



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA
MADEARQ S.A. DEL CANTÓN AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LA
CONFIABILIDAD”

AUTOR: Francisco Antonio Chicaiza Sandoval

TUTOR: Ing. Mg. Christian Castro Miniguano

Ambato – Ecuador

2016

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de director de tesis de grado, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema: ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. DEL CANTÓN AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LA CONFIABILIDAD, elaborada por el señor Francisco Antonio Chicaiza Sandoval, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carreara de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que la presente trabajo es original de su autor, ha sido revisada en cada uno de sus capítulos, está concluida y puede continuar con el trámite correspondiente.

Ambato, Enero del 2016.

EL TUTOR



Ing. Mg. Christian Castro Miniguano

AUTORÍA

Yo, Francisco Antonio Chicaiza Sandoval con la C.I. 180480083-5 declaro que el documento emitido en el trabajo de investigación sobre el tema “ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. DEL CANTÓN AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LA CONFIABILIDAD”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, recomendaciones y propuesta, son de exclusiva responsabilidad del autor, exceptuando las referencias bibliográficas que incluyen en el documento.

Ambato, Enero del 2016.

EL AUTOR



Francisco Antonio Chicaiza Sandoval

C.I: 180480083-5

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque a pesar de mis debilidades nunca me ha apartado de su presencia y me ha guiado por el camino del bien enseñándome que con El todo es posible, Eternamente agradecido por esta gran bendición.

A mi abuelita, madre, hermanos y demás familiares en general por apoyarme en todo momento para así alcanzar el tan anhelado éxito.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por abrirme sus puertas. Y a cada uno de mis profesores en la carrera Ingeniería Mecánica, quienes impartieron vuestros conocimientos para formarme como ser humano y profesional.

A la Empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. de la ciudad de Ambato en especial al Arquitecto Roberto Naranjo por la apertura para la realización de este proyecto.

Francisco Chicaiza

DEDICATORIA

El presente Proyecto lo dedico a **Dios**, por impulsar mis anhelos, por fortalecerme espiritualmente en los momentos de flaqueza y por haberme bendecido con una gran familia. Primeramente a mi madre y abuelita: **Beatriz y Carmen** quienes son las verdaderas artifices de este logro, quienes con su amor, paciencia, comprensión y con su ejemplo de sacrificio y responsabilidad supieron apoyarme en cada decisión que he tomado. A mis hermanos: **Roberto, Cristina y Mauricio** quienes supieron apoyarme incondicionalmente y me dieron ánimo para continuar y perseverar en la culminación de mi carrera. Gracias por haber estado en las buenas y en las malas.

Francisco Chicaiza

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo final de graduación “Análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del cantón Ambato y su incidencia en la confiabilidad”, se fundamenta y sostiene en base a textos, registros, normas, reglamentos, resoluciones, leyes a las que está rígidamente la empresa, los cuales aportaron con lineamientos para el análisis del estado actual de máquinas que ayudaron a obtener información verídica y confiable.

En base al personal del departamento de mantenimiento, operarios y máquinas, se logró elaborar el análisis actual de la empresa que permitió la realización de las conclusiones y recomendaciones, para después, establecer recursos materiales, humanos y de tiempo para la ejecución de la propuesta que es la “Elaboración del Plan de mantenimiento para las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del Cantón Ambato y su ejecución mediante la aplicación de Software libre ACCESS”, con el propósito de intensificar las actividades de mantenimiento de la empresa.

El presente documento cuenta con un respaldo teórico sobre el mantenimiento, que ayudan a entender a los lectores y familiarizarse con temas como lo son: la disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad, estudio de tiempos, el análisis de fallas AMFE y el análisis de criticidad que fueron utilizados para desarrollar las matrices de limpieza, inspección y mantenimiento así como la matriz de mantenimiento anual, la matriz general de mantenimiento y las fichas de trabajo para el desarrollo de las actividades de mantenimiento mismas matrices que constan en los anexos en base a los fundamentos expuestos.

Se realizó el levantamiento de la información de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A. para crear las fichas de información general de donde se obtuvo información sobre la maquinaria, se desarrolló el análisis de tiempos fallos, para posteriormente a partir de la información generada realizar el cálculo de la disponibilidad, y demás parámetros e índices.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES

	Pág.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN EJECUTIVO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii

CONTENIDO

	Pág.
CAPÍTULO I.....	1
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3 CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.3.1 ANÁLISIS CRÍTICO	3
1.3.2 PROGNOSIS	4
1.3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.4 PREGUNTAS DIRECTRICES	4
1.3.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.4 JUSTIFICACIÓN	6
1.5 OBJETIVOS	6
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7

CAPÍTULO II	8
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	10
2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	11
2.3.1 MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.....	11
2.3.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE FALLAS	13
2.3.3 ANÁLISIS DE CRITICIDAD (CA).....	15
2.3.4 ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLA (FMEA)	19
2.3.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO	28
2.3.6 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	31
2.3.7 INDICADORES DE MANTENIMIENTO	37
2.4 HIPÓTESIS.....	44
2.5 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	44
2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	44
2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE	44
CAPÍTULO III.....	45
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.2 NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	46
3.3.1 POBLACIÓN.....	46
3.3.2 MUESTRA.....	46
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	49
3.6 PLAN PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	49
CAPÍTULO IV.....	50
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	50
4.1.1 ESTUDIO INICIAL DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	50
4.1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADO DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	53

4.1.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.....	101
4.1.4 ANÁLISIS DE LOS FALLOS DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.	107
4.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	267
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	269
4.3.1 HIPÓTESIS.....	269
4.3.2 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	269
4.3.3 CÁLCULO.....	269
4.3.4 DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS DE LIBERTAD.....	273
4.3.5 DETERMINACIÓN DEL VALOR CRÍTICO.....	274
4.3.6 COMPARACIÓN DEL CHI- CUADRADO.....	275
CAPÍTULO V.....	276
5.1 CONCLUSIONES.....	276
5.2 RECOMENDACIONES.....	278
CAPÍTULO VI.....	279
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	279
6.1.1 TÍTULO.....	279
6.1.2 BENEFICIARIOS.....	279
6.1.3 UBICACIÓN.....	279
6.1.4 TIEMPO ESTIMADO PARA SU EJECUCIÓN.....	279
6.1.5 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE.....	280
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	280
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	280
6.4 OBJETIVOS.....	282
6.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	282
6.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	282
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	282
6.6 FUNDAMENTACIÓN.....	283
6.6.1 SOFTWARE LIBRE MICROSOFT ACCESS.....	283

6.6.2 PLAN DE MANTENIMIENTO	286
6.7 METODOLOGÍA O MODELO OPERATIVO.....	295
6.7.1 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SOFTWARE LIBRE ACCESS	295
6.7.2 ASIGNAR UN SISTEMA DE CODIFICACIÓN PARA LAS ÁREAS Y MAQUINARIA DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.	299
6.7.3 FICHAS TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	303
6.7.4 REGISTRO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	305
6.7.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE LIMPIEZA DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.....	306
6.7.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.....	307
6.7.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.....	309
6.7.8 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	310
6.7.9 DISEÑO DE LAS FICHAS DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PARA DAR DISPOSICIÓN DE TRABAJO A LOS OPERARIOS DE MANTENIMIENTO.	312
6.7.10 REALIZACIÓN DE LOS FORMULARIOS DE PARA LE GESTIÓN DE DOCUMENTOS, PARA DAR DISPOSICIÓN DE TRABAJO A LOS OPERARIOS DE MANTENIMIENTO.	313
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	314
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	315
BIBLIOGRAFÍA	316
ANEXOS	318

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2. 1 Red de categorías fundamentales	11
Figura 2. 2 Herramientas de la Confiabilidad Operacional.....	14
Figura 2. 3 Matriz General de Criticidad	19
Figura 2. 4 Modelo de Formato del Método AMFE	20
Figura 2. 5 Clasificación de los Equipos.....	33
Figura 2. 6 Ejemplo Lógico de la Estructura para codificar un inventario.....	34
Figura 2. 7 Requisitos de algunos sistemas y enfoque de los indicadores.....	42
Figura 4. 1 Ubicación Geográfica de la Empresa MADEARQ S.A	51
Figura 4. 2 Ubicación Geográfica de la Empresa MADEARQ S.A	51
Figura 4. 3 Organigrama estructural de la empresa.	52
Figura 4. 4 Documentación Existente de las MÁQUINAS	64
Figura 4. 5 Promedio de documentación Existente de la Máquinas	64
Figura 4. 6 Matriz Para Evaluar el Análisis de Criticidad	229
Figura 4. 7 Matriz de Criticidad del Taladro de pedestal.....	230
Figura 4. 8 Matriz de Criticidad de la Enchapadora de Cantos.	232
Figura 4. 9 Matriz de Criticidad de la Lijadora de Banda Horizontal.....	233
Figura 4. 10 Matriz de Criticidad del Tupi de Mesa	234
Figura 4. 11 Matriz de Criticidad de la Sierra Escuadradora.....	235
Figura 4. 12 Matriz de Criticidad de la Sierra de Cinta	236
Figura 4. 13 Matriz de Criticidad de la Lijadora – Perforadora.....	237
Figura 4. 14 Matriz de Criticidad del Extractor de Aserrín Móvil.....	238
Figura 4. 15 Matriz de Criticidad de la Cepilladora Hidráulica.....	239
Figura 4. 16 Matriz de Criticidad de la Sierra de Mesa	240
Figura 4. 17 Matriz de Criticidad de la Canteadora	241
Figura 4. 18 Matriz de Criticidad de la Tronzadora.....	242
Figura 4. 19 Matriz de Criticidad de la Moldurera	244
Figura 4. 20 Matriz de Criticidad de la Moldurera de Pisos	245
Figura 4. 21 Matriz de Criticidad de la Afiladora de Sierra Cinta.	247
Figura 4. 22 Matriz de Criticidad del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra) ..	248
Figura 4. 23 Matriz de Criticidad de la Lijadora Calibradora.....	249

Figura 4. 24 Matriz de Criticidad de la Sierra Pezzolato	251
Figura 4. 25 Matriz de Criticidad de la Prensa Hidráulica Grande	252
Figura 4. 26 Matriz de Criticidad de la Cepilladora.....	253
Figura 4. 27 Matriz de Criticidad del Purificador de Aire	254
Figura 4. 28 Matriz de Criticidad del Radiador	256
Figura 4. 29 Matriz de Criticidad del Caldero.	257
Figura 4. 30 Matriz de Criticidad de la Cámara de secado	259
Figura 4. 31 Matriz de Criticidad del Compresor	260
Figura 4. 32 Matriz de Criticidad del Extractor de aserrín Fijo	261
Figura 4. 33 Matriz de Criticidad del Transformador	262
Figura 4. 34 Matriz de Criticidad de la Bomba de Agua	263
Figura 4. 35 Matriz de Criticidad del Montacargas	265
Figura 4. 36 Matriz de Criticidad general de las máquinas de MADEARQ S.A. ...	266
Figura 6. 1 Estructura de ACCESS	284
Figura 6. 2 Estructura de ACCESS	285
Figura 6. 3 Orden de trabajo	289
Figura 6. 4 Ejemplo de una Hoja de avería de un equipo.	290
Figura 6. 5 Ejemplo de una Hoja de vida de un equipo.	291
Figura 6. 6 Ejemplo de una Hoja de vida de un equipo.	292
Figura 6. 7 Ejemplo de una Hoja de vida de un equipo.	292
Figura 6. 8 Ejemplo de un Registro de Personal.	293
Figura 6. 9 Ejemplo de un Registro de Personal	294
Figura 6. 10 Ejemplo de un Registro de proveedor	295
Figura 6. 11 Diagrama de flujo del sistema de Gestión de mantenimiento	299
Figura 6. 12 Sistema de codificación	300

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2. 1 Calificación de Frecuencia de Fallas	16
Tabla 2. 2 Calificación de tiempo promedio para reparación	17
Tabla 2. 3 Calificación del Impacto Operacional.....	17
Tabla 2. 4 Calificación de la Flexibilidad	18
Tabla 2. 5 Calificación de los Costos de Mantenimiento.....	18
Tabla 2. 6 Calificación de Impacto en satisfacción de la empresa.....	18
Tabla 2. 7 Calificación del Impacto en Seguridad, Ambiente e Higiene.....	18
Tabla 2. 8 Ejemplo de Criterios para Evaluar el Índice de Severidad	23
Tabla 2. 9 Ejemplo de criterios para Evaluar Probabilidad de Ocurrencia	25
Tabla 2. 10 Ejemplo de Criterio para Evaluar Probabilidad de NO Detección	26
Tabla 3. 1 VARIABLE INDEPENDIENTE: Análisis del estado actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A	47
Tabla 3. 2 VARIABLE DEPENDIENTE: Confiabilidad	48
Tabla 3. 3 Técnicas e Instrumento a utilizadas en la investigación	49
Tabla 4. 1 Inventario de Máquinas de la Empresa MADEARQ S.A.....	53
Tabla 4. 2 Ficha de Mantenimiento Preventivo	59
Tabla 4. 3 Criterio para el Análisis de la Situación Actual del Maquinas	63
Tabla 4. 4 Documentación Existente de la Situación Actual del Mantenimiento de las Máquinas de la Empresa MADEARQ S.A.....	63
Tabla 4. 5 Áreas de la Empresa MADEARQ S.A.....	65
Tabla 4. 6 Ficha técnica del Taladro de Pedestal.....	67
Tabla 4. 7 Ficha técnica de la Enchapadora de cantos.....	68
Tabla 4. 8 Ficha técnica de la Lijadora de banda horizontal.....	69
Tabla 4. 9 Ficha técnica del Tupi de mesa.....	70
Tabla 4. 10 Ficha técnica de la Sierra Escuadradora	71
Tabla 4. 11 Ficha técnica de la Sierra Cinta.....	73
Tabla 4. 12 Ficha técnica de la Lijadora - Perforadora	74
Tabla 4. 13 Ficha técnica del Extractor de Aserrín Móvil	75
Tabla 4. 14 Ficha técnica Cepilladora Hidráulica.....	76
Tabla 4. 15 Ficha técnica de la Sierra de Mesa.....	77

Tabla 4. 16 Ficha técnica de la Canteadora.....	79
Tabla 4. 17 Ficha técnica de la Tronzadora	80
Tabla 4. 18 Ficha técnica de la Moldurera	81
Tabla 4. 19 Ficha técnica de la Moldurera de pisos	82
Tabla 4. 20 Ficha técnica de la Afiladora de sierra cinta.	83
Tabla 4. 21 Ficha técnica Tupi Machimbrador Macho	84
Tabla 4. 22 Ficha técnica Tupi Machimbrador Hembra	85
Tabla 4. 23 Ficha técnica de la Lijadora Calibradora	86
Tabla 4. 24 Ficha técnica de la Sierra Pezolato	88
Tabla 4. 25 Ficha técnica de la Prensa Hidráulica Grande.	89
Tabla 4. 26 Ficha técnica de la Cepilladora	90
Tabla 4. 27 Ficha técnica del Purificador de aire.....	91
Tabla 4. 28 Ficha técnica del Radiador.....	92
Tabla 4. 29 Ficha técnica del Caldero.....	93
Tabla 4. 30 Ficha técnica de la Cámara de Secado de madera	94
Tabla 4. 31 Ficha técnica del Compresor.....	95
Tabla 4. 32 Ficha técnica del Extractor de Aserrín Fijo.	97
Tabla 4. 33 Ficha técnica del Transformador.....	98
Tabla 4. 34 Ficha técnica de la Bomba de agua.....	99
Tabla 4. 35 Ficha técnica del Montacargas	100
Tabla 4. 36 Fallas detectadas en Máquinas Periodo Enero 2014/ Junio 2014.	102
Tabla 4. 37 Fallas detectadas en Máquinas Periodo Julio 2014/ Diciembre 2014...	103
Tabla 4. 38 Análisis de Confiabilidad de la Máquinas	104
Tabla 4. 39 Análisis de Mantenibilidad de la Máquinas.....	105
Tabla 4. 40 Análisis de Disponibilidad de la Máquinas.....	106
Tabla 4. 41 Sistemas y componentes del Taladro de pedestal.	107
Tabla 4. 42 Sistemas y componentes de la Enchapadora de cantos.....	108
Tabla 4. 43 Sistemas y componentes de la Lijadora Horizontal.....	109
Tabla 4. 44 Sistemas y componentes del Tupi de Meza.	110
Tabla 4. 45 Sistemas y componentes de la Sierra Escuadradora.	110
Tabla 4. 46 Sistemas y componentes de la Sierra Cinta.	111
Tabla 4. 47 Sistemas y componentes de la Lijadora Perforadora.	112
Tabla 4. 48 Sistemas y componentes del Extractor de aserrín móvil.....	113

Tabla 4. 49 Sistemas y componentes de la Cepilladora Hidráulica.	114
Tabla 4. 50 Sistemas y componentes de la Sierra de Meza.	114
Tabla 4. 51 Sistemas y componentes de la Canteadora.	115
Tabla 4. 52 Sistemas y componentes de la Tronzadora.	116
Tabla 4. 53 Sistemas y componentes la Moldurera.....	116
Tabla 4. 54 Sistemas y componentes de la Moldurera de Pisos.	118
Tabla 4. 55 Sistemas y componentes del Tupi Machihembrador (Macho y Hembra)	119
Tabla 4. 56 Sistemas y componentes de la Lijadora Calibradora.	120
Tabla 4. 57 Sistemas y componentes de la Sierra Pezzolato.	121
Tabla 4. 58 Sistemas y componentes de la Prensa Hidráulica Grande	123
Tabla 4. 59 Sistemas y componentes de la Cepilladora	124
Tabla 4. 60 Sistemas y componentes del Purificador de Aire.....	125
Tabla 4. 61 Sistemas y componentes del Compresor.....	126
Tabla 4. 62 Sistemas y componentes del Caldero.....	127
Tabla 4. 63 Sistemas y componentes de la Cámara de Secado.....	129
Tabla 4. 64 Sistemas y componentes de la Afiladora de Sierra Cinta	130
Tabla 4. 65 Sistemas y componentes del Radiador.....	131
Tabla 4. 66 Sistemas y componentes del Extractor de aserrín Fijo.	132
Tabla 4. 67 Sistemas y componentes del Transformador.	133
Tabla 4. 68 Sistemas y componentes de la Bomba de Agua.....	134
Tabla 4. 69 Sistemas y componentes del Montacargas.....	135
Tabla 4. 70 Criterio para Evaluar la Gravedad de Fallo o Severidad S	137
Tabla 4. 71 Criterio para Evaluar la Probabilidad de Ocurrencia O	137
Tabla 4. 72 Criterio para Evaluar la Probabilidad de NO Detección D.....	138
Tabla 4. 73 Análisis Modal de Fallos del Taladro de pedestal	139
Tabla 4. 74 Análisis Modal de Fallos de la Enchapadora de Cantos	140
Tabla 4. 75 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora de Banda Horizontal.	143
Tabla 4. 76 Análisis Modal de Fallos del Tupi de Mesa.....	145
Tabla 4. 77 Análisis Modal de Fallos de la Sierra Escuadradora.....	147
Tabla 4. 78 Análisis Modal de Fallos de la Sierra de Cinta.....	150
Tabla 4. 79 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora – Perforadora	152
Tabla 4. 80 Análisis Modal de Fallos del Extractor de Aserrín Móvil	154

Tabla 4. 81 Análisis Modal de Fallos de la Cepilladora Hidráulica.	156
Tabla 4. 82 Análisis Modal de Fallos de la Sierra de Mesa.....	158
Tabla 4. 83 Análisis Modal de Fallos de la Canteadora.....	160
Tabla 4. 84 Análisis Modal de Fallos de la Tronzadora	162
Tabla 4. 85 Análisis Modal de Fallos de la Moldurera	164
Tabla 4. 86 Análisis Modal de Fallos de la Moldurera de Pisos.....	167
Tabla 4. 87 Análisis Modal de Fallos de la Afiladora de Sierra Cinta.....	171
Tabla 4. 88 Análisis Modal de Fallos del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra).....	174
Tabla 4. 89 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora Calibradora.	176
Tabla 4. 90 Análisis Modal de Fallos de la Sierra Pezolato.....	182
Tabla 4. 91 Análisis Modal de Fallos de la Prensa Hidráulica Grande.....	187
Tabla 4. 92 Análisis Modal de Fallos de la Cepilladora	191
Tabla 4. 93 Análisis Modal de Fallos del Purificador de Aire.....	193
Tabla 4. 94 Análisis Modal de Fallos del Radiador	196
Tabla 4. 95 Análisis Modal de Fallos del Caldero.	199
Tabla 4. 96 Análisis Modal de Fallos de la Cámara de secado.....	205
Tabla 4. 97 Análisis Modal de Fallos del Compresor.....	210
Tabla 4. 98 Análisis Modal de Fallos del Extractor de aserrín Fijo.....	214
Tabla 4. 99 Análisis Modal de Fallos del Transformador.....	216
Tabla 4. 100 Análisis Modal de Fallos de la Bomba de Agua.....	218
Tabla 4. 101 Análisis Modal de Fallos del Montacargas	221
Tabla 4. 102 Resumen Análisis Modal de Fallos AMFE de las máquinas de MADEARQ S.A.	227
Tabla 4. 103 Criterios para Evaluar Frecuencia de Fallas.	228
Tabla 4. 104 Criterios para Evaluar Impacto Operacional.....	228
Tabla 4. 105 Criterios para Evaluar Flexibilidad Operacional	228
Tabla 4. 106 Criterios para Evaluar Costo de Mantenimiento.....	229
Tabla 4. 107 Criterios para Evaluar el Impacto de Seguridad Ambiental y Humana	229
Tabla 4. 108 Cálculo de Criticidad del Taladro de pedestal	230
Tabla 4. 109 Cálculo de Criticidad de la Enchapadora de Cantos.	231
Tabla 4. 110 Cálculo de Criticidad de la Lijadora de Banda Horizontal	232
Tabla 4. 111 Cálculo de Criticidad del Tupi de Mesa.....	233

Tabla 4. 112 Cálculo de Criticidad de la Sierra Escuadradora	234
Tabla 4. 113 Cálculo de Criticidad de la Sierra de Cinta.....	235
Tabla 4. 114 Cálculo de Criticidad de la Lijadora - Perforadora.	236
Tabla 4. 115 Cálculo de Criticidad del Extractor de Aserrín Móvil	238
Tabla 4. 116 Cálculo de Criticidad de la Cepilladora Hidráulica	239
Tabla 4. 117 Cálculo de Criticidad de la Sierra de Mesa.....	240
Tabla 4. 118 Cálculo de Criticidad de la Canteadora.....	241
Tabla 4. 119 Cálculo de Criticidad de la Tronzadora	242
Tabla 4. 120 Cálculo de Criticidad de la Moldurera.....	243
Tabla 4. 121 Cálculo de Criticidad de la Moldurera de Pisos.....	244
Tabla 4. 122 Cálculo de Criticidad de la Afiladora de Sierra Cinta.	246
Tabla 4. 123 Cálculo de Criticidad del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra)	247
Tabla 4. 124 Cálculo de Criticidad de la Lijadora Calibradora	248
Tabla 4. 125 Cálculo de Criticidad de la Sierra Pezolato	250
Tabla 4. 126 Cálculo de Criticidad de la Prensa Hidráulica Grande	251
Tabla 4. 127 Cálculo de Criticidad de la Cepilladora	253
Tabla 4. 128 Cálculo de Criticidad del Purificador de Aire.....	254
Tabla 4. 129 Cálculo de Criticidad del Radiador.....	255
Tabla 4. 130 Cálculo de Criticidad del Caldero.....	256
Tabla 4. 131 Cálculo de Criticidad de la Cámara de secado.....	258
Tabla 4. 132 Cálculo de Criticidad del Compresor.....	259
Tabla 4. 133 Cálculo de Criticidad del Extractor de aserrín Fijo.....	261
Tabla 4. 134 Cálculo de Criticidad del Transformador.....	262
Tabla 4. 135 Cálculo de Criticidad de la Bomba de Agua.....	263
Tabla 4. 136 Cálculo de Criticidad del Montacargas.....	264
Tabla 4. 137 Resumen del Análisis de Criticidad de las M áquinas de MADEARQ.....	265
Tabla 4. 138 Disponibilidad y Tiempo Promedio Para Reparar de las máquinas MADEARQ S.A	270
Tabla 4. 139 Porcentajes de disponibilidad aceptables de acuerdo a aspectos técnicos y económicos de forma anual	271
Tabla 4. 140 Agrupación de los datos en base a Disponibilidad y Tiempo promedio de Reparación.....	272

Tabla 4. 141 . C álculo de las frecuencias esperadas.	273
Tabla 4. 142 Distribución de Chi-Cuadrado %	274
Tabla 6. 1 Responsables del Plan de Mantenimiento.....	296
Tabla 6. 2 Proceso de Actividades de mantenimiento	297
Tabla 6. 3 Áreas de la Empresa MADEARQ S.A	301
Tabla 6. 4 Máquinas de la empresa MADEARQ S.A.....	301
Tabla 6. 5 Codificación de la Empresa MADEARQ S.A	302
Tabla 6. 6 Formato de la Ficha Técnica para las máquinas de MADEARQ S.A ...	304
Tabla 6. 7 Formato de Registro máquinas de MADEARQ S.A	305
Tabla 6. 8 Formato de la matriz de Limpieza de MADEARQ S.A	307
Tabla 6. 9 Formato de la matriz de Inspección de MADEARQ S.A	308
Tabla 6. 10 Formato de la matriz de Mantenimiento de MADEARQ S.A.....	310
Tabla 6. 11 Costos del proyecto	314

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. DEL CANTÓN AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LA CONFIABILIDAD.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3 CONTEXTUALIZACIÓN

En la actualidad, todas las empresas e instituciones Públicas que tengan actividades de mantenimiento, se ven obligados a realizar el mantenimiento mecánico a toda la maquinaria que es utilizada por las mismas, y obtener mayores tiempos de trabajo y alcanzar mayor productividad y eficiencia en el servicio prestado (Sanabria & Hernández, 2011).

Hoy en día en nuestro país son pocas las empresas que cuentan con planes de mantenimiento bien definidos, que disponen de procedimientos adecuados o que dispongan de equipos y sistemas de última tecnología para la realización de tareas de mantenimiento debido al costo elevado que representa disponer de una implementación con recursos tecnológicos, que permita agilizar los procesos productivos y de servicio.

El avance tecnológico y la competitividad dentro de un mundo globalizado hace vital el desarrollo de planes de mantenimiento para la maquinaria capaces de operar a altos niveles de producción sin dejar de lado la calidad de los productos

terminados y la seguridad del operario, para de esta forma llegar a ser una empresa de alto nivel y sobre todo líder en su medio.

El mantenimiento es una de las armas principales para lograr que cualquier área este trabajando en óptimas condiciones evitando paros innecesarios de máquinas y equipos, impidiendo daños prematuros manteniendo siempre monitorizados todos los parámetros y buscando una solución oportuna a cualquier desperfecto que se presente de manera imprevista.

Al estar involucrados en una área muy sensible en donde los factores de seguridad tanto en máquinas como en equipos son realmente muy altos, y por ende no hay opción al error o a una falla de estos; por lo que está en juego la vida de muchas personas es necesario saber la condición en que se encuentran y la confiabilidad que nos brinda los mismos.

En la provincia de Tungurahua las empresas, instituciones en donde la idea de mantenimiento pasa a segundo plano y las tareas designadas para este equipo son realizadas por personal no apto, los mismos que no están cumpliendo normas y a la vez están arriesgando la seguridad de personas tanto de las que realizan el trabajo como de las que utilizan diariamente estos equipos obteniendo un alto riesgo de accidentes (Sanabria & Hernández, 2011).

La empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A, dedicada a la elaboración de acabados de madera, así como en la planificación y construcción de proyectos arquitectónicos, por más de 30 años de servicio en el Ecuador, el área de mantenimiento no cuenta con un plan de mantenimiento bien establecido, lo cual implica en ocasiones el paro innecesario de las actividades de producción en ciertas máquinas, desaprovechando la vida útil del repuesto, lo que genera un incremento de gastos, bajando la productividad de la empresa.

El mantenimiento de la empresa tiene como objetivo garantizar la productividad de la maquinaria, mediante la anticipación a la aparición de las averías disminuyendo las paradas de producción. Además de que mantenimiento no se tiene que limitar sólo a conservar los bienes productivos.

La confiabilidad es la capacidad que posee una instalación (infraestructura, persona, tecnología), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico, y en caso de que falle, lo haga del modo menos dañino posible.

Una instalación confiable debe incluir, tanto continuidad operacional como control de riesgos. A partir de este concepto, un proceso de Gestión de Confiabilidad se basa en varios parámetros fundamentales (Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad).

1.3.1 ANÁLISIS CRÍTICO

La gran desinformación por parte de los operarios sobre uso correcto de las máquinas de la empresa MADEARQ ha ocasionado en cierta medida, que no se efectúe de manera normal el proceso de elaboración de acabados de madera para lo cual debería contar con un plan de mantenimiento, pero para que esto ocurra debemos primero analizar el estado actual de maquinaria con la que cuenta la empresa, puesto que por el uso que tienen las máquinas han sufrido desgastes, fallas, daños, y en algunos casos inutilizados, lo cual causa de un nivel bajo de confiabilidad, disponibilidad que presentan actualmente las máquinas.

La poca investigación y análisis del estado actual de las máquinas de la empresa puede repercutir en gran medida a que se tenga un gran desconocimiento sobre un cronograma de inspección, limpieza y reparación de las máquinas, lo que causaría una detención de actividades de la empresa, provocando retrasos en la producción, esto puede ser considerado como un parámetro que puede ocasionar pérdidas para la empresa.

En cualquier proceso una de las causas para que la producción sea ineficiente es el escaso conocimiento con referencia a utilización correcta de maquinaria así como el mantenimiento correcto de la misma. Su finalidad es presentar un análisis con conclusiones que permitan más adelante servir de base sobre la necesidad de mejorar el sistema de actual de mantenimiento de la empresa MADEARQ S.A.

1.3.2 PROGNOSIS

Es importante hacer énfasis en la confiabilidad de las máquinas con las que cuenta la empresa MADEARQ, puesto que si se deja pasar más tiempo los daños que se podrían presentar serían más graves, las máquinas dejarían de funcionar definitivamente y esto causaría un retraso en la producción, aumentando los costos de reparación y disminuyendo la productividad de la empresa.

Una vez conocido el problema se podrá identificar los efectos de éste, uno de ellos es el costo que involucra las constantes reparaciones que tienen que realizarse cada vez que falla la una máquina puesto que para realizarlas se emplean recursos como la mano de obra y el material utilizado para reparación, en algunas sin obtener mayor éxito al hacerlo, gasto que afecta directamente al costo de producción de la empresa.

Otro factor son las constantes paras en la producción que ocasionan retrasos en la entrega del producto final debido a fallas y daños de las máquinas, además de lo mencionado también puede ser debido al mal uso de la maquinaria. Si en un futuro no se corrige este problema que presenta la empresa sobre el correcto uso y funcionamiento de las máquinas con la que cuenta la empresa MADEARQ llegará al punto en el que dejen de trabajar correctamente.

1.3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ como incide en la confiabilidad y el uso de los mismos?

1.3.4 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Permitirá una investigación de campo determinar los parámetros de trabajo de las máquinas para establecer las mejores condiciones de cuidado que se deben aplicar a los mismos?

¿Se podrá determinar los tiempos TPEF, TTF Y TPPR de las máquinas utilizada en MADEARQ S. A?

¿Qué parámetros es necesario evaluar en la maquinaria de la empresa para verificar la disponibilidad de los mismos?

¿Cuál es el proceso actual utilizado para realizar las respectivas reparaciones en la maquinaria de la empresa?

1.3.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.5.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

El presente estudio en su mayoría enfoca su realización a las siguientes áreas: Gestión de Mantenimiento y Seguridad Industrial además de fuentes de consulta como libros y textos de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, e información de páginas en internet.

1.3.5.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Se realizará el estudio en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato para la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S. A. ubicada en el barrio San José, calle Bernardino Echeverría, Parroquia de Santa Rosa kilómetro 7 1/2 vía Guaranda.

1.3.5.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El estudio se lo realizara en un periodo que comprende los meses de Febrero del 2015 hasta Enero del 2016.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La ejecución de este proyecto de investigación se ve justificado por muchos aspectos, uno de ellos es el grado de importancia, ya que al finalizar el mismo se estaría analizando y conociendo cual es realmente el estado de las máquinas de la empresa, para de esta manera desarrollar planes que ayuden con la conservación, disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria.

El desarrollo de esta investigación permitirá adquirir a la empresa nuevos conocimientos y estrategias de gestión de mantenimiento dando, seguridad y un continuo desempeño de las máquinas, evitando que se presenten fallos y paros, otorgando confiabilidad en su correcto funcionamiento proporcionando un servicio más acorde con la actualidad, mejorando el prestigio de la empresa MADEARQ S.A. Será de gran ayuda realizar esta investigación para resolver las problemáticas y necesidades que tiene la empresa en agilizar y mejorar el sistema de mantenimiento, para que con un adecuado análisis del mismo, se pueda mejorar la calidad de la producción con la seguridad de dar un buen producto en el mercado nacional e internacional.

