su ajuste
	Regulador para de altura	Sirve para regular la profundidad de desbaste	Profundidad de desbaste incorrecta	Atascado o falta de ajuste	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	6	3	1	18	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Boton de bloqueo	Sirve para trabar el eje y poder reemplazar la fresa	No traba al eje	Desgaste o rotura	No hay un correcto ajuste de la fresa	Rectificación o reemplazo	6	3	1	18	Presionar bien el boton de bloqueo para reemplazar de fresa
										31.6	
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 66 AMFE Cautín tipo pistola 150W

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: CAUTÍN TIPO PISTOLA 150W				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
ELECTRICO:	Resistencia	Alambre de cobre enrollado sobre una barra de metal que generar calor.	No genera calor	Rota o deteriorada	Parada de la máquina	Reemplazo	3	3	1	9	No dejar por mucho tiempo conectado a la fuente de corriente
	Gatillo / Pulsador / Interruptor	Permite o interrumpe el paso de corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Acumulación de polvo, resortes danados, Contactos sucios o deteriorados	Parada parcial de la máquina	Limpieza o reemplazo	3	3	1	9	Limpiar con aire comprimido al final de la jornada de trabajo
	Puntas de cobre niquelado	Se calienta mediante una corriente que pasa por ella.	No genera calor	Falta de limpieza, punta rota o deteriorada	Parada parcial de la máquina	Limpiar la punta del cautín con una esponja húmeda.	3	3	1	9	Limpiar luego de ser usado con un pedaso de esponja mojada
	Cable de Alimentación	Cable que conduce la electricidad hasta el pulsador.	No permite el encendido de la máquina	Desconectado, rotura parcial o total del cable, protector contra tirones del cable eléctrico roto o suelto	Parada de la máquina, descarga eléctrica	Revisar continuidad y reemplazar o unir	6	3	1	18	Evitar exponer el cable en zonas vulnerables
	Enchufe	Material aislante formado por dos clavijas que permita el paso de la corriente eléctrica.	No permite el encendido de la máquina	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	6	3	1	18	Evitar golpes o movimientos que afecten a su vida útil
							12.6				
FECHA:		REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA			

Cuadro 4. 67 AMFE Remachadora pop

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: REMACHADORA POP					CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Portaboquillas	Sujeta los remaches	No sostiene al remache	Deterioro por el uso	No remacha	Reemplazo	3	6	1	18	Evitar golpes bruscos
	Mordazas	Agarrar los remachhes	No ajusta remaches	Desgaste por el uso	No remacha	Reemplazo	6	3	1	18	Realizar una buena calibración antes de usarla
	Tubo neumatico	Empuja el remache	Disminucion de fuerza	Resorte roto	Remaches incompleto	Reemplazo	6	3	1	18	Realizar una buena calibración antes de usarla
	Piston hidraulico	Fuerza neumatica	Disminucion de fuerza	Falta de lubricación	Remaches incompleto	Reemplazo, rectificaci3n o lubricaci3n	3	3	1	9	Se debe lubricar periodicamente
	Tapa final	Sellado de la herramienta	Movimientos inesperados de la herramienta	Desgaste por el uso	Ingreso de particulas	Ajuste o reemplazo	3	3	1	9	Debe estar siempre bien ajustada
	Pulsador / Gatillo	Acciona a la m3quina	Remordido	Suciedad	Parada de la m3quina	Limpieza	3	1	3	9	Se debe lubricar periodicamente
										13.5	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian P3rez				Ing. Mg. Cristian P3rez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA			

Cuadro 4. 68 AMFE Pistola calefateadora 600ml

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 													
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: PISTOLA CALEFATEADORA 600ml						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES		
							S	P	D	IPR			
MECÁNICO:	Regulador de presión	Regula el caudal de aire	Perdida de presión	Deteriorado	No tiene fuerza de empuje	Ajuste o reemplazo	3	6	3	54	No se debe utilizar con mucha fuerza		
	Base de empuje	Permite empujar la salchicha de sika	Empaque tipo U remordido	Desgaste, falta de lubricación	No empuja la salchicha de sika	Reemplazo, lubricación o limpieza	6	3	3	54	Los empaques deben estar siempre bien lubricados		
	Valvula posterior S2	Permite el ingreso de aire al cilindro	Fuga de aire	Cañería rota o empaque interno roto	Perdida de presión	Cambio de empaque	3	3	3	27	Las cañerías deben estar bien acopladas		
	Tubo de aluminio	Cilindro contenedor de material	Empaque tipo U remordido	Abolladuras en el cilindro, falta de lubricación	No empuja la salchicha de sika	Reemplazo, lubricación o limpieza	3	1	3	9	Se debe lubricar periódicamente y evitar golpes bruscos		
	Tapa plástica del cilindro	Permite el paso del material y no del envase	No detiene al envase	Rota	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	3	6	3	54	Debe estar siempre bien ajustada		
	Pulsador / Gatillo	Acciona a la máquina	Remordido	Suciedad	Parada de la máquina	Limpieza	3	1	3	9	No se debe utilizar con mucha fuerza		
										34.5			
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:					
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez					
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA					

Cuadro 4. 69 AMFE Lijadora orbital

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: LIJADORA ORBITAL						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 		
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Almohadilla	Disco con velcro para sujetar las lijas	Agarre de lijas deficiente	Desgaste	No permite lijar	Reemplazo	6	3	3	54	Revisar periódicamente el estado del velcro
	Pulsador / Gatillo	Acciona a la máquina	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Parada parcial de la máquina	Limpieza	3	1	3	9	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Regulador de presión	Regula el caudal de aire	No regula la presión	Deteriorado	Perdida de presión	Ajuste o reemplazo	3	3	1	9	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Rotor	Movimiento giratorio elíptico	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Perdida de potencia y velocidad	Lubricación	3	1	3	9	Se debe lubricar periódicamente
	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Vibración y ruido	Desgaste de rulimanes o falta de lubricación	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	3	3	54	Se debe lubricar periódicamente
							22.5				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 70 AMFE Pistola de impacto

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: PISTOLA DE IMPACTO						CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 		
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Regulador de presión	Regula el caudal de aire	No regula la presión	Deteriorado	Perdida de presión	Ajuste o reemplazo	6	1	3	18	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Pulsador / Gatillo	Acciona a la máquina	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Parada parcial de la máquina	Limpieza	3	1	3	9	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Rotor	Movimiento giratorio	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Perdida de potencia y velocidad	Lubricación	3	1	3	9	Se debe lubricar periódicamente
	Rodamientos	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste.	Vibración y ruido	Desgaste de rulmanes o falta de lubricación	Perdida de potencia y velocidad	Reemplazo	6	1	3	18	Se debe lubricar periódicamente
	Selector de giro	Permite seleccionar el sentido de giro, izquierda o derecha.	No hay inversión de giro	Falta de limpieza y lubricación	Parada de la máquina	Limpieza o reemplazo	3	1	1	3	No se debe utilizar con mucha fuerza
										9.5	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA			

Cuadro 4. 71 AMFE Martillo cincelador

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: MARTILLO CINCELADOR				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Regulador de presión	Regula el caudal de aire	No regula la presión	Deteriorado	Perdida de presión	Ajuste o reemplazo	3	1	3	9	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Pulsador / Gatillo	Acciona a la máquina	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Parada parcial de la máquina	Limpieza	3	1	3	9	No se debe utilizar con mucha fuerza
	Cilindro	Son actuadores mecánicos que se usan para dar una fuerza a través de un recorrido lineal	Vibración y ruido	Desgaste o falta de lubricación	Perdida de potencia	Lubricación	3	1	3	9	Se debe lubricar periódicamente y evitar golpes bruscos
	Pistón o Embolo	Es un elemento que se mueve de forma alternativa dentro de un cilindro para interactuar con un fluido.	Remordido	Falta de limpieza y lubricación	Perdida de potencia	Reemplazo	6	3	1	18	Evitar golpes bruscos
	Porta pica	Permite acoplar los diferentes tipos de picas como buterolas, punteros, barrenas, barrenas huecas y cinceles.	Remachado desalineado	Falta de ajuste	Parada parcial de la máquina	Ajuste o reemplazo	3	1	3	9	Realizar un correcto ajuste
	Pica buterola	Sirve para remachar remaches de impacto	Remachado desalineado	Desgaste o rotura	Parada parcial de la máquina	Reemplazo	3	6	1	18	Evitar golpes bruscos
										12,0	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
10/12/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 72 AMFE Lagarto hidráulico de 10 Ton

		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA									
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: LAGARTO HIDRÁULICO DE 10 Ton				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
HIDRÁULICO:	Depósito de aceite	Lugar del alojamiento del aceite	Deterioro	Ruptura	No recorre el hilo	Lubricar	3	3	3	27	Lubricar periódicamente
	Válvula de admisión	Permite el paso de aceite desde el depósito de aceite	Desperfecto	Mal uso	Disminución de la presión de elevación	Reemplazar	6	5	2	60	Realizar un mantenimiento preventivo
	Cilindro hidráulico	Son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza	Desperfecto	Deterioro	No hay suficiente presión para elevar el bastago	Reparar	3	3	3	27	No sobrepasar la capacidad de elevación mencionada por el fabricante
	Empaque (O-Ring)	Sella la salida de aceite	Desgaste	Falta de lubricación	Pérdida de presión	Reemplazar	6	5	2	60	Reemplazar el o-ring cada 6 meses
	Brazo hidráulico (pistón)	Ejerce presión de levantamiento de carga	Desgaste del embolo	Falta de lubricación	Pérdida de presión	Reemplazar empaques	6	3	1	18	Establecer una ubicación nivelada
	Cámara de la bomba	Desplaza el aceite por un émbolo	Fisura	Golpe	Perdida de presión del aceite	Reparar	3	3	3	27	Cambiar cables en mal estado
MECÁNICO:	Bastidor	Esta elaborado de hierro modular, sobre el cual actúan y están montadas las demás piezas.	Desperfecto	Mal uso	Parada parcial de la máquina	Reparar	3	3	3	27	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Émbolo de la bomba	Permite el paso del fluido comprimido	Avería	Golpe	No se afloja para permitir el retorno del aceite	Reparar	6	5	2	60	Tener cuidado con golpear o doblar el émbolo
	Filtro de malla	Se utilizan principalmente para filtrar aceite con contaminantes	Obstrucción	Presencia de solidos diminutos	Parada total de la máquina	Reemplazar	3	3	3	27	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Válvula de salida	Permite el paso de aceite desde la cámara de la bomba	Desperfecto	Mal uso	Disminución de la presión de elevación	Reemplazar	6	3	3	54	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Palanca de elevación	Ejerce presión para que levante el brazo hidráulico	Desgaste	Falta de lubricación	Pérdida de presión	Lubricación	3	3	3	27	Evitar una mala manipulación
	Base Soporta Cargas	Alojar las cargas guías	Dstrucción gradual por falta de lubricación	Corrosión	Agrietamiento de las cargas guías	Reparar	3	1	3	9	No sobrepasar la capacidad establecida
	Émbolo del pistón	Permite comprimir el fluido para elevar la presión de elevación	Avería	Mal uso	No transmite movimiento	Reemplazar	6	5	2	60	No forzar su funcionamiento
							37,2				
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
10/12/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 73 AMFE Soplete de succión

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SOPLETE DE SUCCIÓN				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Boquilla	Se encarga de pulverizar el producto que sale a través del pico de fluido	Desperfecto	Deterioro de la aguja	Salida del producto en formade chorro	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Gatillo	Elemento de accionamiento o para esparcir el producto	Avería	Mala limpieza	El mecanismo no se activa para la salida del producto	Reemplazar	5	3	1	15	Siempre realizar una limpieza despues de utilizar
	Regulador abanico	Distribuye la cantidad de aire que va a los orificios de las orejetas de la boquilla.	Obstrucción	Presencia de solidos de pintura incrustados	Desperdicio del producto	Reemplazar	5	3	1	15	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Aguja	Al tratarse de un cierre de aguja, la pistola aporta mayor o menor cantidad del producto	Sucio	Falta de limpieza	Pintura adherida a la superficie de la aguja	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Deposito del producto (tanque)	Es el recipiente en donde de almacena el producto.	Doblado	Golpes	No se ajusta al cabezal	Enderezar	6	3	1	18	Tener cuidado con estropear el tanque de almacenamiento
	Regulador de aire	Es la válvula que permite el paso del aire a la boquilla accionar el gatillo.	Desperfecto	Remordido	Poca apertura del aire	Reemplazar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Regulador de Aguja	Controla el recorrido de la aguja del fluido, permitiendo que salga más o menos producto a través del pico.	Avería	Mal uso	No se desplaza la aguja	Reemplazar	8	3	1	24	No forzar su funcionamiento
										19.7	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:				
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez				
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC			GERENCIA				

Cuadro 4. 74 AMFE Soplete de gravedad

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: SOPLETE DE GRAVEDAD				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Boquilla	Se encarga de pulverizar el producto que sale a través del pico de fluido	Desperfecto	Deterioro de la aguja	Salida del producto en forma de chorro	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Gatillo	Elemento de accionamiento o para esparcir el producto	Avería	Mala limpieza	El mecanismo no se activa para la salida del producto	Reemplazar	5	3	1	15	Siempre realizar una limpieza despues de utilizar
	Regulador abanico	Distribuye la cantidad de aire que va a los orificios de las orejetas de la boquilla.	Obstrucción	Presencia de solidos de pintura incrustados	Desperdicio del producto	Reemplazar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Aguja	Al tratarse de un cierre de aguja, la pistola aporta mayor o menor cantidad del producto	Sucio	Falta de limpieza	Pintura adherida a la superficie de la aguja	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Vaso de gravedad	Es el recipiente en donde de almacena el producto.	Doblado	Golpes	No se ajusta al cabezal	Enderezar	6	3	1	18	Tener cuidado con estropear el tanque de almacenamiento
	Regulador de aire	Es la válvula que permite el paso del aire a la boquilla accionar el gatillo.	Desperfecto	Remordido	Poca apertura del aire	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Regulador de Aguja	Controla el recorrido de la aguja del fluido, permitiendo que salga más o menos producto a través del pico.	Avería	Mal uso	No se desplaza la aguja	Reemplazar	5	3	1	15	No forzar su funcionamiento
							19.7				
FECHA:			REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:		
12/10/2015			ISRAEL ROBALINO			Ing. Mg. Cristian Pérez			Ing. Mg. Cristian Pérez		
15/15/2015			ISRAEL ROBALINO			SGC			GERENCIA		

Cuadro 4. 75 AMFE Pistola arenadora

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 											
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS: PISTOLA ARENADORA				CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	FALLA/MODO	CAUSA/FALLA	EFECTO	TRABAJO	ACTUAR SOBRE IPR ≥ AL PROMEDIO				RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES
							S	P	D	IPR	
MECÁNICO:	Boquilla	Se encarga de pulverizar el producto que sale a través del pico de fluido	Desperfecto	Deterioro	Salida del producto en forma desmedida	Reemplazar	8	3	1	24	Realizar un mantenimiento preventivo adecuado
	Gatillo	Elemento de accionamiento o para esparcir el producto	Avería	Mala limpieza	El mecanismo no se activa para la salida del producto	Reemplazar	6	3	1	18	Realizar un mantenimiento preventivo
	Manguera de succión	Por donde ingresa el fluido a la pistola	Sucio	Falta de limpieza	Pintura residual en el interior de la manguera	Limpiar	5	3	1	15	Siempre realizar una limpieza despues de utilizar
	Regulador de aire	Es la válvula que permite el paso del aire a la boquilla accionar el gatillo.	Desperfecto	Remordido	Poca apertura del aire	Reemplazar	8	3	1	24	Siempre realizar una limpieza despues de utilizar
										20.3	
FECHA:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:				APROBADO POR:			
12/10/2015		ISRAEL ROBALINO		Ing. Mg. Cristian Pérez				Ing. Mg. Cristian Pérez			
15/15/2015		ISRAEL ROBALINO		SGC				GERENCIA			

Según el estudio AMFE realizado, las primeras máquinas y equipos, por los que habría que comenzar a aplicar medidas correctoras y, por lo tanto, modificar su política de mantenimiento, serían:

- Compresor de tornillo: Desgaste y ruptura de las bandas, es el elemento más crítico del compresor. Cuando la transmisión de movimiento entre polea conductora y conducida no es correcto debido a un desalineamiento o entre poleas provocando el deterioro y ruptura de la banda, que trae como consecuencia el paro total del compresor y de la producción de la empresa.
- Secador de aire: Cuando la válvula de bypass no regula la cantidad de gas refrigerante, para que el evaporador enfríe el aire comprimido a la temperatura del punto de rocío que se necesita para condensar y extraer del sistema. Este fallo trae como consecuencia el paro total del secador del aire y de la producción de la empresa ya que están conectados en serie el compresor de tornillo y el secador del aire.
- Soldadora-SMAW: Cuando su principal componente pinza porta electrodo sufre algún tipo de desperfecto, que trae como consecuencias descargas eléctricas o en su efecto el paro total de la suelta, provocando la interrupción de las actividades del soldador en la sección de estructuras o cerchas.
- Amoladoras grande y pequeña: Esta herramienta eléctrica es importante de considerar en el ámbito de seguridad industrial, por el riesgo de sufrir accidentes por cortaduras expuestas debido a sus altas velocidades y al descuido o impericia de los operarios en sacar las guardas de seguridad y mangos.