En este momento la empresa MADEARQ S.A. al no contar con un plan de mantenimiento bien definido para la maquinaria, esta situación retrasa las operaciones de trabajo, lo que se pretende es mejora el control, vida útil de los materiales y equipos empleados en los diferentes procesos, reduciendo el gasto de repuestos y aumentando la producción.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. para determinar su incidencia en la confiabilidad.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer cuáles son los parámetros de funcionamiento y de trabajo de las máquinas de la empresa para establecer mejores condiciones de cuidado que se deben dar a los mismos.
- Establecer cuáles son los tiempos TPEF, TTF Y TPPR de la maquinaria usada en la empresa MADEARQ S. A.
- Evaluar los factores que influyen en la disponibilidad de la maquinaria de la empresa.
- Analizar las alternativas aplicables, para realizar las actividades de mantenimiento de la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la Escuela Politécnica Nacional Facultad de Ingeniería Mecánica existe la tesis referente a la investigación:

Tema: “ELABORACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA SEDEMI S.C.C.” de Julio del 2008, Autor: Albán López Carlos Antonio, Tutor: Ing. Cesar Ayabaca.

Conclusiones

Con la elaboración del Manual de Mantenimiento para la empresa SEDEMI S.C.C. no solo se ha aplicado el conocimiento aprendido en las aulas sino que se ha ganado experiencia en, dirigir a un grupo de trabajo, plantear soluciones a diferentes problemas estructurales de la empresa, sentar un precedente para el resto de departamentos.

Mantenimiento es el medio que tiene toda empresa para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia sus equipos, procurando satisfacer las expectativas de los clientes en cuanto a cantidad y calidad.

Mediante la gestión de mantenimiento se busca eliminar la idea: “que buen mantenimiento consiste en reparar las fallas de los equipos de la manera más pronta posible”, pero en realidad su primera prioridad es prevenir esas fallas y de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

En la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Mecánica existen las tesis referentes a la investigación con el Tema: “ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LABORATORIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Y SU INCIDENCIA EN LA FIABILIDAD”, del año 2014, Autor: Santiago Eduardo Sánchez Rojas, Tutor: MSc. Ing. Mg. Juan Gilberto Paredes Salinas.

Conclusiones:

Desafortunadamente las Máquinas y Equipos de la Carrera de Ingeniería Mecánica no cuentan con un registro o bitácora, por lo que el único material para analizar el estado de éstos son los argumentos obtenidos verbalmente por parte de algunos docentes de la Carrera así como las declaraciones que nos han podido dar los ayudantes de laboratorio, principalmente en los períodos Septiembre 2012 / Febrero 2013 y Marzo 2013 / Agosto 2013.

Las Máquinas y Equipos de los laboratorios de Materiales y Taller de Soldadura han venido operando en su gran mayoría por un período de 6 a 10 años esto se puede evidenciar en el Gráfico 4-1, tiempo durante el cual no se ha llevado ningún tipo de registro de los daños, paradas, o trabajo alguno que aporten con la conservación de los mismos pese a tener una infraestructura literalmente nueva.

Para determinar la disponibilidad de las Máquinas y Equipos se obtuvo información de las horas de operación y fallas en calibración, encendido y operación durante los períodos de clases Septiembre 2012/Febrero 2013 y Marzo 2013/Agosto 2013. Esta información se puede verificar en las Tablas 4-16, 4-17, 4-18 y 4-19. Al cabo de este análisis se reflejó un alto índice de disponibilidad (Tablas 4-24 y 4-25), esto puede justificarse debido a que las máquinas y equipos aún son nuevos según su tiempo de operación.

Tema: “ESTUDIO DE UN PROGRAMA Y SISTEMA INFORMÁTICO DE MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN EL ÁREA ENERGÉTICA EN EL HOSPITAL DEL SEGURO SOCIAL EN LA CIUDAD

DE AMBATO” del periodo de Septiembre 2010 - Mayo 2011, Autores: Alex Santiago Ríos Cadena Tutor: Ing. Alejandro Moreta.

Conclusiones:

Después de realizado el estudio se ha llegado a la conclusión que la forma actual de la organización del Mantenimiento que se aplica en el Área energética del Hospital del Seguro Social de la ciudad de Ambato no es la adecuada, ya que han surgido problemas en el funcionamiento de los equipos, a más de que no existe una documentación fiable del estado real de las máquinas.

Analizando el estado y las condiciones de trabajo de las máquinas se han enlistado los recursos necesarios para mantener operativa el área energética del hospital del Seguro Social de la ciudad de Ambato, estos recursos van desde el personal necesario para realizar las tareas como de dotarles de insumos, herramientas, repuestos, y equipos de seguridad.

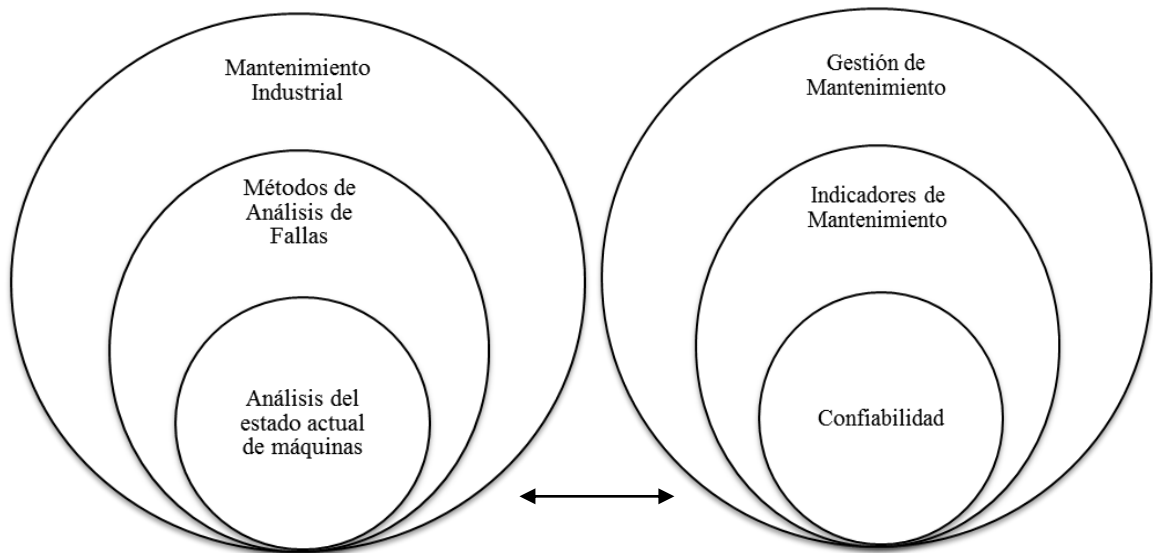
La opción más aconsejable para definir la estrategia que permita entregar la solución oportuna al problema es desarrollar un Programa de Mantenimiento Preventivo analizando las prácticas recomendadas por los fabricantes, tareas ejecutadas por algunos años, y recomendaciones de expertos en el mantenimiento.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente trabajo investigativo se ubica en el paradigma Crítico-Propositivo porque se desarrolla para conocer el estado actual de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A. y mediante los resultados mejorar proceso actual de las actividades de mantenimiento que realiza en la empresa y en base a esto se podrá realizar la propuesta con la intención de solucionar el problema enfocándose en un desarrollo de fácil comprobación.

2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Figura 2. 1 Red de categorías fundamentales



Elaborado por: Francisco Chicaiza

2.3.1 MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Durante los pasados 20 años, el mantenimiento cambió, quizás mucho más que cualquier otra disciplina de gerenciamiento. El cambio se debe a un enorme incremento en el número y variedad de bienes físicos (plantas, equipos, edificios) que deben ser mantenidos alrededor del mundo, diseños mucho más complejos, nuevas técnicas de mantenimiento, y cambiante ideología con respecto a la organización y responsabilidades del mantenimiento. El mantenimiento también responde a expectativas variables.

Estas incluyen el hecho de advertir cada vez más el alto grado en el que las fallas en equipos afectan la seguridad y el medioambiente, una conciencia creciente de la conexión entre mantenimiento y calidad del producto, y una presión cada vez mayor de alcanzar un alto rendimiento de las plantas y controlar los costos.

Estos cambios están poniendo a prueba al máximo actitudes y capacidades en todas las ramas de la industria. El personal de mantenimiento se ve obligado a adoptar un nuevo modo de pensar y actuar, como ingenieros y como gerentes.

Al mismo tiempo las limitaciones de los sistemas de mantenimiento se están haciendo más evidentes, no importa cuán computarizados estén. Ante la evidencia de esta avalancha de cambios, los jefes de las diversas áreas, están buscando un nuevo método de mantenimiento. Quieren evitar los falsos comienzos y callejones sin salidas que suelen conducir a mayores catástrofes.

En cambio persiguen una estructura estratégica que sintetice los nuevos desarrollos en un patrón coherente, de manera que puedan ser evaluados sensiblemente, permitiendo escoger aquellos que más se adapten a ellos y a sus empresas (Moubray, 1999).

Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento.

El mantenimiento industrial engloba las técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, y contribuyendo a los beneficios de la empresa.

Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable para el usuario.

En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo (Sanzol L, 2010).

Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- Prevenir y/o corregir averías
- Cuantificar y/o evaluar el estado de las instalaciones
- Aspecto económico (costes)

2.3.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS 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 de varios autores son las más adecuadas y usadas para la orientación y mejoramiento de la Confiabilidad Operacional, se muestra en la figura 2.2.

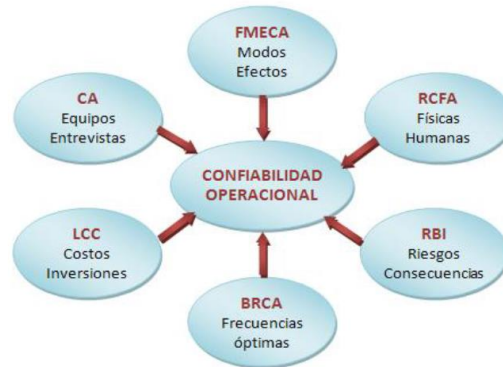


Figura 2. 2 Herramientas de la Confiabilidad Operacional

Fuente: Espinosa F, 2012.

- a) **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.
- b) **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.
- c) **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.
- d) **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.
- e) **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.

f) **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 (Espinosa F, 2012).

2.3.3 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

El análisis de criticidad permite identificar y jerarquizar por su importancia los elementos de una instalación sobre los que vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos).

Para el caso del análisis del generador y la subestación se propone seguir la metodología desarrollada por la Consultoría inglesa “The Woodhouse Partnership Limited”, llamada el modelo de criticidad “Factores ponderados basados en el riesgo.

Este modelo está basado en el concepto del riesgo así:

$$\text{Riesgo} = \text{Frecuencia} * \text{Consecuencia}$$

O mejor, definiendo criticidad:

$$\text{Criticidad Total} = \text{Frecuencia} * \text{Consecuencia} \text{ Ec. (2.1)}$$

Es importante anotar que la frecuencia se define como el rango de fallas en un tiempo determinado, en el mismo equipo bajo estudio; y las consecuencias se analizan en grupos bajo consenso.

Tanto la frecuencia como las consecuencias se evalúan en tablas que la metodología sugiere, pero pueden ser revaluadas de acuerdo a la realidad de la Central y el activo que se está examinando Al final de toda la evaluación es más crítico el equipo que tenga más puntaje y menos crítico el que menos califique, para la frecuencia el método contempla cuatro puntajes que se muestran en la Tabla 2.1

Tabla 2. 1 Calificación de Frecuencia de Fallas

FRECUENCIA PUNTAJE	PUNTAJE
Pobre: mayor a 2 fallas/año	4
Promedio 1-2 fallas/año	3
Buena: 0.5-1fallas/año	2
Excelente: Menos 0.5 fallas/año	1

El tiempo promedio de reparación se especifica en la Tabla 2.2 , las consecuencia se mide en términos del impacto operacional asociado a la flexibilidad en la

operación del equipo, los costos de mantenimiento y el impacto en seguridad, ambiente e higiene.

La fórmula que relaciona los apartes de consecuencia es la siguiente:

$$C = [Tpr + (IO \times F) + Cr + Isp + Isc + Ia] \text{ Ec. (2.2)}$$

Dónde:

C= Consecuencias

Tpr=Tiempo Promedio Para Reparación

IO=Impacto Operacional

F= Flexibilidad

Cr=Costo de reparación

Isp=Impacto y seguridad personal

Isc=Impacto en La Satisfacción Del Cliente

Ia=Impacto ambiental

En la tabla 2.2 se muestran los valores de tiempo promedio para reparación (MTTR) con su respectivo puntaje.

Tabla 2. 2 Calificación de tiempo promedio para reparación

TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (MTTR)	PUNTAJE
Más de 48 horas	5
Entre 24 y 48 horas	4
Entre 8 y 24 horas	3
Entre 4 y 8 horas	2
Menos de 4 horas	1

En la tabla 2.3 se muestran los valores de Impacto Operacional (IP) con su respectivo puntaje.

Tabla 2. 3 Calificación del Impacto Operacional

IMPACTO SOBRE EL SERVICIO	PUNTAJE
La impacta totalmente la generación	10
75% de impacto	7
50% de impacto	5
25 %de impacto	3
No afecta al servicio de generación	1

En la tabla 2.4 se muestran los valores de Flexibilidad (F) con su respectivo puntaje.

Tabla 2. 4 Calificación de la Flexibilidad

FLEXIBILIDAD	PUNTAJE
No hay repuesto	4
Hay opción de repuesto	2
Repuesto disponible en bodega	1

Aunque para evaluar los costos de mantenimiento se debe revisar con detenimiento el tamaño de la central y el valor del activo analizado, en la Tabla 2.5 se muestra la valoración de los costos de mantenimiento para el caso de los equipos de la Central.

Tabla 2. 5 Calificación de los Costos de Mantenimiento

COSTOS DE MANTENIMIENTO	PUNTAJE
Más de \$1000.00	2
Menos de 1000.00	1

Así como su Impacto en satisfacción de la empresa Tabla 2.6.

Tabla 2. 6 Calificación de Impacto en satisfacción de la empresa

IMPACTO EN SATISFACCION AL CLIENTE	PUNTAJE
Puede ocasionar pérdidas económicas mayor de \$5000.00	3
Puede ocasionar pérdidas económicas de entre 1000.00 y 5000.00	2
Puede ocasionar pérdidas económicas hasta de \$1000.00	1
No ocasiona pérdidas económicas en otras áreas de la empresa	0

Y por último, la clasificación del impacto en seguridad, ambiente e higiene que se muestra en la Tabla 2.7

Tabla 2. 7 Calificación del Impacto en Seguridad, Ambiente e Higiene

IMPACTO EN SEGURIDAD, AMBIENTE, E HIGIENE	PUNTAJE
Afecta a la seguridad humana y requiere notificación a entes externos	25
Afecta el ambiente / instalaciones si existe fallo	20
Afecta a instalaciones causando daños severos a operadores si hay una falla	10
Provoca daños menores	5
No provoca daños a personas a instalaciones o al ambiente	0

$$CT = FF \times C \quad \text{Ec. (2.3)}$$

Dónde:

CT = Criticidad Total

C = Consecuencias

FF = Frecuencia de falla

Para lograr una visión global y rápida del resultado, los equipos se clasificaran dentro de una matriz general de criticidad Figura 2.3

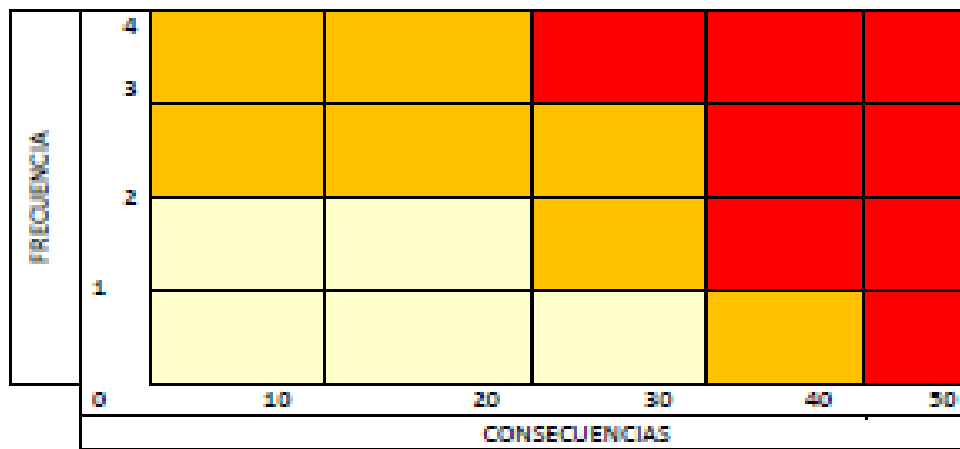


Figura 2. 3 Matriz General de Criticidad

Fuente: Parra, 2010.

2.3.4 ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLA (FMEA)

El AMFE o Análisis Modal de Fallos y Efectos, es una herramienta de máxima utilidad en el desarrollo del producto que permite, de una forma sistemática, asegurar que han sido tenidos en cuenta y analizados todos los fallos potencialmente concebibles (Parra C, 2010).

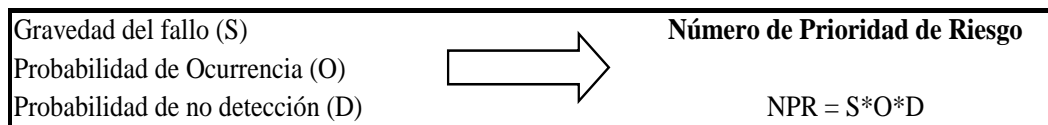
2.3.4.1 Definición

El AMFE o Análisis Modal de Fallos y Efectos es un método dirigido a lograr el Aseguramiento de la Calidad, que mediante el análisis sistemático, contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo, tanto de un producto como de un

proceso, evaluando su gravedad, ocurrencia y detección, mediante los cuales, se calculará el Número de Prioridad de

Riesgo, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que actuar para evitar que se presenten dichos modos de fallo.

Los siguientes términos, que aparecen en la definición anterior, son los llamados parámetros de evaluación. Más adelante se analizará cada uno de ellos.



2.3.4.2 Descripción del método

A continuación se indican los pasos necesarios para la aplicación del método AMFE de forma genérica, tanto para diseños como para procesos. Los pasos siguen la secuencia indicada en el formato AMFE que se presenta en la figura 2.4.

Los números de cada una de las casillas se corresponden con los pasos de aplicación del método AMFE

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS														HOJA	REVI. N°	FECHA	POR			
DE PROCESO <input type="checkbox"/>				DE DISEÑO <input type="checkbox"/>										de						
PRODUCTO:				PROCESO:							RESPONSABLE:									
ESPECIFICACIÓN:				OPERACIÓN:							FECHA:									
FECHA DE EDICIÓN:				ACTUAR SOBRE NPR> QUE:							REVISADO:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	VALORACIÓN			18			
														N	15	16	17			

1 Nombre del producto

2 Operación o función

3 Modo de fallo

4 Efectos del fallo

5 Gravedad del fallo

6 Características críticas

7 Causa del fallo

8 Probabilidad de ocurrencia

9 Controles actuales

10 Probabilidad de no detección

11 Número de prioridad de riesgo

12 Acción correctora

13 Definir responsables

14 Acciones implantadas

15 Nuevo valor de gravedad del fallo

16 Nuevo valor de probabilidad de ocurrencia

17 Nuevo valor de probabilidad de no detección

18 Nuevo número de prioridad de riesgo

Figura 2. 4 Modelo de Formato del Método AMFE

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/media/avatar/665.pdf>

Pasó 1: Nombre del producto y componente

En la primera columna del formato AMFE se escribe el nombre del producto sobre el que se va a aplicar. También se incluyen todos los subconjuntos y los componentes que forman parte del producto a analizar, bien sea desde el punto de vista de diseño del producto o del proceso que se vaya a utilizar para la fabricación (Parra C, 2010).

Pasó 2: Operación o función

La segunda columna se completa con distinta información según se esté realizando un AMFE de diseño o proceso.

- Para el AMFE de diseño se incluyen las funciones que realiza cada uno de los componentes, además de las interconexiones existentes entre los componentes.
- Para el AMFE de proceso se reflejan todas las operaciones que se realizan a lo largo del proceso de fabricación de cada componente incluyendo las operaciones de aprovisionamiento, de producción, de embalaje, de almacenado y de transporte (Parra C, 2010).

Pasó 3: Modo de fallo

Para cumplimentar la tercera columna se recomienda comenzar con una revisión de los informes realizados en AMFE anteriores, relacionados con el producto o proceso que se está analizando.

Un modo de fallo significa que un elemento o sistema no satisface o no funciona de acuerdo con la especificación, o simplemente no se obtiene lo que se espera de él. El fallo es una desviación o defecto de una función o especificación. Con esa definición, un fallo puede no ser inmediatamente detectable por el cliente y sin embargo hemos de considerarlo como tal (Parra C, 2010).

Pasó 4: Efecto/s del fallo

Suponiendo que el fallo potencial ha ocurrido, en esta columna se describirán los efectos del mismo tal como lo haría el cliente. Los efectos corresponden a los

síntomas. Generalmente hacen referencia al rendimiento o prestaciones del sistema. Cuando se analiza una parte o componente se tendrá también en cuenta la repercusión en todo el sistema, lo que ofrecerá una descripción más clara del efecto. Si un modo de fallo tiene muchos efectos, a la hora de evaluar, se elegirá el más grave.

Entre los efectos típicos de fallo podrían citarse los siguientes:

- Diseño: ruido, acabado basto, inoperante, olor desagradable, inestable, etc.
Proceso: no puede sujetar, no puede alinearse, no puede perforar, no se puede montar, etc.

Para la obtención de los efectos se utiliza mucho el "Diagrama causa/consecuencia" entendiéndose por consecuencia el efecto (Parra C, 2010).

Pasó 5: Gravedad del fallo

Este índice está íntimamente relacionado con los efectos del modo de fallo. El índice de gravedad valora el nivel de las consecuencias sentidas por el cliente. Esta clasificación está basada únicamente en los efectos del fallo. El valor del índice crece en función de:

- La insatisfacción del cliente. Si se produce un gran descontento, el cliente no comprará más.
- La degradación de las prestaciones. La rapidez de aparición de la avería.
- El coste de la reparación.

El índice de gravedad o también llamado de Severidad es independiente de la frecuencia y de la detección.

Para utilizar unos criterios comunes en la empresa ha de utilizarse una tabla de clasificación de la severidad de cada efecto de fallo, de forma que se objetivice la asignación de valores de S.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo en que se relacionan los efectos del fallo con el índice de severidad. En cada empresa se debería contar con unas tablas similares adaptadas al producto, servicio, diseño o proceso concreto para el que se vaya a utilizar (Parra C, 2010).

Tabla 2. 8 Ejemplo de Criterios para Evaluar el Índice de Severidad

Criterio	Valor de S
Ínfima: el defecto sería imperceptible por el usuario	1
Escasa: el cliente puede notar un fallo menor, pero solo provoca una ligera molestia	2 y 3
Baja: el cliente nota el fallo y le produce cierto enojo	4 y 5
Moderada: el fallo produce disgusto e insatisfacción del cliente	6 y 7
Elevada: el fallo es crítico, originado un alto grado de insatisfacción en el cliente	8 y 9
Muy elevada: el fallo implica problemas de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor.	10

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/media/avatar/665.pdf>

Este índice sólo es posible mejorarlo mediante acciones de diseño, y no se ve afectado por los controles actuales.

Como la clasificación de gravedad está basada únicamente en el efecto de fallo, todas las causas potenciales del fallo para un efecto particular de fallo, recibirán la misma clasificación de gravedad.

Pasó 6: Características críticas

Siempre que la gravedad sea 9 ó 10, y que la frecuencia y detección sean superiores a 1, consideraremos el fallo y las características que le corresponden como críticas.

Estas características, que pueden ser una cota o una especificación, se identificarán con un triángulo invertido u otro signo en el documento de AMFE, en el plan de control y en el plano si le corresponde.

Aunque el NPR resultante sea menor que el especificado como límite, conviene actuar sobre estos modos de fallo (Parra C, 2010).

Pasó 7: Causa del fallo

En esta columna se reflejan todas las causas potenciales de fallo atribuibles a cada modo de fallo. La causa potencial de fallo se define como indicio de una debilidad del diseño o proceso cuya consecuencia es el modo de fallo.

Las causas relacionadas deben ser lo más concisas y completas posibles, de modo que las acciones correctoras y/o preventivas puedan ser orientadas hacia las causas pertinentes.

Entre las causas típicas de fallo podrían citarse las siguientes:

- En diseño: porosidad, uso de material incorrecto, sobrecarga...
- En proceso: daño de manipulación, utillaje incorrecto, sujeción, amarre.

Decir que al igual que en la obtención de los efectos se hacía uso del diagrama "causa-efecto", a la hora de detectar las causas de un fallo se hace uso del "Árbol de fallos" que permitirá obtener las causas origen de un fallo (Parra C, 2010).

Pasó 8: Probabilidad de ocurrencia

Ocurrencia se define como la probabilidad de que una causa específica se produzca y dé lugar al modo de fallo.

El índice de la ocurrencia representa más bien un valor intuitivo más que un dato estadístico matemático, a no ser que se dispongan de datos históricos de fiabilidad o se haya modelizado y previsto éstos. En esta columna se pondrá un valor de probabilidad de ocurrencia de la causa específica.

Tal y como se acaba de decir, este índice de frecuencia está íntimamente relacionado con la causa de fallo, y consiste en calcular la probabilidad de ocurrencia en una escala del 1 al 10, como se indica en la tabla 2.9 (Parra C, 2010).

Tabla 2. 9 Ejemplo de criterios para Evaluar Probabilidad de Ocurrencia

	Valor de 0
Muy escasa probabilidad de consecuencia. Defecto inexistente en el pasado	1
Escasa probabilidad de ocurrencia. Muy pocos fallos en circunstancias pasadas similares	2 y 3
Moderada probabilidad de ocurrencia. Defecto aparecido ocasionalmente	4 y 5
Frecuente probabilidad de ocurrencia. En circunstancias similares anteriores el fallo se ha presentado con cierta frecuencia.	6 y 7
Elevada probabilidad de ocurrencia. El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado.	8 y 9
Muy elevada probabilidad de fallo. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente	10

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/media/avatar/665.pdf>

La probabilidad de que se produzca la causa potencial de fallo. Para esto, deben evaluarse todos los controles actuales utilizados para prevenir que se produzca la causa de fallo en el elemento designado.

La probabilidad de que, una vez ocurrida la causa de fallo, ésta provoque el efecto nocivo (modo) indicado. Para este cálculo debe suponerse que la causa del fallo y de modo de fallo son detectados antes de que el producto llegue al cliente.

Para reducir el índice de frecuencia, hay que emprender una o dos acciones:

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

El consejo que se da para reducir el índice de frecuencia de una causa es atacar directamente la "raíz de la misma". Mejorar los controles de vigilancia debe ser una acción transitoria, para más tarde buscar alguna solución que proporcione una mejora de dicho índice (Parra C, 2010).

Pasó 9: Controles actuales

En esta columna se reflejarán todos los controles existentes en la actualidad para prevenir las causas del fallo y detectar el efecto resultante.

Pasó 10: Probabilidad de no Detección

Este índice indica la probabilidad de que la causa y/o modo de fallo, supuestamente aparecido, llegue al cliente. Se está definiendo la "no detección", para que el índice de prioridad crezca de forma análoga al resto de índices a medida que aumenta el riesgo.

Tras lo dicho se puede deducir que este índice está íntimamente relacionado con los controles de detección actuales y la causa. A continuación se muestra un ejemplo de tabla que relaciona la probabilidad de que el defecto alcance al cliente y el índice de no-detección (Parra C, 2010).

Tabla 2. 10 Ejemplo de Criterio para Evaluar Probabilidad de NO Detección

Criterio	Valor de S
Muy escasa: El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Escasa. El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría raramente escapar a algún control primario, pero sería posteriormente detectado	2 y 3
Moderada. El defecto es una característica de bastante fácil detección	4 y 5
Frecuente. Defectos es de naturaleza tal que su detección que con relativa frecuencia llegan al cliente	6 y 7
Elevada. El defecto es de naturaleza tal, que su detección es relativamente improbable mediante los procedimientos convencionales de control y ensayo	8 y 9
Muy elevada. El defecto con mucha probabilidad llagaría al cliente, por ser muy fácil detectable	10

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/media/avatar/665.pdf>

Es necesario no confundir control y detección, pues una operación de control puede ser eficaz al 100%, pero la detección puede resultar nula si las piezas no conformes son finalmente enviadas por error al cliente.

Para mejorar este índice será necesario mejorar el sistema de control de detección, aunque por regla general aumentar los controles signifique un aumento de coste, que es el último medio al que se debe recurrir para mejorar la calidad. Algunos cambios en el diseño también pueden favorecer la probabilidad de detección.

Pasó 11: Número de Prioridad de Riesgo (NPR)

El Número de Prioridad de Riesgo (NPR) es el producto de la probabilidad de ocurrencia, la gravedad, y la probabilidad de no detección, y debe ser calculado para todas las causas de fallo. El NPR es usado con el fin de priorizar la causa potencial del fallo para posibles acciones correctoras. El NPR también es denominado IPR (índice de prioridad de riesgo) (Parra C, 2010).

$$NPR = S * O * D$$

Ec. (2.4)

Pasó 12: Acción correctora

En este paso se incluye una descripción breve de la acción correctora recomendada. Para las acciones correctoras es conveniente seguir un cierto orden de prioridad en su elección. El orden de preferencia en general será el siguiente:

1. Cambio en el diseño del producto, servicio o proceso general.
2. Cambio en el proceso de fabricación.
3. Incremento del control o de la inspección.

Para un mismo nivel de calidad o un mismo valor del índice de prioridad NPR en dos casos, suele ser más económico el caso que no emplea ningún control de detección. Es en general más económico reducir la probabilidad de ocurrencia de fallo (si se encuentra la manera de conseguirlo) que dedicar recursos a la detección de fallos (Parra C, 2010).

Es conveniente considerar aquellos casos cuyo índice de gravedad sea 10, aunque la valoración de la frecuencia sea subjetiva y el NPR menor de 100 o del valor considerado como límite.

Cuando en un modo de fallo intervienen muchas causas que no son independientes entre sí, la primera medida correctora puede ser la aplicación del Diseño de Experimentos (DDE), que permitirá cuantificar objetivamente la

participación de cada causa y dirigir acciones concretas. Es un medio muy potente y seguro para reducir directamente la frecuencia de defectos (Parra C, 2010).

Pasó 13: Definir responsables

En esta columna se indicarán los responsables de las diferentes acciones propuestas y, si se cree preciso, las fechas previstas de implantación de las mismas.

Pasó 14: Acciones implantadas

En esta columna se reflejarán las acciones realmente implantadas que pueden, en algunos casos, no coincidir con las propuestas inicialmente recomendadas.

Pasó 15: Nuevo Número de Prioridad de Riesgo

Como consecuencia de las acciones correctoras implantadas, los valores de la probabilidad de ocurrencia (O), la gravedad (S), y/o la probabilidad de no detección (D) habrán disminuido, reduciéndose, por tanto, el Número de Prioridad de Riesgo. Los nuevos valores de S, O, D y NPR se reflejarán en las columnas 15, 16, 17 y 18.

Si a pesar de la implantación de las acciones correctoras, no se cumplen los objetivos definidos en algunos Modos de Fallo, es necesario investigar, proponer el implantar nuevas acciones correctoras, hasta conseguir que el NPR sea menor que el definido en los objetivos. Una vez conseguido que los NPR de todos los modos de fallo estén por debajo del valor establecido, se da por concluido el AMFE (Parra C, 2010).

2.3.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO

En Mantenimiento Tradicionalmente, se considera que existen cuatro tipos de mantenimiento distintos Predictivo, Preventivo, Correctivo y Detectivo las cuales existen muchas definiciones sobre las mismas pero para la aplicación del método RCM se definió las siguientes:

2.3.5.1 MANTENIMIENTO A CONDICIÓN (MANTENIMIENTO PREDICTIVO)

En el mantenimiento predictivo o bajo condición, el estado de los componentes mecánicos o eléctricos mediante técnicas de seguimiento y análisis, permitiendo programar las operaciones de mantenimiento "solamente cuando son necesarias". Consiste esencialmente en el estudio de ciertas variables o parámetros relacionados con el estado o condición del medio que se mantiene, como por ejemplo la vibración, temperatura, aceites, aislamientos, etc.

El estudio de estos parámetros suministra información del estado de sus componentes y, algo también muy importante, del modo en que está funcionando dicho equipo, permitiendo no sólo detectar problemas de componentes sino también de diseño y de instalación. El objetivo del mantenimiento predictivo es la reducción de los costos de operación y de mantenimiento incrementando la fiabilidad del equipo (Parra C, 2010).

2.3.5.2 MANTENIMIENTO DE SUSTITUCIÓN CÍCLICA (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)

El mantenimiento preventivo se basa en la sustitución de componentes cuando se supone que se ha agotado la vida de los mismos. El estudio teórico de sus vidas lo suele suministrar el fabricante del equipo, quien normalmente incluye una gama de mantenimiento preventivo, con indicación de sustitución de componentes y cambios en la lubricación. Representa un paso más con respecto al mantenimiento correctivo

Claramente de esta forma se consigue evitar averías, pero se debe tener cuidado con su aplicación, Por otro lado, el mantenimiento preventivo presenta también una serie de inconvenientes

El principal radica en intervenir una máquina que está funcionando correctamente, simplemente porque le toca una revisión. Las máquinas adquieren con su funcionamiento un equilibrio que es difícil de restablecer una vez que interviene

en las mismas y con las actuaciones preventivas modificando constantemente este equilibrio de funcionamiento (Parra C, 2010).

2.3.5.3 MANTENIMIENTO A LA ROTURA (MANTENIMIENTO CORRECTIVO)

Cuando únicamente se realiza un mantenimiento correctivo, el término mantenimiento es sinónimo de "reparación". No quiere ello decir que no pueda existir este tipo de intervenciones, de hecho el fin último de todo tipo de mantenimiento es reparar o sustituir componentes dañados, con la finalidad de alargar la vida útil de la máquina, y para ello son inevitables las intervenciones correctivas. Pero sí es un error centrar todas las actuaciones de mantenimiento con esta única finalidad. Ello sólo presenta una ventaja, el costo de la inversión inicial es prácticamente nulo; no obstante tiene serios inconvenientes:

- Paradas inesperadas que normalmente suelen ocurrir cuando la producción debe ser mayor, es decir, en el peor momento.
- Estas paradas suelen ser catastróficas, ya que suelen producirse roturas importantes. A veces por la pérdida de un rodamiento se puede tener serias roturas en las transmisiones.
- Los costos de reparación de las mismas llegan a ser muy elevados.
- La necesidad de tener piezas de repuesto en almacén se incrementa ante la incertidumbre de qué me puede fallar.
- Los riesgos de accidentes se incrementan.
- Desconocer totalmente el estado de nuestras máquinas.

Tratar fallos crónicos como habituales sin descubrir el origen del problema, por ejemplo si un rodamiento se deteriora prematuramente y tomar la rutina de sustituirlo, ocultando un posible problema de desalineación o de desequilibrio que puede ser la causa del daño prematuro de este componente (Parra C, 2010).

2.3.5.4 MANTENIMIENTO DE BÚSQUEDA DE FALLAS (MANTENIMIENTO DETECTIVO)

El mantenimiento proactivo o detectivo está basado en los métodos predictivos, pero, para identificar y corregir las causas de los fallos en las máquinas, es necesaria una implicación del personal de mantenimiento.

Estos sistemas sólo son viables si existe detrás una organización adecuada de los recursos disponibles, una planificación de las tareas a realizar durante un período de tiempo, un control exhaustivo del funcionamiento de los equipos que permita acotar sus paradas programadas y el costo a él inherente, y una motivación de los recursos humanos destinados a esta función, acordes al sostenimiento de la actividad industrial actual.

El mantenimiento proactivo puede dar respuesta a cuestiones como la que sigue:

Es posible que aquel rodamiento, cuya vida útil de trabajo es excesivamente corta, esté insuficientemente dimensionado o simplemente no sea el tipo de rodamiento más adecuado para la aplicación que se le está dando. (SINAIS, 2010)

2.3.6 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

La época actual, debido a las consideraciones demandadas por el mercado, se encuentra en un estado de transición en la que la excelencia es considerada parte del producto, por ello sería inconcebible que el Mantenimiento, siendo función importante de apoyo a la Producción, y por ende parte de la Organización Empresarial, no la tuviera

El Mantenimiento como estructura de apoyo, es un centro de costos a efectos de los intereses de la Empresa. Ciertamente, como un costo sólo se justifica si “perfecciona” el Negocio a través de la mejora de las condiciones de productividad, mediante la capacidad continúa de adaptación, desarrollo y conservación (independiente de sus funciones particulares). Para ello, se debe

enfocar adecuadamente la visión y la misión mediante la definición clara de políticas, objetivos, valores, entre otros.

Es importante entender por gestión, el arte, donde están implícitas las actitudes y aptitudes de los individuos, para lograr que las cosas se hagan; y por Gestión del Mantenimiento, según la Norma COVENIN 3049- 93, a la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos del mantenimiento.

Entre tanto, cuando se habla de Mantenimiento parece importante entender por el mismo, al epígrafe con que se denotan a aquellas actividades necesarias y orientadas a preservar los sistemas de producción SP, para cumplir con el servicio que prestan en concordancia a un parámetro definido de “estado de operación normal” contribuyendo de esta forma a conservar las actividades productivas derivadas de estos, realizándolas en términos o condiciones económicamente favorables y de acuerdo a las normas de Protección Integral (Seguridad, Higiene y Ambiente), con el fin de obtener una equilibrada utilización dentro de los criterios establecidos de calidad. Actualmente a nivel mundial, el mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, dada la beligerancia de los cambios tecnológicos, a la competitividad entre las empresas, originada por la influencia de esta función sobre los productos elaborados reflejando, notoriamente, sus efectos en los costos de manufactura debido a la producción de desperdicios (Desperdicio es todo aquello que no agrega valor, llámese tiempo, espacio, inventarios, re procesos, entre otros.) de los recursos, de esta manera aumentan los costos contribuyendo notablemente a obtener resultados que no satisfacen las expectativas de la Organización.

De lo anterior, se infieren las razones para interpretar los paradigmas de la Gestión del Mantenimiento; por tal motivo debe existir un entendimiento general de lo que implica esta función con el fin de generar los cambios necesarios y permitir la transformación de la situación actual contribuyendo así a dar respuesta al ¿por qué? es necesario desplegar premisas que se adapten al presente, tras estar inmersos en escenarios ricos en variación. (Becerra F, 2004)

2.3.6.1 GESTIÓN DE LOS EQUIPOS

A) Naturaleza y clasificación de los equipos

Lo primero que debe tener claro el responsable de mantenimiento es el inventario de equipos, máquinas e instalaciones a mantener. El resultado es un listado de activos físicos de naturaleza muy diversa y que dependerá del tipo de industria. Una posible clasificación de todos éstos activos se ofrece en la siguiente figura:

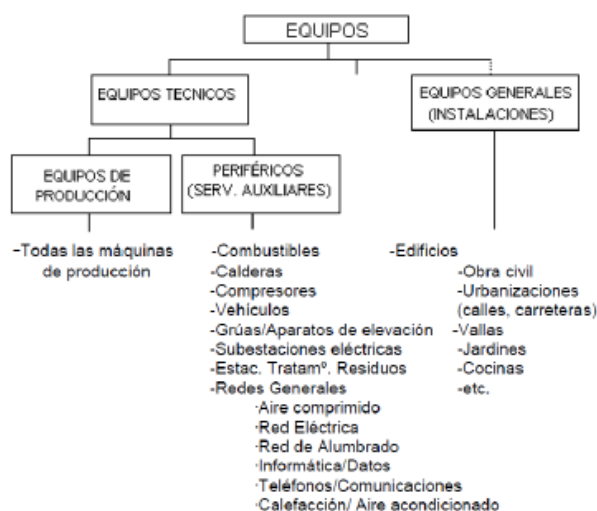


Figura 2. 5 Clasificación de los Equipos

Fuente: Díaz J. 2011

B) Inventario de equipos

La lista anterior, no exhaustiva, pone de manifiesto que por pequeña que sea la instalación, el número de equipos distintos aconseja que se disponga de:

- Un inventario de equipos que es un registro o listado de todos los equipos, codificado y localizado.
- Un criterio de agrupación por tipos de equipos para clasificar los equipos por familias, plantas, instalaciones, etc.

c) Un criterio de definición de criticidad para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos tipos de equipos.

d) La asignación precisa del responsable del mantenimiento de los distintos equipos así como de sus funciones, cuando sea preciso.

El inventario es un listado codificado del parque a mantener, establecido según una lógica arborescente, que debe estar permanentemente actualizado.

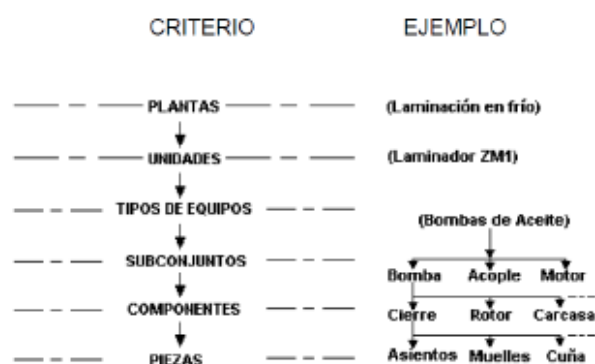


Figura 2. 6 Ejemplo Lógico de la Estructura para codificar un inventario.

Fuente: Díaz J. 2011

La codificación permite la gestión técnica y económica y es imprescindible para un tratamiento por ordenador

C) Dossier-máquina

También llamado dossier técnico o dossier de mantenimiento.

Comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos:

- Dossier del fabricante (planos, manuales, documentos de pruebas, etc.)
- Fichero interno de la máquina (Inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones, etc.).

El alcance hay que definirlo en cada caso en función de las necesidades concretas y de la criticidad de cada equipo.

Con carácter general se distinguen tres tipos de documentos:

1. Documentos comerciales que son los utilizados para su adquisición:

- Oferta
- Pedido
- Bono de Recepción
- Referencias servicio post-venta: distribuidor, representante.

2. Documentos técnicos suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento:

- Características de la máquina
- Condiciones de servicio especificadas
- Lista de repuestos. Intercambiabilidad.
- Planos de montaje, esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos, etc.
- Dimensiones y Tolerancias de ajuste
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de funcionamiento
- Normas de Seguridad
- Instrucciones de Mantenimiento
- Engrase
- Lubricantes

- Diagnóstico de averías
- Instrucciones de reparación
- Inspecciones, revisiones periódicas
- Lista de útiles específicos
- Referencias de piezas y repuestos recomendados.
- Gran parte de esta documentación, imprescindible para ejecutar un buen mantenimiento, es exigible legalmente en España (Reglamento de Seguridad en Máquinas).

3. Fichero Interno formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo.

D) Fichero histórico de la máquina

Describe cronológicamente las intervenciones sufridas por la máquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Se deben recoger todas las intervenciones correctivas y, de las preventivas, las que lo sean por imperativo legales así como calibraciones o verificaciones de instrumentos incluidos en el plan de calibración (Manual de Calidad). A título de ejemplo:

- Fecha y número de OT (Orden de Trabajo)
- Especialidad
- Tipo de fallo (Normalizar y codificar)
- Número de horas de trabajo. Importe
- Tiempo fuera de servicio
- Datos de la intervención:

- Síntomas
- Defectos encontrados
- Corrección efectuada
- Recomendaciones para evitar su repetición.

Con estos datos será posible realizar los siguientes análisis:

- a) Análisis de fiabilidad: Cálculos de la tasa de fallos, MTBF, etc.
- b) Análisis de disponibilidad: Cálculos de mantenibilidad, disponibilidad y sus posibles mejoras.
- c) Análisis de mejora de métodos: Selección de puntos débiles, análisis AMFE.
- d) Análisis de repuestos: Datos de consumos y nivel de existencias óptimo, selección de repuestos a mantener en stock.
- e) Análisis de la política de mantenimiento:
 - Máquinas con mayor número de averías
 - Máquinas con mayor importe de averías
 - Tipos de fallos más frecuentes.

El análisis de éstos datos nos permite establecer objetivos de mejora y diseñar el método de mantenimiento (correctivo - preventivo - predictivo) más adecuado a cada máquina

2.3.7 INDICADORES DE MANTENIMIENTO

Las palabras confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad, forman parte de la cotidianidad del mantenimiento. Si se analiza la definición moderna de mantenimiento, se verifica que la misión de este es “garantizar” la disponibilidad de la función de los equipos e instalaciones, de tal modo que permita atender a un

proceso de producción o de servicio con calidad, confiabilidad, seguridad, preservación del medio ambiente y costo adecuado (Aladon, 1999).

2.3.7.1 CONFIABILIDAD

La Confiabilidad es la probabilidad estadística de que el sistema no falle, dentro de su operación normal, en un momento determinado.

Tiempo medio entre fallas (MTBF) o confiabilidad

Este indicador permite medir la frecuencia entre fallas promedio transformándose en una medida de la confiabilidad de los equipos o dispositivos.

$$MTBF = \frac{\#Equipos \times Tiempo\ operativo}{\# de\ fallas} \quad \text{Ec. (2.5)}$$

2.3.7.2 MANTENIBILIDAD

La mantenibilidad se define como la rapidez con la cual los fallos o el funcionamiento defectuoso en los equipos son diagnosticados y corregidos, o la conservación programada es ejecutada con éxito. Es una función de variables que interactúan; incluye el diseño y configuración del equipo y su instalación, la accesibilidad de partes y la adecuación de mano de obra que en el interviene instalación, conservación y operación (Aladon, 1999).

Durante el diseño, debe procurarse que el equipo cuente, en lo posible, con lo siguiente:

Que las partes y componentes sean a tal grado estandarizado, que permitan su minimización e intercambio en forma sencilla y rápida.

Que las herramientas necesarias para intervenir la máquina sean, en lo posible comunes y no especializadas, ya que esto último haría surgir la necesidad de tener

una gran cantidad de herramientas en la fábrica con los consiguientes problemas de control.

Que los conectores que unen a los diferentes subsistemas estén hechos de tal modo que no puedan ser intercambiados por error.

Que el equipo cuente con un adecuado sistema de identificación de puntos de prueba y componentes que sean fácilmente vistos e interpretados.

Existen muchas otras consideraciones al respecto, pero nuestro objetivo es únicamente el de aclarar el concepto de mantenibilidad, ya que su estudio a fondo es obligatorio para la ingeniería de diseño, más que para la alta administración de la conservación.

La mantenibilidad se puede definir como la expectativa que se tiene de que un equipo o sistema pueda ser colocado en condiciones de operación dentro de un periodo de tiempo establecido, cuando la acción de mantenimiento es ejecutada de acuerdo con procedimientos prescritos (Aladon, 1999).

En términos probabilísticas, se define la mantenibilidad como “la probabilidad de restablecer las condiciones específicas de funcionamiento de un sistema, en límites de tiempo deseados, cuando el mantenimiento es realizado en las condiciones y medios predefinidos”. O simplemente “la probabilidad de que un equipo que presenta una falla sea reparado en un determinado tiempo t.

De manera análoga a la confiabilidad, la mantenibilidad puede ser estimada con ayuda de la expresión:

$$M(t) = 1 - e^{-\mu \cdot t} \quad \text{Ec. (2.5)}$$

Dónde:

M(t): es la función mantenibilidad, que representa la probabilidad de que la reparación comience en el tiempo t=0 y sea concluida satisfactoriamente en el tiempo t (probabilidad de duración de la reparación).

e : constante Neperiana ($e = 2.303\dots$)

μ = Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas con relación al total de horas de reparación del equipo.

t : tiempo previsto de reparación TMPR

Además de la relación que tiene la mantenibilidad con el tiempo medio de reparación, TMPR, es posible encontrar en la literatura, otro tipo de consideraciones, entre las que se cuentan:

- El TMPR está asociado al tiempo de duración efectiva de la reparación.
- Todo el tiempo restante, empleado por ejemplo en la espera de herramientas, repuestos y tiempos muertos, es retirado generalmente del TMPR.
- La suma del TMPR con los demás tiempos, constituye lo que normalmente es denominado como Down-time por algunos autores, otros denominan ese tiempo como MFOT (Mean Forced Outage Time).
- Sin embargo, al calcular la disponibilidad, la mayoría de autores indican que el tiempo a ser considerado, es el tiempo de reparación más los tiempos de espera, que es lógico (Aladon, 1999).

Normalmente los tiempos que ocurren entre la parada y el retorno a la operación de un equipo son presentados a continuación:

t_0 Instante en que se verifica la falla

1 = Tiempo para la localización del defecto

2 = Tiempo para el diagnóstico

3 = Tiempo para el desmontaje (Acceso)

4 = Tiempo para la remoción de la pieza

5 = Tiempo de espera por repuestos (logístico)

6 = Tiempo para la substitución de piezas

7 = Tiempo para el remontaje

8 = Tiempo para ajustes y pruebas

t_f Instante de retorno del equipo a la operación

Cuando se analizan los tiempos descritos anteriormente, se verifica que directa o indirectamente, todos ellos son responsabilidad del personal de mantenimiento. Aunque se puede afirmar que existen otros tiempos empleados, por ejemplo en la consecución de informes, aspectos relacionados con la planificación de los servicios, problemas de liberación de equipo y calificación de personal.

En este sentido, el TMRP puede considerarse, no sólo comprendido por todos los tiempos que son pertinentes a las acciones de mantenimiento en sí, sino que hay que entender que el tiempo en el que el equipo está fuera de operación debe ser reducido y ese debe ser el objetivo de todos los involucrados en el proceso de organización del mantenimiento (Aladon, 1999).

2.3.7.3 DISPONIBILIDAD

El objetivo principal del mantenimiento, puede ser definida como la confianza de que un componente o sistema que sufrió mantenimiento, ejerza su función satisfactoriamente para un tiempo dado. En la práctica, la disponibilidad se expresa como el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para operar o producir, esto en sistemas que operan continuamente.

En la fase de diseño de equipos o sistemas, se debe buscar el equilibrio entre la disponibilidad y el costo. Dependiendo de la naturaleza de requisitos del sistema, el diseñador puede alterar los niveles de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, de forma a disminuir el costo total del ciclo de vida (Moubray, 1999).

A continuación en la figura 2.7 se muestran algunos sistemas y enfoque de los indicadores

Figura 2. 7 Requisitos de algunos sistemas y enfoque de los indicadores

Requisitos	Ejemplos
Alta Confiabilidad Poca Disponibilidad	Generación de electricidad Tratamiento de agua
Alta Disponibilidad	Refinería de petróleo Acerías
Alta Confiabilidad Alta Mantenibilidad	Incineradores Hospitalarios
Disponibilidad basada en buena practica	Procesamiento por etapas
Alta Disponibilidad Alta Confiabilidad	Sistemas de emergencia Plataformas petroleras

Fuente: Revistas.utp.edu.co/index.php/revista-ciencia/article/download/.../3787

Matemáticamente la disponibilidad $D(t)$, se puede definir como la relación entre el tiempo en que el equipo o instalación quedó disponible para producir TMEF y el tiempo total de reparación $TMPR$. Es decir:

$$D(t) = \frac{\Sigma \text{tiempos productivos para la producción}}{\Sigma \text{tiempos disponibles para la producción} + \Sigma \text{tiempos de mantenimiento}}$$

$$D(t) = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR} \quad \text{Ec. (2.6)}$$

$TMPR$ o tiempo medio de reparación, depende en general de:

- La facilidad del equipo o sistema para realizarle mantenimiento
- La capacitación profesional de quien hace la intervención.

De las características de la organización y la planificación del mantenimiento (Moubray, 1999).

2.3.7.4 RELACIÓN ENTRE DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD.

La confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad son prácticamente las únicas medidas técnicas y científicas, fundamentadas en cálculos matemáticos, estadísticos y probabilísticos, que tiene el mantenimiento para su análisis.

Para poder alcanzar estas técnicas y cálculos se tienen los indicadores de gestión (planificación, ejecución, control y evaluación).

Son aquellos que normalmente interrelacionan dos valores, y nos aporta una visión completamente que evalúa diversos aspectos de la gestión de nuestro departamento.

Considerando que el primer objetivo de trabajo, del área de mantenimiento, es el de propiciar el logro de altos índices de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad a favor de la producción.

Para poder establecer estos factores de efectividad de mantenimiento, deberá ir acompañada de otros factores (índices secundarios), que permitan evaluar, analizar y pronosticar su comportamiento (Moubray, 1999).

Entre la siguiente lista se incluye un conjunto de indicadores, que nos permitirá medir de forma técnica, y mediante costos, la efectividad del mantenimiento:

- Indicadores de efectividad.
- Indicadores secundarios
- Indicadores de accidentabilidad.
- Indicadores de costo de mantenimiento por facturación.
- Indicador de mano de obra externa
- Indicador de costos de mantenimiento preventivos por mantenimientos totales.
- Indicadores de ingeniería de mantenimiento.

Todas las actividades pueden medirse, así puede asegurarse que las actividades vayan en el sentido correcto y permitan evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades (Moubray, 1999).

2.4 HIPÓTESIS

El análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A, incide en la confiabilidad de los mismos.

2.5 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Confiabilidad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se basará en las siguientes modalidades de investigación: 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 la que ayudará a estudiar la situación actual en las que se encuentran las máquinas de la empresa, a través del personal que laboran en la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

3.2 NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El nivel exploratorio permitirá determinar todos los factores predominantes que influyen en el análisis del estado actual de las máquinas de la empresa, ya que ayudara 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 de las máquinas dentro de la empresa, determinando posibles problemas que atraviesa las mismas y por ende sus efectos negativos que genera a la empresa. Se aplicara esta investigación para conocer la situación predominante e identificar los motivos del problema a través de la descripción exacta del proceso empleado la empresa MADEARQ S.A. para realizar el mantenimiento de la maquinaria.

Correlacional porque tiene como propósito medir el grado de incidencia entre las variables que se manipularon en el problema, de tal manera que se logre relacionar la variable independiente que se refiere esencialmente al estudio del estado actual de las máquinas y la variable dependiente que es la confiabilidad que pueden presentarse en los mismos y justificar el desarrollo del proyecto además orientada a la comprobación porque se verificara si se llega a cumplir con cada uno de los objetivos planteados en la investigación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

Para llevar a cabo nuestro estudio se considera toda la maquinaria que posee la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. en sus inventarios, que son las más utilizadas, con mayor frecuencia por parte de los operarios.

El trabajo de investigación se realizará en la línea de producción de madera de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A, y se enfocará en el proceso actual de mantenimiento aplicado a las máquinas, la empresa actualmente cuenta con un total de 40 máquinas.

3.3.2 MUESTRA

La muestra escogida en este caso de estudio, fueron las máquinas que se encuentran en los inventarios de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. que en este caso serán 40 las máquinas, pero para el análisis actual, en las que se encuentran las mismas se tomaran solo en cuenta 30 máquinas, debido a que algunas máquinas son repetidas, realizan la misma función y tienen los mismos sistemas pero diferente marca, correspondientes al área de producción puesto que es la primera vez que se realiza este tipo de investigaciones y es necesario dejar documentado todos los trabajos que se puedan realizar para mantener y mejorar el estado de los mismos.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA 3. 1 VARIABLE INDEPENDIENTE: ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS- INSTRUMENTOS
El estado actual de las máquinas es de vital importancia puesto que de su buen funcionamiento depende el correcto desarrollo de las actividades de producción.	Análisis de fallos	¿Qué método permite evaluar el estado de las máquinas?	Análisis de criticidad Método AMFE	Observación- Directa lista de chequeo. Registro de vida de las Máquinas
Razón para implantar planes para la conservación tanto de las maquinas como de las personas que laboran con las mismas.	Tipos de Mantenimiento	¿Qué tipo de mantenimiento reciben las máquinas?	Mantenimiento Correctivo Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Predictivo	Observación- Directa Registro de vida de las Máquinas

Elaborado por: El Autor

TABLA 3. 2 VARIABLE DEPENDIENTE: CONFIABILIDAD

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La Confiabilidad es la probabilidad estadística de que el sistema no falle, dentro de su operación normal, en un momento determinado.</p>	<p>Disponibilidad</p> <p>Mantenibilidad</p> <p>Criticidad</p>	<p>¿Qué porcentaje de disponibilidad tienen las máquinas?</p> <p>¿Qué porcentaje de mantenibilidad tienen las máquinas?</p> <p>¿Qué porcentaje de criticidad tienen las máquinas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio entre fallos. (TPEF) • Tiempo promedio de reparación. (TPPR) • Tiempo Total de Fallas. (TTF) • Numero de fallas detectadas. (NTFALLAS) • Horas de operación. (HROP) 	<p>Observación directa, Lista de control.</p> <p>Observación directa, Lista de control</p> <p>Observación directa, Lista de control</p>

Elaborado por: El Autor

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

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

Tabla 3. 3 Técnicas e Instrumento a utilizadas en la investigación

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación directa	Lista de Control de las Máquinas
Investigación Bibliográfica	Libros, internet catálogos

Elaborado por: El Autor

La observación directa, tendrá el propósito de facilitar información relevante respecto al tema de estudio aclarando dudas y brindando posibles soluciones.

3.6 PLAN PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Los datos recolectados pasaran a un proceso de revisión para eliminar información defectuosa, contradictoria o incompleta, para poder representarlos en la forma que resulte más conveniente para el entendimiento y análisis estos pueden ser:

Representación escrita que se utilizara cuando los datos no son numerosos

Representación semitabular se utilizara cuando se considera importante resaltar cifras incorporadas a un texto para facilitar su comparación.

Representación tabular se utilizara cuando los datos numéricos son ordenados en filas y columnas, con las especificaciones correspondientes, según el tipo y característica de dichos datos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente estudio se ha considerado el siguiente proceso para el desarrollo y análisis de resultados del Estudio del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del cantón Ambato y su Incidencia en la Confiabilidad.

4.1.1 ESTUDIO INICIAL DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Para el inicio del estudio planteado se ha considerado importante primero la caracterización de la planta de la empresa MADEARQ S.A. se tomó en cuenta los siguientes aspectos.

4.1.1.1 UBICACIÓN DE LA FÁBRICA MADEARQ S.A.

La empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. se encuentra ubicada actualmente en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia de Santa Rosa, Barrio San José, Kilometro 7 ½ vía a Guaranda en la calle Bernardino Echeverría, diagonal a Teimsa

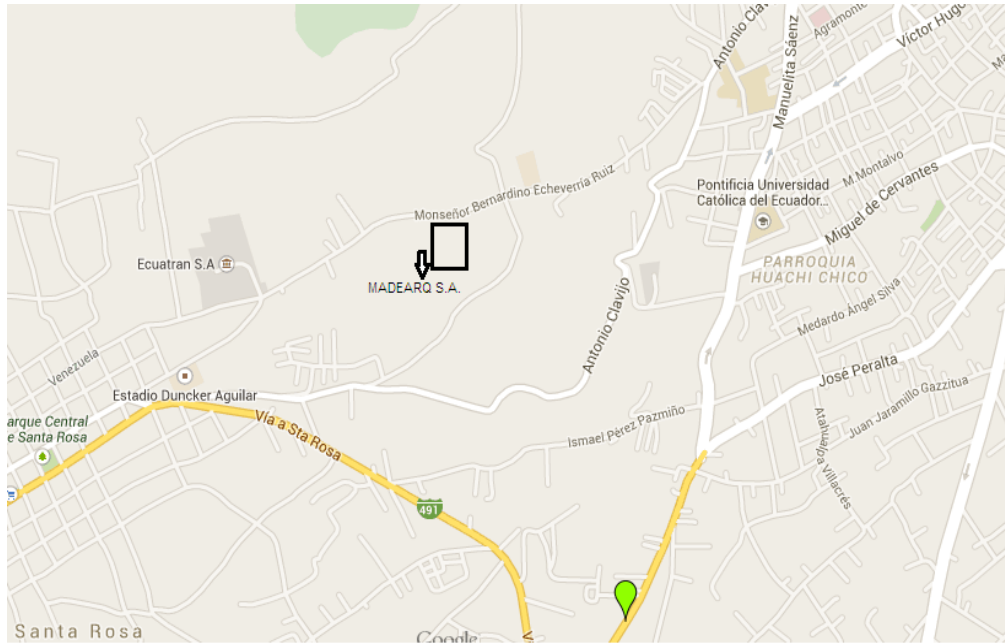


Figura 4. 1 Ubicación Geográfica de la Empresa MADEARQ S.A

Fuente:https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zSI551Qy9_S0.kNrbk6QcSSU&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0



Figura 4. 2 Ubicación Geográfica de la Empresa MADEARQ S.A

Fuente: <http://kringol.atwebpages.com>

4.1.1.2 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

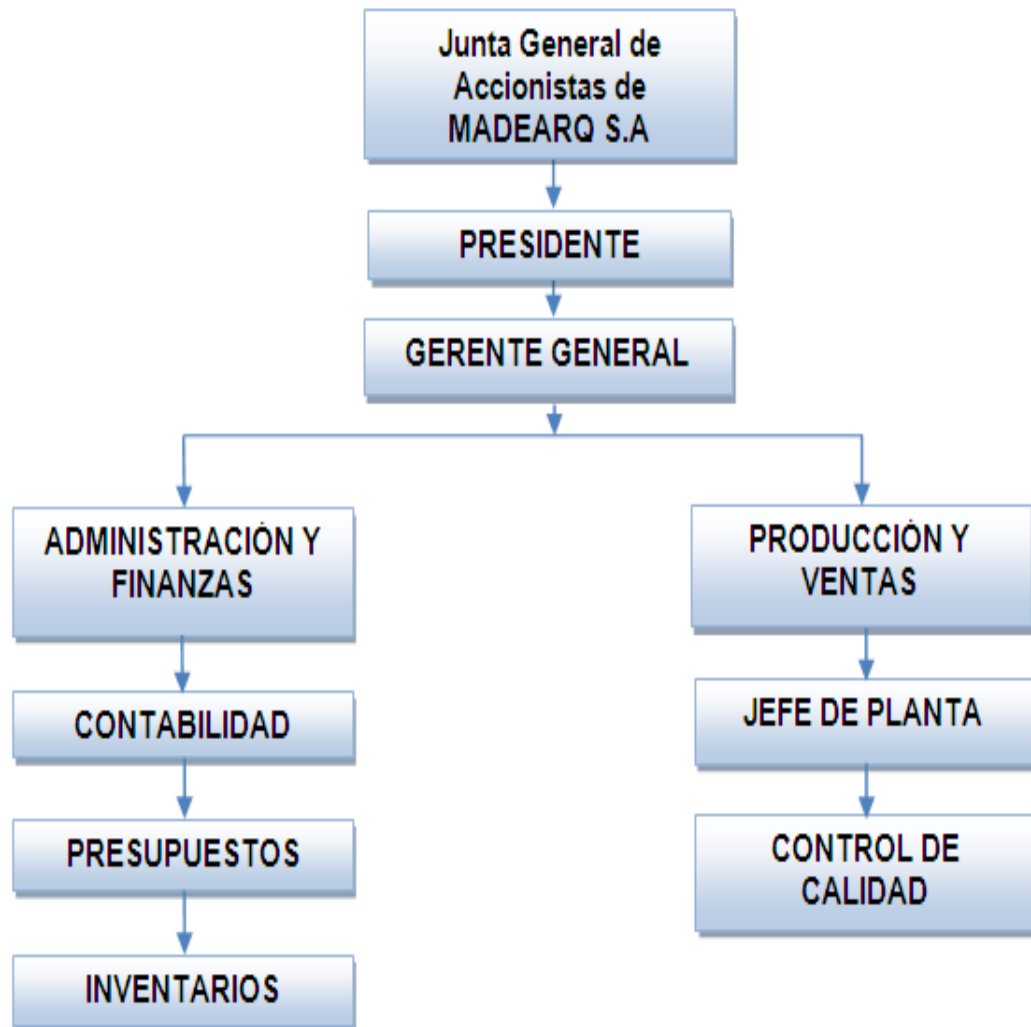


Figura 4. 3 Organigrama estructural de la empresa

Fuente: MADEARQ S.A.

4.1.1.3 ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE LA FÁBRICA.

El plano de distribución de las áreas y máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. se encuentra en el anexo A.1.

4.1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADO DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

En este punto se procedió a recabar toda la información existente que ayudo a un mejor desarrollo de la investigación.

4.1.2.1 INVENTARIO DE LAS MÁQUINAS EXISTENTES, ACTUALMENTE EN LA FÁBRICA.

Tabla 4. 1 Inventario de Máquinas de la Empresa MADEARQ S.A.

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		
Elaborado por: Francisco Chicaiza		Fecha elaboración: 25-Ene-2014
Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		Fecha de revisión: 26-Ene-2014
INVENTARIO DE LAS MÁQUINAS		
ITEM	MÁQUINA	CÓDIGO
1	Taladro de Pedestal	MBL-100
2	Enchapadora	MBL-101
3	Lijadora de Banda Horizontal	MBL-102
4	Tupi de Mesa	MBL-103
5	Sierra Escuadradora	MBL-104
6	Sierra de Cinta	MBL-105
7	Lijadora - Perforadora	MBL-106
8	Extractor de Aserrín Móvil	MBL-107
9	Cepilladora Hidráulica	MBL-108
10	Sierra de Mesa 1	MBL-109
11	Canteadora 1	MBL-110
12	Sierra de Mesa 2	MBL-111
13	Tupi Machiembradora Macho	PIS-200
14	Tupi Machiembradora Hembra	PIS-201
15	Lijadora Calibradora	PIS-202
16	Compresor Mediano	PIS-203
17	Sierra Pezolato	PIS-204
18	Prensa Hidráulica Grande	PIS-205
19	Prensa Hidráulica Pequeña	PIS-206
20	Cepilladora 2	PIS-207

20	Cepilladora 2	PIS-207
21	Sierra Pendular Vertical 1	PIS-208
22	Sierra Pendular Vertical 2	PIS-209
23	Canteadora 2	PIS-210
24	Canteadora 3	PIS-211
25	Moldurera	PIS-212
26	Moldurera de Pisos	PIS-213
27	Moldurera	PIS-214
28	Caldero	SM-300
29	Secadero	SM-301
30	Purificador de Aire	LAC-400
31	Radiador 1	LAC-401
32	Radiador 2	LAC-402
33	Afiladora de Sierra Cinta	TM-505
34	Compresor Pequeño	TM-507
35	Extractor de Aserrín Fijo	ALS-600
36	Silios de Extracción	ALS-601
37	Transformador	PL-001
38	Bomba de Agua	PL-002
39	Montacargas	PL-003
40	Compresor Grande	PL-004

Elaborado por: El autor

4.1.2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINA DE LA EMPRESA.