4.1.11. Descripción de los factores de riesgo más comunes en máquinas y equipos dentro de la empresa.

A continuación se detallan los factores de riesgo más relevantes ocasionados por las máquinas y equipos dentro de la empresa, serán consideradas las secciones y máquinas más importantes para el proceso de fabricación de la carrocería.

Cuadro 4. 76 Factores de riesgo

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		FACTORES DE RIESGO		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.	
SECCIONES	MÁQUINAS/EQUIPOS	CAUSAS	TIPOS	CONSECUENCIAS	
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	Porta electrodo se recalienta excesivamente debido a que no hay un buen contacto entre el cable y su porta electrodo o pinza de tierra.	Riesgo Físico	Quemaduras en las manos	
		Helice del ventilador suelto de su eje, provocado por el desgaste o por la expulsión del resorte de ajuste (Recalentamiento en la bobina)	Riesgo Físico	Descarga eléctrica	
		Pinza de tierra es rota debido a que halan bruscamente desde el cable.	Riesgo Físico	Descarga eléctrica	
	Tronzadora	El desgaste de los bocines del eje principal provocan cortes desalineados. Lo que provocará la rotura del disco	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos	
	Taladro 1/2"	Máquinas/herramientas caen desde andamios o techos del bus por halones de cables.	Riesgo mecánico	Golpe en extremidades superiores	
	Lagarto hidráulico 10Ton	Descenso brusco del bus terminado. Debido a que la valvula no regula bien el descenso.	Riesgo mecánico	Aplastamiento o atrapamiento de las manos o dedos	
FRENTE Y RESPALDO	Cortadora de Plasma	Seguro de protección que evita la activación involuntaria de la antorcha de plasma suelto o retirado.	Riesgo Físico	Quemaduras en las piernas	
ADAPTACIONES	Amoladora 4 1/2"	La guarda de protección o su mango de agarre estan sueltos o rotos. (En la mayoría de casos estos implementos son retirados por el operario)	Riesgo mecánico	Cercenarse alguna parte del cuerpo	
FORROS EXTERIORES	Desarmador eléctrico	Cable pelado o cercenado, expuesto al medio.	Riesgo Físico	Descarga eléctrica	
		Remachadora pop	Al momento de calibrar las muelas, no se desconecta la toma de aire comprimido.	Riesgo mecánico	Aplastamiento o atrapamiento de las manos o dedos
	Amoladora 7"	Mango de agarre roto. El perno de ajuste del mango contra la herramienta es roto por caídas al piso. (Mala maniobrabilidad de la máquina)	Riesgo mecánico	Cercenarse alguna parte del cuerpo	
		Ruptura de los dientes de la rueda conducida o conductora por falta de lubricación. (Movimientos angulares defectuosos)	Riesgo mecánico	Tronchar o fracturarse manos o dedos	

FORROS INTERIORES	Pistola de calor	Cable quemado por causa de que la punta metálica de la pistola que es colocada sobre el cable.	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
	Caladora	Atascamiento del rotor por la absorción de gúape al ventilador (Parada brusca de la máquina)	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos
	Tupí de mano	Contactos de interruptor quemados provocado por cables que estén flojos y que no hacen bien contacto	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	El regulador de CO2 no funciona correctamente. (excesivo chisporroteo en la soldadura)	Riesgo Físico	Quemaduras en el cuerpo
PARTES Y PIEZAS	Cizalla manual	Enchufe desconectado del cable de alimentación, debido a que la desconexión se lo hace por halones del cable.	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
ASIENTOS	Dobladora Electro-hidráulica	Regulador de velocidad de avance de doblado atascado por falta de lubricación	Riesgo mecánico	Aplastamiento o atrapamiento de las manos o dedos
	Guillotina de pistón	Falta de regulación de la velocidad de avance de la cuchilla superior	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos
	Esmeril	La piedra de esmeril y el protector no se encuentran firmemente instalados (Rotura de la piedra)	Riesgo mecánico	Golpe en el rostro u otra parte del cuerpo
	Taladro de pedestal	Colocar las manos con guantes cerca de la broca.	Riesgo mecánico	Atrapamiento de las manos o dedos
TAPICERÍA	Sierra circular	Carbones remordidos contra el portacarbón por la acumulación de polvo. Se puede accionar ocasionalmente durante el trabajo	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos
	Máquina de coser	Al realizar el cambio de agujas o bobinas de hilo con la máquina encendida	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Taladro 3/8"	Cable de alimentación desconectado del interruptor/pulsador por el indebido traslado de herramientas (Herramienta colgada del cable)	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
		Contactos de enchufe rotos por la mala manipulación. Los contactos o patas son abiertos para que anclen bien al toma corriente	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
PINTURA	Lijadora orbital	La expulsión de polvo desde adentro de la máquina va directamente al rostro. (Mala posición entre máquina y operario)	Riesgo químico	Exposición inhalatoria
	Lijadora 7"	Interruptores/pulsadores rotos o trabados por el uso con manos manchadas de residuos de pegamento, masillas o productos químicos. (Corto circuito)	Riesgo Físico	Descarga eléctrica
VENTANAS	Ingleteadora	Falta de ajuste de la tuerca y el disco de corte. Lo que causaría la rotura del disco.	Riesgo mecánico	Incrustaciones en el rostro u otra parte del cuerpo
TERMINADOS	Pistola de impacto	Mangueras de aire explotadas por el mal anclaje de las abrazaderas a los terminales.	Riesgo mecánico	Golpe en el rostro u otra parte del cuerpo
	Pistola Calefateadora 600ml	Embolo de empuje es expulsado con fuerza fuera del cilindro contenedor por que la tapa de retención no esta bien ajustada	Riesgo mecánico	Golpe en el rostro u otra parte del cuerpo
MÁQUINAS	Compresor de Tornillo	Abrir tapa de reservorio de aceite para que este sea completado, sin antes revisar que no tenga presión en el interior.	Riesgo mecánico	Golpe en el rostro u otra parte del cuerpo
	Secador de Aire	La suciedad y/o humedad puede ser causa de corrosiones, así como el bloqueo de válvulas. (Riesgo de explosión).	Riesgo mecánico	Golpe en el rostro u otra parte del cuerpo
	Plegadora Electro-hidráulica	Falta de ajuste y lubricación en la guía de ascenso y descenso	Riesgo mecánico	Aplastamiento o atrapamiento de las manos o dedos
	Guillotina Electro-hidráulica	Falta de regulación de la velocidad de avance de la cuchilla superior	Riesgo mecánico	Mutilación de manos o dedos
	Cortadora Universal de plancha	No hay una buena regulación de las cuchillas de cuerdo al material antes de ser cortado.	Riesgo mecánico	Mutilación de dedos
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	
12/10/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez	
15/11/2015	Israel Robalino	SGC	GERENCIA	

Una adecuada planificación del mantenimiento permite disminuir la carga de trabajo, eliminar muchos riesgos innecesarios, y reducir al mínimo otros, con lo cual se evitan accidentes laborales y se preserva la salud del trabajador.

Los factores de riesgo son elementos que están o pueden presentarse durante la ejecución de un trabajo exponiendo al individuo a que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. El tipo de riesgo constituye la posibilidad general de que ocurra algo no deseado, mientras que la consecuencia es el peligro latente debido a las causas que lo provocan.

4.1.12. Descripción general acerca de las máquinas y equipos de la empresa.

Las máquinas y equipos están definidas por el trabajo cotidiano en la carrocería, la conformación de la estructura no es muy sencillo como parece es necesario un sin número de máquinas que facilite la jornada de trabajo.

Como primer paso para realizar el estudio se necesita conocer con exactitud las características generales y los componentes de cada máquina y equipo. A continuación se presenta en una tabla sobre las características técnicas más relevantes de cada máquina:

4.1.13. Utilización de componentes de seguridad en máquinas y equipos de Carrocerías

Cepeda Cía. Ltda.

Cuadro 4. 77 Componentes de seguridad en máquinas y equipos.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA							
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		COMPONENTES DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS Y EQUIPOS		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.			
SECCIÓN	MÁQUINA	CODIGO	COMPONENTES DE SEGURIDAD				
			TIENE		UTILIZA		
			SI	NO	SI	NO	
PLATAFORMAS	Soldadoras SMAW	PLA1-S.SMAW-01		X	-	-	
	Soldadoras GMAW	PLA1-S.GMAW-01	X		X		
	Cortadora de plasma	PLA1-C.PLAS-01	X		X		
	Amoladora 7"	PLA1-AMG-01	X			X	
	Taladro 3/8"	PLA1-TAL3/8-01		X	-	-	
	Taladro 1/2"	PLA1-TAL1/2-01		X	-	-	
	Tronzadora	PLA1-TRO-01	X		X		
	Pistola de impacto 1/2"	PLA1-P.IMP-01		X	-	-	
	Lagarto hidráulico 10Ton	PLA1-L.HID-01		X	-	-	
CERCHAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02		X	-	-	
	Amoladora 4 1/2"	CER-AMP-01	X		X		
	Amoladora 7"	CER-AMG-02	X			X	
ESTRUCTURAS	Soldadoras SMAW	CER-S.SMAW-02		X	-	-	
FRENTE & RESPALDO	Soldadoras SMAW	F&R1-S.SMAW-04		X	-	-	
	Cortadora de plasma	F&R1-C.PLAS-02	X		X		
	Amoladora 7"	F&R1-AMG-03	X			X	
	Taladro 3/8"	F&R1-TAL3/8-02		X	-	-	
CABINAS	Soldadoras SMAW	CAB-S.SMAW-05		X	-	-	
	Amoladora 4 1/2"	CAB-AMG-02	X			X	
	Amoladora 7"	CAB-AMG-04	X		X		
	Taladro 3/8"	CAB-TAL3/8-03		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	CAB-D.ELE-01		X	-	-	
ADAPTACIONES	Soldadoras SMAW	ADP1-S.SMAW-06		X	-	-	
	Cortadora de Plasma	ADP1-C.PLAS-03	X		X		
	Amoladora 4 1/2"	ADP1-AMP-03	X		X		
	Amoladora 7"	ADP1-AMG-05	X		X		
	Cizalla Manual	ADP1-CIZ-01	X		X		
	Pistola de calor	ADP1-P.CAL-01		X	-	-	
	Taladro 3/8"	ADP1-TAL3/8-04		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	ADP1-D.ELE-02		X	-	-	

FORROS EXTERIORES	Soldadoras SMAW	F.EXT1-S.SMAW-07		X	-	-
	Amoladora 4 1/2"	F.EXT1-AMP-04	X			X
	Amoladora 7"	F.EXT1-AMG-06	X			X
	Taladro 3/8"	F.EXT1-TAL3/8-05		X	-	-
	Desarmador Eléctrico	F.EXT1-D.ELE-03		X	-	-
	Cizalla Manual	F.EXT1-CIZ-02	X		X	-
	Martillo cincelador	F.EXT1-M.CIN-01		X	-	-
	Pistola Calefateadora 600ml	F.EXT1-P.NEU-01		X	-	-
	Remachadora pop	F.EXT1-R.POP-01		X	-	-
FORROS INTERIORES	Soldadoras SMAW	F.INT1-S.SMAW-08		X	-	-
	Amoladora 4 1/2"	F.INT1-AMP-05	X			X
	Amoladora 7"	F.INT1-AMG-07	X			X
	Taladro 3/8"	F.INT1-TAL3/8-06		X	-	-
	Desarmador Eléctrico	F.INT1-D.ELE-04		X	-	-
	Lijadora Eléctrica	F.INT1-LIJ-01	X		X	
	Caladora	F.INT1-CAL-01	X		X	
	Sierra circular	F.INT1-S.CIR-01	X		X	
	Cizalla Manual	F.INT1-CIZ-03	X		X	
	Pistola de calor	F.INT1-P.CAL-02		X	-	-
	Tupi	F.INT1-TUP-01	X		X	
	Pistola Calefateadora 600ml	F.INT1-P.NEU-02		X	-	-
	Remachadora pop	F.INT1-R.POP-02		X	-	-
COMPUERTAS	Soldadoras GMAW	COM1-S.GMAW-02	X		X	
	Amoladora 4 1/2"	COM1-AMP-06	X			X
	Cizalla manual	COM1-CIZ-04	X		X	
	Taladro 3/8"	COM1-TAL3/8-07		X	-	-
	Desarmador Eléctrico	COM1-D.ELE-05		X	-	-
	Pistola Calefateadora 600ml	COM1-P.NEU-03		X	-	-
	Remachadora pop	COM1-R.POP-02		X	-	-
PARTES Y PIEZAS	Soldadoras SMAW	P&P-S.SMAW-09		X	-	-
	Amoladora 4 1/2"	P&P-AMP-07	X		X	
	Amoladora 7"	P&P-AMG-08	X			X
	Cizalla manual	P&P-CIZ-05	X		X	
	Sierra circular	P&P-S.CIR-02	X		X	
	Taladro 3/8"	P&P-TAL3/8-08		X	-	-
	Desarmador Eléctrico	P&P-D.ELE-06		X	-	-
	Cizalla PULLMAX	P&P-C.PUL-01	X		X	
ASIENTOS	Soldadoras GMAW	ASI-S.GMAW-03	X		X	
	Amoladora 4 1/2"	ASI-AMP-08	X		X	
	Taladro 3/8"	ASI-TAL3/8-09		X	-	-
	Desarmador Eléctrico	ASI-D.ELE-07		X	-	-
	Esmeril	ASI-ESM-01	X		X	
	Taladro de pedestal	ASI-T.PED-01	X		X	
	Guillotina de pistón	ASI-G.PIS-01	X		X	
	Dobladora Electrohidráulica	ASI-D.TUB-01	X		X	

TAPICERÍA	Maquina de Coser	TAP-M.COS-01	X		X		
	Taladro 3/8"	TAP-TAL3/8-10		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	TAP-D.ELE-08		X	-	-	
	Sierra circular	TAP-S.CIR-03	X		X		
	Caladora	TAP-CAL-02	X		X		
	Pistola de calor	TAP-P.CAL-03		X	-	-	
	Remachadora pop	TAP-R.POP-03		X	-	-	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Soldadoras SMAW	ELE1-S.SMAW-10		X	-	-	
	Amoladora 4 1/2"	ELE1-AMP-09	X			X	
	Taladro 3/8"	ELE1-TAL3/8-11		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	ELE1-D.ELE-09		X	-	-	
	Pistola Calefateadora 600ml	ELE1-P.NEU-04		X	-	-	
	Cautín 150w	ELE1-CAU-01		X	-	-	
PINTURA DE COMPLEMENTO	Amoladora 4 1/2"	P.COM-AMP-10	X			X	
	Lijadora orbital	P.COM-L.ORB-01		X	-	-	
	Soplete de tanque	P.COM-S.TAN-01		X	-	-	
	Pistola arenadora	P.COM-S.CAL-01		X	-	-	
PINTURA	Lijadora eléctricas	PIN1-LIJ-02	X		X		
	Lijadoras orbital	PIN1-L.ORB-02		X	-	-	
	Soplete de gravedad	PIN1-S.GRA-01		X	-	-	
	Soplete de tanque	PIN1-S.TAN-02		X	-	-	
TABLEROS	Amoladora 4 1/2"	TAB-AMP-11	X			X	
	Taladro 3/8"	TAB-TAL3/8-12		X	-	-	
	Lijadora eléctrica	TAB-LIJ-03	X		X		
	Lijadora orbital	TAB-L.ORB-03		X	-	-	
	Soplete de gravedad	TAB-S.GRA-02		X	-	-	
	Soplete de tanque	TAB-S.TAN-03		X	-	-	
VENTANAS	Amoladora 4 1/2"	VEN-AMP-12	X		X		
	Taladro 3/8"	VEN-TAL3/8-13		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	VEN-D.ELE-10		X	-	-	
	Pistola Calefateadora 600ml	VEN-P.NEU-05		X	-	-	
	Ingleteadora	VEN-INGL-01	X		X		
TERMINADOS	Amoladora 4 1/2"	TER1-AMP-13	X			X	
	Taladro 3/8"	TER1-TAL3/8-14		X	-	-	
	Desarmador Eléctrico	TER1-D.ELE-11		X	-	-	
	Pistola Calefateadora 600ml	TER1-P.NEU-06		X	-	-	
	Remachadora pop	TER1-R.POP-04		X	-	-	
	Pistola de impacto 1/2"	TER1-P.IMP-02		X	-	-	
MÁQUINAS	Guillotina Electrohidráulica	MAQ-G.ELE-01	X		X		
	Plegadora Electrohidráulica	MAQ-P.ELE-01	X		X		
	Compresor de Tornillo	MAQ-C.AIR-01	X		X		
	Secador de Aire	MAQ-S.AIR-01	X		X		
			TOTAL	53	64	39	14
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:				
10/12/2015	ISRAEL ROBALINO	Ing. Mg. Cristian Perez	Ing. Mg. Cristian Perez				
11/12/2015	ISRAEL ROBALINO	SGC	GERENCIA				

En los resultados se puede observar que el 26% de las máquinas no utilizan los componentes de seguridad, siendo las amoladoras las máquinas más propensas a provocar un accidente al operario y tomando en cuenta que es una de las principales máquinas más usadas por los obreros dentro de la empresa. Los operarios antes de utilizar estas máquinas retiran los mangos auxiliares y guardas de seguridad según ellos para poder trabajar más cómodamente sin darse cuenta de los posibles daños que se podría ocasionar al no usar estos dispositivos de seguridad, por lo que se recomienda que haya inspecciones del uso de mangos y guardas de seguridad en amoladoras.

4.2. Verificación de la hipótesis.

Con la presente investigación, se pretende demostrar que el estudio del estado actual de máquinas y equipos de carrocerías Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato y su incidencia en los lineamientos del sistema de auditorías de riesgos del trabajo SART, es factible realizar.

Para la verificación de la hipótesis se utilizará la distribución “t” de Student porque el tamaño de la muestra es $n < 30$ elementos y por lo tanto se utilizara la siguiente formula:

$$tC = \frac{X - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

La cual trata de determinar que no existe relación entre las variables, siendo que la hipótesis nula la aceptada cuando el valor calculado es menor al punto crítico, y la hipótesis alternativa que si existe relación entre las variables de estudio cuando el valor obtenido es mayor al punto crítico. Las variables que serán utilizadas para verificar la hipótesis son el estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. como variable independiente y cumplir los lineamientos del SART en un 80% como la variable dependiente.

Este porcentaje puede ser interpretado por el SART de la siguiente manera:

- a. Resultado igual o superior al 80%, la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, es considerada como satisfactoria; se aplicará un sistema de mejoramiento continuo.

- b. Resultado entre 70% y 80% (en relación con la evaluación previa en relación con el SART) se tomarán medidas inmediatas que deberán subir el índice en un período máximo de 3 meses.
- c. Un resultado inferior al 70%, la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud, se considerará como insatisfactoria.

Para realizar el proceso estadístico respectivo la información provino de los resultados de la matriz del Cumplimiento de los Requisitos Técnicos Legales (RTL) del SART.

Cuadro 4. 78 Cumplimiento de Requisitos Técnicos Legales del SART.

Cumplimiento de Requisitos Técnico Legales (RTL) SART.				
4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Cumple	No Cumple	Observaciones	% Cumplimiento
Se tiene un programa, para realizar mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, integrado-implantado y que defina:				
a) Objetivo y alcance;		X	Se debe formalizar, si se realiza pero no está escrito	0.5
b) Implicaciones y responsabilidades;		X	Se debe formalizar, si se realiza pero no está escrito	0.5
c) Desarrollo del programa;		X	No existe un idoneo plan de mantenimiento preventivo	0.25
d) Formulario de registro de incidencias; y,	X		Si existe. El documento es controlado por el departamento de seguridad	1
e) Ficha integrada-implantada de mantenimiento/revisión de seguridad de equipos.		X	La ficha para el control es obsoleta y carece del cumplimiento del mantenimiento que se lo realiza	0.25
TOTAL:	20%	80%		50%

Caso de cumplimiento se le asigna un valor de 1/5=0,2; caso de no cumplimiento se le asigna un valor de 0. Por lo que X=0,2

Por lo que su media es:

$$X = \frac{0,5 + 0,5 + 0,25 + 1 + 0,25}{5} = 0,50$$

La varianza sería:

$$s^2 = \frac{(0,5 - 0,5)^2 + (0,5 - 0,5)^2 + (0,25 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2 + (0,25 - 0,5)^2}{(5 - 1)} = 0,50$$

$$s^2 = \frac{0 + 0 + (-0,25)^2 + (0,5)^2 + (-0,25)^2}{(4)} = 0,14$$

Por lo tanto la desviación estándar sería:

$$S = \sqrt{0,14} = 0,374$$

SOLUCIÓN:

Ho: $\mu=80\%$

Ha: $\mu<80\%$

n=5

X=0,5

S=0,374

$\mu=0,8$

Para determinar nivel de significancia (Rango de aceptación de hipótesis alternativa). Se considera:

0.05 para proyectos de investigación

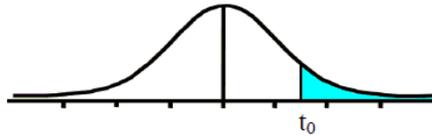
0.01 para aseguramiento de calidad

0.10 para encuestas de mercadotecnia

Por lo tanto tomaremos $\alpha=0,05$

A continuación con el valor de α y el grado de libertad (GL=n-1=4), buscamos en la tabla de t-Student el valor a comparar.

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693

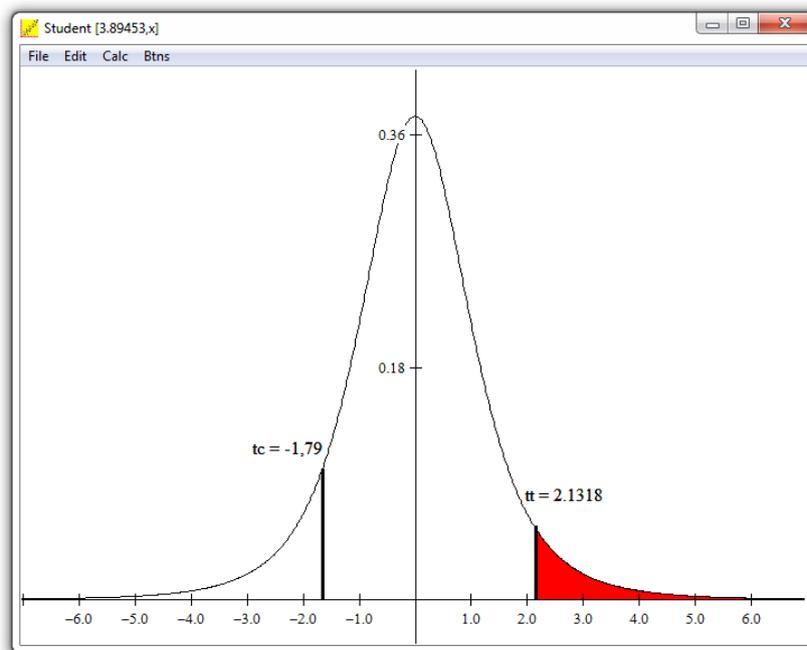


Figura 4. 9 Gráfica con WINSTATS del t de tabla vs. el t calculado.

Fuente: El Autor.

Como se puede observar en la figura el valor de la estadística de trabajo se encuentra en la zona de aceptación de la hipótesis nula H_0 , por consiguiente, con una confiabilidad del 95% se concluye que la hipótesis es cierta. Finalmente se afirma que con el estudio del estado actual de las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. nos permitirá cumplir con los lineamientos del SART como mínimo en un %80.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

Al finalizar el estudio del estado actual de máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato y su incidencia en los lineamientos del sistema de auditorías de riesgos del trabajo SART., se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Las Máquinas y Equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., cuentan con los registros históricos acerca de sus averías de máquinas manuales, los mismos que nos sirvieron para analizar el estado de estas herramientas de trabajo.
- Para poder analizar la funcionabilidad de cada máquina y equipo se realizó investigación de campo y a su vez se creó fichas técnicas en el que se detalla el estado de la máquina o equipo. Para mejorar su rendimiento y alargar la vida útil se propone un plan de mantenimiento preventivo.
- Para identificar los factores de riesgo más comunes dentro de la empresa se creó un cuadro en el que se detalla las secciones de trabajo más vulnerables a accidentes con sus respectivas máquinas de trabajo especificando las causas, el tipo y nivel de riesgo. El riesgo más latente son descargas eléctricas provocadas por el mal uso de las máquinas o equipos por parte de los obreros.
- De la disponibilidad de las Máquinas y Equipos se obtuvo información de las horas de operación y número de fallas en calibración, encendido y operación durante los meses de Enero a Octubre del 2015. Esta información se puede verificar en los Cuadros 4-38, 4-39 Número de horas, Cuadro 4-40 Parámetros de confiabilidad.

- El tiempo promedio entre fallas más relevante es el de la tronzadora de la sección plataformas con 49.33 horas de un total de 148 horas de operación debido a que hubo 3 fallas corregidas en el semestre de julio a diciembre provocado por la rotura de la banda.
- En el cuadro 4-41 Parámetros de mantenibilidad, donde el tiempo más alto para reparar es de 4 horas de la cizalla eléctrica manual perteneciente al grupo de partes y piezas ya que es una máquina que tiene varios años de funcionamiento y es difícil de encontrar sus repuestos.
- Al cabo de este análisis se reflejó un alto índice de disponibilidad (Cuadro 4-42 Disponibilidad), como por ejemplo la soldadora GMAW que nos da un 99.64% un valor casi perfecto esto se debe a que las máquinas y equipos se han mantenido por mucho tiempo gracias a que cada máquina tiene un responsable y que con las recomendaciones de limpieza y ajuste de parte de Don Medardo Cepeda puede justificarse que aún están operativas.
- Se indaga a profundidad, los componentes, las funciones y las características, para obtener un conocimiento amplio, logrando conseguir un juicio de criterio fundamentado, para analizar de mejor manera el estado actual de las máquinas y equipos de trabajo con las que cuenta Carrocéricas Cepeda. En el estudio se ha constatado que los equipos con mayor importancia son el compresor de tornillo y el secador, debido ya que son los abastecedores de aire comprimido limpio, el mismo que sirve para la utilización de varias herramientas neumáticas y de aire.
- En el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) se puede observar el modo de fallo de cada máquina y equipo con una valoración adecuada que se puede ver en los cuadros 4.45 al 4.77; las cuales nos revelan el rango de índice de prioridad de riesgo (IPR) por cada componente. Por ejemplo el compresor de tornillo tiene un (IPR=200), que es el más alto del estudio; mientras que, el cautín tipo pistola tiene un (IPR=18) es decir el más bajo de la investigación.

- Las principales averías se detalla a continuación: Toma corrientes rotos, enchufes rotos, cables cortados, interruptores quemados, piñones de amoladora desgastados, carbones o escobillas deterioradas, mangos de sujeción rotos, mandriles desgastados.
- Las estrategias de confiabilidad a realizarse son: Inspecciones rutinarias, limpieza, mantenimiento autónomo, usar componentes originales, no adaptar componentes usados, utilizar de forma adecuada mangos y guardas, cumplir con las fechas establecidas del mantenimiento preventivo.

5.2. RECOMENDACIONES.

Luego de haber concluido el estudio del estado actual de las Máquinas Equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato y su incidencia en los lineamientos del sistema de auditorías de riesgos del trabajo SART, se pone en consideración las siguientes recomendaciones:

- Recolectar toda la información posible de las Máquinas y Equipos existentes para conocer de mejor manera su funcionamiento y los cuidados que se deben tener, para evitar fallas o daños y de igual manera accidentes e incidentes.
- Implementar la fiabilidad de las Máquinas y Equipos optando como primera opción la aplicación de un Plan de Mantenimiento para incrementar la probabilidad de funcionamiento de las herramientas de trabajo.
- Realizar los cuidados establecidos en el Plan de Mantenimiento Preventivo; aplicarlos con rigurosidad por el personal de mantenimiento de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.
- Recolectar la información posible de las Máquinas y Equipos existentes para conocer la funcionabilidad y los cuidados adecuados que se deben tener en el taller de mantenimiento, para así evitar fallas, daños y accidentes dentro de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. Para desarrollar dicha recolección de información se va a contar con la ayuda de un, Listado de

Actividades de Mantenimiento y Frecuencia de Aplicación, una Bitácora de Mantenimiento, una Orden de Mantenimiento y una Orden de Compra.

- Desarrollar el mantenimiento autónomo de Máquinas y Equipos, para alargar su vida útil consiguiendo una mejor disponibilidad y confiabilidad en la jornada diaria de trabajo.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Datos informativos.

6.1.1. Título de la propuesta.

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas y equipos y la creación de una matriz de equipos de protección personal de cada sección de trabajo para evitar accidentes laborales en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

6.1.2. Institución ejecutora.

“CARROCERÍAS CEPEDA CÍA. LTDA.”

6.1.3. Beneficiarios.

Los beneficiarios de la presente propuesta son principalmente los operarios y a su vez los accionistas, porque se lograría evitar a futuro accidentes laborales por el uso de máquinas y equipos y que a su vez también se alargaría la vida útil de las mismas.

6.1.4. Ubicación de la empresa.

En la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Huachi la Magdalena, Avenida José Peralta y Numa Pompilio Llona, Vía a Guaranda.

6.1.5. Tiempo estimado para su ejecución.

Comprendido entre los meses de Mayo a Enero del 2015.

6.1.5.1. Equipo técnico responsable.

Gerente de Recursos Humanos: Ing. Eduardo Cepeda.

Jefe de producción: Ing. Christian Villacrés.

Seguridad Industrial: Ing. Darío Aldas.

Técnico de Mantenimiento: Egr. Israel Robalino.

Tutor: Ing. Mg. Cristian Pérez.

Autor: Egr. Israel Robalino.

6.2. Antecedentes de la propuesta.

El presente proyecto de investigación con el tema diseño de un plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas, equipos y evitar accidentes laborales en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., según investigaciones realizadas en la empresa, el área de mantenimiento viene desde algunos años atrás incorporando algún tipo de fichas de control pero sin ningún propósito u objetivo, lo que si existía es un inventario de herramientas manuales a cargo del departamento de logística.

De igual manera, en las políticas de empresa no se mencionaba algún plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada máquina y equipo, lo cual es de vital importancia para mantener su funcionamiento en óptimas condiciones.

6.3. Justificación.

Carrocerías Cepeda Cía. Ltda., del cantón Ambato, tiene la necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para las máquinas y equipos de la empresa,

puesto que la principal problemática que tiene la institución es el daño continuo de las herramientas eléctricas.