Lo primero que se va a realizar es una breve definición del mantenimiento, Entonces mantenimiento es el conjunto de técnicas y de sistemas que nos permiten prevenir las averías en las máquinas y efectuar revisiones reparaciones correspondientes a fin de garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria.

En pocas palabras el objetivo principal del mantenimiento es el hacer que la empresa MADEARQ S.A. gane más dinero, evitando las pérdidas por piezas defectuosas o por paradas intempestivas en la línea de producción.

A continuación se realizara un breve estudio para determinar el tipo de mantenimiento que debería implantar en la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. para la maquinaria.

A. Mantenimiento Correctivo

Conjunto de actividades conducentes a la corrección de fallas y anomalías en los equipos a medida que se van presentando y con la maquinaria fuera de servicio.

Toda labor de Mantenimiento Correctivo, exige una atención inmediata, por lo cual esta no puede ser debidamente programada y en ocasiones solo tramita y controla por medio de reportes - Máquina fuera de servicio - y en estos casos el personal debe efectuar solo los trabajos absolutamente indispensables para seguir prestando el servicio, disminuyendo de esta manera al mínimo el tiempo de parada y la consiguiente producción pérdida.

El Mantenimiento Correctivo es el tipo de mantenimiento más usado ya que es el que requiere de menor conocimiento, organización y en principio menor esfuerzo, aunque esto realmente no es así pues demanda trabajo anormal y por lo general fuera de horas hábiles.

La actividad fundamental que se desarrolla en Mantenimiento Correctivo es la reparación no planificada que resulta debido a la falla imprevista; antes que se realice la reparación propiamente dicha es necesario examinar el tipo y la causa del daño; esto es lo que suele llamarse comprobación del daño y mediante esta constatación se permite ver concretamente cuales son las operaciones que hay que efectuar (García O, 2006).

Razones de Alto Mantenimiento Correctivo

- Existen siete razones primordiales para tener un excesivo Mantenimiento Correctivo:
- Mantener la maquinaria 100% del tiempo programada para producción.
- Permitir tiempos muy limitados para los trabajos de mantenimiento.
- Falta de inventario conveniente y económico de refacciones.
- Mala calidad de los trabajos por la premura de la realización.

- Mala preparación y programación de los trabajos originados por fallas imprevistas.
- Mala estimación de la carga de trabajo que se puede llegar a presentar.
- Falta de diagnóstico acertado de las causas de las fallas anteriores (García O, 2006).

Este tipo de mantenimiento se presenta con cierta frecuencia en la empresa MADEARQ S.A. debido a que se lo realiza cuando ya se produce el daño en la máquina o el daño ya es inminente. En el caso de que no se produzca ninguna falla, el mantenimiento es nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se produzca un fallo para en ese momento tomar acciones al respecto, esto trae repercusiones a la empresa como: paradas no previstas, costos de mantenimiento no presupuestados.

Sin duda este tipo de mantenimiento no es el más beneficioso para la empresa por se espera que la máquina falle para luego ser reparada, no se hace reparaciones planificadas y más bien todo se realiza de improviso representando un costo elevado de mantenimiento.

Otro aspecto negativo del mantenimiento correctivo en la empresa MADEARQ S.A. se tiene la ocurrencia aleatoria de fallos en las máquinas con sus correspondientes paradas indeseadas, generando una menor durabilidad de los activos, menor disponibilidad y la posible ocurrencia de fallos, sería catastróficos porque afectaría la seguridad de los operarios. Además que una vez solucionada la avería o falla, no se realiza chequeos periódicos, sino hasta que se presente otra anomalía nuevamente en la máquina.

B. Mantenimiento Preventivo

Es el conjunto de actividades que permiten en forma económica, la operación segura y eficiente de un equipo, con tendencia a evitar las fallas imprevistas. Son trabajos programados sistemáticamente con suficiente anticipación (García O, 2006).

Podemos definir el Mantenimiento Preventivo como el conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir las fallas y paros imprevistos (García O, 2006).

Esto significa que un programa de Mantenimiento Preventivo incluye dos actividades básicas:

- Inspección periódica de los equipos de planta, para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de producción.
- Conservar la planta para anular dichos aspectos, adaptarlos o repararlos cuando se encuentren aún en etapa incipiente.

Ventajas del mantenimiento preventivo

Cualquier programa de mantenimiento Preventivo bien elaborado y apropiadamente aplicado, producirá beneficios que sobrepasan los costos. Entre las múltiples ventajas del mantenimiento Preventivo, las más importantes son las siguientes:

- Reducción de las paradas imprevistas de los equipos. Se disminuye el tiempo ocioso, en relación con todo lo que se refiere a economías y beneficios para la empresa.
- Menor necesidad de reparación en gran escala y menor número de reparaciones repetitivas, por lo tanto, menor acumulación de la fuerza de trabajo de mantenimiento y equipo.
- Cambio del mantenimiento deficiente de - paros imprevistos - a mantenimiento programado que siempre es menos costoso, con el cual se logra mejor control del personal, materiales y equipos.
- Disminuye los pagos por tiempo extra de los trabajadores de mantenimiento originados por las reparaciones imprevistas (García O, 2006).

- Disminuye los costos de reparaciones de los desperfectos sencillos, realizados antes de los paros imprevistos, debidos a la menor fuerza de trabajo, o a las pocas técnicas empleadas y a la menor cantidad de partes que se necesitan para los paros planeados.
- Mejor control de refacciones, lo cual conduce a tener un inventario menos costoso.
- Mayor seguridad para operarios y maquinaria (García O, 2006).

En conclusión el mantenimiento preventivo en la empresa como su nombre lo dice, son las labores que se realizan los operarios antes de que ocurra un desperfecto en la maquinaria.

Las ventajas de la implantación de este tipo de mantenimiento en la empresa MADEARQ S.A. son:

- Operan en mejores condiciones de seguridad.
- Las máquinas tiene una vida útil mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo.
- Se reduce costos de reparaciones para la empresa.
- La carga de trabajo para el operario de la máquina es más uniforme que con un sistema de mantenimiento correctivo.

Para lo cual se cuenta con un inventario técnico, manuales, planos y características de cada máquina, además de realizar listados de trabajo a efectuar periódicamente, el control de frecuencias y se lleva un registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar.

A continuación se muestra en la siguiente ficha el Mantenimiento preventivo de la máquina Canteadora.

Tabla 4. 2 Ficha de Mantenimiento Preventivo

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			CÓDIGO:	01	
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO			REVISIÓN:	01	
						ELABORADO:	MADEARQ	
						REVISADO:	CHICAIZA FCO	
Máquina:	Cantadora # 3	Marca:	Jonsreds	Página:	1 de 1	Tareas:	Preventivas	
Código:	PIS-211	Modelo:	KDAD 16	Fecha:	12/03/2015	Año:	2015	
PARTES DEL EQUIPO								
Nº	ELEMENTO	FUNCIÓN						
1	Motor	Proveer movimiento a la máquina						
2	Banda	Transmitir el movimiento (Eje -Polea 1)						
3	Polea	Transmitir movimiento circular al cilindro porta cuchillas						
4	Chumacera	Descansa y gira el eje del cilindro porta cuchillas						
5	Cilindro porta cuchillas	Alojar, ajustar las cuchillas						
6	Cuchillas	Desbastar la madera						
7	Base	Soportar la estructura de la máquina						
8	Mesa	Guías por donde se traslada el material a cantar						
9	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa						
10	Manivela de regulación	Calibrar las mesas a la medida deseada						
11	Botonera	Encender y apagar la máquina						
12	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina						
13	Contactor eléctrico	Establecer o interrumpir el paso de corriente						
								
INSTRUCCIONES DEL MANTENIMIENTO								
INSPECCIÓN	Nº	PUNTOS DE INSPECCIÓN	ESTÁNDAR	MÉTODO	ACCIÓN	TIEMPO	FRECUENCIA	ENCARGADO
	2	Cuchillas	Afiladas y bien sujetas	Observación Visual y Papar	Limpiar, afilar y calibrar	2 min	Diario	Operario
	1	Motor	Libre de anomalías	Observación Visual	Oír, Oler y Palpar	2 min	Diario	Operario
	2	Graseros	Libre de polvo	Observación Visual	Limpiar	5 min	Diario	Operario
	1	Banda	Tensión adecuada	Observación Visual	Ajuste	15 min	Mensual	Mantenimiento
	2	Chumaceras	Libre de polvo	Observación Visual	Limpiar	2 min	Diario	Operario
	1	Cilindro Porta Cuchillas	Libre de polvo	Observación Visual	Limpiar	3 min	Diario	Operario
LIMPIEZA	Nº	PUNTOS DE LIMPIEZA	ESTÁNDAR	ACCIÓN	HERRAMIENTA	TIEMPO	FRECUENCIA	ENCARGADO
	1	Botonera	Libre de Grasas	Limpiar	Guaípe, Limpia contactos, Aire comprimido	2 min	Semanal	Mantenimiento
	1	Contactor Eléctrico	Libre de Grasas	Limpiar	Guaípe, Limpia contactos, Aire comprimido	10 min	Semanal	Mantenimiento
	1	Líneas de alimentación	Libre de Residuos	Limpiar	Guaípe, Aire comprimido	1 min	Semanal	Mantenimiento
	3	Base y Mesas	Libre de Grasas	Limpiar	Guaípe, Aire comprimido	10 min	Semanal	Mantenimiento
	4	Manivelas de regulación	Libre de Grasas	Limpiar	Guaípe, Aire comprimido	5 min	Semanal	Mantenimiento
LUBRICACIÓN	Nº	PUNTOS DE LUBRICACIÓN	ESTÁNDAR	MÉTODO	HERRAMIENTA	TIEMPO	FRECUENCIA	ENCARGADO
	2	Chumaceras	Sin exceso de grasa	Engasar los graseros	Grasero	15 min	Semanal	Mantenimiento
	2	Mesas	Suficiente Cebo	Observación visual	Guaípe	2 min	Diario	Operario
	1	Guía longitudinal	Lubricado	Mediante acetero	Acetero	2 min	Semanal	Operario

Elaborado por: El Autor

C. Mantenimiento Predictivo

El Mantenimiento Predictivo basado en la utilización de equipos de diagnóstico para el análisis de fallas es la respuesta conveniente para la conservación económica de los equipos y la minimización de las paradas.

El sistema Mantenimiento Predictivo se define como "El conjunto de actividades, programadas para detectar las fallas de los equipos por revelación antes que sucedan, con los equipos en operación y sin perjuicio de la producción, usando aparatos de diagnóstico y pruebas no destructivas" (García O, 2006).

Aunque existen diversas técnicas adicionales de aplicación del Mantenimiento Predictivo como la Radiografía, la Termografía o la Termovisión, el Mecanálisis

de Ruidos y otras pruebas no destructivas, se ha generalizado que el Mantenimiento Predictivo está basado en la medición y análisis de vibraciones, y que toma como principio el hecho de que si una máquina se encuentra en buenas condiciones de operación no debe ser intervenida (García O, 2006).

Las vibraciones representan una medida excelente para evaluar las condiciones mecánicas de un equipo; antes que una causa, la vibración es un síntoma de una falla potencial, cuyo origen se puede determinar mediante el análisis espectral de la frecuencia de vibración. El nivel de vibración es un indicador tan importante del estado de la maquinaria, como lo es la temperatura del cuerpo para el ser humano; cualquier cambio o anomalía en el nivel de vibración indica sin lugar a dudas cambio y posible deterioro en las condiciones de la maquinaria.

Por lo tanto, un análisis comparativo de éstos cambios, en el cual los niveles de vibración son confrontados con patrones preestablecidos, permite a través de una técnica confiable, lógica y probada diagnosticar el defecto específico; mediante la frecuencia se determina el tipo de falla, mientras que la amplitud de las mediciones sirve para determinar la severidad del daño, con un alto grado de exactitud.

En forma generalizada un programa de Mantenimiento Predictivo consiste en llevar un control periódico de los niveles de vibración para cada equipo, teniendo como parámetros de medición, las características de vibración, la variación de temperaturas y el aumento del consumo de energía. Los elementos característicos de una señal de vibración son: Su frecuencia, su ángulo de fase y su amplitud, esta última puede ser medida como un desplazamiento, velocidad o aceleración. Como cada máquina tiene preestablecidos sus parámetros de funcionamiento en condiciones óptimas y sus límites permitidos de vibración, cuando estos patrones varían indican los cambios en las condiciones de funcionamiento del equipo, que al ser analizados determinan las medidas correctivas que se deben tomar, programando la reparación u operación del equipo con el conocimiento real de sus necesidades (García O, 2006).

Beneficios del mantenimiento predictivo

La inversión que se haga en mantenimiento predictivo es totalmente justificada, si se logra el objetivo fundamental del programa con los siguientes ahorros derivados de los beneficios generales, entre los cuales podemos considerar:

- La detección precoz de fallas incipientes que convierten los daños en rutinas programadas de mantenimiento.
- La eliminación de las inspecciones periódicas de Mantenimiento preventivo, en que hay que desarmar los equipos.
- Aumento del período entre revisiones detalladas e inspecciones generales de mantenimiento preventivo.
- Eliminación casi total de las fallas inesperadas, lo cual se refleja en una mayor productividad.
- Aumento del factor de servicio por determinación de la severidad de los problemas y disminución del tiempo de paro necesario para hacer las reparaciones debidamente programadas.
- Ahorro y disminución del inventario de repuestos, ya que estos se reemplazan solamente cuando se les ha agotado su vida útil.
- Corrección a tiempo de muchos problemas de montaje que producen fallas recurrentes en la maquinaria.
- Reducción del número de equipos iguales en Stand-Bay gracias al incremento de la confiabilidad de los que se encuentren en operación.
- Ahorro apreciable en los consumos de energía de los equipos, cuando trabajan en óptimas condiciones.
- Garantía del cumplimiento de las características de diseño y aumento general de la seguridad de equipos e instalaciones (García O, 2006).

Entonces el Mantenimiento Predictivo es aplicable en la empresa debido a que permiten detectar las fallas por revelación antes que sucedan, usando aparatos de diagnóstico y pruebas no destructivas. Es el sistema de mantenimiento permanente que se realiza durante el funcionamiento de los equipos.

El mantenimiento predictivo se basa en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin detención de la producción. Estos controles pueden llevarse a de forma periódica o continua. Las ventajas de este mantenimiento son:

- Reduce tiempos de parada.
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento
- La verificación del estado de la maquinaria, tanto realizada de forma periódica como de forma accidental, permite configurar un archivo histórico del comportamiento mecánico.
- Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto.
- Facilita el análisis de averías.

En este caso la empresa la Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. no cuenta con un sistema de mantenimiento predictivo.

Una vez establecido los tipos de mantenimiento, se procedió a recabar la información que existe de las máquinas de la fábrica MADEARQ S.A, referente a información y trabajos realizados a la maquinaria de la empresa, libros de funcionamiento, registros de daños, catálogos; necesarios para desarrollar el presente estudio.




Para este análisis se planteó la siguiente ponderación tabla 4.3 que nos permitió evaluar de mejor manera a las máquinas que tienen información, para el análisis actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A.

Tabla 4. 3 Criterio para el Análisis de la Situación Actual de las Máquinas

No tiene	1
Parcialmente	5
Si tiene	10

Elaborado por: El Autor

Tabla 4. 4 Documentación Existente de la Situación Actual del Mantenimiento de las Máquinas de la Empresa MADEARQ S.A.

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA						
FICHA DE DOCUMENTACIÓN EXISTENTE DE MÁQUINAS					REVISIÓN:	O1		
CÓDIGO:	OO1	REGISTRO N°: O1	LIBRO DE VIDA - BITÁCORA					
ÍTEM	CÓDIGO DE BIENES	MÁQUINA	FICHA DE MÁQUINA	ACCESORIOS	REPUESTOS	MANTENIMIENTO	FUNCIONAMIENTO O DAÑOS	PROMEDIO MÁQUINA
1	MBL-100	Taladro de Pedestal	5	5	1	5	5	4,33
2	MBL-101	Enchapadora de Cantos	5	1	1	5	5	3,67
3	MBL-102	Lijadora Horizontal	5	10	1	5	5	5,17
4	MBL-103	Tupi de Meza 1	5	10	1	5	5	5,17
5	MBL-104	Sierra Escuadradora	5	10	1	5	5	5,17
6	MBL-105	Sierra Cinta 1	5	1	1	5	5	3,67
7	MBL-106	Lijadora Perforadora	5	1	1	5	5	3,67
8	MBL-107	Extractor de Aserrín Móvil	5	1	1	5	5	3,67
9	MBL-108	Cepilladora Hidráulica	5	10	1	5	5	5,17
10	MBL-109	Sierra de Mesa 1	5	1	1	5	5	3,67
11	MBL-110	Canteadora 1	5	10	1	5	5	5,17
12	PIS-209	Tronzadora 2	5	1	1	5	5	3,67
13	PIS-212	Moldurera 1	1	1	1	1	1	1,67
14	PIS-213	Moldurera Grande	1	1	1	1	1	1,67
15	TM-505	Afiladora de Sierra Cinta	1	1	1	1	1	1,67
16	PIS-200	Tupi Machihembradora (M)	1	1	1	1	1	1,67
17	PIS-201	Tupi Machihembradora (H)	1	1	1	1	1	1,67
18	PIS-202	Lijadora Calibradora	1	1	1	1	1	1,67
19	PIS-204	Sierra Pezolato	1	1	1	1	1	1,67
20	PIS-205	Prensa Hidráulica Grande	1	1	1	1	1	1,67
21	PIS-207	Cepilladora #2	1	5	1	1	1	2,33
22	LAC-400	Purificador de Aire	5	1	1	5	5	3,67
23	LAC-401	Radiador 1	5	1	1	5	1	3,00
24	SM-300	Caldero	5	5	5	5	5	5,00
25	SM-301	cámara de Secadero	5	1	1	5	5	3,67
26	PL-004	Compresor Grande	5	1	1	5	5	3,67
27	ALS-600	Extractor de Aserrín Fijo	1	1	1	1	1	1,67
28	PL-001	Transformador	5	1	1	5	5	3,67
29	PL-002	Bomba de Agua	5	1	1	5	5	3,67
30	PL-003	Montacargas	5	1	1	5	5	3,67
Promedio			3,67	2,90	1,13	3,67	3,53	5
Observaciones:								
	NOMBRE		FECHA		FIRMA			
REALIZO	Francisco Chicaiza Sandoaval		12/06/2014					
VERIFICO	Ing. Mg. Christian Castro		15/06/2014					
VALIDO	Ing. Mg. Christian Castro		15/06/2014					

Elaborado por: El Autor

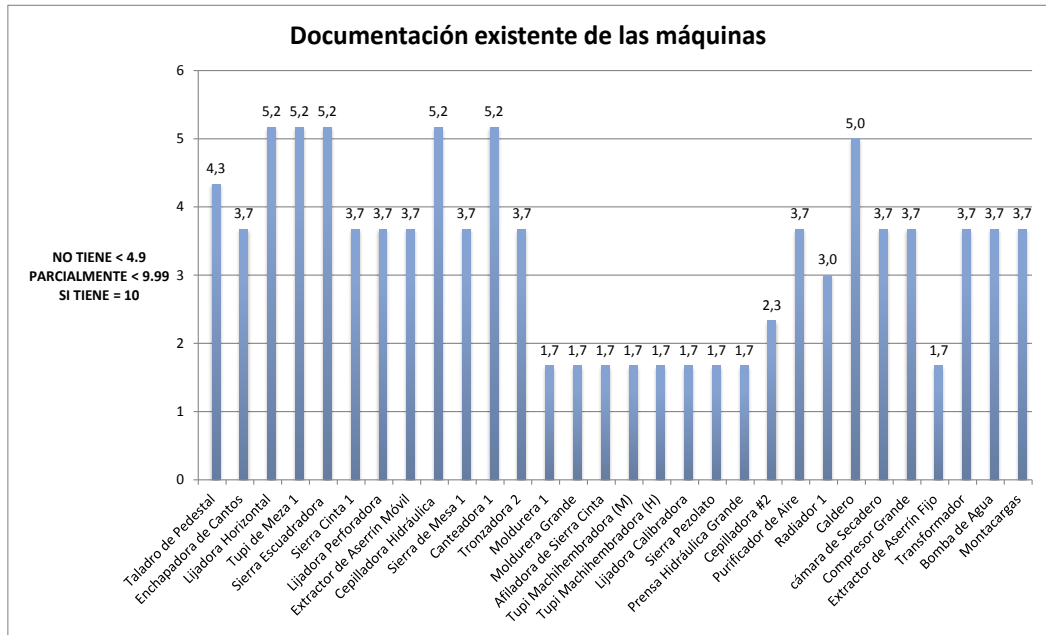


Figura 4. 4 Documentación Existente de las MÁQUINAS

Fuente: Elaborado por el Autor

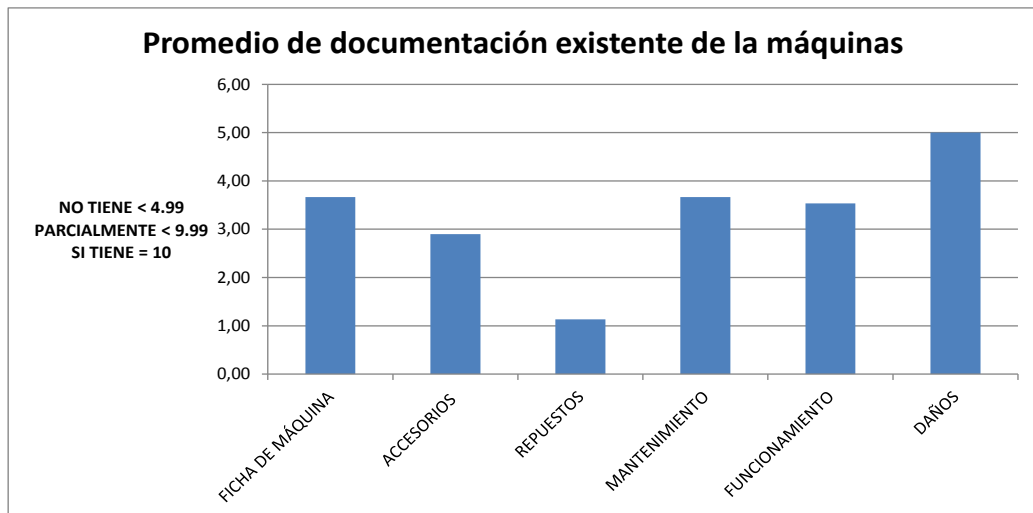


Figura 4. 5 Promedio de documentación Existente de la Máquinas

Fuente: Elaborado por el Autor

La mayor parte de las máquinas de la fábrica Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A. no cuentan con un Libro de Vida – Bitácora, completos que permita a los operarios conocer más acerca de la maquinaria de la empresa.

4.1.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS Y MÁQUINAS DE LA EMPRESA

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE LA FÁBRICA

La empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. cuenta en sus instalaciones con siete áreas en la línea de producción, designado un sistema de colores para cada área seguido de un código numérico de tres dígitos para cada máquina como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. 5 Áreas de la Empresa MADEARQ S.A.

Codificación de las áreas de la empresa MADEARQ	
Descripción	Código
Área Elaboración de muebles y módulos	MBL-100
Área Elaboración de Pisos y Chapas De Ingeniería	PIS-200
Área Secado de Madera	SM-300
Área de Lacado	LAC-400
Área del Taller Mecánico	TM-500
Área Almacenamiento de Aserrín	ALS-600
Planta	PLA-000
Bodega	BG

Elaborado por: MADEARQ S.A.

A. Área de Elaboración de Muebles y Módulos

En esta área se encarga de la fabricación de muebles de madera, puertas, molduras y pasamanos en diferentes tipos de madera según sea el pedido del cliente. También se encargan de la elaboración de módulos de cocina, closets y baños en tableros de melaminico, MDF, etc. según la necesidad del cliente.

B. Área de Elaboración de Pisos y Chapas de Ingeniería

En esta área se fabrican chapas y pisos de ingeniería en diversos tipos maderas (Chonta, Chanul, Mascarey, etc.), bajo un estricto control de calidad.

C. Área de Secado

En esta área se encarga del proceso de secado de los diferentes tipos de madera con los que trabaja la empresa y según el tipo de madera que requiera la obra, con la finalidad de secar de forma rápida.

D. Área de Lacado

Aquí se encargan de lacar y acabados finales a los muebles fabricados de madera.

E. Área de Taller Mecánico

Esta área tiene la finalidad de reparar pieza dañadas de las diferentes máquinas con las que cuenta la empresa además también se realiza el afilado de cuchillas y sierras para su respectivo recambio.

F. Área de Almacenamiento de Aserrín

Aquí se ubican los desperdicios, residuos de aserrín y polvo generado por las máquinas.

G. Bodega

En esta área se ubican los materiales, insumos, repuestos y herramientas de la planta utilizados para la fabricación de los muebles, módulos, pisos y chapas de ingeniería que fabrica la empresa MADEARQ S.A.

Descripción de las máquinas de la fábrica

Aquí se detallara las principales características, usos y componentes de las treinta máquinas escogidas para el análisis actual de la empresa:

TALADRO DE PEDESTAL

Su función principal dentro de la planta es de perforar los diferentes materiales que se utilizan en esta área. Sus partes principales son: **Bastidor:** Es en sí es la base sobre la cual están apoyadas las demás partes que lo conforman. Mantiene en equilibrio a toda la máquina. **Motor Eléctrico:** Se encarga de dar el movimiento a

las poleas por medio de las bandas, este a su vez está conectado a un eje principal que esta acoplado con el porta brocas. **Caja de Cambios:** En esta parte se encuentran las poleas y bandas encargadas de dar movimiento al eje principal. **Mesa:** Sobre ésta se colocan todos los materiales a ser taladrados. Puede ser mediante las palancas de ajuste de altura y fijación. **Porta Brocas:** Esta unido al eje principal, para ser movido verticalmente por un volante de avance rápido y otro de avance lento, los cuáles son los encargados de dar el acercamiento hasta el material a perforar. **Cremallera:** Por donde se desliza la mesa verticalmente

Tabla 4. 6 Ficha técnica del Taladro de Pedestal.

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 001		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01		
					PÁGINA: 01 de 30		
						FECHA: 12 de Julio del 2015	
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Taladro de Pedestal		Código:	MBL-100			
Fabricante:	VETAMAX		Proveedor:	N/N			
Marca:	RONG- LONG		Serie:	252522			
Modelo:	RDL-16		Año:	2003			
Ubicación:	Planta		Sección:	Perforado			
Estado de la Máquina							
Excelente		Bueno X		Regular		Pésimo	
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X		Aire		Combustible		Agua	
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	1		
Potencia (HP):	0,5	Amperios (A):	4,25	RPM:	1720		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	RONG- LONG	252522	RDL-16	220	1720	0,5	4,25
Función: Perforar todo tipo de madera, Tableros de melaminico, MDF, alglomerado y metal mediante el arranque de viruta.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborado por: El autor


ENCHAPADORA DE CANTOS

Esta máquina es empleada para pegar cantos rectos en tableros de madera, MDF y melamina. Máquina de fabricación española, construida con viga de acero que constituye un soporte óptimo para los grupos operadores y para las guías de la cadena de avance. El sistema de transporte del panel se hace mediante cadena con patines recubiertos en goma de alta adherencia. El deslizamiento se realiza sobre guías mecanizadas en la parte superior y en la parte lateral interior, para garantizar un avance recto y con resistencia a las cargas laterales.

La elevación del prensor se efectúa manualmente, con posicionamiento automático de los grupos operadores cuando se cambia de espesor de panel, con indicador mecánico digital del espesor del panel seleccionado.

El depósito para la cola termofusible, con cubeta provista de dos cámaras (carga y trabajo), de doble inyección en el rodillo dosificador, está provisto de termostato digital para el control de temperatura, con función de bajada automática de la temperatura en el depósito de cola, después de la inutilización temporal de la máquina. El grupo de rodillos de presión está compuesto por dos rodillos, de los cuales el primero es motorizado y friccionado. El grupo refilador está equipado con dos motores de alta frecuencia de 0.55 KW, inclinables de 0° a 20°, con medidores digitales en los copiadores horizontales. La máquina está equipada con convertidores de alta frecuencia electrónicos, instalación eléctrica con interruptor general, relés térmicos para la protección de los motores, pulsadores de emergencia en entrada y salida, así como interruptor general cuando la cabina de protección está abierta.

Tabla 4. 7 Ficha técnica de la Enchapadora de cantos

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 002			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 02 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Enchapadora de Cantos	Código:	MBL-101				
Fabricante:	ESPAÑA	Proveedor:	N/N				
Marca:	CEHISA	Serie:	N 068081				
Modelo:	COMPACT EP -7	Año:	2001				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pegado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire X	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	200	Fases: 2			
Potencia (HP):	0,55	Amperios (A):	2,3	RPM: 12000			
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	Varimotor	251359	LF-55LST	220	12000	0,55	2,3
Motor Eléctrico 2	Varimotor	251352	LF-55LST	220	12000	0,55	2,3
Motoreductor	Marelli Motori	N068081	BLU	380	530	0,55 Kw	1,75
Función: Pegar bordos cantoduros en los diferentes tipos de tableros madera, MDF y melamina.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		


Elaborado por: El autor

LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL

Su función es mejorar la superficie de la madera, eliminar defectos y facilitar las operaciones de acabado. Las lijas utilizadas son con un soporte de tela o papel con abrasivos (granate, oxido de aluminio...) y aglutinante (resina sintética). 60, 80, 100, 600 grano/cm2 presión de lijado.

La lijadora de banda consta de una banda cerrada de lija sujeta horizontalmente con tensión entre dos rodillos. Un rodillo genera el movimiento de la banda de lija, mientras que el otro sirve para controlar la tensión. Un patín de presión se sitúa entre ambos rodillos y, accionado manualmente por el operario, mantiene la banda de lija inferior contra la pieza a lijar. La pieza se sitúa sobre una mesa móvil en sentido perpendicular al movimiento de la lija. Esta mesa se desplaza manualmente por el operario apoyado sobre unos carriles guía. Está indicada para lijar grandes superficies planas. Se trabaja en el sentido de la veta dando pasadas paralelas y superpuestas.

Tabla 4. 8 Ficha técnica de la Lijadora de banda horizontal

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 003			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 03 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Lijadora de Banda Horizontal	Código:	MBL-102				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	BURKLE Freudenstadt	Serie:	SS - 23413				
Modelo:	BSN 39 250 - 80	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Lijado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	4 KW	Amperios (A):	8,7	RPM:	1440		
Foto de la Máquina							
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	Bauknecht	1805015	D-4/4	380	1440	4Kw	8,7
Función: Lijar madera de manera rápida, mejorando la superficie de la madera, eliminar defectos y facilitar las operaciones de acabado.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro		Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		


Elaborado por: El autor

TUPI DE MEZA

Se utiliza para la modificación de perfiles de piezas de madera, por creación de ranuras, galces, molduras, etc., mediante la acción de una fresa recta o circular que gira sobre un eje normalmente vertical. La tupí se distingue por su versatilidad de trabajo. Para cada tipo de trabajo, se elige la velocidad más adecuada en función de la herramienta de corte, madera a trabajar, profundidad de corte, etc.

Máquina de alimentación manual (provista de un husillo vertical mono bloqueó o fijo desmontable) cuya posición es fija durante la ejecución del trabajo, y de una mesa horizontal en la que todos los elementos están fijos durante su funcionamiento. El husillo atraviesa la mesa y su motor de accionamiento está situado por debajo de la misma.

Tabla 4. 9 Ficha técnica del Tupi de mesa

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 004			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 04 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Tupi de Mesa	Código:	MBL-103				
Fabricante:	ALEMANIA	Proveedor:	N/N				
Marca:	BAUERLE	Serie:	39445				
Modelo:	ZF 5/4 - 2	Año:	1950				
Ubicación:	Planta	Sección:	Fresado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	3,4 KW	Amperios (A):	6,4 - 8,3	RPM:	1420		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	BAUERLE	39445	ZF 5/4 - 2	380	1420	3,4 Kw	8,3
Función: Elaborar perfiles, ranuras, galces y rebajes en cantos y bordes de piezas de madera y de derivados de la madera.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

SIERRA ESCUADRADORA



Esta máquina con avance manual de la pieza, provista de una hoja de sierra circular (disco de corte) que está fija durante la operación de corte, y de una mesa móvil integrada, adyacente al disco de corte, que puede estar equipada con disco incisor para cortar cantos posformados.

El disco de corte está montado sobre un husillo horizontal situado por debajo de la mesa. Su función es el dimensionado del ancho y/o del largo de la pieza. Se emplea para realizar el corte lineal a escuadra de tableros o tablones de madera.