Este proyecto está orientado a solucionar la problemática con la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y a su vez mejorar el mantenimiento correctivo de máquinas pequeñas para alargar la vida útil, el mismo que dependerá de su correcto período de ejecución. Además contribuirá a la reducción de accidentes laborales debido a las averías frecuentes de las herramientas de trabajo.

6.4. Objetivos.

6.4.1. Objetivo General.

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas, equipos y evitar accidentes laborales en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

6.4.2. Objetivos Específicos.

- Realizar la codificación de máquinas y equipos para poder identificarlos, de acuerdo al tipo de máquina y a la sección que le corresponde.
- Diseñar un procedimiento de mantenimiento para Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.
- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.
- Diseñar una matriz de Equipos de protección personal para el uso de máquinas/herramientas de acuerdo a la sección de trabajo.
- Desarrollar un libro diario de mantenimientos correctivos de maquinaria, para llevar un registro de la fecha, máquina, responsable, efecto, causa y trabajo realizado.
- Realizar una orden de trabajo para realizar actividades programadas y no programadas con empresas o técnicos externos.

- Diseñar fichas de control de mantenimiento preventivo autónomo, para que los responsables tengan a cada máquina en un estado óptimo de funcionamiento.
- Elaborar una ficha de orden de compra de máquinas/herramientas o de partes y piezas desde al área de mantenimiento a logística.
- Realizar una ficha de control de entrega y recepción de máquinas y herramientas a los operarios.
- Desarrollar un inventario de todas las máquinas y herramientas que hay dentro de la empresa.

6.5. Análisis de factibilidad.

Al culminar el estudio se determina que el desarrollo de la propuesta es factible, porque se cuenta con la información necesaria para la elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo de las Máquinas y Equipos y la creación de la matriz de equipos de protección personal para el uso de máquinas o equipos de cada sección de trabajo.

Además cabe mencionar que la propuesta planteada es un requisito para la aprobación de las auditorías realizadas por el SART (Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo) del IESS. Lo que implica que sea realizada en brevedad posible, debido a que dicha auditoría será realizada a Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. en el primer trimestre del 2016.

6.6. Fundamentación.

La presente propuesta se fundamenta en la información recogida y presentada a lo largo de estudio, donde se detallan parámetros primordiales a tomar en cuenta para evaluar el estado actual de máquinas y equipos, que se encuentra en cada una de las secciones de producción entre las más relevantes se mencionan herramientas, equipos, instalaciones físicas, mesas de trabajo, etc. Así como también el análisis de la confiabilidad que se pueden presentar.

- HOP: Horas de operación
- NTF: Número total de fallas
- TPEF: Tiempo promedio entre fallas

Estos parámetros están ligados a la fiabilidad o probabilidad del correcto funcionamiento

- TTF: Tiempo total de fallas
- NTF: Número total de fallas
- TPPR: Tiempo para reparar

Estos parámetros están ligados a la mantenibilidad o facilidad con que puede hacerse una intervención de mantenimiento.

- TPF: Tiempo promedio entre fallas
- TPPR: Tiempo para reparar
- TPEF: Disponibilidad

Estos parámetros están ligados a la disponibilidad con que cuentan las máquinas y equipos.

6.7. Metodología.

Para el desarrollo del presente proyecto, fue necesario realizar una investigación de campo en la empresa carrocera, acerca de su funcionalidad de máquinas y equipos características, averías frecuentes y de acuerdo con los datos obtenidos se ha podido establecer que la empresa necesita un plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas y equipos.

6.8. Administración.

Para la realización del plan de mantenimiento preventivo para alargar la vida útil de las máquinas, equipos y evitar accidentes laborales en Carrocerías Cepeda Cía. Ltda. se necesitará

de varios documentos específicos que serán realizados por el investigador para que posteriormente sean llenados por el área de mantenimiento y los operarios de Carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

6.8.1. Procedimiento de mantenimiento.

	MANTENIMIENTO	VERSIÓN 00
	SART-POB-PR-04	REVISIÓN: 12/10/2015

1. Objetivo:

Planificar, ejecutar y verificar que las instalaciones y equipos se conserven en condiciones óptimas de funcionamiento, previniendo las posibles averías y fallos. Consiguiendo así que el trabajo se realice con los mayores niveles de calidad y seguridad.

2. Alcance:

Desde la planificación del mantenimiento hasta la verificación del mismo.

3. Definiciones:

Equipos.- Todos los muebles, enseres, equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos que forman parte de los bienes productivos de la empresa, necesarios para la realización de varias actividades

Maquinaria.- Son las máquinas de soldadura, corte, guillotina, esmeril, taladros, máquina de coser de aguja, cortadora de disco, dobladora manual de placa, compresor y demás máquinas que forman parte de los bienes productivos de la empresa

Mantenimiento: Tareas específicas que se realizan para obtener una máquina, equipo, instalaciones, etc. en buenas condiciones de operación.

Mantenimiento preventivo: Programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan.

Mantenimiento predictivo: Consiste en analizar las condiciones de los equipos mientras éste se encuentra funcionando, buscando el intervalo adecuado de cambio de partes o piezas antes de que ocurran daños catastróficos.

Mantenimiento correctivo: Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan.

Medición: Conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar el valor de una magnitud.

Verificación: Conjunto de operaciones que permiten establecer, en condiciones especificadas, la relación existente entre los valores indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida, o los valores representados por una medida material o un material de referencia, y los valores correspondientes de una magnitud obtenidos mediante un patrón de referencia.

4. Responsabilidades:

La implantación y mantenimiento de este procedimiento es de responsabilidad del técnico de mantenimiento.

5. Procedimiento:

No.	Actividad	Responsable	Documento de referencia
PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO			
1	Elaborar la Codificación de máquinas y equipos para la identificación técnica y referenciar la ubicación. Para poder ubicar dentro del inventario de herramientas y documentar las actividades realizadas en el futuro.	Técnico de Mantenimiento	Codificación de máquinas

2	Realizar la Planificación anual de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos. Abarcando a las áreas, maquinaria y equipos.	Técnico de Mantenimiento	Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de máquinas y equipos
3	Establecer la programación del mantenimiento y el número de actividades que se realizará en este periodo en base al Cronograma Anual de Mantenimiento.	Gerente de Manufactura Técnico de Mantenimiento	Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de máquinas y equipos
4	Entregar el cronograma Anual de Mantenimiento al Gerente General para revisión y aprobación.	Gerente de Manufactura Técnico de Mantenimiento	Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de máquinas y equipos
5	Crear una matriz de EPP para el uso de máquinas y equipos de cada sección de trabajo.	Técnico de Mantenimiento	Matriz de equipos de protección personal por sección
6	Entregar la Matriz de equipos de protección personal por sección al encargado del SGC para revisión y aprobación.	Técnico de Seguridad	Matriz de equipos de protección personal por sección
7	Dar capacitación a los obreros sobre el uso adecuado de máquinas y herramientas para evitar accidentes laborales.	Técnico de Mantenimiento	Fichas de prevención
TRABAJOS INTERNOS (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)			
8	Realiza una inspección diaria de las máquinas para verificar su funcionamiento y las horas de uso o el parámetro que permita realizar el control de su funcionamiento. Los datos se llenan en la ficha de control de maquinaria a cargo de los operarios (Mantenimiento Autónomo).	Técnico de Mantenimiento Operarios	Ficha de Control (Semestre 1) Ficha de Control (Semestre 2)
9	Con los datos de las actividades mensuales, trimestrales, semestrales y anuales de acuerdo al plan de mantenimiento preventivo, se prepara una orden de egreso de bodega (Requisición de bodega), para las partes o materiales necesarios para el mantenimiento y la entrega al bodeguero correspondiente.	Técnico de Mantenimiento Bodeguero	Requisición desde Mto a bodega

10	Recibe los materiales de Bodega y ejecuta el trabajo.	Técnico de Mantenimiento	Requisición desde Mto a bodega
TRABAJOS EXTERNOS (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)			
11	Elabora la orden de trabajo correspondiente apegándose a las fechas programadas en base al plan de mantenimiento preventivo para la revisión.	Técnico de Mantenimiento Técnico externo	Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de máquinas y equipos Orden de Trabajo
12	Analiza la falla y las posibles causas ocasionadas en el equipo, máquina o herramienta y de no ser posible dar el correcto mantenimiento dentro de la empresa se elaborara la Orden de Trabajo para realizarlo externamente.	Encargado de Mantenimiento	Orden de Trabajo
13	Realiza y adjunta: <ul style="list-style-type: none"> • La (Factura), detallando las partes o componentes que se necesitaron para la reparación de la máquina o equipo. • El Informe de trabajo realizado en la (Orden de Trabajo). 	Técnico externo	Factura (Detalle de partes o componentes) Orden de trabajo (Informe de trabajo realizado)
14	Recibe y revisa las piezas reparadas, la orden de compra (factura) y el informe de trabajo realizado (orden de trabajo) por parte del Técnico externo.	Técnico de Mantenimiento	Factura (Detalle de partes o componentes) Orden de trabajo (Informe de trabajo realizado)
TRABAJOS INTERNOS (MANTENIMIENTO CORRECTIVO)			
15	Se llevará un registro de los mantenimientos internos correctivos, bajo un libro diario digital, indicando la falla o el problema encontrado en el equipo, máquina o herramienta ocurrido durante el proceso de producción.	Técnico de Mantenimiento	Libro Diario de Mantenimientos Correctivos
16	Ejecuta el trabajo auxiliándose de las recomendaciones hechas en la rutina, así como de las herramientas, accesorios	Técnico de Mantenimiento	Catálogos y manuales de máquinas/herramientas

	necesarios y en su caso de los manuales de operación de los equipos.		
17	<p>Realiza el cambio de máquina o herramienta grande al operario cuando esta haya cumplido el tiempo máximo de uso o ya no rinda en su trabajo, esto se realizará luego de haber dado el respectivo mantenimiento.</p> <p>Se realizará el requerimiento de máquina por parte del encargado de mantenimiento hacia logística.</p>	Encargado de Mantenimiento	Requisición desde Mtto a bodega
18	Se registrara el cambio de máquina/herramienta nueva con los datos, de la máquina o herramienta conjuntamente con los del operario y a su vez se dará una charla breve del uso adecuado de la máquina/herramienta para posteriormente adicionar al inventario de herramientas y llevar un control y seguimiento de la misma.	<p>Técnico de Mantenimiento</p> <p>Operario</p>	<p>Registro de entrega de máquina/herramienta</p> <p>Inventario de Herramientas</p>
TRABAJOS EXTERNOS (MANTENIMIENTO CORRECTIVO)			
19	<p>Detecta el desgaste, falla o ruptura en alguno de los componentes del equipo, máquina o herramienta y si se necesita de un servicio externo para realizar el mantenimiento correctivo solicita el trabajo correspondiente o el servicio externo siguiendo lo establecido en la orden de trabajo.</p> <p>En caso de no ser necesario el mantenimiento correctivo por parte del servicio externo se realizará la requisición de bodega para comprar materiales o componentes necesarios para realizar el trabajo correspondiente.</p> <p>Nota: si detecta que se encuentra muy cerca algún mantenimiento preventivo se puede tomar la decisión de incluirlo dentro de las actividades de mantenimiento correctivo, registrando el mismo en las órdenes de trabajo correspondiente.</p>	<p>Técnico de Mantenimiento</p> <p>Técnico externo</p>	<p>Requisición de bodega</p> <p>Orden de Trabajo</p>
20	Solicita y revisa que la orden de trabajo realizada por el servicio externo este bien estructurada conjuntamente con la demostración de que el equipo haya	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo

	quedado funcionando y en óptimas condiciones.	Técnico externo	
MONITOREO DEL MANTENIMIENTO			
21	Revisar que el Cronograma Anual de Mantenimiento se cumpla.	Gerente de Manufactura	Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de máquinas y equipos
AGENTES EXTERNOS PARA EL MANTENIMIENTO.			
22	Crear y mantener una base de datos de proveedores de servicios externos.	Técnico de Mantenimiento	Mtto externo (Contactos telefónicos)
23	Seleccionar a los proveedores calificados en base a: <ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Servicio • Costo • Emisión de Certificados • Localización 	Gerente de Manufactura Técnico de Mantenimiento	Mtto externo (Contactos telefónicos)

6. Referencias:

- RESOLUCIÓN C.D. 333 IESS, SART, Título II Cap. I de las Etapas Art. 8 Procedimientos de la Auditoría de Riesgos del Trabajo literal d.19 El Mtto Predictivo, Preventivo y Correctivo.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, Decreto Ejecutivo 2393 R.O.249 – 1998,
 - a) Cap. II Edificios y Locales Art. 21 al 26 Seguridad Estructural
 - b) Cap. IV Utilización y mantenimiento máquinas fijas Art. 91 al 93 Mantenimiento.
- REGLAMENTO INTERNO de Seguridad y Salud de CEPEDA, Título V Capítulo IV De las responsabilidades del Gerente, Coordinadores y Supervisores de área, Art. 21 y 22.

6.9. Codificación de máquinas y equipos por secciones de trabajo.

Cuadro 6. 1 Codificación de máquinas/Equipos

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA 					
 CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS/EQUIPOS		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA. 	
LINEA DE PRODUCCIÓN	SIMB.	MÁQUINAS/EQUIPOS	SIMB.	MÁQUINAS MANUALES	SIMB.
LINEA IMPAR	1	SOLDADORA ELECTRICA	S.SMAW	TALADRO 3/8"	TAL3/8
LINEA PAR	2	SOLDADORA MIG (Gas Inerte-CO2)	S.GMAW	TALADRO 1/2"	TAL1/2
		CORTADORA DE PLASMA	C.PLAS	DESARMADOR ELECTRICO	D.ELE
		ESMERIL DE BANCO	ESM	AMOLADORA 4*1/2"	AMP
		TALADRO DE PEDESTAL	T.PED	AMOLADORA 7"	AMG
SECCIONES	SIMB.	COMPRESOR DE TORNILLO	C.AIR	LIJADORA 7"	LIJ
PLATAFORMAS	PLA	SECADOR DE AIRE	S.AIR	SIERRA CIRCULAR	S.CIR
CERCHAS	CER	PLEGADORA ELECTROHIDRAÚLICA	P.ELE	CALADORA	CAL
ESTRUCTURAS	EST	GUILLOTINA ELECTROHIDRAULICA	G.ELE	TUPI DE MANO	TUP
FRENTE Y RESPALDO	F&R	CIZALLA PULLMAX	C.PUL	CIZALLA MANUAL	CIZ
CABINAS	CAB	TRONZADORA	TRO	CAUTIN TIPO PISTOLA 150W	CAU
ADAPTACIONES	ADP	INGLETEADORA	INGL	PISTOLA DE CALOR	P.CAL
FORROS EXTERIORES	F.EXT	DOBLADORA ELECTROHIDRÁULICA	D.TUB	PISTOLA DE IMPACTO 1/2"	P.IMP
FORROS INTERIORES	F.INT	GUILLOTINA DE PISTON	G.PIS	PISTOLA CALEFATEADORA	P.NEU
COMPUERTAS	COM	MÁQUINA DE COSER	M.COS	REMACHADORA POP	R.POP
PARTES Y PIEZAS	P&P			LIJADORA ORBITAL	L.ORB
ASIENTOS	ASIE			MARTILLO CINCELADOR	M.CIN
TAPICERÍA	TAP			LAGARTO HIDRAULICO	L.HID
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	ELE			SOPLETE DE GRAVEDAD	S.GRA
PINTURA DE COMPLEMENTO	P.COM			SOPLETE DE SUCCIÓN	S.TAN
PINTURA	PIN			PISTOLA ARENADORA	S.CAL
TABLEROS	TAB				
VENTANAS	VEN				
TERMINADOS	TER				
MÁQUINAS	MAQ				
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:		APROBADO POR:	
12/10/2015	Israel Robalino	Ing. Mg. Cristian Perez		Ing. Mg. Cristian Perez	
15/11/2015	Israel Robalino	SGC		GERENCIA	

6.10. Plan de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos.

Cuadro 6. 2 Plan de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA																								
		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.		CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.																						
		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS																								
		SART-POB-REG-01		VERSIÓN: 00																						
				REVISIÓN: 12/10/2015																						
ESPECIFICACION			2015						2016																	
CODIGO	MÁQUINA/EQUIPO	DETALLE DE MTT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PLA1-S.SMAW-01	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	1				1			1			1		1				1			1			1	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		1								1				1								1		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						1												1						
CER-S.SMAW-02	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	2				2			2			2		2				2			2			2	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		2								2				2								2		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						2												2						
EST1-S.SMAW-03	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	3				3			3			3		3				3			3			3	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		3								3				3								3		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						3												3						
F&R1-S.SMAW-04	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	5				4			4			4		5				4			4			4	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		4								4				4								4		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						4												4						
CAB-S.SMAW-05	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	6				5			5			5		6				5			5			5	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		5								5				5								5		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						5												5						
ADP1-S.SMAW-06	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	7				6			6			6		7				6			6			6	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		6								6				6								6		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						6												6						
F.EXT1-S.SMAW-07	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	8				7			7			7		8				7			7			7	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.		7								7				7								7		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.						7												7						

F.INT1-S.SMAW-08	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	9	8	8	8	8	9	8	8	8	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.	8			8			8			8
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.			8				8			
P&P-S.SMAW-09	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	10	9	9	9	10	9	9	9	9	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.	9			9			9			9
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.			9				9			
ELE1-S.SMAW-10	SOLDADORA ELEC. LINCOLN AC-225 ARC WELDER	LIMPIEZA: Interior y exterior, barnizar la bobina. AJUSTE: De la carcasa protectora.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía. CAMBIO: Del porta electrodo y pinza/masa.	10			10			10			10
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor y selector de amperaje. VERIFICAR: La salida de Amperaje y Voltaje.			10				10			
PLA1-S.GMAW-01	SOLDADORA MIG CEBORA 253C ART ITEM 525	LIMPIEZA: Del alimentador continuo de alambre, del Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía.	1			1			1			1
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor selector de amperaje y de velocidad.			1				1			
COM1-S.GMAW-02	SOLDADORA MIG CEBORA 253C ART ITEM 525	LIMPIEZA: Del alimentador continuo de alambre, del Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía.	2			2			2			2
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor selector de amperaje y de velocidad.			2				2			
ASIE-S.GMAW-03	SOLDADORA MIG CEBORA 253C ART ITEM 525	LIMPIEZA: Del alimentador continuo de alambre, del Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
		REVISAR EL ESTADO: De los cables de suelda y de alimentación de energía.	3			3			3			3
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Del ventilador, bobinado, interruptor selector de amperaje y de velocidad.			3				3			
PLA1-C.PLAS-01	CORTADORA DE PLASMA CEBORA PROF.52 ART ITEM 940	LIMPIEZA: Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de la manguera y antorcha. CAMBIO: De la pinza/masa.	1			1			1			1
F&R1-C.PLAS-02	CORTADORA DE PLASMA CEBORA PROF.50 ART ITEM 896	LIMPIEZA: Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de la manguera y antorcha. CAMBIO: De la pinza/masa.	2			2			2			2
ADP1-C.PLAS-03	CORTADORA DE PLASMA CEBORA PROF.55 ART ITEM 965	LIMPIEZA: Interior y exterior. AJUSTE: De la carcasa protectora.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de la manguera y antorcha. CAMBIO: De la pinza/masa.	3			3			3			3
MAQ-P.ELE-01	PLEGADORA ELECTROHIDRÁULICA LVD PP.110/30	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, electrónico y hidráulico.	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía y de las mangueras de circulación de aceite			1			1			1	
		CAMBIO: Del filtro y aceite (RANDOM 68) del circuito hidráulico.				1					1	

MAQ-G.ELE-01	GUILLOTINA ELECTROHIDRAULICA LVD MV3100/6.35	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, electrónico y hidráulico.	15		15		15		15		15		15		15	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de las mangueras de circulación de aceite y de las cuchillas.			2		2		2		2		2		2	
		CAMBIO: Del filtro y aceite (RANDOM 68) del circuito hidráulico.					2				2				2	
P&P-C.UNIV-01	CORTADORA UNIVERSAL DE PLANCHA PULMAX SMT CLASE B	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico y hidráulico.		1		1		1		1		1		1		
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de las cuchillas, del retenedor y el anclaje de máquina.	4				4				4				4	
		CAMBIO: De aceite (RANDOM 68).		1							1					
ASIE-E.BAN-01	ESMERIL DE BANCO DELTA BENCH GRINDER	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de las piedras de pulir, las guardas de protección y el anclaje de la máquina.	4		4		4		4		4		4		4	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico y mecánico	4				4				4				4	
ASIE-T.PED-01	TALADRO DE PEDESTAL SHINETOOL RONG LONG	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, el anclaje de la máquina, el mandril y su llave.	16		16		16		16		16		16		16	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, mecánico. CAMBIO: de bandas			3		3		3		3		3		3	
TAP-M.COS-01	MAQUINA DE COCER PFAFF DE 1 AGUJA	LIMPIEZA: Interior y exterior, lubricar mecanismos con aceite liviano (REGAL 32).	17		17		17		17		17		17		17	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor.		11			11				11				11	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico y mecánico.				11					11					
VENT-INGL-01	INGLETEADORAN B ROTOR	LIMPIEZA: Interior y exterior, REVISAR: El nivel de refrigerante.		2		2		2		2		2		2		
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, del disco de corte, la guarda de protección.		5			5				5				5	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, mecánico y hidráulico. CAMBIO: De aceite (RANDOM 68).									2					
PLA1-TRON-02	TRONZADORA EVERETT INDUSTRIES INC.	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, del disco de corte, y la guarda de protección		3		3		3		3		3		3		
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico y mecánico		6			6				6				6	
COMP-C.AIR-02	COMPRESOR DE AIRE (De Tornillo) INGERSOLL-RAND	LIMPIEZA: Interior y exterior, REVISAR: El nivel de aceite.	5		5		5		5		5		5		5	
		REVISAR: La tensión de la banda y el sensor de temperatura			1		1				1				1	
		CAMBIO: De aceite (ULTRA COOLANT), filtro de aceite, filtro de aire y bandas			1						1					
C.MAQ-S.AIR-01	SECADOR DE AIRE INGERSOLL-RAND	LIMPIEZA: Interior y exterior,	6		6		6		6		6		6		6	
		REVISAR: El nivel del sensor de temperatura a 18°C.			2		2				2				2	
ASIE-D.TUB-01	GUILLOTINA DE PISTON	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, electrónico y hidráulico.	18		18		18		18		18		18		18	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de las mangueras de circulación de aceite y de las cuchillas.			4		4				4				4	
		CAMBIO: Del filtro y aceite (RANDOM 68) del circuito hidráulico.					3				3				3	
ASIE-G.PIS-01	DOBLADORA ELECTROHIDRÁULICA DE TUBOS	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico, electrónico y hidráulico.	19		19		19		19		19		19		19	
		REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, de las mangueras de circulación de aceite.			5		5				5				5	
		CAMBIO: Del filtro y aceite (RANDOM 68) del circuito hidráulico.					4				4				4	

PLA1-LAG10-01	LAGARTO HIDRAULICO DE 10 TON	REVISAR: El nivel de aceite y estado de las ruedas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Para elevar y descender carga.	7			7			7			7			7
		CAMBIO: De aceite del hidraulico (REGAL 32)	3						3						
PLA1-AMG-01	AMOLADORA 7"	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la guarda de protección y mango	8			8			8			8			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
CER-AMP-01	AMOLADORA 4 1/2"	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la guarda de protección y mango	9			9			9			9			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
PIN1-LIJ-01	LIJADORA 7"	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la guarda de protección y mango	10			10			10			10			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
TAP1-S.CIR-01	SIERRA CIRCULAR	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, del disco de corte, la guarda de protección.	11			11			11			11			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	4						4						
F.INT1-CAL-01	SIERRA CALADORA	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, hoja de sierra.	12			12			12			12			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	5						5						
F.INT1-TUP-01	TUPI MANUAL	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la fresa..	13			13			13			13			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	6						6						
F.INT1-CIZ-01	CIZALLA MANUAL	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la fresa..	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	14			14			14			14			
F.EXT1-TAL3/8-01	TALADRO MANUAL 3/8"	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, el mandril y su llave.	15			15			15			15			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
PLA1-TAL1/2-01	TALADRO MANUAL 1/2"	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, el mandril y su llave.	16			16			16			16			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
ELE1-D-ELE-01	DESARMADOR ELÉCTRICO	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, el acole magnético 1/4"	17			17			17			17			
		CAMBIO: De carbones y grasa NLGI 2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
F.INT1-P.CAL-01	PISTOLA DE CALOR	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor, de la niquelina y el ventilador	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico.	5			5			5			5			
ELE1-CAU-01	CAUTIN TIPO PISTOLA 150W	REVISAR EL ESTADO: Del cable de alimentación de energía, del interruptor y de la punta de cobre.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Eléctrico.	6			6			6			6			
PLA1-P.IMP-01	PISTOLA DE IMPACTO MANDO DE 1/2" NEUMÁTICA	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Neumático. LIMPIEZA: Interior y LUBRICAR: con aceite (REGAL 32)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
F.EXT1-R.POP-01	REMACHADORA POP NEUMÁTICA	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Neumático. LIMPIEZA: Interior y LUBRICAR: con aceite (REGAL 32)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
F.EXT1-P.CAL-01	PISTOLA CALEFATEADORA NEUMÁTICA	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Neumático. LIMPIEZA: Interior y LUBRICAR: con grasa NLGI 2	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
F.EXT1-M.CIN-01	MARTILLO CINCELADOR NEUMÁTICO	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Neumático. LIMPIEZA: Interior y LUBRICAR: con grasa NLGI 2	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		
PIN1-L.ORB-01	LIJADORA ORBITAL 6"	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO: Neumático. LIMPIEZA: Interior y LUBRICAR: con grasa NLGI 2	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
PIN1-S.GRA-01	SOPLETE DE GRAVEDAD 1.4mm	REVISAR: El estado de la aguja, pico de fluido y boquilla.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
		CAMBIO: De empaques internos		2					2						

6.12. Equipos de protección personal (EPP).

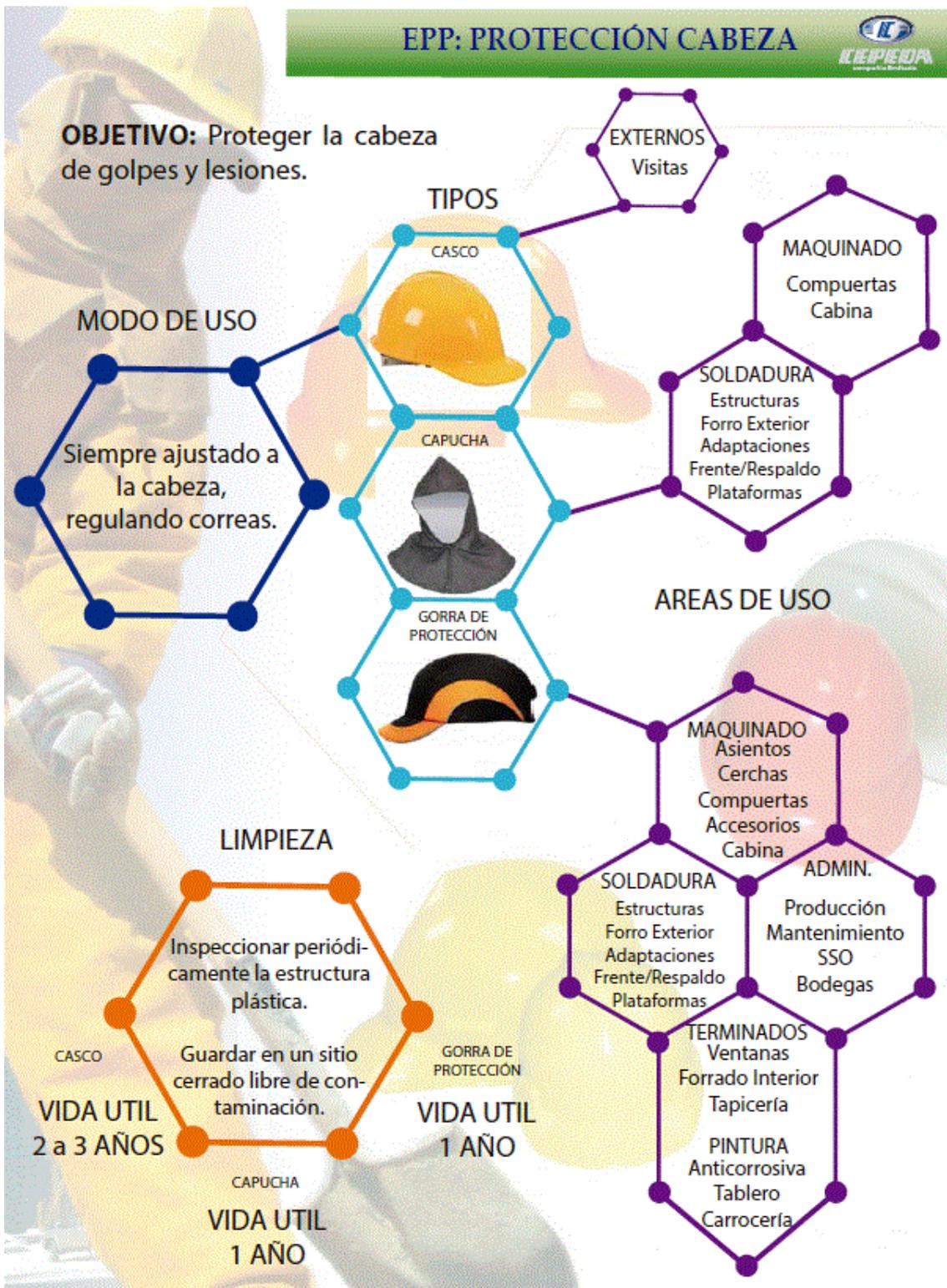


Figura 6. 1 EPP: Protección cabeza

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

OBJETIVO: Proteger ojos y rostro.

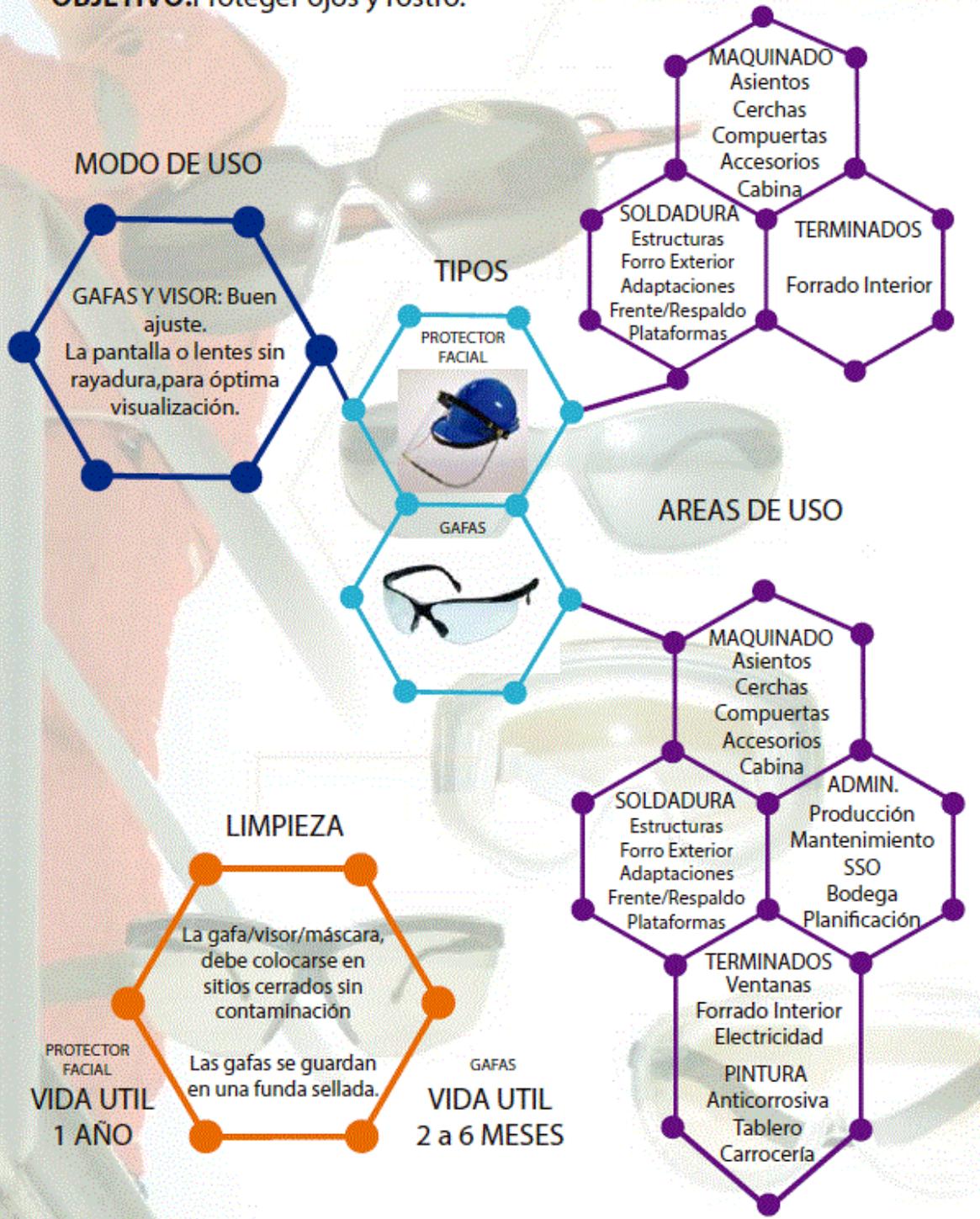


Figura 6. 2 EPP: Protección ojos y cara.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

OBJETIVO: Proteger el sentido auditivo de altas presiones sonoras.