La sierra escuadradora es una máquina muy empleada en la empresa, puesto que realizan una función relativamente básica pero muy provechosa para los procesos que requiere la fabricación de muebles y sus derivados: cortar láminas y piezas de madera para reducir su tamaño a piezas específicas.

Por su función básica, la máquina como tal no ha sufrido grandes transformaciones en su funcionamiento principal, pero si han sido desarrollados una serie de accesorios y avances en algunas de sus partes que mejoran y facilitan, notablemente, las prestaciones al momento de ejecutar su labor.

Tabla 4. 10 Ficha técnica de la Sierra Escuadradora

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 005			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 05 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Sierra Escuadradora	Código:	MBL-104				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	ALTENDORF	Serie:	94 - 3 - 269				
Modelo:	F45	Año:	2002				
Ubicación:	Planta	Sección:	Corte				
Estado de la Máquina							
Excelente X	Bueno	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	5.5 Kw	Amperios (A):	8,2	RPM:	2400		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	BAUKNECHL	7704065G	A 60/3A	380	2400	5,5 Kw	8,2
Motor Eléctrico 2	BAUKNECHL	7704053F	A 80/2A	220	3400	0,75	2,8
Función: Realizar cortes en diferentes ángulos con precisión en madera, MDF, melamina.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborado por: El autor

SIERRA CINTA

Su nombre viene dado por su herramienta de corte, que es un fleje de acero en forma de hoja de sierra sin fin a manera de cinta, que se mueve sobre dos poleas o volantes dispuestos sobre el mismo plano vertical, uno encima del otro. De estos dos volantes el inferior es el que recibe el impulso motor para el movimiento. Las principales funciones de esta máquina son:



Tronzado de la tabla bruta, donde el tablón es cortado de forma transversal. Corte longitudinal para dar hilos, es decir para dar listones de dimensiones adecuadas. Corte de piezas con figura, corte de contornos previamente marcados con plantillas de elementos generalmente pequeños. El avance de la pieza puede ser manual o automático.

Esta máquina se compone de un bastidor, generalmente en forma de cuello de cisne, soportado por dos volantes equilibrados superpuestos en un mismo plano vertical sobre los cuales se enrolla una hoja de sierra sin fin, llamada cinta. El volante inferior recibe el impulso motor, mientras que el volante superior es arrastrado por la cinta. Las llantas de los volantes deben estar provistas de un bandaje (corcho, goma) que facilita el apoyo elástico de la hoja, conserva la vía en las hojas estrechas, disminuye el ruido y absorbe las variaciones instantáneas del esfuerzo de corte.

La hoja está guiada por encima y por debajo de la mesa mediante guías de madera o metálicas. El guiado tiene por finalidad dar a la hoja un aseguramiento contra presión de avance ejercida desde delante hacia atrás y eliminar los desplazamientos laterales. Por su parte, el triscado de la sierra tiene como objeto facilitar el corte libre es decir que las puntas de los dientes abran un camino más ancho que el espesor de la hoja para reducir el rozamiento entre la superficie de esta y las paredes del corte, evitando el posible riesgo de lanzamiento de la pieza por atasco de la hoja.

El triscado debe alcanzar $1/3$ de la profundidad del diente y no sobresalir lateralmente más del doble del espesor de la hoja de sierra.

Tabla 4. 11 Ficha técnica de la Sierra Cinta

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 006			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 06 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Sierra de Cinta #1	Código:	MBL-105				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	IMA ENCINA	Serie:	N/D				
Modelo:	SC 700	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Corte				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	2	Amperios (A):	8,2	RPM:	1600		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	Siemens	SIE0612	1LA5	380	1600	2	8,2
Función: Cortar madera de formas irregulares, especialmente hecha para dar forma curva a la madera.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro	

Elaborado por: El autor

LIJADORA PERFORADORA


Esta máquina se caracteriza por la asociación de dos funciones en el frente se ubica el disco de lija y en la parte posterior el mandril del taladro horizontal

Normalmente está dotada de un único motor que acciona simultáneamente todos los módulos de mecanizado.

Esta máquina se emplea fundamentalmente para el lijado de piezas con forma irregulares. Consta de un módulo de mecanizado de acción combinada produciendo el agujereado y posterior el lijado con un disco circular adherido a una lija.

La pieza se sitúa manualmente sobre una mesa fija, quedando sujeta mediante una prensa durante el ciclo de mecanizado.

Tabla 4. 12 Ficha técnica de la Lijadora – Perforadora

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 007			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 07 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Lijadora - Perforadora	Código:	MBL-106				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	N/D	Serie:	N/D				
Modelo:	N/D	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Lijado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno	Regular X	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	1,5	Amperios (A):	6,2	RPM:	1100		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	Siemens	N/D	N/D	380	1100	1,5	6,2
Función: Lijar tablonces de madera, mejorando la superficie de los mismos ademas de huequiar agujeros de gran tamaño.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborado por: El autor

EXTRACTOR DE ASERRÍN MÓVIL

Este sistema de extracción de aserrín reduce significativamente la exposición a las partículas de polvo en suspensión que contienen madera y otras partículas nocivas. La máquina se encarga únicamente de la aspiración de la sierra escuadradora se conecta automáticamente cuando empieza a funcionar la máquina. Este sistema de aspiración no permite una ampliación. La capacidad de extractor coincide exactamente con la necesidad de la maquina sierra escuadradora. La aspiración unitaria móvil es la más costosa en comparación a los otros sistemas pero puede amortizarse debido a su menor consumo energético. La máquina básicamente se compone de la base, los silios de extracción de aserrín el sistema de aspersion y el sistema eléctrico. El sistema de extracción y conducción de residuos de madera es sencillo: un motor eléctrico hace girar el equipo aspirante (extractor centrífugo) para generar la succión a través de una o un conjunto de mangueras conectadas a él. El extractor transporta las partículas más

pequeñas y las impulsa por la tubería hacia el ciclón o elemento filtrante para descargarlas en un depósito, también llamado silo. La fuerza aspirante es tan grande que además del polvo son arrastradas también las virutas y pequeños trozos de madera.

Tabla 4. 13 Ficha técnica del Extractor de Aserrín Móvil

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 008			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 08 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Extractor de Aserrín Móvil		Código:	MBL-107			
Fabricante:	TAIWAN		Proveedor:	N/N			
Marca:	OAV		Serie:	17770			
Modelo:	SDC523		Año:	2004			
Ubicación:	Planta		Sección:	Aspiracion			
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	3	Amperios (A):	6,5	RPM:	1250		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	OAV	17770	SDC-523	220	1250	3	6,5
Función: Recolectar o aspirar aserrín de diferentes máquinas y almacenarla en sus propios silios.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborado por: El autor

CEPILLADORA HIDRÁULICA



Máquina empleada para alisar la madera y dar un espesor definido a una pieza mediante un portaherramientas rotativo horizontal. La mesa de cepillado se eleva o bascula. La pieza se apoya en la mesa de cepillado, regulable en altura, y pasa por debajo del portaherramientas, cepillando su superficie superior.

Su Función principal es definir el grueso definitivo de la pieza dejando la cara no cepillada perfectamente plana, puede también definir el ancho de piezas pequeñas colocando la pieza con el canto cepillado apoyada en la mesa y cepillando el otro canto.

La máquina cepilladora, se utiliza para obtener una superficie plana paralela a otra anteriormente preparada y a una distancia prefijada de ésta. Consta esencialmente de una base fundida de una sola pieza, que soporta la mesa, el árbol portacuchillas y los dispositivos de transporte y ajuste.

La mesa es desplazable en altura, siendo la magnitud del desplazamiento función del grosor de la pieza que se mecaniza. El árbol porta cuchillas, de sección cilíndrica, posee generalmente 3 o 4 cuchillas fijadas al mismo, debiendo permanecer el conjunto equilibrado dinámicamente. El avance de la madera se efectúa por medio de dos cilindros accionados: uno, rasurado a la entrada; el otro, liso, a la salida de la máquina.

Tabla 4. 14 Ficha técnica Cepilladora Hidráulica

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 009			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 09 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Cepilladora Hidraulica	Código:	MBL-108				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	Schwabedissen	Serie:	N/D				
Modelo:	N/D	Año:	1960				
Ubicación:	Planta	Sección:	Cepillado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	7,5	Amperios (A):	12	RPM:	3600	Foto de la Máquina	
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	N/D	N/D	N/D	380	3600	7,5	12
Función: Rebajar la madera extrayendo de manera sucesiva, finas láminas de madera, para nivelarla, alisarla y llevarla a la medida deseada.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborado por: El autor

SIERRA DE MESA

Sierras de banco o de mesa, permite realizar cortes de precisión en tableros grandes. El sistema rotatorio se encuentra fijado a la mesa y el disco de corte sobresale por encima de la mesa de corte. Éste disco es regulable en altura y en inclinación. La mesa suele disponer de guías sobre las que deslizar distintos soportes y reglas para ayudar con los trabajos de corte.

La sierra circular utilizada comúnmente para el corte de madera, es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable a voluntad, o directamente del motor al disco, siendo entonces éste fijo.

Tabla 4. 15 Ficha técnica de la Sierra de Mesa

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 010			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 10 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Sierra de Mesa 1	Código:	MBL-109				
Fabricante:	ALEMANIA	Proveedor:	N/N				
Marca:	HURTADO	Serie:	3860825 - A				
Modelo:	SCNHB	Año:	1970				
Ubicación:	Planta	Sección:	Corte				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	10	Amperios (A):	7	RPM:	1750		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	N/D	N/D	N/D	380	1750	10	60
							
Función: Cortar o aserrar longitudinal o transversalmente diferentes tipos de maderas							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborado por: El autor

CANTEADORA

La cepilladora, se utiliza fundamentalmente para "planear" o "aplanar" una superficie de madera. Si la superficie cepillada es la cara de la pieza a la operación se la define como "planeado", mientras que si la superficie cepillada es el canto de la pieza a la operación se la denomina como "canteado".



Se pretende con esta operación que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y en la transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté "alabeada". La cepilladora está formada de un bastidor que soporta el plano de trabajo rectangular, compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado el árbol porta cuchillas.

Componentes principales de las cepilladora. La bancada: Es la parte más robusta de la máquina soporta todo el conjunto y debe absorber las vibraciones que se producen en los cambios de sentido de movimiento de la mesa, que se desliza sobre guías. La calidad de ejecución de estas guías es de lo que depende en gran parte la precisión de la máquina.

La mesa: Es la parte de la máquina sobre la que se fijan las piezas que se han de trabajar. Va provista de agujeros o ranuras para enganchar los accesorios de fijación de la pieza que han de ir firmemente sujetas a la mesa. También deben ser robustas para resistir el peso de las piezas y los esfuerzos desiguales que producen los medios de fijación de las piezas.

Los montantes: Situados uno a cada lado de la bancada tienen por objeto sostener el puente que soporta el carro portaherramientas. También se fabrican cepilladuras de un solo montante, que debe ser mucho más robusto, ya que no sólo estará sometido a flexión sino también a torsión. El travesaño o frontón: Es la parte superior de la máquina, une los dos montantes y asegura su paralelismo e inmovilidad. En el puente o brazo: Al carro portaherramientas desliza apoyado en el puente que une los dos montantes.

Tabla 4. 16 Ficha técnica de la Canteadora

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				CÓDIGO: 011	
						REVISIÓN: 01	
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO				PÁGINA: 11 de 30	
						FECHA: 12 de Julio del 2015	
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Canteadora # 3	Código:	PIS-211				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	JONSEREDS	Serie:	N/N				
Modelo:	KDAD 16	Año:	N/N				
Ubicación:	Planta	Sección:	Rectificado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	3.5 Kw	Amperios (A):	6,8	RPM:	2850		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	ASEA	2984905	MIKE 12	380	2850	3.5 Kw	6,8
Función: Rebajar la superficie de las tiras de chonta a la medida deseada al igual que los bloques fabricados del mismo material.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro	

Elaborado por: El autor



TRONZADORA

La tronzadora es una herramienta necesaria por su capacidad para hacer cortes transversales y cortes en ángulo permite construir esquinas y crear bordes biselados, corta el material con una cuchilla circular dentada, los cortes difieren en ángulo y anchura. Su utilización es para el corte transversal de tiras de chonta de diferentes medidas.

Las partes de las que se compone son: Giro: Donde se maniobra el giro angular que va a seguir. Mesa: Sirve para colocar el objeto que vayamos a cortar. Guías: Sirven para ajustar el objeto que vayamos a cortar para evitar que éste se mueva y se entorpezca el corte. Motor:

Accionado por energía eléctrica, sirve para permitir el movimiento giratorio de la cuchilla. Cuchilla: De acero, también llamado ‘‘disco’’.

Tabla 4. 17 Ficha técnica de la Tronzadora

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				CÓDIGO: 012	
						REVISIÓN: 01	
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO				PÁGINA: 12 de 30	
						FECHA: 12 de Julio del 2015	
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Sierra Pendular Vertical -Tronzadora #2	Código:	PIS-209				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	PALTEN	Serie:	2417				
Modelo:	368	Año:	2011				
Ubicación:	Planta	Sección:	Corte				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	2		
Potencia (HP):	3 KW	Amperios (A):	11	RPM:	2850	Foto de la Máquina	
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	Palten	2417	D-368	220	2850	3 Kw	11
Función: Cortar tiras de madera, chonta de forma transversal de diferentes medidas de forma rápida y eficaz.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro	

Elaborado por: El autor


MOLDURERA DE MADERA DE CHONTA

La moldurera realizar trabajos en serie que requieren cambios constantes tanto en diseño como en producción. Esta máquina se encarga de mecanizar latillas de madera de chota. El moldurado se lo realiza con la finalidad de conseguir un acabado liso y las superficies o bordes de las tiras de chonta más seguros.

Para el funcionamiento de la moldurera se introducen las latillas de madera pre dimensionadas por el costado de entrada de la máquina de forma manual, los rodillos de avance ubicados a lo largo de la máquina se encargan de trasladar las tiras a lo largo de la máquina, tanto en la mesa como en la parte superior de la misma, pasando por los husillos que contienen cuchillas, mientras éstas giran a gran velocidad y transfieren un diseño o medida específica a la madera. Dicho diseño es previamente elaborado en las cuchillas o en las fresas que se montan en los husillos. Las piezas molduradas salen exactas y listas para un proceso

posterior. La moldurera ofrece una amplísima variedad de formas y tamaños que depende del número de husillos que posea la máquina, así como del perfilado de las cuchillas y su combinación. En dicho bastidor está instalada una mesa de trabajo sobre la cual se realiza el maquinado de las piezas dependiendo del trabajo reduciendo las labores de preparación del material a moldurar.

Tabla 4. 18 Ficha técnica de la Moldurera

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 013			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 13 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Moldurera #1	Código:	PIS-212				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	BAUJAHR	Serie:	15254646				
Modelo:	SHELL VITREA OEL 31	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Moldurado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	4 Kw	Amperios (A):	8,3	RPM:	2840		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	Bauknecht	1863705	VCUF 22/8-4	220	1400	1,1 Kw	4,4
Motor Eléctrico 2	Bauknecht	1533976	VC3/2	380	2840	4Kw	8,3
Motor Eléctrico 3	Bauknecht	2037518	VC3/2	380	2840	4Kw	8,3
Motor Eléctrico 4	Bauknecht	2514687	VC3/2	380	2840	4Kw	8,3
Motor Eléctrico 5	Bauknecht	1581464	VC2/2	380	2840	4Kw	8,3
Función: Moldura los cuatro lados de las tiras de chonta dejándolas del ancho y espesor deseado.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor


MOLDURERA GRANDE DE PISOS

La moldurera tiene como objetivo en la planta mecanizar pisos prefabricados de madera, contrachapados. El moldurado comprende operaciones para conseguir un acabado más decorativo, para realizar los biseles más seguros, los bordes redondeándolos, rebajes etc. Tiene el mismo principio de funcionamiento de la

moldurera de madera de chonta, la diferencia trabaja en medidas más grandes y su herramienta de corte son fresas que se encargan de los biseles y redondeados, etc.

Brevemente descrita, es un cuerpo de acero fundido, compuesto de una mesa a lo largo de toda su extensión y ancho, un set de guías longitudinales a ambos lados (las internas fijas y las externas, ajustables), un sistema de arrastre o tracción y ejes verticales y horizontales en los cuales se fijan distintos tipos de herramientas, dependiendo del trabajo que se requiera ejecutar. Las herramientas pueden ser cabezales porta cuchillas, perfiladas (para moldurado) o fresas las que también pueden ser rectas o perfiladas.

Tabla 4. 19 Ficha técnica de la Moldurera de pisos

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 014			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 014 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Moldurera Grande	Código:	PIS-213				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	Gubisch	Serie:	02/16.42.82				
Modelo:	Brussel 3	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Moldurado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	4.8 Kw	Amperios (A):	9,5	RPM:	2850		
					Foto de la Máquina		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	ASEA	2984905	Mike 13	380	2850	4.8 Kw	9,5
Motor Eléctrico 2	AEG	358	AM 132 SY 2	380	2880	5.5 Kw	10,5
Motor Eléctrico 3	AEG	0780516	AM 100 LV 2	380	2850	3 Kw	6,6
Motor Eléctrico 4	AEG	2380442	AM 90 LZ 2	380	2850	2.2 Kw	4,9
Motor Eléctrico 5	AEG	1132	AM 132 SW 2	380	2880	5.5 Kw	10,5
Motor Eléctrico 6	AEG	1162	AM 132 SW 3	380	2880	5.5 Kw	10,5
Función: Moldura los pisos fabricados por la empresa en diferentes tipos de madera (Acanandola, biselando dos lados)							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor


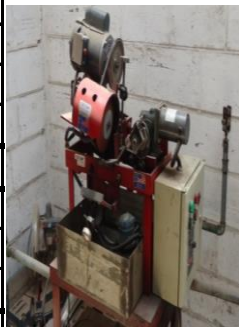
AFILADORA HOJA DE SIERRA CINTA

La máquina afiladora es especialmente apta para el afilado de la hoja de sierra cinta de HSS, debido al desgaste que sufre al momento de cortar los bloques fabricados de madera de chonta.

Esta máquina afiladora consta básicamente del soporte donde aloja al sistema motriz, sistema eléctrico y de refrigeración.

El objetivo es que las sierra cinta tengan los mismos ángulos en todos los dientes, con una profundidad de garganta homogénea y todos los filos de los dientes queden en línea.

Tabla 4. 20 Ficha técnica de la Afiladora de sierra cinta

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 015			
				REVISIÓN: 01			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		PÁGINA: 15 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Afiladora de Sierra Cinta	Código:	TM-505				
Fabricante:	Estados Unidos	Proveedor:	N/N				
Marca:	Proudly	Serie:	CPN 56C17F2051K				
Modelo:	WAUSAU	Año:	N/D				
Ubicación:	Taller Mecánico	Sección:	Afilado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	2		
Potencia (HP):	0,5	Amperios (A):	4,4	RPM:	1725	Foto de la Máquina	
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	Marathon Electric	CPN 56C17F2051K	WAUSAU	220	1725	0,5	4,4
Bomba	Little Giant	500203	1 - A	115	N/A	0,25	1,1
Función: Afilar los dientes de la sierra cinta para su reutilización..							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		


Elaborada por: El autor

TUPI MACHIMBRADORA (MACHO Y HEMBRA)

Las Funciones de estas dos máquinas son similares, debido a que realizan los cortes de machimbrado o el machimbrado de bordes que constituyen la función más sencilla y común que puede realizarse con las machimbradoras.

Estos cortes se llevan a cabo para cuadrar el borde de los pisos fabricados para su acople uno a uno. Están compuestas básicamente por la bancada, la meza de guía por donde el material es orientado para ser machimbrado, además que consta de la herramienta de corte que en este caso serán las fresas con el que se realiza los biseles en los lados cortos del piso fabricado.



Tabla 4. 21 Ficha técnica Tupi Machimbrador Macho

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 016			
				REVISIÓN: 01			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		PÁGINA: 16 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Tupi Machimbradora Macho	Código:	PIS-200				
Fabricante:	SWEDEN	Proveedor:	N/N				
Marca:	JONSEREDS	Serie:	70012				
Modelo:	SU PAT 103 844	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	3.7 KW	Amperios (A):	13	RPM:	2900		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	ASEA	4400416	MBB 11	380	2900	3.7 Kw	13
Función: Machimbrar un lado de los pisos de ingeniería fabricados.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborada por: El autor

Tabla 4. 22 Ficha técnica Tupi Machimbrador Hembra

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 017			
				REVISIÓN: 01			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		PÁGINA: 17 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Tupi Machiembadora Hembra	Código:	PIS-201				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	PHILIPS PUURS	Serie:	78970-19				
Modelo:	AV 154410	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases: 3			
Potencia (HP):	2.5 KW	Amperios (A):	10	RPM: 1410			
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	CHARLEROI	AV 1544 IV	Mot 78970	380	1410	2.5 Kw	10
							
Foto de la Máquina							
Función: Machimbrar un lado de los pisos de ingeniería fabricados.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro		Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor


LIJADORA CALIBRADORA

Maquina diseñada para lijar o calibrar materia prima, o calibran y lijan, según las necesidades de la empresa, teniendo en cuenta, claro, que existen una diferencia neta entre un proceso y otro. El primero es aquel con el que se busca obtener piezas homogéneas en su espesor, es decir que sean todas iguales en su medida.

El segundo proceso, el lijado, prepara las piezas para recibir el acabado final, ejecutando una serie de pasos para suavizar la superficie, utilizando una secuencia de lijas para tal fin.

La lijadora sirve para alisar la superficie de la madera de manera rápida, realizando dos fases del lijado con una sola pasada lija de grano medio y lija de grano fino.

Tabla 4. 23 Ficha técnica de la Lijadora Calibradora

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 018			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 18 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Lijadora Calibradora	Código:	PIS-202				
Fabricante:	HOLLAND	Proveedor:	N/N				
Marca:	BOERE	Serie:	87073667				
Modelo:	TKC 1300	Año:	N/N				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire X	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	18.5 KW	Amperios (A):	35	RPM:	2920		
					Foto de la Máquina		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	Arnhem	KMER 160L2	210587	380	2920	18.5 KW	35
Motor Eléctrico 2	Arnhem	KMER 160VIX2	11132 A15	380	2920	15 KW	29
Motor Eléctrico 3	Arnhem	KMER 80G8	11132 A11	220	920	0.5 KW	3,1
Motor Eléctrico 4	N/N	N/N	N/N	380	3490	7.5 KW	5,4
Motor Eléctrico 5	VEM	KMER 894	O58318	380	1400	1.5 KW	3,5
Función: Lijar las Chapas y Pisos de ingeniería de forma rápida, dejandolas del espesor deseado y un buen acabado.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

SIERRA PEZZOLATO

Máquina de corte horizontal que emplea la cinta para cortar bloques macizos rectangulares de madera. Su calibración y elevación es de forma manual.

Constituida básicamente por el motor que mueve los volantes de la máquina que, dependiendo su capacidad, determinará la potencia de los mismos.

Los Volantes: están equilibrados en un mismo plano horizontal y sobre los cuales se coloca una hoja de sierra sinfín o cinta. El volante principal recibe el impulso del motor, mientras que el volante secundario es arrastrado por la cinta.

Es importante resaltar que cuando los volantes no están bien alineados, la cinta tiende a salirse de su plano de corte, y flexionarse hasta que finalmente se rompe, por ello el buen mantenimiento de alineación de los volantes es muy importante.

Las Guías tal y como su nombre lo indica, estos dispositivos tienen por finalidad guiar y alinear la cinta cuando se encuentre en funcionamiento, a fin que no se tuerza y sufra pequeñas fisuras que más adelante provoquen su fractura; por tal razón, las guías deben estar lo más cerca posible al material que se va a cortar.

De igual manera, la cinta debe mantener un nivel de tensión adecuado para su correcto desempeño durante el proceso de corte. Bomba Hidráulica es un dispositivo de la sierra que suministra la fuerza necesaria a las máquinas semiautomáticas, para el acondicionamiento de las prensas y la cabeza de corte.


Bombas de Refrigeración: su principal función es bombear el líquido refrigerante, para que éste a su vez enfríe y lubrique la cinta durante el corte. De este modo, se evitan fricciones entre el material y la cinta que, sumado al calor, pueden producir alteraciones anormales durante dicho proceso.

Prensas es un dispositivo, cuya función es ejercer presión en el material que se va a cortar para que los cortes sean precisos. La cantidad de material que se ubica en las prensas puede tener un impacto significativo en el costo por corte.

A menudo, cargar paquetes más pequeños puede traducirse en una mayor eficacia de aserrado.

Es importante resaltar que la pieza que se va a cortar, debe estar firmemente sujeta por las prensas, a fin de evitar daños en la máquina o heridas al operario. Y por último la cinta es la herramienta que sirve para cortar que consiste en una hoja con dientes con diferentes profundidades y pasos.

Tabla 4. 24 Ficha técnica de la Sierra Pezzolato

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 019			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 19 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Sierra Pezzolato	Código:	PIS-204				
Fabricante:	Italia	Proveedor:	N/N				
Marca:	WEO	Serie:	6E 2834				
Modelo:	JARAGUA D800	Año:	2004				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	3	Amperios (A):	4,3	RPM:	1760		
Foto de la Máquina							
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico1	WEO	160127	SUL-90	380	1760	3	4,3
Función: Corta los bloques de madera fabricados de diferentes espesores según sea la necesidad.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		


Elaborada por: El autor

PRENSA HIDRÁULICA GRANDE

Máquina que permite obtener bloques de madera macizos armados mediante la aplicación de presión y calor sobre las piezas pre encoladas, esta realiza el prensado de cuatro bloques a la vez mediante los respectivos moldes a la vez. Sus partes principales son el sistema motriz que se encarga de elevar los pistones para prensar, el sistema eléctrico y de transferencia de calor que se encargan de enviar calor que envía el caldero por los ductos además que la estructura que está formada de vigas y columnas de hierro fundido.

Esta máquina realiza dos funciones de prensar en caliente y en frío, el primero es para realizar los bloques de chonta y el segundo es para la fabricación de pisos contrachapados de triplex y chapa de chonta.

Tabla 4. 25 Ficha técnica de la Prensa Hidráulica Grande

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 020			
				REVISIÓN: 01			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		PÁGINA: 20 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Prensa Hidraulica Grande	Código:	PIS-205				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/D				
Marca:	HALWEMA	Serie:	N/D				
Modelo:	N/D	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	4,80 Kw	Amperios (A):	16,5	RPM:	2850		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	ASEA	2987547	MKE 13	380	2850	4,8 KW	16,5
Función: Prensar en caliente los moldes fabricados de madera para su compactación rápida y formar bloques masizos.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborada por: El autor


CEPILLADORA

La regruessadora o cepilladora de gruesos, se emplea para obtener una superficie plana paralela a otra anteriormente preparada que en este caso son las latillas de madera de chonta y a una distancia prefijada de ésta. Consta esencialmente de una base fundida de una sola pieza, que soporta la mesa, el árbol porta cuchillas y los dispositivos de transporte y ajuste.

La mesa es desplazable en altura, siendo la magnitud del desplazamiento función del grosor de la pieza que se mecaniza. El ajuste de la mesa puede realizarse manualmente mediante volante, una regla graduada en mm indica la magnitud de la apertura. El árbol portacuchillas, de sección cilíndrica al igual que en la cepilladora, posee generalmente 2 cuchillas de vidia especialmente para esta madera fijadas al mismo, debiendo permanecer el conjunto equilibrado

dinámicamente. El avance de la madera se efectúa por medio de dos cilindros accionados: uno, ranurado, a la entrada; el otro, liso, a la salida de la máquina.

Tabla 4. 26 Ficha técnica de la Cepilladora

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 021		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01		
					PÁGINA: 21 de 30		
					FECHA: 12 de Julio del 2015		
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Cepilladora #2	Código:	PIS-207				
Fabricante:	SWEDEN	Proveedor:	N/N				
Marca:	JONSEREDS	Serie:	L85537-5				
Modelo:	KDAXD16	Año:	N/N				
Ubicación:	Planta	Sección:	Pisos				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	4.8 KW	Amperios (A):	16,5	RPM:	2850		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	ASEA	2984905	MKE 13	220	2850	4.8 KW	16,5
Función: Cepillar tiras de madera para nivelarlas, alisarlas y llevarlas a la medida deseada.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborada por: El autor

PURIFICADOR DE AIRE

El objetivo principal de este dispositivo es cuidar la calidad del aire o ambiente interior, se cuida de la salud de las personas que trabajan en el área de lacado, en definitiva, que pasan un tiempo considerable en el interior de dicha área.

Las ventaja principal que nos brinda esta máquina es un área de trabajo limpia y libre de brascas y polvo. Además también evita que el cuarto se llene de laca.

Tabla 4. 27 Ficha técnica del Purificador de aire.

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 022			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 22 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Purificador de Aire	Código:	LAC-400				
Fabricante:	Italia	Proveedor:	N/N				
Marca:	Tecno Aspire	Serie:	N/D				
Modelo:	BR561	Año:	2010				
Ubicación:	Area de Lacado	Sección:	Lacado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	N/D	Fases:	N/D		
Potencia (HP):	5	Amperios (A):	N/D	RPM:	N/D		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Función: Eliminar la contaminación del interior del area de lacado en este caso elimina el olor fuerte de la laca hacia el exterior.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

RADIADOR

Dispositivo que permite intercambiar calor entre dos medios, siendo uno de ellos, el aire ambiente. Sirve para disipar calor de un objeto o aparato para evitar su sobrecalentamiento o para aprovecharlo, calentando un espacio o un objeto. Generalmente trabaja por convección, pero también por radiación, a lo que debe su nombre. Se entiende por este nombre al intercambiador de calor que cede o, en ciertos casos, recibe, el calor al o del que envía el caldero por medio de las tuberías.

Su funcionamiento consiste en ampliar la superficie de intercambio por medio de aletas, normalmente, de modo que el calor encuentre suficiente superficie de intercambio. Efectivamente, el intercambio de calor depende de la diferencia de

temperaturas entre los medios que intercambian calor, en este caso el radiador y el aire ambiente, y de la superficie de intercambio.

Tabla 4. 28 Ficha técnica del Radiador

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 023		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01		
					PÁGINA: 23 de 30		
					FECHA: 12 de Julio del 2015		
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Radiador #1	Código:	LAC-401				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/D				
Marca:	GEWEHA	Serie:	N/D				
Modelo:	1103	Año:	1950				
Ubicación:	Area de Lacado	Sección:	Lacado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire X	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	0,75	Amperios (A):	6,5	RPM:	1950		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Función: Permite intercambio calor entre dos medios, siendo uno de ellos, el aire ambiente ademas mantiene el area de lacado caliente .							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Foto de la Máquina

Elaborada por: El autor

CALDERO



Generalmente es un recipiente metálico en el que se genera vapor a presión mediante la acción de calor. Encargado de suministrar calor a la prensa cuando esta trabaja en caliente además del área de lacado, pero el objetivo principal es generar vapor para la cámara de secado de diversas maderas según requiera secar la empresa.

PARTES BASICAS: Alimentador, lugar o área definida para el abasto de combustible de la caldera, los cuales pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos como carbón, combustóleo o gas en este caso es desperdicios de madera. Hogar, Es una cámara donde se efectúa la combustión, la cámara confina el producto de la combustión y puede resistir las altas temperaturas que se presentan y las presiones

que se utilizan. Quemador, Mezcla y dirige el flujo de combustible y aire de tal manera que se asegure el encendido y la combustión completa. Chimenea: Es el conducto vertical por el cual se expulsan los humos de la combustión, la salida de humo se debe a la diferencia de peso entre los humos y el aire lo que obliga a la salida de los mismos a cierta velocidad. Tuberías: Es todo el sistema de redes de tubos por donde circula el agua y el vapor, estas deben estar convenientemente aisladas y el agua que circula en ellas debe estar tratada para evitar fallas o roturas.

Partes complementarias: Válvulas de control.- estos dispositivos se encargan de controlar los niveles de agua y vapor que se requieren y producen en la caldera. Intercambiador de calor.- este dispositivo sirve para controlar, transferir y distribuir la temperatura de los fluidos, siendo un apoyo esencial en la producción y distribución de vapor, agua sobrecalentada y agua condensada. Trampas de vapor.- estos dispositivos permiten descargar condensados sin que escape vapor vivo. Condensadores.- estos dispositivos sirven para capturar y recircular el vapor que se condensa (agua) a la caldera o en su caso a alguna parte del proceso.