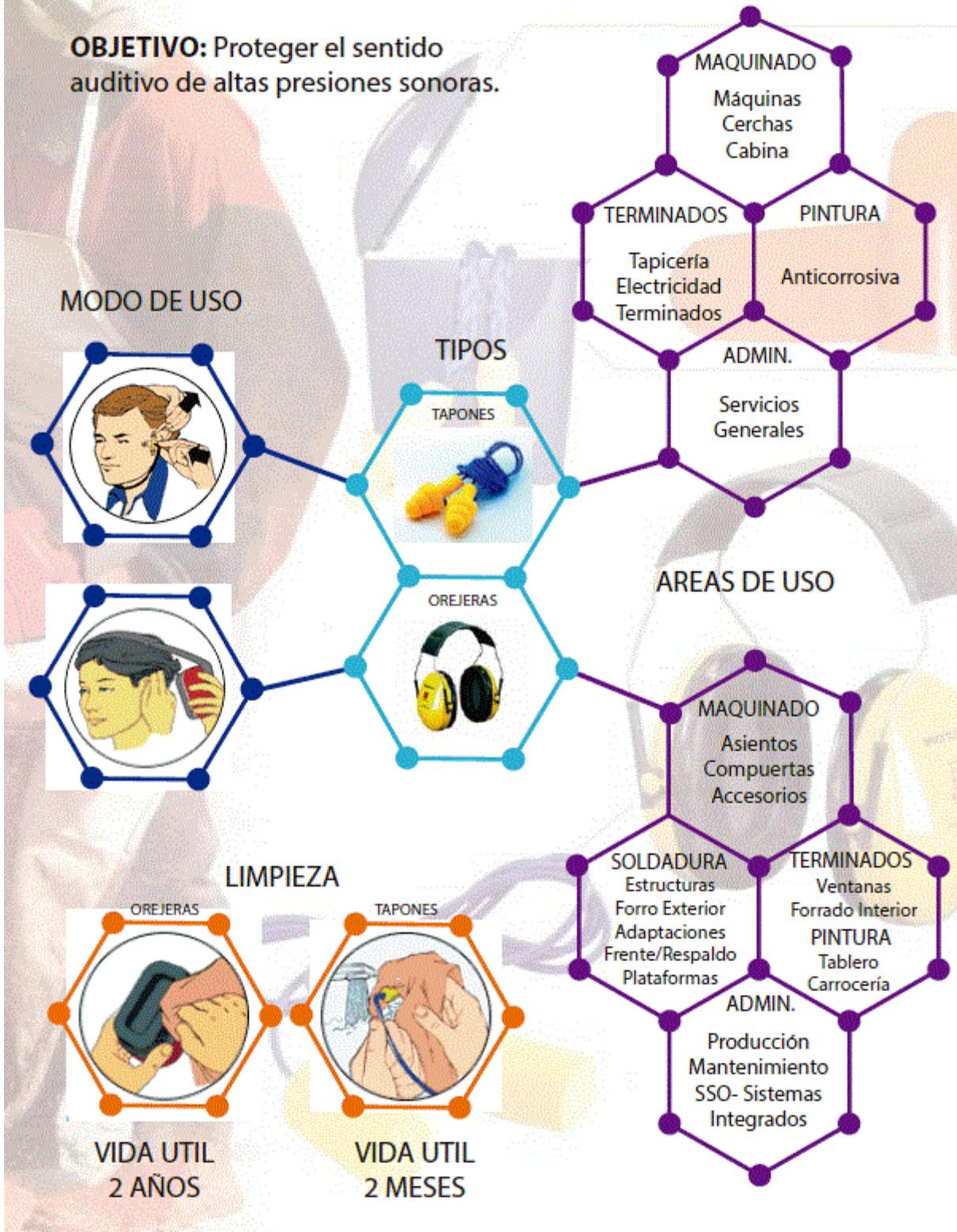


Figura 6. 3 EPP: Protección oídos.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

OBJETIVO: Proteger de cortes u otras lesiones, a manos y miembros superiores.

MODO DE USO

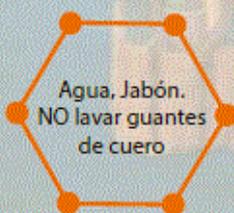


TIPOS



AREAS DE USO

LIMPIEZA



VIDA UTIL

- Guantes anti-corte: 3 meses.
- Guantes de cuero: 4 a 6 meses.
- Guantes de látex: 1 mes.
- Mangas de cuero: 1 año.



Figura 6. 4 EPP: Protección manos y brazos.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

OBJETIVO: Proteger de lesiones, en pies y miembros inferiores.



Figura 6. 5 EPP: Protección piernas y pies.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

OBJETIVO: Cuidar el sistema respiratorio.

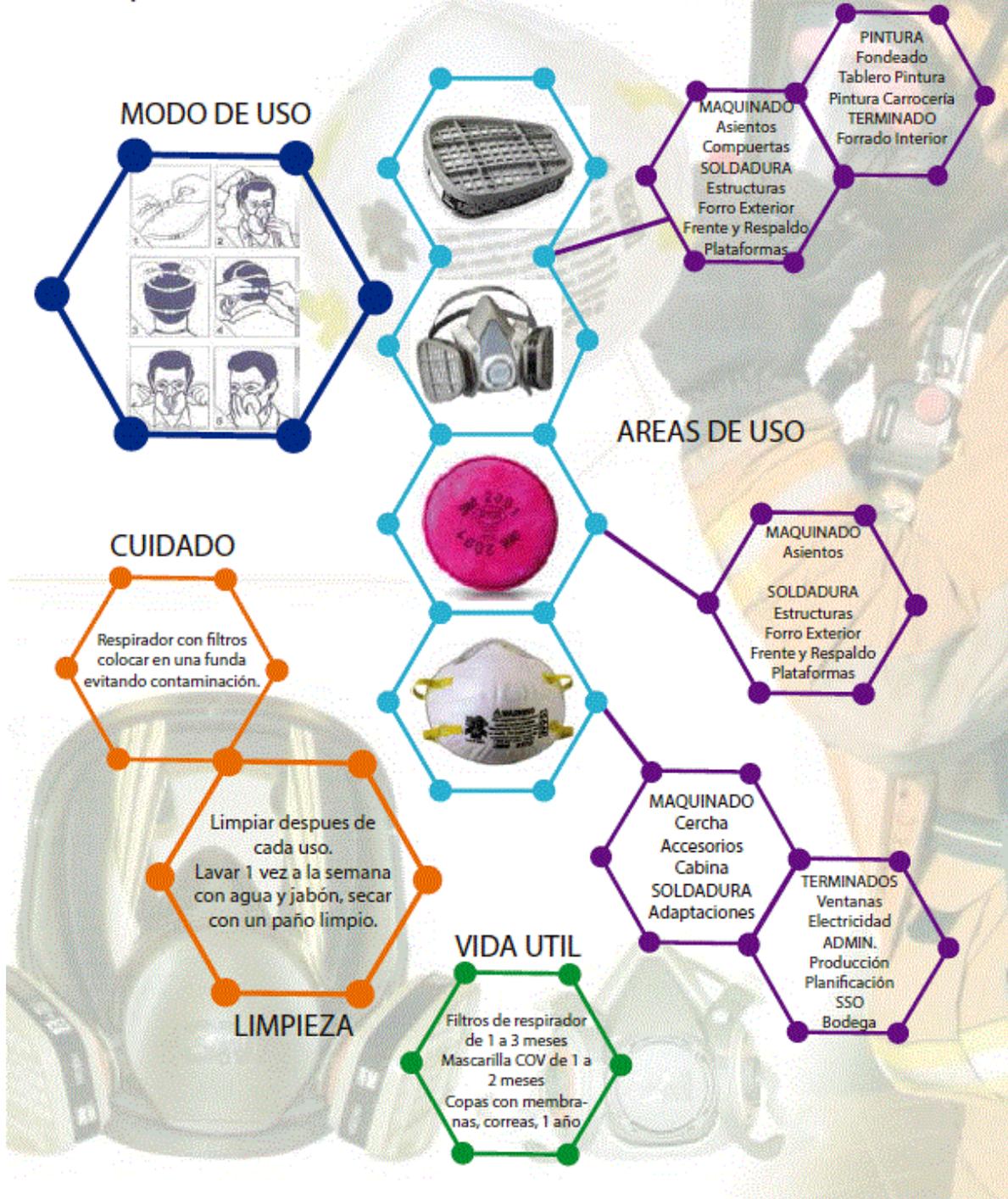


Figura 6. 6 EPP: Protección respiratoria.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.



Figura 6. 7 EPP: Protección ropa de trabajo.

Fuente: Departamento de seguridad industrial de carrocerías Cepeda Cía. Ltda.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

(s.f.).

Acuña,Chávez y Cepeda. (2008). *Salud Ocupacional*. Peru.

Cortés, J. M. (2012). *SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO*. España, Madrid: TÉBAS, S.L.,

Crespo,Moreu y Sánchez. (2004). *Ingeniería de Mantenimiento*. España: AENOR.

Creus y Mangosio. (2012). *SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. Buenos Aires: Alfaomega.

Díaz, J. (2001). *Técnicas de Mantenimiento Industrial*. España: Algeciras.

Dounce, E. (2001). *La Productividad en Mantenimiento Industrial*. México: Continental, S.A.

García, O. (2012). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial*. Bogotá,Colombia: Ediciones de la U.

NTP, 6. (2004). *Análisis modal de fallos y efectos AMFE* . España.

Robledo, H. (2010). *Salud Ocupacional: Concepto básicos*. Colombia: Eco Ediciones.

Rubio, J. (2007). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Díaz Santos.

ANEXOS

INFORME DE ACCIDENTE



TIPO DE ACCIDENTE	
Con baja laboral (superó 1 jornada de 8 horas)	X
Sin baja laboral (siguió trabajando / no descansó)	
¿Recibió atención médica?	SI

FECHA Y UBICACIÓN DEL ACCIDENTE			
Fecha:	20/11/2015	Hora:	17:30 aprox.
Ubicación exacta:	Forros interiores 2		

DATOS DEL ACCIDENTADO			
Colaborador:	Calucho Castro Walter Gerardo		
Cargo:	Obrero	Sección:	Forros interiores 2
Daño:	Herida en mano izquierda	Código:	14

DATOS DE LOS TESTIGOS		
#	Apellidos y Nombres	Código:
Testigo 1	Quispilema Manotoa René Vinicio	63
Testigo 2	-	-

SEÑALE CON UNA X LA PARTE AFECTADA DEL ACCIDENTADO								
CABEZA	D	I	MIEM.SUPERIOR	D	I	MIEMBRO INFERIOR	D	I
Cráneo			Hombro			Cadera		
Ojo			Brazo			Muslo		
Oreja			Codo			Rodilla		
Boca			Antebrazo			Pierna		
Nariz			Muñeca			Tobillo		
Cara			Mano		X	Pie		
Cuello			Dedos			Dedos		
TRONCO						Espalda		
Tórax			Pelvis			Abdomen		

AGENTE CAUSANTE DEL ACCIDENTE –EQUIPO, MÁQUINA, SUSTANCIA-	
Descripción:	Disco de corte de amoladora de 4.5" x 1/16 "x 7/8 "

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE
Los obreros Walter <u>Calucho</u> y René <u>Quispilema</u> se encontraban colocando los forros interiores de fibra para la OP 1630 Baños - <u>Scania</u> , la última plancha de forro lateral estaba muy larga y tenían que recortarla, entonces René usa la amoladora pequeña 4 ½", cuando en un segmento del forro que tiene una grada allí dicen estaba reforzado entonces la

INFORME DE ACCIDENTE



piedra de corte se atranca y con la fuerza la pulidora se va hacia arriba, ahí la pulidora en funcionamiento roza con la mano izquierda de Calucho. Los obreros, dicen que al momento de atrancarse también se rompe el disco de corte, el pedazo posiblemente se va contra el piso, no aparece el fragmento roto.

El obrero usaba guantes anti-corte y gafas, pero no usaba visor. En la palma de su mano izquierda resultó una gran herida y hubo sangrado abundante, René le dio guaipe para que se coloque encima y se dirigió a RRHH y dio aviso a Mónica Analuisa y ella llamó a Darío Aldás.

Darío Aldás le revisó y le hizo un lavado con suero fisiológico, evaluó la herida, le hizo un apósito e inmediatamente le lleva a Emergencias del IESS. Allí la doctora que le atendió le hizo una limpieza profunda, le realizó cosida de 7 puntos internos y 9 externos, le recetaron antibióticos, analgésicos y le dieron 7 días de reposo (desde 20 nov al 26 nov).

IMAGENES DEL ACCIDENTE	
DANO EN LA PERSONA	AGENTE
	
SECCION	SITIO EXACTO
	

DOTACIÓN VS. USO DE EPP'S PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA								
EPP	Gafas	Visor	Orejas	Mascarilla	Guantes	Mandil	Zap. seg.	Polainas
TIENE	X	X	X	X	X	X	X	
NO USABA		X						

OBSERVACIONES:

1. Obrero luego del accidente tuvo 7 días de reposo.
2. La única versión es de los dos obreros; no aparece el pedazo de disco que se rompió, ni los guantes que usaba.

MEDIDAS CORRECTIVAS IMPLEMENTADAS			
ACCION / CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA	PLAZO DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE(S)
Uso inadecuado de amoladora	Revisar guardas de amoladoras	12 de enero/2016	Israel Robalino / Darío Aldás
	Manejo adecuado de amoladora	12 de enero/2016	Israel <u>Robalino</u>

VERIFICACION DEL INFORME

Aceptamos que la versión contenida en este informe se apega a los hechos sucedidos, sin alterarlos para favorecer o perjudicar a las personas aquí mencionadas.

Accidentado	Testigo 1	Testigo 2
Walter <u>Calucho</u>	René <u>Quispilema</u>	-

Elaborado por:	Darío Aldás
Firma:	
Cargo:	Coordinador de Sistemas Integrados
Fecha:	Ambato, 2015.11.23

ANEXO B. Ficha de prevención (Amoladora).

	CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.	FICHA DE PREVENCIÓN: LA AMOLADORA	CARROCERIAS CEPEDA CIA. LTDA.	
			REALIZADO POR: Israel Robalino (Técnico de Mfto)	

La amoladora son máquinas eléctricas portátiles que se utilizan para cortar, desbastar y pulir, especialmente en los trabajos de mampostería y metal.

Tipos de Amoladoras: Existen diferentes **tipos de amoladoras** que más se caracterizan por el tamaño, la potencia y el diámetro de los discos. Estas son: **Amoladoras** y **Mini amoladoras**.

- **Las Mini amoladoras** utilizan discos de 4*1/2" o 5" y sus potencias alternan entre los 720W y 1700W, mientras que sus revoluciones por minuto van desde 9000RPM a 11500RPM.
- **Las Amoladoras** grandes cuentan con discos de 7" o 9" y sus potencias son más altas que llegan a los 2000W y 2600W, mientras que sus revoluciones por minuto van desde 6000RPM a 8500RPM.

Los trabajos de materiales en superficies grandes, o los trabajos intensivos en superficies duras, se suelen realizar con amoladoras y discos grandes que permiten, por ejemplo, cortes más rectos y limpios.

Para trabajos ligeros, o cuando no se tiene una buena accesibilidad con la máquina, es muy útil recurrir a las miniamoladoras. Por ejemplo, cuando hay que realizar cortes en perfiles metálicos, desbastar cordones de soldadura, o lijar en pequeñas superficies.

PARTES DE UNA AMOLADORA:

- 1- Cable de alimentación.
- 2- Interruptor.
- 3- Botón de uso continuo.
- 4- Mango auxiliar
- 5- Guarda de protección
- 6- Botón de bloqueo del eje.
- 7- Rejilla de expulsión aire caliente.
- 8- Carcaza plástica.
- 9- Rejilla de ventilación ingreso de aire.
- 10- Mango ergonómico.
- 11- Llave para ajuste de la brida.
- 12- Brida de sujeción o tuerca.



ACCESORIOS PARA LA AMOLADORA:

Discos de desbaste y corte: Los discos de corte y desbaste son herramientas que consisten en granos abrasivos, unidos por la aleación de una resina y una determinada cantidad de



mallas de fibra de vidrio. Estos discos que realizan trabajos de corte y desbaste proporcionan rapidez en la operación.

Trabajos con discos de desbaste:

- Limpieza de superficie antes de la soldadura.
- Desbaste de cordones de soldadura.
- Remoción de defectos superficiales.
- Remoción de rebabas en piezas fundidas.
- Preparación superficial para aplicación de pintura o revestimiento

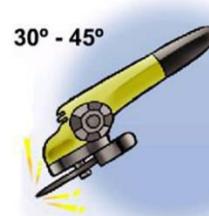


Trabajos con discos de corte:

- Corte de diversos tipos de materiales, metálicos y no metálicos.
- Abertura de canales.

Utilización de los discos:

Se debe verificar el correcto ángulo de ataque ya sea, para un disco de corte (90°) o para un disco de desbaste (entre 30° y 45°).



b. Utilización correcta
Disco de desbaste



a. Utilización correcta
Disco de corte

Discos de lija traslapado ó Polifán: Son discos con láminas lijás, que permiten en una sola operación el mismo resultado que utilizando un disco de desbaste y discos de lija en el tratamiento del material.

Ventajas:

- Rectificado rápido debido a la agresividad constante de amolado.
- Rentabilidad gracias al mayor rendimiento por unidad de tiempo y al menor desgaste del disco.
- Máximo arranque de material
- Duración extremadamente alta
- Mínimo la emisión de chispas
- Máxima agresividad y vida útil de la herramienta
- Pocas vibraciones y mínima generación de polvo
- Pueden ser utilizados para el desbaste de acero inoxidable sin contaminar.
- Brindan procesos silenciosos de desbaste eliminando la contaminación por el ruido.
- Excelente opción en el trabajo con materiales sensibles al calor.
- Dejan las superficies con un excelente acabado.



¿Por qué ocurren las roturas de los discos?

- Producto no compatible con la operación o con el material a trabajar.
- Golpe brusco del disco contra la pieza.
- Equipo inadecuado (elevada RPM).

- Utilización inadecuada.
- Condiciones inadecuadas de almacenamiento (deben ser libres de exceso de temperatura y humedad)
- Falta de atención y experiencia del usuario.

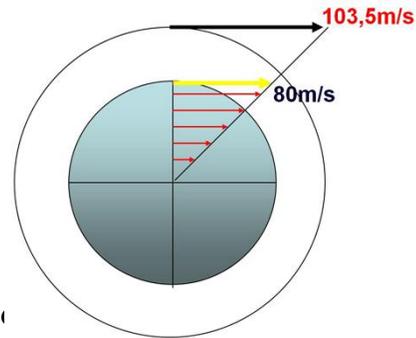
Detalles a considerar:

- Condiciones de almacenaje de los discos.
- RPM y Potencia de la máquina.
- Estado de la Brida.
- Protector de Seguridad de la máquina (Guarda de protección).
- Fijación de las piezas a trabajar.

RPM: Antes de montar un disco en una máquina, se debe verificar si la velocidad de rotación del disco es compatible con la velocidad de rotación especificada en la máquina.

La velocidad periférica depende del diámetro del disco. Si se usa un disco de mayor tamaño que el permitido por la máquina, se estará excediendo la misma, con riesgo de rotura del mismo y de provocar un accidente.

Esto es lo que sucede con la velocidad periférica al poner un disco



Bridas: Las bridas son responsables de la fijación de los discos en las máquinas. Lo que se debe evaluar al momento de montarlas es lo siguiente:

- Limpieza
- Dimensión
- Planicidad
- Diámetro del eje

Sugerencias Importantes:

- Siempre desconectar la máquina del tomacorriente al hacer cambios de discos.
- Para ajustar la brida, utilizar siempre la herramienta (llave) adecuada suministrada para no dañar el sistema de engranajes internos de la máquina



Elementos de Protección Personal (EPP):

Los EPP indispensables para evitar los accidentes más habituales son:

- Protector Auditivo.
- Máscara de respiración contra polvo.
- Máscara de protección facial.
- Guantes de anti-corte.
- Gorra de protección.
- Zapatos de seguridad.
- Overol de trabajo

ANEXO C. Capacitación Interna por parte del Técnico en Mantenimiento de Cepeda Cía. Ltda.



ANEXO D. Inspección del uso de guardas de seguridad y mangos en amoladoras.

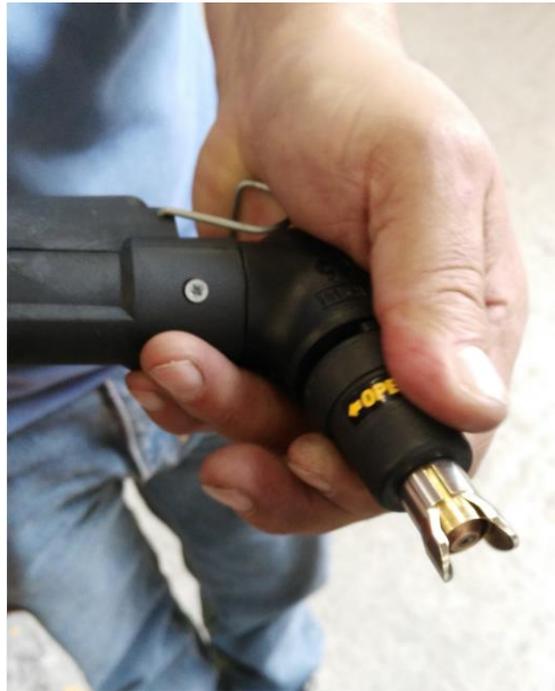
		INSPECCIÓN DE USO DE GUARDAS DE SEGURIDAD Y MANGOS EN AMOLADORAS													
RESPONSABLES DE INSPECCIÓN por Mantenimiento: Israel Robalino por Seguridad Industrial: Darío Aldás					# INSPECCIÓN: 01			FECHA: Realizada entre el 26, 27 y 28 de Octubre del 2015				SART-POB-RE-03 VERSIÓN: 00			
DISCO	CODIGO	DETALLES TÉCNICOS			RESPONSABLE(S)	SECCIÓN DE TRABAJO	TRABAJO REALIZADO	FRECUENCIA DE USO	NIVEL DE RIESGO	GUARDA		MANGO		OBSERVACIONES	
		MARCA	MODELO	SERIE						SI	NO	SI	NO		
	AM-P001	MILWAUKEE	6122-30	B65AD08402100	MARIO JEREZ & JAVIER ALTAMIRANO	CERCHAS	DESBASTE	2 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P002	De WALT	D28111S-B3	230730	LUIS SUPE	COMPUERTAS	CORTE & DESBASTE	17 h / semana	MEDIO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P003	De WALT	D28402	506553	PATRICIO SINALIN & ERAS JORGE	COMPUERTAS	DESBASTE	1 h / día	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P004	MAKITA	9557NB	-	GUEVARA & VILLACIS	COMPUERTAS	CORTE & DESBASTE	4 a 5 h / día	ALTO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P005	MAKITA	9554NB	-	MARTIN ROMERO	COMPUERTAS	DESBASTE	2 h / semana	BAJO	X			X	QUEDA ACOPLADO EL MANGO	
	AM-P006	BOSCH	GWS 7-115	-	GAVILANEZ & CRIOLLO	ADAPTADORES	DESBASTE	4 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P007	De WALT	D28402	160585	LANDA & SAVEDRA	ADAPTADORES	CORTE & DESBASTE	1 h / día	ALTO	X			X	EL MANGO ESTÁ ROTO, QUEDA ACOPLADO OTRO MANGO	
	AM-P008	De WALT	DW402	-	MIGUEL MOPOSITA	CABINAS	CORTE & DESBASTE	2 h / semana	ALTO	X			X	QUEDA ACOPLADO EL MANGO	
	AM-P009	De WALT	DW402	-	CHILIQUINGA, SALAZAR, SALAZAR	PARTES Y PIEZAS	CORTE & DESBASTE	4 h / semana	ALTO	X		X		PARA CIERTAS TAREAS ESTORBA EL MANGO, PARA ESAS RETIRA Y CUANDO ACABA LO COLOCA OTRA VEZ.	
	AM-P010	BOSCH	GWS6-115	-	QUISPILEMA & CASTILLO	FORROS EXTERIORES	CORTE & DESBASTE	4 h / semana	ALTO	X			X	LE ESTORBA EN TAREAS ESPECÍFICAS, VA USAR EL MANGO EVENTUALMENTE	
	AM-P011	De WALT	GWS6-115	211000750	SINALIN & CAGUANA	FORROS EXTERIORES	CORTE & DESBASTE	2 h / semana	ALTO	X		X		CAMBIO AMOLADORA DEWALT D28402 EN MAL ESTADO POR AMOLADORA BOSH NUEVA, QUEDA ACOPLADO MANGO Y GUARDA	
	AM-P012	BOSCH	GWS6-115	-	SILVA & MANOTEA	FORROS EXTERIORES	CORTE & DESBASTE	8 h / semana	ALTO	X		X		SIN NOVEDAD	
	AM-P013	BOSCH	GWS6-115	301001094	GUAMANCURI & LANDA	FORROS EXTERIORES	CORTE & DESBASTE	8 h / semana	ALTO	X		X		SI UTILIZAN GUARDA Y MANGO PARA REALIZAR SU TRABAJO, PERO VA A RETIRAR SOLO PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS	
	AM-P014	De WALT	D28111S-B3	673244	EDWIN MATA	ELECTRICISTA	CORTE & DESBASTE	8 h / semana	ALTO		X	X		SE LO PERMITE NO USAR HACER USO DE GUARDA NI MANGO EN ÁREA DE TRABAJO DE DIFÍCIL ACCESO DE LA HERRAMIENTA	
	AM-P015	MAKITA	9557NB	-	CARLOS QUISPILEMA	ELECTRICISTA	CORTE & DESBASTE	16 h / semana	ALTO		X	X		SE LO PERMITE NO USAR HACER USO DE GUARDA NI MANGO EN ÁREA DE TRABAJO DE DIFÍCIL ACCESO DE LA HERRAMIENTA	
	AM-P016	De WALT	DW402	626235	LANDA & ARROBA	TERMINADORES	DESBASTE	5 min a 2 h / semana	BAJO		X		X	QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA	
	AM-P017	MAKITA	9554NB	-	SISA & JARA	VENTANEROS	DESBASTE	1 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD	

AMOLADORA 4-1/2"

AMOLADORA 4-1/2"	AM-P018	De WALT	DW402	47134	CALUCHO, BONILLA, QUISPILEMA	FORROS INTERIORES	CORTE & DESBASTE		ALTO					QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA
	AM-P021	MAKITA	9557NB	-	RENE QUISPILEMA	FORROS INTERIORES	CORTE & DESBASTE	8 h / semana	ALTO		X		X	QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA
	AM-P019	MILWAUKEE	6122-30	-	WILSON VILLACRES	FORROS INTERIORES	CORTE & DESBASTE	20 h / semana	ALTO		X		X	QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA
	AM-P022	MILWAUKEE	6122-30	-	GUEVARA, ARROBA, GUADALUPE	FORROS INTERIORES	CORTE & DESBASTE	20 h / semana	ALTO		X		X	QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA
	AM-P020	De WALT	D281115-B3	673251	EDUARDO TORRES	TABLEROS	CORTE & DESBASTE	2 h / semana	ALTO		X		X	QUEDAN ACOPLADOS LA GUARDA Y EL MANGO A LA AMOLADORA (AQ. DICE QUE LE ESTORBA)
	AM-P023	BOSCH	GWS6-115	211000767	LUIS YANCHATUNIA	TERMINADORES	DESBASTE	1 h / semana	BAJO	X		X		SE LE DA UNA NUEVA HERRAMIENTA
AMOLADORA 7"	AM-G001	MILWAUKEE	6066-6	-	MARIO JEREZ & JAVIER ALTAMIRANO	CERCHAS	DESBASTE	2 h / semana	BAJO		X	X		CAMBIO AMOLADORA DEWALT DW474-35 EN MAL ESTADO POR AMOLADORA MILWAUKEE NUEVA, QUEDA ACOPLADO MANGO Y GUARDA
	AM-G002	DE WALT	DW474-35	-	GAVILANEZ & CRIOLLO	ADAPTADORES	DESBASTE	45 min a 2 h / día	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, USA MANGO Y QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G003	MILWAUKEE	6065-6	-	LANDA & SAVEDRA	ADAPTADORES	DESBASTE	15 min a 1 h / día	BAJO		X	X		QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G004	ISKRA PERLES	-	-	GUERRERO, VARGAS, PEREZ & OÑATE	ASIENTOS	DESBASTE	2 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, USA MANGO Y QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G005	BOSCH	GWS 20-180	-	MIGUEL MOPOSITA	CABINAS	DESBASTE	2 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD
	AM-G006	DE WALT	DW474-35	-	EDUARDO SALAZAR	PARTES Y PIEZAS	DESBASTE	6 h / semana	BAJO		X	X		LA AMOLADORA ASIGNADA Black & Decker ES MUY PESADA Y SIN GUARDA, SE LE RETIRA. SE PROCEDE A DOTARLE DE OTRA CON MANGO Y GUARDA.
	AM-G007	BLACK & DECKER	4052	-	CHILUQUINGA, SALAZAR	PARTES Y PIEZAS	DESBASTE	4 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, QUEDA ACOPLADA LA GUARDA.
	AM-G008	BLACK & DECKER	4052	-	TABUADA, ARROBA, CULQUI	PLATAFORMAS	DESBASTE	12 h / semana	BAJO		X	X		AMOLADORA BOSCH CON MANGO PARCHADO, SE CAMBIA POR OTRA HERRAMIENTA. SE LO PERMITE NO USAR GUARDA POR USAR TODO EL DISCO PARA EL DESBASTE EN MATERIALES GRANDES
	AM-G009	DE WALT	D28474W-B3	-	ARCOS, SALINAS, LANDA	PLATAFORMAS	DESBASTE	12 a 16 h / semana	BAJO		X	X		SE LO PERMITE NO USAR GUARDA POR USAR TODO EL DISCO PARA EL DESBASTE EN MATERIALES GRANDES
	AM-G010	BLACK & DECKER	4052	-	LLANGA & GUACHAMBOZA	FRENTE & RESPALDO	DESBASTE	1 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G011	DeWALT	D28494W-B3	17120	LANDA & ALDAZ	FRENTE Y RESPALDO	DESBASTE	2 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD
	AM-G012	MILWAUKEE	6065-6	-	QUISPILEMA & CASTILLO	FORROS EXTERIORES	DESBASTE	4 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G013	BLACK & DECKER	4076	-	SINALIN & CAGUANA	FORROS EXTERIORES	DESBASTE	2 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G014	BLACK & DECKER	4052	-	SILVA & MANOTEA	FORROS EXTERIORES	DESBASTE	8 h / semana	BAJO		X	X		LE ENTREGARON SIN GUARDA, QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G015	BLACK & DECKER	4052	-	CALUCHO, BONILLA, QUISPILEMA	FORROS INTERIORES	DESBASTE		BAJO					LE ENTREGARON SIN GUARDA, USA MANGO Y QUEDA ACOPLADA LA GUARDA
	AM-G016	BOSCH	GWS 20-180	-	GUEVARA, ARROBA, GUADALUPE, VILLACRES	FORROS INTERIORES	DESBASTE	20 h / semana	BAJO	X		X		SIN NOVEDAD

SIN GUARDA:	19
SIN MANGO:	9

ANEXO E. Capacitación Externa del uso adecuado de la cortadora de plasma por parte de ELIMED – Ing. Fabricio Molina).