Tabla 4. 29 Ficha técnica del Caldero



	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				CÓDIGO: 024	
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO				REVISIÓN: 01	
						PÁGINA: 24 de 30	
						FECHA: 12 de Julio del 2015	
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Caldero	Código:	SM-300				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/N				
Marca:	LAMBION	Serie:	3549				
Modelo:	WETTERBURG	Año:	1969				
Ubicación:	Secadero	Sección:	Secado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible X Leña	Agua X				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	3		
Potencia (HP):	1,5	Amperios (A):	8,2	RPM:	1600		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	ASEA	2843415	MKE 12	380	1600	1,5	8,2
Bomba de Agua	DOMOSA	Capacidad de 110 l/min	DC-100	220	3400	1	9,3
Función: Generar vapor de agua a elevada presión y temperatura para el calentamiento de la prensa para el secado de madera							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

CÁMARA DE SECADERO

Se encarga que la madera, se encuentre a un contenido de humedad muy por debajo del cual fue obtenida para su utilización. La madera se expone a condiciones de temperatura y humedad relativa que pueden ser controladas. En la cámara o compartimiento cerrado, con un sistema de calefacción permite elevar la temperatura y dispositivos de regulación, para la variación de la humedad relativa. El aire es forzado por medio de ventiladores, en donde debe circular por las pilas de madera. Las condiciones que se aplican para cada etapa del secado están definidas por el programa, el que se establece según las características de la madera, calidad de secado, disponibilidad de recursos, etc. La cámara en la que se realiza el secado, debe ser hermética, de materiales con buen aislamiento, resistentes a la corrosión y las altas temperaturas.

Tabla 4. 30 Ficha técnica de la Cámara de Secado de madera

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 025			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 25 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Camara de Secadero	Código:	SM-301				
Fabricante:	Alemania	Proveedor:	N/D				
Marca:	ROBERT HELDENBRAND	Serie:	N/D				
Modelo:	HD78MR	Año:	1985				
Ubicación:	Secadero	Sección:	Secado				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Capacidad:	30 m ³	Capac. Vaporización:	90 Kg / h	Ventiladores:	3		
Energía Requerida:	180000 Kcal / h	Medio Vaporización:	Vapor 0,5 bar	Tensión Servicio:	60Hz		
Foto de la Máquina							
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico 1	N/D	N/D	N/D	380	2850	1	6,2
Motor Eléctrico 2	N/D	N/D	N/D	380	2850	1	6,2
Motor Eléctrico 3	N/D	N/D	N/D	380	2850	1	6,2
Función: Secar los diferentes clases de madera según la humedad requerida para su utilización.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro		Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro			


Elaborada por: El autor

COMPRESOR GRANDE

El compresor es una máquina de fluido que está diseñada para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos, tal como los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir.

Este compresor mueve un pistón hacia delante en un cilindro mediante una varilla de conexión y un cigüeñal. Se utilizan ambos lados del pistón, las partes superior e inferior, es de doble acción. Permite comprimir tanto aire como gases, con muy pocas modificaciones. El compresor de pistón es el único diseño capaz de comprimir aire y gas a altas presiones, como las aplicaciones de aire respirable.

Tabla 4. 31 Ficha técnica del Compresor

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 026		
					REVISIÓN: 01		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		PÁGINA: 26 de 30		
					FECHA: 12 de Julio del 2015		
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Compresor Grande		Código:	PL-004			
Fabricante:	Alemania		Proveedor:	N/N			
Marca:	Otto Boge Bielefeld		Serie:	123998			
Modelo:	B750-25		Año:	1963			
Ubicación:	Planta		Sección:	Planta			
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno	X	Regular	Pésimo			
Fuente de Alimentación:							
Electricidad	X	Aire	Combustible	Agua			
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	5,5 Kw	Amperios (A):	11,8	RPM:	1420		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Tanque de Almacenamiento	Otto Boge	12339	B 750-25	380	780	N/D	750 L/min
Función: Aspira aire ambiente a la P y T atmosférica y lo comprime hasta conferirle una presión superior, genera aire comprimido para la planta							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

EXTRACTOR DE ASERRÍN FIJO

Su función principal es recolectar el polvo, viruta y aserrín que generan las máquinas de la empresa y almacenarlas en un tanque de almacenamiento para su posterior reciclado.

El sistema de extracción y conducción de residuos de madera son sencillos: un motor eléctrico hace girar el equipo aspirante (extractor centrífugo) para generar la succión a través de una o un conjunto de mangueras o tuberías conectadas a él.

El extractor transporta las partículas más pequeñas y las impulsa por la tubería hacia el ciclón o elemento filtrante para descargarlas en el tanque, también llamado silo.


La fuerza aspirante es tan grande que además del polvo son arrastradas también las virutas y pequeños trozos de madera.

En la aspiración de grupos, el sistema aspira al mismo tiempo los desechos de varias máquinas. Con la ayuda de un regulador de potencia se puede optimizar la energía y arrastrar restos desiguales de madera.

En la aspiración central, también conocida como centralizada, un ventilador de gran potencia y elevada demanda de energía aspira los residuos de todos los procesos de una fábrica, gracias a las múltiples conexiones o ramales de la línea principal.

Son equipos utilizados en grandes superficies, que se instalan en la parte exterior de las plantas, entre otras cosas por el ruido que genera el motor y los grandes contenedores que utiliza.

Tabla 4. 32 Ficha técnica del Extractor de Aserrín Fijo

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 027			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 27 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Extractor de Serin Fijo	Código:	ALS-600				
Fabricante:	S/N	Proveedor:	N/N				
Marca:	S/N	Serie:					
Modelo:	S/N	Año:					
Ubicación:	Exterior de la planta	Sección:	Almacenamiento de Aserrin				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	380	Frecuencia (Hz):	50	Fases:	3		
Potencia (HP):	5	Amperios (A):	7	RPM:	3000		
					Foto de la Máquina		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Motor Eléctrico	N/D	N/D	N/D	380	N/D	N/D	N/D
Función: Recolectar o aspirar aserrin de diferentes máquinas y almacenarla en el tanque de almacenamiento.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor

TRANSFORMADOR

Dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia. El transformador es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, basándose en el fenómeno de la inducción electromagnética.

Está constituido por dos bobinas de material conductor, devanadas sobre un núcleo cerrado de material ferromagnético, pero aisladas entre sí eléctricamente. La única conexión entre las bobinas la constituye el flujo magnético común que se establece en el núcleo.



El núcleo, generalmente, es fabricado bien sea de hierro o de láminas apiladas de acero eléctrico, aleación apropiada para optimizar el flujo magnético. Las bobinas o devanados se denominan primario y secundario según correspondan a la entrada

o salida del sistema en cuestión, respectivamente. El transformado consta de varias partes principales las cuales son: Núcleo de hierro: este está construido de láminas de hierro que sirve para transmitir el flujo magnético de un lugar a otro (devanado primario al secundario)

Bobinados: los bobinados están hechos de alambre de cobre que está recubierto de un esmalte aislante resistente a altas temperaturas, el cual, esta enrollado en forma de espira en el núcleo del transformador, el objetivo d la bonina es crear un campo magnético que es inducido por medio del núcleo a una bobina secundaria, en la cual en sus terminales se genera una tensión.

Partes auxiliares Tanque: es la carcasa del transformador donde se alojan todos los componentes del mismo. Boquillas terminales: son unos bornes que se encuentran en la parte exterior del transformador que sirven para alimentar al mismo, para así poder realizar la alimentación del circuito interno, y en la parte inferior se encuentran las boquillas de salida las cuales sirven para obtener el voltaje ya transformado.

Tabla 4. 33 Ficha técnica del Transformador

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 028		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01		
					PÁGINA: 28de 30		
						FECHA: 12 de Julio del 2015	
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Transformador	Código:	PL-001				
Fabricante:	BRASIL - OSASCO	Proveedor:	N/N				
Marca:	WESTINHAUSE	Serie:	885				
Modelo:	B 223/82	Año:	1982				
Ubicación:	Exterior de la planta	Sección:	Empresa				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad	Aire	Combustible X Parafinico	Agua				
Detalles Técnicos:							
Capacidad:	13800-380 V	Frecuencia (Hz):	N/A	Fases:	N/A		
Voltaje:	300 KVA	Amperios (A):	N/A	RPM:	N/A		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Función: Permitir aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		



Elaborada por: El autor

BOMBA DE AGUA

Su función principal es la de bombear y proveer de agua a toda la planta. Es una máquina con carcasa en forma de caracol, con impulsor o rodete de álabes radiales, el que recibe rotación del eje horizontal.

La aspiración del líquido es en forma axial, o frontal al impulsor. La descarga del líquido es en forma radial o vertical al eje de la bomba. Las partes constitutivas más fundamentales: Carcasa fabricada en fierro fundido para agua potable, también se usa el acero inoxidable si el líquido es altamente corrosivo. Rodete o Impulsor para el bombeo de agua potable de gran caudal, usa rodetes centrífugos de álabes radiales. Sello Mecánico es el cierre mecánico más usado, compuesto por carbón y cerámica. Se lubrica y refrigera con el agua bombeada, por lo que se debe evitar el funcionamiento en seco porque se daña irreparablemente. Eje impulsor, el eje del motor eléctrico se extiende hasta la bomba, descansando sobre los rodamientos del motor. Fabricado en acero inoxidable.

Tabla 4. 34 Ficha técnica de la Bomba de agua

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 029			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01			
				PÁGINA: 29 de 30			
				FECHA: 12 de Julio del 2015			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Bomba de Agua	Código:	PL-002				
Fabricante:	Estados Unidos	Proveedor:	N/N				
Marca:	GOULDS PLUS	Serie:	J15				
Modelo:	C48M2DC11A1	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Planta				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad X	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):	220	Frecuencia (Hz):	60	Fases:	2		
Potencia (HP):	1,5	Amperios (A):	10,8	RPM:	3450		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Tanque de presión	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Función: Incrementar la presión del agua añadiendo energía, para mover el fluido de una zona de menor presión otra de mayor presión o altitud							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.		Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro		

Elaborada por: El autor



MONTACARGAS

Equipo constituido por una plataforma que desliza por dos guías rígidas paralelas, ancladas a la estructura de la construcción. Se utiliza para subir y bajar materiales de la fábrica, y su plataforma puede pararse en las distintas plantas de la obra.

El montacargas es un dispositivo de manipulación de materiales que levanta y mueve las cargas a otra ubicación.

El montacargas está compuesto principalmente de motor, dispositivo de transmisión, dispositivo de control de operación, dispositivo de funcionamiento, sistema hidráulico y sistema eléctrico.

Tabla 4. 35 Ficha técnica del Montacargas.

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: 030		
	Maderas y Arquitectura		MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN: 01		
					PÁGINA: 30 de 30		
					FECHA: 12 de Julio del 2015		
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:	Montacargas	Código:	PL-003				
Fabricante:	Estados Unidos	Proveedor:	N/N				
Marca:	JHON DEERE	Serie:	N/D				
Modelo:	482 C	Año:	N/D				
Ubicación:	Planta	Sección:	Carga				
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno X	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad	Aire	Combustible X Diesel	Agua				
Detalles Técnicos:							
Capacidad:	4 Toneladas	Frecuencia (Hz):	N/A	Fases:	N/A		
Potencia (HP):	60	Amperios (A):	N/A	RPM:	2200		
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Función: Facilitar la operación de transporte de maderas y palés de un lugar a otro con mercancías y acomodarlas en estanterías de la planta.							
Elaborado: Francisco Chicaiza S.			Revisado: Ing. Mg. Christian Castro			Aprobado: Ing. Mg. Christian Castro	

Elaborada por: El autor

4.1.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Para realizar los análisis de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de las Máquinas de la fábrica se procedió a recabar información del año pasado correspondientes a los dos semestres Enero 2014 / Junio 2014 y Julio 2014 / Diciembre 2014, tanto en número de fallas, tiempos de operación y tiempos que tardaron en corregir las fallas presentadas.

Teniendo como resultados los siguientes datos que se resumen a continuación en las siguientes tablas:




Tabla 4. 37 Fallas detectadas en Máquinas Periodo Julio 2014/ Diciembre 2014

Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA						CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICM						FALLAS DETECTADAS EN LA MÁQUINAS PERIODO JULIO 2014 / DICIEMBRE 2014																	
CÓDIGO:	OO1	JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					TOTAL			
REGISTRO:	O1	FALLAS EN					FALLAS EN					FALLAS EN					FALLAS EN					FALLAS EN					TOTAL HORAS DE OPERACIÓN	TOTAL NÚMERO DE FALLAS	TOTAL TIEMPO DE FALLAS (en horas)						
REVISIÓN:	O1	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACIÓN	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACIÓN	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACIÓN	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACIÓN	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACIÓN	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO	TIEMPO (En horas)	OPERACIÓN	TIEMPO (En horas)	HORAS DE OPERACIÓN	CALIBRACIÓN	TIEMPO (En horas)	ENCENDIDO				TIEMPO (En horas)	OPERACIÓN	TIEMPO (En horas)			
Taladro de Pedestal	10						10						10				10						10						65	1	1,5				
Enchapadora de Cantos	75						80						80				85						85					1	1	475	3	4			
Lijadora Horizontal	10						12					1,5	12				10						2	4	10				66	3	5,5				
Tupi de Banco 1	25	1	0,5				30						30				25						20						160	1	0,5				
Sierra Escuadradora	85						80						90				90						85					1	3,5	515	1	3,5			
Sierra Cinta 1	5						8						10				10						5						43	1	0,5				
Lijadora Perforadora	10	1	3				5						10				8						2	4	10				53	3	7				
Extractor de aserrín móvil	85						80						90				90						1	1	90				515	3	3				
Cepilladora Hidráulica	15						20					6	20	1	6		18						1	4	15			1	7,5	20	1	8			
Sierra de Mesa 1	24						22					6	25				20						22						133	1	6				
Canteadora 1	30						30					2	30				35						1	5	35			1	4,5	35		2			
Tronzadora 2	60						65						60				60						60						1	8	365	1	8		
Moldurera 1	75						80					1	80				85						6	18	85			5	16	80		2			
Moldurera Grande	10	1	4				15						15				15	2	16				10						75	3	20				
Afiladora de Sierra Cinta	5	1	1,5				5						10				10						1	1,5	10				50	2	3				
Tupi Machihembradora (M)	8	1	1				10						8				8	1	1				10						54	2	2				
Tupi Machihembradora (H)	8	1	1				10						8				8	1	1				10						54	2	2				
Lijadora Calibradora	82						80	1	2,5			1	8			78							2	14	78	1	1,75		3	18	480	18	113,25		
Sierra Pezolato	110	5	15				108	9	20			1	6			110	4	12					1	3	110	1	3		2	12	82		2		
Prensa Hidráulica Grande	150						150						3	8		150							2	3	150			3	6	150		1			
Cepilladora 2	30						40						35				35						35						2	3	35		2		
Purificador de Aire	40						40						40				40						40									40		2	
Radiador 1	40						40					1	3			40							40			2	5			40		40		3	
Caldero	75			8	20		75					6	18			75							6	18				8	24	75		8			
Cámara de Secadero	80						0						80				80						1	22								80		8	
Compresor Grande	60						60						3	12		60							1	6	60				2	16	60		2		
Extractor de aserrín Fijo	75						75						1	5		75							75									75		3	
Transformador	160						160									160											1	8	160		160		160		1
Bomba de Agua	115						120									115																	115		1
Montacargas	40						42						1	9		40																42		1	
Observaciones:																																			
REALIZO:	NOMBRE	FECHA	FIRMA																																
	Sr. Francisco Chicaiza	15 Marzo del 2015																																	
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	10 Julio del 2015																																	
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	11 Julio del 2015																																	

Elaborado por: El autor

4.1.3.1 ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.




Tabla 4. 38 Análisis de Confiabilidad de la Máquinas

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
Confiabilidad de las Máquinas		Código:	OOI	Registro N°	OI	Revisión:	OI
		Enero 2014 / Junio 2014			Julio 2015 / Diciembre 2014		
Código Máquina	MÁQUINA	Horas de Operación	Número Total de Fallas Detectadas	Tiempo Promedio Entre Fallas	Horas de Operación	Número Total de Fallas Detectadas	Tiempo Promedio Entre Fallas
		(HROP)	(NTF)	(TPEF) en horas	(HROP)	(NTF)	(TPEF) en horas
MBL-100	Taladro de Pedestal	65,00	2,00	32,50	65,00	1,00	65,00
MBL-101	Enchapadora de Cantos	490,00	3,00	163,33	475,00	3,00	158,33
MBL-102	Lijadora Horizontal	63,00	3,00	21,00	66,00	3,00	22,00
MBL-103	Tupi de Banco	148,00	1,00	148,00	160,00	1,00	160,00
MBL-104	Sierra Escuadradora	495,00	1,00	495,00	515,00	1,00	515,00
MBL-105	Sierra Cinta	50,00	1,00	50,00	43,00	1,00	43,00
MBL-106	Lijadora Perforadora	55,00	2,00	27,50	53,00	3,00	17,67
MBL-107	Extractor de aserrín móvil	495,00	2,00	247,50	515,00	3,00	171,67
MBL-108	Cepilladora Hidráulica	108,00	8,00	13,50	108,00	8,00	13,50
MBL-109	Sierra de Mesa	129,00	1,00	129,00	133,00	1,00	133,00
MBL-110	Canteadora	175,00	9,00	19,44	195,00	10,00	19,50
PIS-209	Tronzadora	360,00	2,00	180,00	365,00	1,00	365,00
PIS-212	Moldurera	480,00	24,00	20,00	485,00	21,00	23,10
PIS-213	Moldurera Pisos	80,00	3,00	26,67	75,00	3,00	25,00
PIS-214	Afiladora de Sierra Cinta	40,00	2,00	20,00	50,00	2,00	25,00
PIS-200	Tupi Machihembradora (M)	56,00	2,00	28,00	54,00	2,00	27,00
PIS-201	Tupi Machihembradora (H)	56,00	2,00	28,00	54,00	2,00	27,00
PIS-202	Lijadora Calibradora	475,00	20,00	23,75	480,00	18,00	26,67
PIS-204	Sierra Pezolato	664,00	29,00	22,90	662,00	31,00	21,35
PIS-205	Prensa Hidráulica Grande	900,00	11,00	81,82	900,00	12,00	75,00
PIS-207	Cepilladora	205,00	2,00	102,50	210,00	3,00	70,00
LAC-400	Purificador de Aire	240,00	1,00	240,00	240,00	1,00	240,00
LAC-401	Radiador	240,00	3,00	80,00	240,00	3,00	80,00
SM-300	Caldero	450,00	42,00	10,71	450,00	44,00	10,23
SM-301	Cámara de Secadero	240,00	1,00	240,00	240,00	1,00	240,00
PL-004	Compresor Grande	360,00	14,00	25,71	360,00	13,00	27,69
ALS-600	Extractor de aserrín Fijo	460,00	2,00	230,00	450,00	2,00	225,00
PL-001	Transformador	960,00	1,00	960,00	960,00	1,00	960,00
PL-002	Bomba de Agua	700,00	1,00	700,00	700,00	1,00	700,00
PL-003	Montacargas	243,00	2,00	121,50	240,00	2,00	120,00
PROMEDIO				149,61			153,56
Observaciones:							
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			
REALIZO:	Sr. Francisco Chicaiza	15 Marzo del 2015					
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	10 Julio del 2015					
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	11 Julio del 2015					

Elaborada por: El autor

4.1.3.2 ANÁLISIS DE LA MANTENIBILIDAD DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.

Tabla 4. 39 Análisis de Mantenibilidad de la Máquinas

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA					
Mantenibilidad de las Máquinas		Código:	001	Registro N°	01	Revisión:	01
		Enero 2014 / Junio 2014			Julio 2015 / Diciembre 2014		
Código Máquina	MÁQUINA	Tiempo total de fallas	Número Total de Fallas Detect	Tiempo para reparar	Tiempo total de fallas	Número Total de Fallas Detect	Tiempo para reparar
		(TTF) en horas	(NTF)	(TPPR) en horas	(TTF) en horas	(NTF)	(TPPR) en horas
MBL-100	Taladro de Pedestal	2,50	2,00	1,25	1,50	1,00	1,50
MBL-101	Enchapadora de Cantos	1,50	3,00	0,50	4,00	3,00	1,33
MBL-102	Lijadora Horizontal	2,00	3,00	0,67	5,50	3,00	1,83
MBL-103	Tupi de Banco	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50
MBL-104	Sierra Escuadradora	4,00	1,00	4,00	3,50	1,00	3,50
MBL-105	Sierra Cinta	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50
MBL-106	Lijadora Perforadora	4,50	2,00	2,25	7,00	3,00	2,33
MBL-107	Extractor de aserrín móvil	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	1,00
MBL-108	Cepilladora Hidráulica	44,00	8,00	5,50	63,50	8,00	7,94
MBL-109	Sierra de Mesa	8,00	1,00	8,00	6,00	1,00	6,00
MBL-110	Canteadora	42,50	9,00	4,72	51,50	10,00	5,15
PIS-209	Tronzadora	8,00	2,00	4,00	8,00	1,00	8,00
PIS-212	Moldurera	80,00	24,00	3,33	85,00	21,00	4,05
PIS-213	Moldurera Pisos	21,00	3,00	7,00	20,00	3,00	6,67
PIS-214	Afiladora de Sierra Cinta	3,50	2,00	1,75	3,00	2,00	1,50
PIS-200	Tupi Machihembradora (M)	3,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,00
PIS-201	Tupi Machihembradora (H)	3,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,00
PIS-202	Lijadora Calibradora	125,50	20,00	6,28	113,25	18,00	6,29
PIS-204	Sierra Pezolato	91,50	29,00	3,16	88,00	31,00	2,84
PIS-205	Prensa Hidráulica Grande	24,00	11,00	2,18	24,50	12,00	2,04
PIS-207	Cepilladora	2,50	2,00	1,25	5,00	3,00	1,67
LAC-400	Purificador de Aire	8,00	1,00	8,00	6,00	1,00	6,00
LAC-401	Radiador	11,00	3,00	3,67	8,00	3,00	2,67
SM-300	Caldero	126,00	42,00	3,00	120,00	44,00	2,73
SM-301	Cámara de Secadero	24,00	1,00	24,00	22,00	1,00	22,00
PL-004	Compresor Grande	80,00	14,00	5,71	80,00	13,00	6,15
ALS-600	Extractor de aserrín Fijo	10,00	2,00	5,00	9,00	2,00	4,50
PL-001	Transformador	8,00	1,00	8,00	8,00	1,00	8,00
PL-002	Bomba de Agua	24,00	1,00	24,00	24,00	1,00	24,00
PL-003	Montacargas	20,00	2,00	10,00	17,00	2,00	8,50
PROMEDIO				5,09			5,04
Observaciones:							
	NOMBRE	FECHA		FIRMA			
REALIZO:	Sr. Francisco Chicaiza	15 Marzo del 2015					
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	10 Julio del 2015					
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	11 Julio del 2015					

Elaborada por: El autor

4.1.3.3 ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.

Tabla 4. 40 Análisis de Disponibilidad de la Máquinas

Disponibilidad de las Máquinas		Código:	001	Registro N°	01		Revisión:	01			
		Enero 2014 / Junio 2014					Julio 2015 / Diciembre 2014				
Código Máquina	MÁQUINA	Tiempo Promedio Entre Fallas	TIEMPO PARA REPARAR	DISPONIBILIDAD	TASA DE FALLOS	TASA DE REPARACIÓN	Tiempo Promedio Entre Fallas	TIEMPO PARA REPARAR	DISPONIBILIDAD	TASA DE FALLOS	TASA DE REPARACIÓN
		(TPEF) en horas	(TPPR) en horas	(D) en porcentaje %	(λ)	(μ)	(TPEF) en horas	(TPPR) en horas	(D) en porcentaje %	(λ)	(μ)
MBL-100	Taladro de Pedestal	32,50	1,25	96,30%	0,031	0,800	65,00	1,50	97,74%	0,031	0,800
MBL-101	Enchapadora de Cantos	163,33	0,50	99,69%	0,006	2,000	158,33	1,33	99,16%	0,006	2,000
MBL-102	Lijadora Horizontal	21,00	0,67	96,92%	0,048	1,500	22,00	1,83	92,31%	0,048	1,500
MBL-103	Tupi de Banco	148,00	1,00	99,33%	0,007	1,000	160,00	0,50	99,69%	0,007	1,000
MBL-104	Sierra Escuadradora	495,00	4,00	99,20%	0,002	0,250	515,00	3,50	99,32%	0,002	0,250
MBL-105	Sierra Cinta	50,00	0,50	99,01%	0,020	2,000	43,00	0,50	98,85%	0,020	2,000
MBL-106	Lijadora Perforadora	27,50	2,25	92,44%	0,036	0,444	17,67	2,33	88,33%	0,036	0,444
MBL-107	Extractor de aserrín móvil	247,50	1,00	99,60%	0,004	1,000	171,67	1,00	99,42%	0,004	1,000
MBL-108	Cepilladora Hidráulica	13,50	5,50	71,05%	0,074	0,182	13,50	7,94	62,97%	0,074	0,182
MBL-109	Sierra de Mesa	129,00	8,00	94,16%	0,008	0,125	133,00	6,00	95,68%	0,008	0,125
MBL-110	Canteadora	19,44	4,72	80,46%	0,051	0,212	19,50	5,15	79,11%	0,051	0,212
PIS-209	Tronzadora	180,00	4,00	97,83%	0,006	0,250	365,00	8,00	97,86%	0,006	0,250
PIS-212	Moldurera	20,00	3,33	85,71%	0,050	0,300	23,10	4,05	85,09%	0,050	0,300
PIS-213	Moldurera Pisos	26,67	7,00	79,21%	0,038	0,143	25,00	6,67	78,95%	0,038	0,143
PIS-214	Afiladora de Sierra Cinta	20,00	1,75	91,95%	0,050	0,571	25,00	1,50	94,34%	0,050	0,571
PIS-200	Tupi Machihembradora (M)	28,00	1,50	94,92%	0,036	0,667	27,00	1,00	96,43%	0,036	0,667
PIS-201	Tupi Machihembradora (H)	28,00	1,50	94,92%	0,036	0,667	27,00	1,00	96,43%	0,036	0,667
PIS-202	Lijadora Calibradora	23,75	6,28	79,10%	0,042	0,159	26,67	6,29	80,91%	0,042	0,159
PIS-204	Sierra Pezolato	22,90	3,16	87,89%	0,044	0,317	21,35	2,84	88,27%	0,044	0,317
PIS-205	Prensa Hidráulica Grande	81,82	2,18	97,40%	0,012	0,458	75,00	2,04	97,35%	0,012	0,458
PIS-207	Cepilladora	102,50	1,25	98,80%	0,010	0,800	70,00	1,67	97,67%	0,010	0,800
LAC-400	Purificador de Aire	240,00	8,00	96,77%	0,004	0,125	240,00	6,00	97,56%	0,004	0,125
LAC-401	Radiador	80,00	3,67	95,62%	0,013	0,273	80,00	2,67	96,77%	0,013	0,273
SM-300	Caldero	10,71	3,00	78,13%	0,093	0,333	10,23	2,73	78,95%	0,093	0,333
SM-301	Cámara de Secadero	240,00	24,00	90,91%	0,004	0,042	240,00	22,00	91,60%	0,004	0,042
PL-004	Compresor Grande	25,71	5,71	81,82%	0,039	0,175	27,69	6,15	81,82%	0,039	0,175
ALS-600	Extractor de aserrín Fijo	230,00	5,00	97,87%	0,004	0,200	225,00	4,50	98,04%	0,004	0,200
PL-001	Transformador	960,00	8,00	99,17%	0,001	0,125	960,00	8,00	99,17%	0,001	0,125
PL-002	Bomba de Agua	700,00	24,00	96,69%	0,001	0,042	700,00	24,00	96,69%	0,001	0,042
PL-003	Montacargas	121,50	10,00	92,40%	0,008	0,100	120,00	8,50	93,39%	0,008	0,100
PROMEDIO				92,17%					92,00%		
Observaciones:											
NOMBRE			FECHA			FIRMA					
REALIZO:	Sr. Francisco Chicaiza		15 Marzo del 2015								
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro		10 Julio del 2015								
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro		11 Julio del 2015								


Elaborada por: El autor

4.1.4 ANÁLISIS DE LOS FALLOS DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.

Primeramente se procederá a elaborar tablas de los sistemas y componentes principales de cada máquina de la empresa MADEARQ S.A. para proceder con los análisis AMFE y de Criticidad. El Análisis Modal de Fallos al igual que el Análisis de Criticidad, fueron el complemento de nuestra investigación para determinar el estado actual de las máquinas.




Para el efecto de estos dos análisis seguimos ciertos criterios y ponderaciones, los cuales fueron los encargados de reflejar los resultados a nuestra investigación. Otro punto importante es este tipo de análisis es que a cada máquina se lo estudió por sistemas, lo que hizo más real el resultado encontrado.

Tabla 4. 41 Sistemas y componentes del Taladro de pedestal

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	01 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Código:	02		
CUADRO DE SISTEMAS DEL TALADRO DE PEDESTAL					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje principal del mandril	Guiar el movimiento de rotación del mandril.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje..			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Cremallera	Permite el movimiento vertical de la meza.			
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
MECÁNICO	Bastidor	Soporta la cabeza y demás componentes.			
	Mesa	Sujetar las Piezas a taladrar.			
	Muelas del mandril	Ajustar las brocas para el perforado.			

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 42 Sistemas y componentes de la Enchapadora de cantos

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	02 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Código:	O2		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA ENCHAPADORA DE CANTOS					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
	Eje Portaherramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.			
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Rodillos	Brindar soporte y ayudar al avance de los tableros de melaminico antes y después del enchape.			
	Banda de arrastre	Transportar los tableros durante el trayecto del proceso de enchape.			
ELÉCTRICO	Tablero de control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito.			
	Variador de frecuencia	Controla la velocidad rotacional del motor de corriente alterna por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor.			
	Contactor Eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
	Relé térmico	Proteger el motor contra las sobrecargas débiles y prolongadas.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica a todo el sistema.			
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Temporizador	Regulan la conexión o desconexión de un circuito eléctrico controlando el tiempo de ejecución.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
ENCOLADOR	Termofusible	Abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura para diluir el pegamento.			
	Rodillo difusor de la cola	Aplicar pegamento sobre el canto del panel o tablero.			
NEUMÁTICO	Mangueras	Alojar y guiar aire comprimido para ser llevado hacia los diferentes elementos.			
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos neumáticos formados.			
	Cilindro de simple efecto	Convierten la energía del aire comprimido en trabajo mecánico para activar las cuchillas de corte.			
	Válvula neumática	Cambiar el sentido de circulación del aire comprimido ante algún impulso externo.			
NEUMÁTICO	Unidad de mantenimiento	Mantener el aire comprimido que ingresa a la maquina filtrado, regulado y lubricado.			
	Reguladores de Presión	Regula la entrada de aire comprimido			
	Manómetro	Medir la presión de aire comprimido y mostrar la presión del aire comprimido.			

MECÁNICO	Estructura	Soportar los componentes de la maquina
	Elemento de corte (Fresa y cuchilla)	Refilar del canto excedente de la parte superior é inferior del tablero.
	Manivela	Calibrar la banda de arrastre a la medida deseada y regular los mecanismos de la máquina.
	Mesa	Alojar el cantoduro o enchape.
	Bastidor	Estructura rígida que soporta a los mecanismo, garantizando el enlace entre todos los elementos




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 43 Sistemas y componentes de la Lijadora Horizontal

 <small>madearq s.a.</small>	Maderas y Arquitectura	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	03 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Código:	02		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje principal	Guiar el movimiento de rotación a la polea.			
	Poleas	Transmitir movimiento circular a la banda que es la lija.			
	Banda (Lija)	Lijar la superficie de los materiales con su movimiento de rotación.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Cadena	Transmitir movimiento que le provee el piñón.			
	Piñón	Sincronizan sus dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento.			
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la maquina.			
	Mesa Móvil	Alojar el material a lijar.			
	Guías de traslado	Guías por donde se traslada el carro y la mesa.			
	Manivela de regulación	Calibrar la mesa móvil a la medida deseada.			
	Carro móvil	Trasladarse sobre sus guías para presionar la banda de lija.			
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			
	Aceitero	Lubricar los rodamientos.			



Elaborada por: El autor

Tabla 4. 44 Sistemas y componentes del Tupi de Meza

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	04 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Cristian Castro	Código:	02		
CUADRO DE SISTEMAS DEL TUPI DE BANCO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
MECÁNICO	Elemento de corte (Fresa)	Labrar o fresar madera			
	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a fresar.			
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.			
	Reglaje de altura del eje	Subir y bajar el eje portacuchillas			
	Manivela de regulación	Calibrar la mesa móvil a la medida deseada.			
	Bloqueo de giro del eje	Ajustar y desajustar las fresas			
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica al todo el sistema.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 45 Sistemas y componentes de la Sierra Escuadradora

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	05 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA SIERRA ESCUADRADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			

TRANSMISOR	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.
MECÁNICO	Elemento de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar madera, Planchas de MDF, Melaminico, etc.
	Base	Soportar la estructura de la máquina.
	Brazo basculante	Oscilar y guiar los carros (transversal y rodillos)
	Carro transversal	Soportar la planchas de MDF, melaminico, aglomerado, etc.
	Carro de rodillos dobles	Guiar los tableros de forma longitudinal para su corte.
	Mesa Fija	Guía o base por donde se traslada el material a cortar.
	Pedal de regulación	Calibrar la altura de la sierra.
	Bloqueo de carro	Bloquear el carro de rodillos dobles en su posición final o central.
ELÉCTRICO	Tope de guía paralelo	Graduar su desplazamiento sobre la mesa fija.
	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica al todo el sistema.
	Pantalla de control	Controlar los grados de inclinación de la sierra.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
LUBRICACIÓN	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 46 Sistemas y componentes de la Sierra Cinta

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	06 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA SIERRA CINTA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Hoja de sierra cinta	Cortar los materiales con su movimiento de rotación que le transmiten los volantes.			
	Eje (Porta volante inferior)	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			

MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Armazón de metal que sirve para fijar y relacionar entre sí los distintos mecanismos que conforman la máquina
	Volante superior e inferior	Transmite el movimiento rotatorio que produce el motor a través de la sierra cinta.
	Guías superior e inferior	Guiar el camino de movimiento de la sierra cinta.
	Mesa de trabajo	Alojar el material a cortar.
	Tapa de volante	Cubrir los volantes superior e inferior.
	Volante de ajuste de altura	Calibrar el volante superior a la altura requerida.
	Volante de ajuste de tensión	Ajustar la tensión adecuada de la sierra cinta.
	Indicador de tensión de hoja	Marcar el valor de la tensión de la sierra cinta.
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 47 Sistemas y componentes de la Lijadora Perforadora

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	07 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA LIJADORA - PERFORADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas (Disco de Lija y broca de perforación).			
MECÁNICO	Bastidor	Estructura rígida que soporta a los mecanismos, garantizando el enlace entre todos los elementos.			
	Mesa de trabajo	Soportar el material a lijar o perforar.			
	Guía de Traslado	Guiar el material a perforar longitudinal y transversalmente			
	Volante de calibración de altura	Regular la altura de la mesa de trabajo			
	Palanca de traslado longitudinal	Provee movimiento longitudinal la mesa de trabajo			

MECÁNICO	Palanca de traslado transversal	Provee movimiento transversalmente la mesa de trabajo
	Palanca de sujeción de material	Sujeta horizontalmente el material a perforar
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.