ANEXO F. Ficha de control de mantenimiento preventivo (Mantenimiento Autónomo por parte del encargado de cada máquina).

 FICHA DE CONTROL DE MAQUINARIA O EQUIPO 																			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS										UBICACIÓN									
MÁQUINA/EQUIPO	SOLDADORA			AMPERAJE			40A - 225A			LÍNEA DE PROD.	LÍNEA 1								
MARCA	LINCOLN			FRECUENCIA			60Hz			SECCIÓN	PLATAFORMAS								
MODELO	AC-225 ARC WELDER			TENSIÓN			220V			RESPONSIBLE	NELSON LANDA								
SERIE	94022-703			TIPO DE ALIMENTACIÓN			MONOFASICA			CODIGO	PLA1-S.SMAW-01								
VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE RUTINA REALIZADO POR EL RESPONSABLE DE MÁQUINA																			
SEMESTRE DE ENERO A JUNIO - 2015																			
DIARIAS										SEMANAL		MENSUAL		FIRMA		CUMPLE			
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	1	14						
ENERO						FEBRERO						2	15			1	ENERO		
						2	3	4	5	6	7	3	16			2	FEBRERO		
5	6	7	8	9	10	9	10	11	12	13	14	4	17			3	MARZO		
12	13	14	15	16	17	16	17	18	19	20	21	5	18			4	ABRIL		
19	20	21	22	23	24	23	24	25	26	27	28	6	19			5	MAYO		
26	27	28	29	30	31							7	20			6	JUNIO		
MARZO						ABRIL						8	21						
2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	9	22						
9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	10	23						
16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	11	24						
23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	12	25						
30	31					27	28	29	30			13	26						
MAYO						JUNIO						OBSERVACIONES:							
				1	2	1	2	3	4	5	6								
4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13								
11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20								
18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	27	27								
25	26	27	28	29	30	29	30												
VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO POR ENCARGADO DE MANTENIMIENTO																			
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMESTRAL																			
FECHA	HORA DE INICIO		HORA FINAL		EMPRESA			ENCARGADO			FIRMA								
MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL																			
FECHA	HORA DE INICIO		HORA FINAL		EMPRESA			ENCARGADO			FIRMA								
MANTENIMIENTO EMERGENTE																			
FECHA	HORA DE INICIO		HORA FINAL		EMPRESA			ENCARGADO			FIRMA								
PERIODICIDAD	RUTINA DE MANTENIMIENTO																		
DIARIO	Limpieza superficial y verificar la funcionabilidad del interruptor.																		
SEMANAL	Revisión de conexiones eléctricas, regulador de amperaje y el funcionamiento del ventilador.																		
MENSUAL	Verificar el estado óptimo de los cables de solda, porta-electrodo y pinza de tierra.																		
TRIMESTRAL	Limpieza general del equipo, verificación de la salida de amperaje y voltaje																		
NOTA : "CADA RESPONSABLE DE LA MAQUINA Y EQUIPO TIENE EL DEBER DE PRECAUTELAR POR EL BUEN ESTADO DE LA MISMA, ESTO NO QUIERE DECIR QUE LA MAQUINA ES PARA EL USO EXCLUSIVO DEL RESPONSABLE."																			

ANEXO G. Pedido de compras (Requisición desde Mantenimiento a Bodega).

		 <p style="text-align: center;">PEDIDO DE COMPRAS -REQUISICIÓN- DESDE MANTENIMIENTO A BODEGA</p>														VERSIÓN: 00	
																REVISIÓN: 2015.01.19	
# REQ.	FECHA	CÓDIGO DEL ÍTEM	ESPECIFICACIONES PREVIAS				CANTIDAD	CÓDIGO OPERARIO	JUSTIFICATIVO	POR QUÉ?	TIPO DE COMPRA	NOMBRES	SECCIÓN	LINEA	POLÍTICA DE CONTROL	AUTORIZA	
			DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	# SERIE											
1254	10/7/2015		Carbones amoladora 4-1/2" GWS 6-116	Bosch	-	-	1	71	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Luis Alfonso Solís Jordán	Fondeado	Impar	compra directa	D. Cepeda	
1255	10/7/2015		Carbones amoladora 4-1/2" GWS 6-117	Bosch	-	-	1	71	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Luis Alfonso Solís Jordán	Fondeado	Impar	compra directa	D. Cepeda	
1256	10/7/2015		Cable para extensión 2x12	INCABLE	PVC 600V	-	20m	88	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Landa Llamuca Jose Luis	Terminados	Impar	compra directa	D. Cepeda	
1261	10/8/2015		Martillo de bola 19onz	Stanley	-	-	1	85	Cambio herramienta nueva	Deteriorado	Repuestos	Yanchatunia Telenchana Luis Alfonso	Terminados	Impar	compra directa	D. Cepeda	
1262	10/8/2015		Martillo de bola 32onz	Stanley	-	-	1	63	Cambio herramienta nueva	Deteriorado	Repuestos	Quispilema Monotoa Rene Vinicio	Forros interiores	Par	compra directa	D. Cepeda	
1263	10/8/2015		Cabezal cortadora plasma	Cebora	Prof. 36 o 52	-	1		Cambio herramienta nueva	Deteriorado	Repuestos	Linea par	#N/A	#N/A	compra directa	D. Cepeda	
1	10/10/2013		Enchufe	Cooper	-	-	1	57	Obsolescencia	Roto	Repuestos	Manotoa Bimboza Polo Eduardo	Forros exteriores	Par	compra directa	D. Cepeda	
2	10/10/2013		Destornillador Eléctrico	Milwaukee	ScrewDriver	098AD08370011	1	74	Cambio herramienta nueva	Herramienta antigua dañada la inversión de giro	Repuestos	Sinalin Torres Edwin Patricio	Compuertas	Par	compra directa	D. Cepeda	
4	10/15/2013		Pistola manual (Silicon)	Cox	-	2042736	1	75	Cambio herramienta nueva	Pistola Roto el gatillo	Herramientas	Supé Llanga Luis Alfonso	Compuertas	Par	Pedir Autorización	B. Fonseca	
5	10/16/2013		Martillo de bola 1200gr - 2.6lb	Stanley	-	-	1	87	Herramienta nueva	Golpear cordones de suelda	Herramientas	Pallo Sanchez Edwin Leonardo	Pintura carrocería	Par	Pedir Autorización	B. Fonseca	
6	10/16/2013		Cautin de pistola 150w-230w	Truper	CAU-230	-	1	91	Cambio herramienta nueva	Cautin dañado la punta	Herramientas	Landa Sallem Juan Carlos	Electricidad	Par	Pedir Autorización	B. Fonseca	
1271	10/16/2015		Playo de presión tipo C	Stanley	-	-	1	12	Cambio herramienta nueva	Roto	Herramientas	Caguana Eugenio Jorge Eduardo	Forros exteriores	Impar	Pedir Autorización	C. Villacrés	
7	10/17/2013		Dado de percusión 17mm	Gedore	KR19-17	-	1	76	Obsolescencia	Dado normal roto	Repuestos	Tabuada Santiana Ivan Patricio	Plataformas	Par	compra directa	D. Cepeda	
1275	10/19/2015		Enchufe bipolar + tierra blindado	-	-	-	1	15	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Guamancuri Valencia Juan Carlos	Forros exteriores	Par	compra directa	D. Cepeda	
1276	10/19/2015		Banda para tronzadora	Optibelt Omega	800 8M	-	1	15	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Guamancuri Valencia Juan Carlos	Forros exteriores	Par	compra directa	D. Cepeda	
8	10/21/2013		Alicate electricista 8"	Stanley	Pro	84-055	1	63	Cambio herramienta nueva	Alicate dañado la zona de corte	Herramientas	Quispilema Monotoa Rene Vinicio	Forros interiores	Par	Pedir Autorización	B. Fonseca	
9	10/23/2013		Mandril 1/16" - 1/2"	Rohn	-	-	1	52	Accesorio nuevo	Mandril dañado los dientes	Repuestos	Moposita Caguana Miguel Angel	Accesorios	Intermedios	compra directa	D. Cepeda	
1289	11/5/2015		Remachadora tipo playo	Bellota	-	-	1	73	Accesorio nuevo	Deteriorado	Repuestos	Sisa Guanina Víctor Hugo	Ventanas	Intermedios	compra directa	D. Cepeda	

ANEXO H. Orden de trabajo para realizar actividades programadas y no programadas

	ORDEN DE TRABAJO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS Y NO PROGRAMADAS			VERSIÓN 00
	CEP- REG-MT-02			REVISIÓN: 09/10/2013
Fecha de Emisión: / /	Tipo de Mantenimiento: Mtto. Preventivo <input type="checkbox"/>		Mtto. Correctivo <input type="checkbox"/>	Garantía <input type="checkbox"/>
Item a ser reparado:	Solicitante:			
Marca:	Empresa ó Técnico:			
Modelo:	Recibe/Nombre:			
Responsable:	Dirección:			
Sección de trabajo:	Telefono:			
SERVICIO EJECUTADO				
Diagnostico:				
Trabajo Realizado:				
Materiales Empleados:				
Recomendaciones:				
EVALUACIÓN DEL SERVICIO				
Fecha Prevista de Entrega: / /	Hora:	Fecha Real de Entrega: / /	Hora:	En Plazo: <input type="checkbox"/> Fuera de Plazo: <input type="checkbox"/>
Técnico Externo	Encargado de Mantenimiento	Bodeguero	Responsable de Herramienta	

ANEXO I. Libro diario de mantenimientos correctivos

	LIBRO DIARIO DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	VERSION: 00												
	CEP-DRF-MT-02	REVISION: 06/04/2015												
LIBRO DIARIO MTTOS CORRECTIVOS /TRABAJOS VARIOS 2015														
<table border="0"> <tr> <td>ENERO (2015)</td> <td>JULIO (2014)</td> </tr> <tr> <td>FEBRERO (2015)</td> <td>AGOSTO (2015)</td> </tr> <tr> <td>MARZO (2015)</td> <td>SEPTIEMBRE (2015)</td> </tr> <tr> <td>ABRIL (2015)</td> <td>OCTUBRE (2015)</td> </tr> <tr> <td>MAYO (2015)</td> <td>NOVIEMBRE (2015)</td> </tr> <tr> <td>JUNIO (2015)</td> <td>DICIEMBRE (2015)</td> </tr> </table>			ENERO (2015)	JULIO (2014)	FEBRERO (2015)	AGOSTO (2015)	MARZO (2015)	SEPTIEMBRE (2015)	ABRIL (2015)	OCTUBRE (2015)	MAYO (2015)	NOVIEMBRE (2015)	JUNIO (2015)	DICIEMBRE (2015)
ENERO (2015)	JULIO (2014)													
FEBRERO (2015)	AGOSTO (2015)													
MARZO (2015)	SEPTIEMBRE (2015)													
ABRIL (2015)	OCTUBRE (2015)													
MAYO (2015)	NOVIEMBRE (2015)													
JUNIO (2015)	DICIEMBRE (2015)													

208

Fecha	Item a ser reparado	Marca	Modelo	Responsable	Nº	Sección	Efecto	Causa	Trabajo Realizado
9/1/2015	Tronzadora	EVERETT INDUSTRIES INC.	12 MIT	Nestor Oñate	53	Asientos	-	-	Ajuste de codos sueltos, para protección del cableado
9/1/2015	Antorcha Mig	-	-	Mijail Guerrero	30	Asientos	No funciona	Cable de pulsador roto	Cambiar sección de cable dañado y anclar a pulsador
9/2/2015	Tronzadora	EVERETT INDUSTRIES INC.	12 MIT	Luis Arcos	6	Plataformas/Impar	No gira	Banda rota	Reemplazo por banda nueva 800 RPP - 100dientes
9/2/2015	Tronzadora	EVERETT INDUSTRIES INC.	12 MIT	Luis Arcos	6	Plataformas/Impar	No gira	Banda rota	Cambio de manga anillada 1/2" con sus respectivos conectores
9/2/2015	Esmeril	DELTA BENCH GRINDER	NR	Franklin Vargas	83	Asientos	Peligro latente	Cable deteriorado	Cambio 1m de cable trifasico nuevo, ajuste y limpieza superficial e interior
9/2/2015	Esmeril	DELTA BENCH GRINDER	NR	Franklin Vargas	83	Asientos	Peligro latente	Cable guindado	Anclar base trifasica con tornillos autoroscantes 1" a la mesa de la máquina
9/2/2015	Esmeril	DELTA BENCH GRINDER	NR	Franklin Vargas	83	Asientos	Peligro latente	Cable guindado	Ajuste de cables con correas plasticas a la mesa de la máquina



ANEXO K. Inventario de máquinas y herramientas por sección de trabajo.

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS SECCIONES DE TRABAJO		VERSION: 00
CEP-DRF-MT-01		REVISION: 01/01/2013
I	MÁQUINAS	XI FORROS EXTERIORES
II	CERCHAS	XII ELECTRICISTAS
III	COMPUERTAS	XIII PINTORES
IV	ADAPTADORES	XIV TERMINADORES
V	ASIENTOS	XV VENTANEROS
VI	CABINAS	XVI FORROS INTERIORES
VII	PARTES Y PIEZAS	XVII TAPICERIA
VIII	PLATAFORMAS	XVIII FONDEADOS
IX	ESTRUCTURAS	XIX TABLEROS
X	FRENTE Y RESPALDO	XX MTTTO
HERRAMIENTAS DADAS DE BAJA		
ISRAEL ROBALINO - TEC. MANTENIMIENTO.		

210

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS							
I MAQUINAS							
SECCIÓN	#	NOMBRE DE OBRERO	#	CODIGO	OBSERVACIONES	CANT.	CONDICIÓN
I	23	Erazo Paredes Jose Antonio	1	DEC-MAQ-01		1	Revisión
	56	Paredes Rumipamba Angel Enrique	2	ESC.12-MAQ-01		1	Reemplazo
	23	Erazo Paredes Jose Antonio	3	G.ELE-MAQ-01	NUEVO	1	Óptimo
			4	FX3-MAQ-01		1	Revisión
			5	FX3-MAQ-02		1	
			6	L.PL6-MAQ-01		1	Reemplazo
			7	R.PLA-MAQ-01		1	Óptimo
			8	TA3/8-MAQ-01		1	Óptimo
			9	TA3/8-MAQ-02		1	
			10	T.MAN-MAQ-01		1	Óptimo
			11	T.ELE-MAQ-01		1	Óptimo
	23	Erazo Paredes Jose Antonio	12	FX5-MAQ-01	NUEVO	1	Óptimo