Elaborada por: El autor

Tabla 4. 48 Sistemas y componentes del Extractor de aserrín móvil

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	08 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL EXTRACTOR DE ASERRIN MÓVIL					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje	Transmite el movimiento que produce el motor al rodete.			
	Extractor Centrifugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de mangueras conectadas a él.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje.			
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito.			
	Carcasa	Cubrir el armazón del extractor centrifugo.			
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Estructura	Sostener los silios de extracción.			
	Ducto de succión	Aspirar la viruta generada por la máquina.			
	Ducto de descarga	Descargar la viruta en los silios de almacenamiento.			
	Manguera de aspiración	Transportar la viruta aspirada hacia los silios.			
	Silio	Almacenar la viruta recolectada			
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 49 Sistemas y componentes de la Cepilladora Hidráulica

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	09 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA CEPILLADORA HIDRÁULICA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Cilindro porta cuchillas	Alojar, ajustar las cuchillas mediante presión del aceite hidráulico			
	Piñón	Transmitir movimiento giratorio a la cadena.			
	Cadena	Transmite movimiento al sistema (Eje- Cadena-Piñón)			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
MECÁNICO	Rodillo de arrastre	Facilitar el traslado de los tablones de madera.			
	Manivela de regulación	Calibrar la mesa a la medida deseada.			
	Pedal de freno	Regular la velocidad del cilindro porta cuchillas.			
	Palanca de fijación del rodillo	Fijar o liberar el movimiento del rodillo.			
	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Mesa	Guía por donde se traslada el material a cepillar.			
	Cuchilla	Desbastar la madera.			
	Indicador de altura de mesa	Indicar el valor de la altura de la mesa.			
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 50 Sistemas y componentes de la Sierra de Meza

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	10 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA SIERRA DE MESA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			

TRANSMISOR	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.
	Eje porta herramientas	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.
MECÁNICO	Elemento de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar tablones de madera etc.
	Base	Soportar la estructura de la máquina.
	Mesa Fija	Guía o base por donde se traslada el material a cortar.
	Volante de regulación	Calibrar la altura de la sierra.
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 51 Sistemas y componentes de la Canteadora

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	11 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	OO1		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA CANTEADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
MECÁNICO	Cilindro Porta Herramienta	Alojar y girar las herramientas de corte.			
	Cuchillas	Realizar el cepillado de la madera.			
	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Mesa	Guías por donde se traslada el material a cantear.			
	Guías longitudinal	Graduar su desplazamiento transversal sobre la mesa.			
	Manivela de regulación	Calibrar la altura de las mesas a la medida deseada.			
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 52 Sistemas y componentes de la Tronzadora

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	12 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA TRONZADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Mesa de trabajo	Sostener y alojar el material a cortar.			
	Topes de corte	Medir la longitud de la tira de madera a cortar.			
	Carcasa de Herramienta de corte	Proteger contra la expulsión de viruta de aserrín.			
	Volante de regulación	Regular la distancia de oscilación del brazo basculante.			
	Manivela de ajuste de altura	Regular la altura de la sierra de corte.			
	Brazo basculante	Realizar movimiento de oscilación para el corte de tiras de madera.			
	Herramienta de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar tiras de madera etc.			
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación y desactivación del motor.			
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 53 Sistemas y componentes la Moldurera

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	13 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA MOLDURERA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.			

TRANSMISOR	Cabezal porta cuchillas	Alojar las herramientas que realiza el desbaste en este caso son cuchillas.
	Banda de arrastre	Transportar las tiras durante el trayecto del proceso de moldurado.
	Husillo	Accionar los elementos de apriete, así como para producir el desplazamiento lineal de las diferentes guías.
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.
	Cadena - Catalina	Permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, pudiendo modificar la velocidad pero no el sentido de giro.
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.
	Rodamiento	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.
	Eje	Girar con facilidad y mantenerse en posición horizontal y firme a los rodillos.
MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Ser una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance.
	Rodillos de avance	Brindar soporte y ayudar al avance de las tiras de madera antes y después del moldurado.
	Volante de regulación de guía	Calibrar las medidas requeridas de las tiras de madera.
	Guía Longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a moldurar.
	Cuchilla	Desbastar la madera.
	Volante de ajuste de altura	Regular la altura del cabezal portacuchilla.
	Volante de ajuste de tensión	Regular la tensión adecuada de la banda.
	Manivela de regulación	Regulan la altura de la mesa de trabajo.
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Paro de emergencia	Prevenir situaciones que puedan poner en peligro y evitar daños en la máquina o en trabajos en curso.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
EXTRACCIÓN	Manguera	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.
	Ductos de extracción	Extraer la viruta de aserrín de los ductos.
LUBRICACIÓN	Bomba lubricante	Mantener engrasado todos los sistemas de transmisión de la moldurera
	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 54 Sistemas y componentes de la Moldurera de Pisos

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
	MADEARQ S.A.					
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO						
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:	
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	14 de 30	
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001			
CUADRO DE SISTEMAS DE LA MOLDURERA DE PISOS						
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN				
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.				
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.				
	Eje Porta Herramienta	Alojar las herramientas que realiza el desbaste en este caso son cuchillas.				
	Banda de arrastre	Transportar las tiras durante el trayecto del proceso de moldurado.				
	Husillo	Accionar los elementos de apriete, así como para producir el desplazamiento lineal de las diferentes guías.				
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.				
	Cadena - Catalina	Permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, pudiendo modificar la velocidad pero no el sentido de giro.				
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.				
	Rodamiento	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.				
	Eje	Girar con facilidad y mantenerse en posición horizontal y firme a los rodillos.				
MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Ser una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance.				
	Rodillos de avance	Brindar soporte y ayudar al avance de las tiras de madera antes y después del moldurado.				
	Volante de regulación de guía	Calibrar las medidas requeridas de las tiras de madera.				
	Guía Longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.				
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a moldurar.				
	Sierra	Realizar el rayado del piso longitudinalmente en la cara del triplex.				
	Fresa	Realizar el machimbrado del piso en sus lados más largos				
	Volante de ajuste de altura	Regular la altura del cabezal portacuchilla.				
	Volante de ajuste de tensión	Regular la tensión adecuada de la banda.				
Manivela de regulación	Regulan la altura de la mesa de trabajo.					
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.				
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.				
	Paro de emergencia	Prevenir situaciones que puedan poner en peligro y evitar daños en la máquina o en trabajos en curso.				
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.				
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.				
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.				

EXTRACCIÓN	Manguera	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.
	Ductos de extracción	Extraer la viruta de aserrín de los ductos.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 55 Sistemas y componentes del Tupi Machihembrador (Macho y Hembra)

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	15 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL TUPI MACHIEMBRADOR					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Eje Porta Herramientas	Alojar y girar las herramientas (fresa).			
MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Estructura rígida que soporta a los mecanismos, garantizando el enlace entre todos los elementos.			
	Elemento de desbaste (Fresas)	Labrar superficies planas, con distintos Perfiles, así como perforar y canalizar piezas de madera.			
	Guías de traslado	Guías por donde se traslada la mesa de trabajo.			
	Mesa de trabajo	Soporte por donde se traslada el material a fresar.			
	Palanca de regulación	Calibrar la mesa móvil a la medida deseada.			
	Volante de ajuste de altura	Calibrar la altura requerida del eje porta herramientas.			
	Volante de ajuste de tensión	Ajustar la tensión adecuada de la banda			
	Indicador de altura del eje	Marcar el valor de la altura del eje porta herramientas.			
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.			
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.			

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 56 Sistemas y componentes de la Lijadora Calibradora

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	17 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA LIJADORA CALIBRADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Caja reductora de velocidad	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soportar el eje giratorio del tambor, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Piñón	Transmitir movimiento giratorio a la cadena.			
	Cadena	Transmite movimiento al sistema (Eje- Cadena-Piñón).			
	Cinta Transportadora	Soportar directamente el material a transportar y desplazarlo desde el punto de carga hasta el de descarga.			
	Rodillo	Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior.			
	Tambor motriz	Transmitir la fuerza tangencial a la banda.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
	Tensor de banda	Lograr el adecuado contacto entre la banda y el tambor motriz.			
	Tornillo sin fin	Elevar la mesa de trabajo (Cinta Transportadora).			
	Rodillo de arrastre	Facilitar el traslado del material a lijar.			
Rodillo de limpieza	Limpiar la superficie de la chapa lijada.				
Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.				
NEUMÁTICO	Unidad de Mantenimiento	Mantener el aire comprimido que ingresa a la maquina filtrado, regulado y lubricado.			
	Manómetro	Medir la presión de aire comprimido y mostrar la presión de aire comprimido.			
	Tubería Flexible	Alojar aire comprimido para ser llevado hacia los diferentes elementos.			
	Cilindros Neumáticos	Contener al eje que realiza el trabajo luego que existiera una variación en la salida o en la entrada de aire.			
	Válvula Neumática	Cambiar el sentido de circulación del aire comprimido ante algún impulso externo.			
	Regulador de Presión	Regular la entrada de aire comprimido.			
	Silenciadores	Atenuar el ruido producido por la salida de aire comprimido.			
	Racores	Manejar con facilidad las conexiones entre la tubería flexible (mangueras).			
MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Estructura rígida que soporta todos los mecanismos, garantizando el enlace entre todos los elementos.			
	Mesa de Trabajo	Guía o base por donde se traslada el material a lijar.			

MECÁNICO	Manivela de ajuste de altura	Calibrar la altura de la mesa de trabajo.
	Manivela de ajuste de tensión	Regular las tensión de la banda y cinta transportadora.
	Indicador de tensión	Indicar la tensión de la cinta transportadora.
ELÉCTRICO	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la máquina por causas que afecten directamente al operador o al material.
	Contactor eléctrico	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.
	Relé de Mando	Actuar ante alguna variación de magnitud física o eléctrica y así determinar el funcionamiento de otro dispositivo.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Guarda Motor	Desconectar el paso de energía eléctrica en caso de una sobrecarga.
	Fusible	Interrumpir el paso de energía eléctrica al circuito ante algún corto circuito dentro del mismo.
	Pulsador	Comandar circuitos de control para la activación de motores y resistencias.
	Sensor de Presión de aire Comprimido	Mantener encendida la maquina si la presión de aire comprimido de entrada es la adecuada.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Temporizador	Regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico después de que se ha programado un tiempo.
	Breakers	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.
EXTRACCIÓN	Extractor	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.
	Ducto de aspiración	Extraer la viruta de aserrín generada por la máquina.
	Ducto de descarga	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 57 Sistemas y componentes de la Sierra Pezzolato




	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	18 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA SIERRA PEZZOLATO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			

TRANSMISOR	Eje Motriz	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.
	Polea Motriz	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.
	Sierra Cinta	Cortar los materiales con su movimiento de rotación que le transmiten los volantes.
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.
	Volante Izquierdo y Derecho	Transmite el movimiento rotatorio que produce el motor, a través de la sierra cinta.
	Cinta Transportadora	Soportar directamente el material a transportar y desplazarlo desde el punto de carga hasta el de descarga.
	Tambor Motriz	Transmitir la fuerza tangencial a la banda.
	Rodillo	Brindar soporte y ayudar al avance de los bloques fabricados antes y después de su corte.
	Cadena - Catalina	Permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, pudiendo modificar la velocidad pero no el sentido de giro.
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.
HIDRÁULICO	Bomba	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica.
	Manguera	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.
	Válvula	Proteger el circuito de altas presiones peligrosas.
	Deposito	Recepción y almacenamiento del líquido necesario para que funcione el sistema hidráulico.
	Cilindro	Transmitir la fuerza con la que se va a tensar la sierra cinta.
	Motor	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica.
	Filtro	Proteger las bombas hidráulicas de las partículas de tamaño considerable, que tiende a acumularse en el fondo del depósito.
	Manómetro	Controlar la presión existente el circuito al momento de funcionar el sistema.
Aceite hidráulico	Circular a través del circuito hidráulico.	
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la máquina.
	Estructura	Es el cuerpo principal de la sierra cinta y donde soporta los sistemas ensamblados.
	Rodillos de presión	Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior.
	Carro de presión	Presionar el bloque de madera contra la banda en movimiento para su corte.
	Protector de Volantes	Proteger contra la expulsión de viruta de aserrín.
	Guías de Sierra cinta	Guiar el camino de movimiento de la sierra cinta.
	Tensor de cinta	Ajustar la tensión adecuada de la sierra cinta.
ELÉCTRICO	Tablero de control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.
	Variador de frecuencia	El control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor.
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.

ELÉCTRICO	Temporizador	Regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico después de que se ha programado un tiempo.
	Relé de Potencia	Soportar la corriente del circuito eléctrico en el que se insertan; y también puede cortar el circuito eléctrico que este bajo carga.
	Regulador de velocidad	Regular la velocidad de avance de la cinta transportadora (Piñón - Cadena).
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Paro de emergencia	Detener el funcionamiento de la máquina por causas que afecten directamente al operador o al material.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
EXTRACCIÓN	Extractor	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.
	Ducto de aspiración	Extraer la viruta de aserrín generada por la máquina.
	Ducto de descarga	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor



Tabla 4. 58 Sistemas y componentes de la Prensa Hidráulica Grande

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	19 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA PRESNA HIDRAULICA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
CONSTITUTIVO	Bastidor	Encargado de soportar el pórtico y constituye la estructura base de la prensa.			
	Plataforma	Plancha caliente, armada a una parte movable de la prensa.			
	Estructura	Es el cuerpo principal de la prensa que consta de los cilindros y la superficie en donde se hace el trabajo.			
	Molde	Instrumento que se utiliza para armar y ensamblar los bloques prefabricados.			
HIDRÁULICO	Motor Eléctrico	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica.			
	Bomba Hidráulica	Transformar la energía mecánica en energía hidráulica.			
	Mangueras y Cañerías	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.			
	Cilindro de simple efecto	Transmitir la fuerza con la que se va a prensar.			
	Filtro	Proteger las bombas hidráulicas de las partículas de tamaño considerable, que tiende a acumularse en el fondo del depósito.			

HIDRÁULICO	Aceite hidráulico	Circular a través del circuito hidráulico.
	Manómetro	Controlar la presión existente en un circuito al momento de pensar.
	Pirómetro	Instrumento que sirve para medir temperaturas muy elevadas.
	Control de la carrera	Interruptor limitador ajustable para calibrar la profundidad de la carrera del pistón.
	Acumulador	Almacenar una cierta cantidad de fluido con presión, para auxiliar al circuito hidráulico en caso de necesidad.
	Deposito	Recepción y almacenamiento del líquido necesario para que funcione el sistema hidráulico.
	Válvula limitadora de presión	Proteger el circuito de altas presiones peligrosas.
TRANSMISIÓN	Cremallera - Piñón	Permite convertir un movimiento giratorio en uno lineal continuo.
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la máquina por causas que afecten directamente al operador o al material.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
	Protector termomagnético	Interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
LUBRICACIÓN	Aceitero	Introducir aceite en las planchas de la prensa.

Elaborada por: El autor



Tabla 4. 59 Sistemas y componentes de la Cepilladora

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	20 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA CEPILLADORA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Cilindro porta herramientas	Alojar, ajustar las cuchillas mediante presión de aceite hidráulico			
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Piñón	Transmitir movimiento giratorio a la cadena.			
	Cadena	Transmite movimiento al sistema (Eje- Cadena-Piñón)			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			

MECÁNICO	Bastidor de la máquina	Estructura rígida que soporta a los mecanismo, garantizando el enlace entre todos los elementos.
	Rodillo de arrastre	Facilitar el traslado de las latillas de madera.
	Mesa de trabajo	Guía por donde se traslada el material a cepillar.
	Herramienta (Cuchilla)	Desbastar la madera.
	Cubierta o Tapa superior	Proteger contra la expulsión de viruta de aserrín.
	Volante de ajuste de altura	Calibrar la altura requerida de la mesa de trabajo.
	Palanca de regulación	Calibrar los rodillos de arrastre.
	Indicador de altura de la mesa	Indicar el valor de la altura de la mesa.
ELÉCTRICO	Pulsador	Abrir o cerrar el circuito eléctrico de la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 60 Sistemas y componentes del Purificador de Aire

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	21 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL PURIFICADOR DE AIRE					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
	Extractor Centrífugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Cojinete	Soporta y gira el eje transmisor de movimiento giratorio del motor.			
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito			
	Carcasa	Cubrir el armazón del extractor centrífugo.			
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Estructura	Es el cuerpo principal y se encarga de sostener al extractor, filtros y demás sistemas.			
	Ducto de succión	Aspirar la viruta generada por la máquina..			
	Ducto de descarga	Descargar la viruta en los silios de almacenamiento.			
	Filtro	Retener el polvo aspirado para purificar el ambiente.			
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos formados para la extracción de aserrín.			

ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 61 Sistemas y componentes del Compresor

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	22 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL COMPRESOR					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a los pistones.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Eje	Girar con facilidad y mantener firme en posición horizontal.			
MECÁNICO	Base	Estructura rígida que soporta al tanque y la unidad de compresión.			
	Tanque de almacenamiento	Almacena el aire comprimido.			
	Anillo de empaque	Garantiza la hermeticidad del tanque.			
	Llave de bola	Abre o cierra el paso de aceite			
	Válvula de seguridad	Evita que el tanque sufra roturas por excesivas elevaciones de presión.			
	Unidad de compresión (Pistón)	Comprimir el aire.			
ADMISIÓN DE AIRE	Filtro	Retiene las impurezas del aire que aspira del ambiente.			
	Manguera de aspiración	Conduce el aire ambiente hacia el compresor			
	Válvula Selenoide	Abre (marcha en carga) o cierra (marcha en vacío y parada) la tubería de aspiración dependiendo del estado de servicio del compresor.			
	Válvula de admisión	Regula el flujo de aire que ingresa al compresor.			
REGULADOR DE ACEITE	Válvula de retención de aceite	Evita que el aceite utilizado en la unidad de compresión regrese a los separadores de aceite.			
	Filtro de aceite	Filtra el suministro de aceite antes de ingresar a la unidad de compresión.			
	Separador de aceite	Separa el aceite residual contenido en el aire comprimido.			
	Válvula termostática	Permite el paso del aceite al radiador cuando el aceite alcanza temperaturas elevadas.			
REFRIGERACIÓN	Cañería	Transporta el aire comprimido y aceite sin que exista pérdidas			
	Radiador de aire	Enfriar el aire comprimido			
	Radiador de aceite	Enfriar el aceite			
	Motor ventilador	Impulsa directamente el ventilador para producir aire de refrigeración.			
	Ventilador	Ventila los radiadores de aceite y aire.			
	Purgador de condensados	Evacua el condensado de zonas en las que se dan fases transitorias de vacío y en las que es necesario evitar que se produzca una reabsorción del mismo.			
	Separador ciclónico	Separa del aire comprimido líquidos, aerosoles, y partículas sólidas, basado en el efecto centrífugo.			

ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Fusible	Protege al equipo contra sobre corrientes o corto circuito.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 62 Sistemas y componentes del Caldero

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	23 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL CALDERO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
CONSTITUTIVO	Hogar	Es el espacio donde se produce la combustión.			
	Puerta Hogar	Es una pieza metálica, abisagrada, revestida de ladrillo refractario en su interior, por donde se alimenta de combustible sólido al hogar.			
	Emparrillado	Sirve de soporte al combustible sólido. Debido a la forma de reja que tienen, permiten el paso del Aire primario que sirve para que se produzca la combustión.			
	Cenicero	Sirve para recibir las cenizas que caen de la parrilla. Los residuos acumulados deben retirarse periódicamente para no obstaculizar el paso de aire			
	Puerta del Cenicero	Realizar las funciones de limpieza del cenicero.			
	Mampostería	Cubrir la caldera para evitar pérdidas de calor al exterior, Guiar los gases y humos calientes en su recorrido.			
	Conductos de Humos	Por donde circulan los humos y los gases calientes que se han producido en la combustión, en estos conductos se realiza la transmisión de calor al agua que contiene la caldera			
	Caja de Humo	Juntar los humos y gases después de haber entregado su calor y antes de salir por la chimenea			
	Puertas de Inspección	Son aperturas que permiten inspeccionar, limpiar y reparar la caldera.			
	Intercambiador de calor	Facilitar el intercambio de calor entre dos fluidos, los cuales se encuentran a diferente temperatura y evitan al mismo tiempo que se mezclen entre sí.			
	Tanque de Agua de almacenamiento	Suministrar de agua a la caldera mediante la operación de la bomba.			
OBSERVACIÓN	Indicadores de nivel de agua	Indicar el nivel de agua			
	Grifos o llave de prueba	Dar paso o cortar el flujo de agua u otro fluido por una tubería o conducción en la que está inserto.			
	Manómetros	Medir la presión del fluido, generalmente determinando la diferencia de la presión entre el fluido y la presión local.			
	Indicador de temperatura	Medir la temperatura, ya sea del agua de alimentación y del vapor.			
	Pirómetros	Medir temperaturas			

SEGURIDAD	Válvula de Seguridad	Evacuar el caudal de fluido necesario de tal forma que no se sobre pase la presión proteger el cuerpo de la caldera de sobrepresión y evitar que explusione.
	Válvula de interrupción	Evacuar la salida de vapor
	Válvulas de retención	Contiene un resorte que mantiene la válvula cerrada cuando no hay presión en la caldera aunque el tanque de alimentación tenga un nivel elevado.
	Válvula de Purga	Extraer un pequeño porcentaje del agua de la caldera (que contiene sólidos disueltos y sedimentos sin disolver) por debajo de la superficie del agua de la caldera.
	Eliminadores de aire	Vaciar el espacio de vapor que está lleno de aire
	Brida	Unir dos componentes de un sistema de tuberías, permitiendo ser desmontado sin operaciones destructivas.
	Tapones Fusibles	Opera como una válvula de seguridad cuando las temperaturas y presiones peligrosas, se alcanzan en un recipiente cerrado.
ALIMENTACIÓN DE AGUA	Bomba	Reponer el agua que se ha vaporizado en el interior de la caldera.
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos hidráulicos formados.
	Tuberías	Conducto que cumple la función de transportar agua y vapor generado.
CONTROL AUTOMÁTICO	Presostato	Actúan sobre el quemador, apagándolo al llegar a la máxima presión para lo cual fue regulado y encendiéndolo al alcanzar la mínima presión deseada.
	Termostato	Apagan el quemador cuando se obtiene la máxima temperatura para la cual fue regulada
	Control de nivel de agua	Controlar que el agua, dentro de la caldera, se mantenga en un valor o en un rango pre-determinado.
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.
ELÉCTRICO	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la maquina por causas que afecten directamente al operador o al material.
	Contactador	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.
	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del ventilador.
	Pulsador	Comandar circuitos de control para la activación de motores y resistencias.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
Breakers	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.	
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.

Elaborada por: El autor



Tabla 4. 63 Sistemas y componentes de la Cámara de Secado

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	24 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA CÁMARA DE SECADO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
CONSTITUTIVO	Estructura	Conjunto de partes unidas entre si que forman una forma, destinadas a soportar los efectos de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.			
	Pared	Evitar en gran parte las pérdidas de calor y humedad relativa.			
	Cielo	Soportar el sistema de ventilación y calefacción (serpentines) de la cámara.			
	Puerta	Servir de entrada de la madera para evitar las pérdidas de calor.			
	Radier	Servir de base para la colocación de las rumas de madera a secar.			
VENTILACIÓN	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Ventilador	Obliga al aire a pasar a través de la pila de madera. Además regula la velocidad del aire, y determinar la dirección y sentido del flujo de este dentro de la cámara de secado.			
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
TÉRMICO	Deflector de aire	Dirigir el flujo de aire impulsado por los ventiladores hacia el sistema de calefacción y humidificación, y hacia la pila de madera.			
	Intercambiador de calor	Realizar el calentamiento de la cámara y transmitir el calor al aire.			
	Humificador	Inyectar vapor o agua fría atomizada.			
	Ventilas	Permitir el intercambio de aire entre el interior y el exterior.			
	Medidor de temperatura (Termocupla)	Obtener los datos de la temperatura ambiental existente en el interior de la cámara.			
	Medidor de humedad	Medir la humedad relativa o contenido de vapor de agua en el aire.			
	Serpentín	Utilizado para enfriar vapores provenientes de la destilación del caldero y así condensarlos en forma líquida.			
	Cañerías de vapor	Transportar la energía que necesita el proceso de secado para poder calentar los serpentines e inyectar vapor.			
Cañerías de condensado	Retornare el condensado.				
SEGURIDAD	Válvula de globo	Sierra o corta el paso del fluido en un asiento que suele estar paralelo con la circulación en la tubería.			
	Filtro "Y" de Impurezas	Capturar y retener las impurezas, tanto sólidas, líquidas o gaseosas			
	Válvula rompedora de vacío	Actuar como reguladores automáticos de alivio de depresión y así evitar que se produzca el vacío en el interior de las tuberías de las instalaciones.			
	Válvula Esfera	Permitir la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y cierra el conducto.			
	Trampa de vapor	Filtrar el vapor condensado) y gases no condensables como lo es el aire esto sin dejar escapar al vapor.			
	Válvula de retención	Impedir una inversión de la circulación del fluido circulante.			
	Brida	Unir dos componentes de un sistema de tuberías, permitiendo ser desmontado sin operaciones destructivas.			
	Válvula Selenoide pistón	Controlar el flujo de líquidos o gases en posición completamente abierta o completamente cerrada.			
	Inyector de vapor	Entregar o introducir vapor a la cámara de secado			

AUTOMATIZACIÓN	Computador	Procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa de secado.
	Multímetro	Medir directamente magnitudes eléctricas activas.
	Dispositivo DELMHORST	Procesa los datos obtenidos (temperatura y humedad) del interior de la cámara de secado.
	Programa para SECADERO	Permite controlar todo el proceso de secado de la madera.
ELÉCTRICO	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.
	Contactador	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.
	Relé de Mando	Actuar ante alguna variación de magnitud física o eléctrica y así determinar el funcionamiento de otro dispositivo.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Guarda Motor	Desconectar el paso de energía eléctrica en caso de una sobrecarga.
	Fusible	Interrumpir el paso de energía eléctrica al circuito ante algún cortocircuito dentro del mismo.
	Relé de potencia	Soportar la corriente del circuito eléctrico en el que se insertan; y también puede cortar el circuito eléctrico que este bajo carga.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Relé de estado solido	Dispositivos ampliamente utilizados en la conmutación de cargas resistivas con señales de control en DC o AC.
Breakers	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.	

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 64 Sistemas y componentes de la Afiladora de Sierra Cinta

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	25 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA AFILADORA DE SIERRA CINTA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.			
	Eje Porta herramientas	Alojar y girar la herramienta de afilar.			
	Eje motriz	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
	Motoreductor	Reducir su velocidad en una forma segura y eficiente.			
	Leva - Seguidor	Obtener un movimiento lineal alternativo o uno oscilante, a partir de uno			
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.			
MECÁNICO	Piedra de afilar	Rectificar de los "filos" de los dientes de la sierra cinta.			
	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Estructura	Soportar los mecanismos ensamblados a la máquina.			
	Guías de la sierra cinta	Sostener la sierra cinta para su afilamiento.			

HIDRÁULICO	Bomba	Transformar energía, aplicándola para mover el agua al sistema.
	Manguera Succión	Lugar por donde ingresa el agua a ser impulsada.
	Manguera de descarga	Vía por donde el agua se va a descargar.
	Llave de Esfera	Abrir y cerrar la válvula para el paso de agua con girar la manivela 90°.
ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la maquina por causas que afecten directamente al operador o al material.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Breaker	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Regulador de velocidad	Regular la velocidad de avance del mecanismo de leva - seguidor.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	
REFRIGERACIÓN	Líquido refrigerante	Servir como liquido de enfriamiento del sistema.

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 65 Sistemas y componentes del Radiador

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	26 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL RADIADOR DE FLUJO HORIZONTAL					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Ventilador	Regular la velocidad del aire, y determinar la dirección y sentido del flujo de este.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener el ventilador.			
CONSTITUTIVO	Colmena o Panal Tubular	Conjunto de tubos y aletas destinados a efectuar el intercambio de calor.			
	Aleta	Aumentar el área disipadora de calor.			
	Cabezal o Colector	Asegurar que la distribución sea uniforme y paralela además de robustecerla y proporcionar un fácil acople de los tanques de entra y salida del sistema.			
	Deflector	Disminuir la turbulencia del líquido refrigerante y asegurar su uniforme distribución a través del cabezal.			
	Soporte	Robustecer el conjunto y permitir la ubicación de los puntos de fijación.			
	Tubo de entrada	Es el conducto por donde ingresa el líquido refrigerante.			
	Tubo de salida	Es el conducto por donde egresa el líquido refrigerante que ingreso.			

HIDRÁULICO	Tubo de flujo	Conducir el líquido refrigerante a través del radiador.
	Reservorio	Almacenar el líquido refrigerante siendo capaz de resistir la presión del sistema.
	Tubo de desahogo	Ubicado en la boca de llenado que se usa para facilitar la rápida salida de la sobrecarga del líquido refrigerante y el vapor del mismo.
	Tanque de salida	Alojar al tubo de salida por donde egresa el líquido refrigerante que ingreso.
	Tanque de entrada	Cerrar mecánicamente al cabezal y con el formar un recipiente.
	Líquido refrigerante	Servir como líquido de enfriamiento del sistema.
ACCESORIOS	Válvula de drenaje	Vaciar completamente el sistema.
	Válvula de purga	Permite desalojar el aire que se puede haber introducido al circuito.
	Válvula Esfera	Permitir la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y cierra el conducto.
	Purga	Sacar el aire que se acumula en el interior del radiador.
	Filtro "Y" de impurezas	Capturar y retener las impurezas, tanto sólidas, líquidas o gaseosas.
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos neumáticos formados.
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.

Elaborada por: El autor



Tabla 4. 66 Sistemas y componentes del Extractor de aserrín Fijo

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	27 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	OO1		
CUADRO DE SISTEMAS DEL EXTRACTOR DE ASERRIN FIJO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.			
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.			
	Extractor Centrifugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de mangueras conectadas a él.			
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.			
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.			
	Cojinete	Soporta y gira el eje transmisor de movimiento giratorio del motor.			
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito			
	Carcasa	Cubrir el armazón del extractor centrifugo.			
MECÁNICO	Base	Soportar la estructura de la máquina.			
	Estructura	Es el cuerpo principal y se encarga de sostener el tanque de almacenamiento además del extractor			
	Ducto de succión	Aspirar la viruta generada por la máquina.			
	Ducto de descarga	Descargar la viruta en los silios de almacenamiento.			
	Manguera de aspiración	Transportar la viruta aspirada hacia los silios.			
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos formados para la extracción de aserrín.			
	Tanque de almacenamiento	Almacenar la viruta recolectada			

ELÉCTRICO	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.
LUBRICACIÓN	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 67 Sistemas y componentes del Transformador.

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	MADEARQ S.A.		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	28 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE TRANSFORMADOR					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
CONSTITUTIVO	Núcleo	Parte donde se montan los devanados y las culatas además de conducir el flujo magnético.			
	Devanado	Hilo de cobre enrollado a través del núcleo en uno de sus extremos y recubiertos por una capa aislante.			
	Bobina Primaria	Donde se aplica la tensión de entrada.			
	Bobina Secundaria	Donde se obtiene la tensión de salida.			
	Boquilla de tensión	Sirven para conectar las guías de los devanados al exterior.			
	Borne	Parte metálica del dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo.			
	Conmutador	Permite modificar ligeramente la relación de transformación de la máquina.			
	Aletas de refrigeración	Aumentar la superficie exterior del fluido refrigerante, cuya conductibilidad es reducida.			
	Válvula de vaciado de aceite	Vaciar el aceite del transformador.			
	Indicador de temperatura	Indicar la temperatura del aceite.			
	Tanque o cuba	Deposito donde se regula el nivel del aceite de un transformado que se encuentra en la parte superior.			
	Aceite	Facilitar la transferencia del calor generado en el transformador.			
	Termostato	Sirve para indicar la temperatura del aceite.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente al transformador.			
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.			




Elaborada por: El autor

Tabla 4. 68 Sistemas y componentes de la Bomba de Agua

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	29 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DE LA BOMBA DE AGUA					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN			
TRANSMISOR	El impulsor o rodete	Recibir el líquido y le impartir una velocidad de la cual depende la carga producida por la bomba.			
	Alabes del rodete	Someten a las partículas de líquido a un movimiento de rotación muy rápido, siendo proyectadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga.			
	Cojinetes o Chumacera	Soportar la flecha de todo el rotor en un alineamiento correcto en relación con las partes estacionarias.			
	Flecha	Es el eje de todos los elementos que giran en una bomba, transmitiendo además el movimiento que le imparte el eje del motor.			
MECÁNICO	Carcasa	Convertir la energía de velocidad impartida al líquido por el impulsor en energía de presión.			
	Estoperos, empaques y sellos	Evitar el flujo hacia fuera del líquido bombeado a través del orificio por donde pasa la flecha de la bomba y el flujo de aire hacia el impulsor de la bomba.			
	Tubería de succión	Lugar por donde ingresa el agua a ser impulsada.			
	Válvula de mariposa	Se utiliza para poder aislar el circuito de la bomba en caso de necesidad de reparación o mantenimiento, tanto de la bomba como de cualquier otro elemento perteneciente al circuito.			
	Filtro	Para evitar que cualquier tipo de impureza entre a la bomba y la dañe.			
	Válvula de bola	Para aislar únicamente la bomba, también en caso de necesidad de reparación o mantenimiento de la misma.			
	Manómetro	Lleva el control de la presión de la bomba, en caso de sobrepasar ciertos límites puede provocar la parada de la bomba.			
	Válvula de retención	Situada siempre a la salida de la bomba, evita la inversión del flujo, situación bastante común en bombas al superarse ciertos valores de presión.			
	Manguitos anti vibratorios	Evitan que durante el funcionamiento de la bomba, las vibraciones afecten a la tubería.			
Tubería de descarga	Vía por donde el agua se va a descargar.				
ELÉCTRICO	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.			
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.			

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 69 Sistemas y componentes del Montacargas.

	Maderas y Arquitectura		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		
	MADEARQ S.A.				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
Elaborado por:	Francisco Chicaiza S.	Fecha de Elaboración:	22/04/2015	Revisión:	Hoja:
Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	23/04/2015	01 de 01	30 de 30
Aprobado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Código:	001		
CUADRO DE SISTEMAS DEL MONTACARGAS					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCION			
TRANSMISOR	Motor a diésel	Transformar la energía térmica en energía mecánica para todo el sistema del montacargas.			
	Bomba de dirección	Presurizar el fluido de la dirección hidráulica y lo envía a la caja de dirección para que el vehículo pueda ser asistido y gire a la derecha e izquierda.			
	Caja de velocidades	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.			
	Cilindro de levantamiento	Son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal.			
	Cadena de levantamiento	Transmitir del movimiento de arrastre de fuerza entre las poleas.			
	Ruedas de dirección	Controlar la dirección por medio de las llantas traseras.			
	Volante	Controlar el movimiento de las ruedas y transmitirlo al resto del mecanismo.			
MECÁNICO	Mástil	Permite el movimiento de las horquillas de carga hacia arriba y hacia abajo.			
	Horquilla	Sirven como dispositivos portacargas.			
	Palanca de control hidráulico	Controlar la altura e inclinación de la horquilla.			
	Pedales de control de movimiento	Controlar el movimiento de aceleración y freno.			
	Culata	Sellar y refrigerar la cámara de compresión.			
	Válvulas	Permitir el ingreso de aire y salida de gases del cilindro			
	Cilindros	Permitir la lubricación, guiar el desplazamiento del pistón y funciona como cámara de expansión.			
	Tubos de escape de gases	Direccionar los gases de escape de la combustión hacia la parte posterior.			
	Bomba de combustible	Permitir el traslado de combustible desde el depósito hacia los inyectores.			
	Cañerías de combustible	Permitir el traslado de combustible desde el depósito hacia los inyectores.			
	Cámara de mezcla Aire-Combustible	Permitir la mezcla en su debida relación de aire-combustible			
	Bloque motor	Contener los cilindros, sujetar el cigüeñal, incorporar los ductos de refrigeración y lubricación.			

HIDRÁULICO	Cilindro - Pistón	Ejercer presión por medio de un aceite para generar potencia y carga
	Tanque hidráulico	Garantizar un amplio suministro de aceite al sistema
	Aceite Hidráulico	Líquido transmisor de potencia que se utiliza para transformar, controlar y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de una variación de presión o de flujo.
	Motor hidráulico	Utilizar el flujo de aceite enviado por la bomba y lo convierte en movimiento rotatoria impulsando.
	Filtro	Limpia el aceite hidráulico y quita los contaminantes que pueden dañar los componentes.
	Acoplamiento	Conectar las mangueras a las componentes o a otras tuberías.
	Enfriador de aceite	Controlar la temperatura del aceite.
	Bomba Hidráulica	Transformar la energía mecánica en energía hidráulica.
	Mangueras y Cañerías	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.
ELÉCTRICO	Alternador	Generador de corriente alterna, que crea corriente eléctrica por medio de campos magnéticos.
	Motor de arranque eléctrico	Facilitar el encendido de los motores de combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar.
	Luces delanteras	Proveer de iluminación al conductor para poder hacer funcionar el montacargas con seguridad en condiciones de baja visibilidad.
	Luces direccionales	Indicar la dirección hacia dónde va a girar el montacargas.
	Batería	Proveer de energía eléctrica para poner en marcha el motor del montacargas.
	Bocina	Utilizar como sistema de advertencia para con los trabajadores.
OBSERVACIÓN	Indicador de agua de refrigeración	Indicar el nivel de agua de refrigeración.
	Presión de aceite	Mostrar el valor de la presión de aceite en el conducto principal del motor.
	Control de Temperatura	Medir la temperatura del líquido refrigerante del motor.
	Control de combustible	Indica la cantidad de combustible que se dispone en el tanque de
	Horometro	Registrar el número de horas en que un motor ha funcionado.

Elaborada por: El autor

4.1.4.1 ANÁLISIS MODAL DE FALLA – EFECTO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.

Para en este análisis se tomó en cuenta cuatro criterios:

- La gravedad de fallo o severidad,
- La probabilidad de ocurrencia,
- La probabilidad de no detección, y
- El número de prioridad de riesgo, que es el producto de los tres anteriores.

La ponderación de cada uno de los criterios fue realizada de acuerdo a la realidad de nuestro tema de estudio, por lo que solo se utilizó como una guía los criterios existentes en la teoría.

Para la gravedad de fallo o severidad (S) se consideró los siguientes criterios y valores:

Tabla 4. 70 Criterio para Evaluar la Gravedad de Fallo o Severidad S

GRAVEDAD DEL FALLO O SEVERIDAD	
CRITERIO	VALOR DE S
INFIMA; El efecto será imperceptible por los operarios.	1
BAJA; El operario puede notar la falla, lo cual produce un leve retraso en su actividad.	3
MODERADA; Se produce el fallo parcial, causando un paro en el trabajo y disgusto al operario.	6
ELEVADA; El fallo implica problemas de seguridad, parada total de la máquina y pausa de las actividades.	10

Fuente: Sánchez S. 2014

Los siguientes son los criterios que se tomaron en cuenta para la probabilidad de ocurrencia, en el método AMFE:

Tabla 4. 71 Criterio para Evaluar la Probabilidad de Ocurrencia O

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	
CRITERIO	VALOR DE O
INFIMA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA; Defecto inexistente en el pasado.	1
BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA; Muy pocos fallos iguales o similares en el pasado.	3
FRECUENTE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA; El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en circunstancias similares anteriores.	6
ELEVADA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA; El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado en circunstancias similares de operación.	10

Fuente: Sánchez S. 2014

Finalmente tenemos los criterios de probabilidad de no detección que se consideraron:

Tabla 4. 72 Criterio para Evaluar la Probabilidad de NO Detección D

PROBABILIDAD DE NO DETECCION	
CRITERIO	VALOR DE D
INFIMA ; El defecto es obvio, resulta muy improbable que no sea detectado durante su funcionamiento.	1
BAJA ; El defecto aunque es obvio y fácilmente detectable, podría pasar por desapercibido, puesto que no influye en su funcionamiento.	3
MODERADA ; Defectos de difícil detección que con relativa frecuencia interrumpen el funcionamiento y trabajo del operario.	6
ELEVADA ; El defecto podría inhabilitar la maquina puesto que es de difícil detección.	10

Fuente: Sánchez S. 2014

Una vez planteado los diferentes criterios para la Evaluación del método AMFE, se procedió a ejecutar el análisis obteniendo los resultados que a continuación se ven en las tablas y se han resaltado aquellos que su NPR son iguales o mayores a su promedio calculado, que son sobre los que se debe actuar:

Tabla 4. 73 Análisis Modal de Fallos del Taladro de pedestal

CODIGO:	CUADRO AMFE DEL TALADRO DE PEDESTAL						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFFECTO DE FALLO	CONTROLES ACTUALES	S	O	D
OO1										
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo	Sobrecalentamiento del motor	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento	Seguridad	6	3	1	18
	Eje principal del mandril	Guiar el movimiento de rotación del mandril	Rotura del eje	Mala calidad del eje	Pérdida de velocidad	Seguridad	6	3	1	18
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas	Mal montaje	Desgaste excesivo de las bandas	Operacional	6	1	3	18
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste	No transmite correctamente la potencia del motor	Operacional	3	3	3	27
	Cremallera	Permite el movimiento vertical de la meza	Desalineamiento	Mala manipulación	Oscilación de la mesa	Operacional	3	1	1	3
Eléctrico	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor	Resortes quebrados Acumulación de polvo, aceites	Pulsadores quemados	No arranca el taladro	Operacional	6	6	1	36
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito	Sobrecalentamiento de los cables	Alta tensión y cables inadecuados	Parada de la Máquina	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Bastidor	Soporta la cabeza y demás componentes	Rotura de la columna soporte	Caídas por mala manipulación	Parada de la Máquina	Operacional	6	3	1	18
	Mesa	Sujetar las Piezas a taladrar	Caída de la mesa	Demasiada cantidad de material	Parada de la Máquina	Operacional	6	3	1	18
	Muelas del mandril	Ajustar las brocas para el perforado	Rotura de muelas	Mal ajuste de la broca	Mala sujeción de la broca	Operacional	6	6	1	36
									Promedio	21

Elaborada por: El autor



**MADERAS Y ARQUITECTURA
MADEARQ S.A.**





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



Elaborado por: Francisco Chicaiza S.
Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro
Fecha elaboración: 09-Jun-2014
Fecha de revisión: 13-Jun-2014

HOJA:
01 DE 30

Tabla 4. 74 Análisis Modal de Fallos de la Enchapadora de Cantos

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Jun-2014 Fecha de revisión: 13-Jun-2014		HOJA: 02 DE 30		
CÓDIGO: 001		CUADRO AMFE DE LA ENCHAPADORA DE CANTOS					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	1	3	9
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión de engranajes, ruido y vibración	Falla del árbol, falla de los cojinetes, fuga de aceite, desgaste de los dientes de los engranajes.	Perdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de los engranajes.	Operacional	3	1	3	9
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	3	9
	Eje Portaherramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.	Rotura del Eje porta herramientas	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Perfilado defectuoso	Operacional	6	3	6	108
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Pérdida de movimiento	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Operacional	6	3	6	108
	Rodillos	Brindar soporte y ayudar al avance de los tableros de melamina antes y después del enchape.	Rodillos deteriorados	Mala calibración y sujeción de los rodillos	No ejerce ninguna presión sobre el material o atrapamiento del material	Operacional	3	3	3	27
	Banda de arrastre	Transportar los tableros durante el trayecto del proceso de enchape.	Desviación de la banda lateralmente	Mala tensión de la banda, rodillos fuera de escuadra con la línea de centro de la banda.	Desgaste de la cubierta superior e inferior.	Operacional	3	1	1	3

Eléctrico	Tablero de control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito	Sobrecarga, cortocircuito y aislación.	Acumulación de polvo en los componentes, desconexión de los circuitos.	Recalentamiento y fundición de los componentes eléctricos del tablero.	Operacional	6	6	1	36
	Variador de frecuencia	Controla la velocidad rotacional del motor de corriente alterna por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor.	No regula las revoluciones del motor	Sobrecarga, Ilimitadas revoluciones del motor	Fundición del variador y motor eléctrico	Operacional	3	1	1	3
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la enchapadora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	6	6	216
	Relé térmico	Proteger el motor contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	Amperaje elevado	Recalentamiento del motor y esquemas de conexión defectuosas.	Recalentamiento, fundición del relé térmico y contactor	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica a todo el sistema.	No hay contacto	Acumulación de polvo, Cables rotos o desconectados	No funciona el paro de emergencia.	Operacional	3	1	3	9
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	3	3	3	27
	Temporizador	Regulan la conexión o desconexión de un circuito eléctrico controlando el tiempo de ejecución.	No energiza la bobina del temporizador	Ruptura de los pines del temporizador, daño de la bobina.	No abre ni cierra los contactos del temporizador.	Operacional	3	1	1	3
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3




Encolador	Termofusible	Abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura para diluir el pegamento.	Fundición	Desgaste excesivo, Rotura de uno de los alambres que lo constituyen	Paro del sistema encolador, no calentar el material a diluir.	Operacional	3	1	1	3
	Rodillo difusor de la cola	Aplicar pegamento sobre el canto del panel o tablero.	Rodillo deteriorado	Mala calibración o desalineamiento del eje.	No encola la superficie del material a pegar.	Operacional	3	1	1	3
Neumático	Mangueras	Alojar y guiar aire comprimido para ser llevado hacia los diferentes elementos.	Presión de aire baja	Hay suciedad en el interior y fugas en la manguera de aire	Inactivación del actuador	Operacional	1	3	1	3
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos neumáticos formados.	Fugas de aire	Ensamblado defectuoso	Inactivación del sistema neumático	Operacional	1	3	1	3
	Cilindro de simple efecto	Convierten la energía del aire comprimido en trabajo mecánico para activar las cuchillas de corte.	Pérdida de fuerza del cilindro	Fugas en el propio cilindro y su conexionado, ruptura de amortiguadores.	El vástago no completa totalmente la carrera	Operacional	6	6	10	360
	Válvula neumática	Cambiar el sentido de circulación del aire comprimido ante algún impulso externo.	No entra en servicio la válvula	El diafragma está dañado o mal alineado. La válvula está sucia o dañada	Excesiva presión en el sistema	Operacional	3	1	1	3
	Unidad de mantenimiento	Mantener el aire comprimido que ingresa a la máquina filtrado, regulado y lubricado.	Impurezas en el aire comprimido	Suministro de aire sucio y falta de limpieza, Falta de aceite de lubricación	Deterioro en las instalaciones neumáticas y todos sus componentes, provocando desgastes exagerados y prematuros.	Operacional	3	3	3	27
	Regulador de Presión	Regula la entrada de aire comprimido	Presiones de trabajo muy altas	Ruptura de la membrana o resorte del regulador	Grandes pérdidas de carga, desgaste de los componentes.	Operacional	3	1	1	3
	Manómetro	Medir la presión de aire comprimido y mostrar la presión del aire comprimido.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema	Operacional	3	1	1	3

Mecánico	Estructura	Soportar los componentes de la maquina	Rotura o agrietamiento	Golpes, corrosión.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Elemento de corte (Fresa y cuchilla)	Refilar del canto excedente de la parte superior é inferior del tablero.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las fresas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el fresado, y refilado del canto	Operacional	3	3	3	27
	Manivela	Calibrar la banda de arrastre a la medida deseada y regular los mecanismos de la máquina.	Rotura de la manivela	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación de la banda para su regulación y demás componentes de calibración.	Operacional	1	1	3	3
	Mesa	Alojar el cantoduro o enchape.	Caída de la mesa	Demasiada cantidad de material	Parada de la maquina	Operacional	1	1	1	1
	Bastidor	Estructura rígida que soporta a los mecanismo, garantizando el enlace entre todos los elementos	Rotura de las juntas soldadas	Juntas de soldar en mal estado	Caída de la máquina	Operacional	1	1	1	1
									Promedio	34,4

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 75 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora de Banda Horizontal

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO					
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
001	Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3	27

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro	
			Fecha elaboración: 09-Jun-2014	
			Fecha de revisión: 13-Jun-2014	
			03 DE 30	




Transmisor	Eje principal	Guiar el movimiento de rotación a la polea.	Rotura del Eje	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Perdida de velocidad y paro de la máquina.	Operacional	3	3	3	27
	Polea	Transmitir movimiento circular a la banda que es la lija.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	1	3	3	9
	Banda (Lija)	Lijar la superficie de los materiales con su movimiento de rotación.	Mal montaje de la lija	Desalineamiento de las poleas, mala calidad del material.	Rotura de la banda de lija.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes.	Pérdida de movimiento	Operacional	3	3	3	27
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	3	3	3	27
	Cadena - Piñón	Sincronizando los dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento circular.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	3	3	3	27
Mecánico	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	1	1	1	1
	Mesa Móvil	Alojar el material a lijar.	Desalineamiento de la mesa.	Ruedas Desgastadas, guías desalineadas, falta de lubricación.	Lijado desigual de la superficie del material.	Operacional	1	1	1	1
	Guías de traslado	Guías por donde se traslada el carro y la mesa.	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Caída de la mesa y carro móvil.	Operacional	1	1	1	1
	Manivela de regulación	Calibrar las mesas móviles a la medida deseada.	Rotura de la manivela	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación de la mesa móvil para su regulación.	Operacional	1	1	1	1
	Carro móvil	Trasladarse sobre sus guías para presionar la banda de lija	Mala calibración del carro.	Ruedas Desgastadas, guías desalineadas, falta de lubricación.	Lijado desigual de la superficie del material.	Operacional	1	1	1	1

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	1	1	3	3
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la lijadora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	1	1
	Aceitero	Lubricar los rodamientos y guías de traslado.	Bajo nivel de aceite	Hay suciedad en el interior o fugas de aceite.	Poca de lubricación de los componentes de la máquina.	Operacional	1	1	1	1
Promedio										11,72

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 76 Análisis Modal de Fallos del Tupi de Mesa

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DEL TUPI DE BANCO						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO				
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
001	Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3	27

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:	
					Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		04 DE 30
					Fecha elaboración: 09-Ene-2014		
					Fecha de revisión: 13-Ene-2014		




Transmisor	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.	No permite el montaje correcto de las fresas	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Fresado incorrecto	Operacional	6	3	1	18
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	1	3	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	3	3	3	27
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes.	Pérdida de movimiento	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Elemento de corte (Fresa)	Labrar o fresar madera	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las fresas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el fresado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	6	1	36
	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	1	3	3	9
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a fresar	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto fresado de las piezas de madera.	Operacional	1	3	3	9
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Mala calibración de la guía, Piezas flojas o averiadas.	Incorrecto fresado de las piezas de madera.	Operacional	1	3	3	9
	Reglaje de altura del eje	Subir y bajar el eje portacuchillas	Desbalanceo, fricción	Falta de lubricación	Incorrecto fresado de las piezas de madera.	Operacional	1	1	3	3
	Manivela de regulación	Calibrar las mesas móvil a la medida deseada.	Rotura de la manivela	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación de la mesa móvil para su regulación.	Operacional	1	1	3	3
	Bloqueo de giro del eje	Ajustar y desajustar las fresas	Desgaste	Mala manipulación o golpes	No permite ajustar y desajustar el eje porta herramientas.	Operacional	3	1	3	9

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica a todo el sistema.	No hay contacto	Acumulación de polvo, Cables rotos o desconectados	No funciona el paro de emergencia.	Operacional	3	1	3	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca el tupi, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
Promedio										13,2

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 77 Análisis Modal de Fallos de la Sierra Escuadradora

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA SIERRA ESCUADRADORA					ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO					
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
001	Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:	
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		05 DE 30
			Fecha elaboración: 09-Ene-2014		
			Fecha de revisión: 13-Ene-2014		

Transmisor	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas de corte.	No permite el montaje correcto de las sierras	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Corte incorrecto	Operacional	3	1	3	9
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes.	Pérdida de movimiento	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Elemento de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar madera, MDF, Melamina, etc.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de la sierra y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el corte, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad, golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Brazo basculante	Oscilar y guiar los carros (transversal y rodillos)	Agrietamiento y lubricación.	Exposición directa con la humedad, golpes y falta de lubricación.	Inhabilitación de los carros móviles.	Operacional	3	1	3	9
	Carro transversal	Soportar la planchas de MDF, melamina, aglomerado, etc.	Mala calibración del carro.	Rodillos desgastados, guías desalineadas, falta de lubricación.	Corte desigual de la superficie de los tableros y piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9
	Carro de rodillos dobles	Guiar los tableros de forma longitudinal para su corte.	Mala calibración del carro.	Rodillos desgastados, guías desalineadas, falta de lubricación.	Corte desigual de la superficie de los tableros y piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9

Mecánico	Mesa Fija	Guía o base por donde se traslada el material a cortar.	Lubricación, Calibración	Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas.	Incorrecto corte de los tableros y piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9
	Pedal de regulación	Calibrar la altura de la sierra.	Rotura del pedal de regulación	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación del eje para la regulación de altura de la sierra.	Operacional	3	1	3	9
	Bloqueo de carro	Bloquear el carro de rodillos dobles en su posición final o central.	Desgaste	Mala manipulación o golpes	No permite el bloqueo del carro de rodillos dobles.	Operacional	3	1	3	9
	Tope de guía paralelo	Graduar su desplazamiento sobre la mesa fija.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Mala calibración de la guía, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto corte de los tableros y piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9
Eléctrico	Pulsador	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	3	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica al todo el sistema.	No hay contacto	Acumulación de polvo, Cables rotos o desconectados	No funciona el paro de emergencia.	Operacional	3	1	3	9
	Pantalla de control	Controlar los grados de inclinación de la sierra.	Descalibración de los grados de inclinación	Sobrecarga o cortocircuito	Pantalla quemada, Error con la marcación de los grados.	Operacional	3	1	3	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la sierra, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	3	9
Promedio										11,6

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 78 Análisis Modal de Fallos de la Sierra de Cinta




CÓDIGO:	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Ene-2014 Fecha de revisión: 13-Ene-2014		HOJA: 06 DE 30			
	OO1	CUADRO AMFE DE LA SIERRA CINTA					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	1	3	3	9
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	1	1	3	3
	Elemento de corte (Hoja de sierra cinta)	Cortar los materiales con su movimiento de rotación que le transmiten los volantes.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de la sierra cinta y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el corte, defecto en las dimensiones	Operacional	6	6	1	36
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	6	1	36
	Eje (Porta volante inferior)	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje porta volante	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Paro de la máquina.	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Bastidor de la maquina	Armazón de metal que sirve para fijar y relacionar entre sí los distintos mecanismos que conforman la máquina	Rotura de la columna soporte, Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad, golpes.	Inhabilitación de la máquina	Operacional	3	1	3	9
	Volante superior e inferior	Transmite el movimiento rotatorio que produce el motor a través de la sierra cinta.	Mala alineación entre volantes.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura de la hoja de sierra cinta, Pérdida de potencia, .	Operacional	1	1	3	3

Mecánico	Guías superior e inferior	Guiar el camino de movimiento de la sierra cinta.	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Desalineamiento de la hoja de sierra, rotura de la misma	Operacional	1	1	3	3
	Mesa de trabajo	Alojar el material a cortar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto corte de las piezas de madera.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de ajuste de altura	Calibrar el volante superior a la altura requerida.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la altura.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de ajuste de tensión	Ajustar la tensión adecuada de la sierra cinta.	Mal estado, No transmite movimiento.	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta tensión de funcionamiento en la sierra cinta.	Operacional	1	1	3	3
	Indicador de tensión de hoja	Marcar el valor de la tensión de la sierra cinta.	Descalibración	Exceso de vibración	Lecturas de valor de tensión erróneas	Operacional	1	1	3	3
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	6	6	1	36
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la sierra, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	3	9
Promedio									12,3	

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 79 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora – Perforadora



CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA LIJADORA - PERFORADORA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D
001										
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	1	3	1	3
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	3	3	1	9
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación Inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad o excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	3	3	1	9
	Eje porta herramientas	Alojar y girar las herramientas (Disco de Lija y broca de perforación).	Fractura, Fatiga por flexión y torsión, Desgaste, Corrosión	Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo	Rotura del eje, Lijado y perforado incorrecto	Operacional	3	3	1	9
Mecánico	Bastidor	Estructura rígida que soporta al mecanismo, garantizando el enlace entre todos los elementos.	Rotura de la columna soporte, Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad, golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	1	1	3	3

 <p>MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.</p>	 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</p>		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:	
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		07 DE 30
			Fecha elaboración: 09-Jun-2014		
			Fecha de revisión: 13-Jun-2014		

Mecánico	Mesa de trabajo	Soportar el material a lijar o perforar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto perforado de las piezas de madera.	Operacional	1	1	3	3
	Guía de Traslado	Guiar el material a perforar longitudinal y transversalmente	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Caída de la mesa y carro móvil.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de calibración de altura	Regular la altura de la mesa de trabajo	Rotura del volante	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación del eje para su regulación y demás componentes de calibración.	Operacional	1	3	1	3
	Palanca de traslado longitudinal	Provee movimiento longitudinal la mesa de trabajo	Agrietamiento y lubricación.	Exposición directa con la humedad, golpes y falta de lubricación.	Inhabilitación de los carros móviles.	Operacional	1	1	3	3
	Palanca de traslado transversal	Provee movimiento transversalmente la mesa de trabajo	Agrietamiento y lubricación.	Exposición directa con la humedad, golpes y falta de lubricación.	Inhabilitación de los carros móviles.	Operacional	1	1	3	3
	Palanca de sujeción de material	Sujeta horizontalmente el material a perforar	Mala calibración	Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	No sujeta el material.	Operacional	1	1	3	3
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la lijadora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
Promedio									6,5	

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 80 Análisis Modal de Fallos del Extractor de Aserrín Móvil

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S.				HOJA:
								Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro				
								Fecha elaboración: 09-Jun-2014				08 DE 30
								Fecha de revisión: 13-Jun-2014				
CÓDIGO: OO1	CUADRO AMFE DEL EXTRACTOR DE ASERRÍN MÓVIL						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D	NPR		
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento	Operacional	3	3	1	9		
	Eje	Transmite el movimiento que produce el motor al rodete.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9		
	Extractor Centrifugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de mangueras conectadas a él.	Problema en el motor eléctrico, Problemas de lubricación.	Deterioro o defectos en rodamientos, Vibración inducida por flujo, Exceso o falta de lubricación	Paro de la máquina	Operacional	6	3	1	18		
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes.	Pérdida de movimiento	Operacional	3	3	3	27		
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva..	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes.	Pérdida de movimiento.	Operacional	3	3	3	27		
	Carcasa	Cubrir el almacén del extractor centrifugo	Corrosión	Exposición directa de la carcasa con la humedad	Fisuras en la estructura	Operacional	3	1	3	9		

Mecánico	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad, golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Estructura	Sostener los silios de extracción.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Ducto de succión	Aspirar la viruta generada por la máquina.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la succión.	Operacional	3	3	1	9
	Ducto de descarga	Descargar la viruta en los silios de almacenamiento.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la descarga.	Operacional	3	3	1	9
	Manguera de aspiración	Transportar la viruta aspirada hacia los silios.	Baja presión de aspiración.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Mangueras incapaces de transportar las virutas de aserrín.	Operacional	3	3	1	9
	Silio	Almacenar la viruta recolectada	Desgaste prematuro	Rotura de los silios, exceso de material acumulado.	Taponamiento de los ductos y mangueras.	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	1	3
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca el extractor, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	1	1	3
									Promedio	11,4

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 81 Análisis Modal de Fallos de la Cepilladora Hidráulica

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			Elaborado por: Francisco Chicaiza S.			HOJA: 09 DE 30	
							Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro				
CÓDIGO: OO1							CUADRO AMFE DE LA CEPILLADORA HIDRAULICA			ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO	
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D	NPR	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	1	9	
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9	
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	6	1	36	
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18	
	Cilindro porta cuchillas	Alojar, ajustar las cuchillas mediante presión de aceite hidráulico.	No permite el montaje correcto de las cuchillas, Fractura, Fatiga por flexión y torsión, Desgaste, Corrosión	Trabamiento de la maquina, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	No se produce el cepillado, defecto en las dimensiones, Rotura del eje, Paro de la máquina	Operacional	6	3	1	18	
	Cadena - Piñón	Sincronizando los dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento circular.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	6	3	1	18	
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9	




Mecánico	Rodillos	Facilitar el traslado de los tablonos de madera.	Desgaste	Fricción natural entre los rodillos, descuido en el montaje, desmontaje y lubricación.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	6	3	1	18
	Manivela de regulación	Calibrar la mesa a la medida deseada.	Mal estado, No transmite movimiento.	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación.	Desplazamiento inadecuado	Operacional	3	1	1	3
	Pedal de freno	Regular la velocidad del cilindro porta cuchillas.	Rotura del pedal	Mala manipulación, trabamiento golpes.	Pérdida de manipulación del pedal para la regulación del cilindro portaherramientas	Operacional	3	1	1	3
	Palanca de fijación del rodillo	Fijar o liberar el movimiento del rodillo.	Desgaste	Mala manipulación o golpes	No permite fijar los rodillos	Operacional	3	1	1	3
	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	1	1	1	1
	Mesa	Guiar por donde se traslada el material a cepillar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto corte de las piezas de madera.	Operacional	3	1	1	3
	Cuchilla	Desbastar la madera.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las cuchillas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el cepillado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Indicador de altura de mesa	Indicar el valor de la altura de la mesa.	Exceso de vibración	Exceso de vibración	Lecturas de valor de altura erróneas.	Operacional	1	1	1	1
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3

Eléctrico	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	1	3	1	3
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la cepilladora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	3	3	27
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
									Promedio	11,1

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 82 Análisis Modal de Fallos de la Sierra de Mesa

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA SIERRA DE MESA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	S	O	D	NPR
OO1	Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	3	3	1	9
		Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	3	1	3	9
		Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	6	3	1	18

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro	
			Fecha elaboración: 09-Jun-2014	
			Fecha de revisión: 13-Jun-2014	

Mecánico	Elemento de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar tablonces de madera etc.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de la sierra y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el corte, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Mesa Fija	Guía o base por donde se traslada el material a cortar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto corte de las piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9
	Volante de regulación	Calibrar la altura de la sierra.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la sierra.	Operacional	1	1	3	3
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Mala calibración de la guía, Piezas flojas o averiadas.	Incorrecto corte de las piezas de madera.	Operacional	3	1	3	9
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la sierra, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18

Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
									Promedio	10,8

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 83 Análisis Modal de Fallos de la Canteadora

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S.			HOJA: 11 DE 30
								Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro			
								Fecha elaboración: 09-Jun-2014			
								Fecha de revisión: 13-Jun-2014			
CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA CANTEADORA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO				
OO1											
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D	NPR	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18	
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9	
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18	
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	3	3	1	9	
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9	
Mecánico	Cilindro Porta Herramienta	Alojar y girar las herramientas de corte.	No permite el montaje correcto de las cuchillas, Desgaste, Corrosión	Trabamiento de la maquina, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	No se produce el planeado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18	
	Cuchillas	Realizar el cepillado de la madera.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las cuchillas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el planeado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18	

Mecánico	Volante de regulación	Regular la distancia de oscilación del brazo basculante.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la oscilación.	Operacional	3	1	3	9
	Manivela de ajuste de altura	Regular la altura de la sierra de corte.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la sierra de corte.	Operacional	3	1	3	9
	Brazo basculante	Realizar movimiento de oscilación para el corte de tiras de madera.	Daño del sistema oscilatorio	Mala manipulación golpes, vibraciones, Piezas flojas o averiadas	Inmovilización del brazo	Operacional	3	3	1	9
	Herramienta de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar tiras de madera etc.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de la sierra y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el tronzado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación y desactivación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la tronzadora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	3	1	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	1	3	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	1	3	1	3
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
Promedio										9,8

Elaborada por: El autor




Tabla 4. 84 Análisis Modal de Fallos de la Tronzadora

CÓDIGO: 001	CUADRO AMFE DE LA TRONZADORA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	3	9
Mecánico	Base	Soportar la estructura de la maquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Mesa de trabajo	Sostener y alojar el material a cortar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto corte de las piezas de madera.	Operacional	6	3	1	18
	Topes de corte	Medir la longitud de la tira de madera a cortar.	Descalibrado	Exceso de vibración, desajuste de los topes.	Cortes de madera con valores erróneos.	Operacional	6	3	1	18
	Carcasa de Herramienta de corte	Proteger el rostro contra la expulsión de viruta de aserrín.	Corrosión	Exposición directa de la carcasa con la humedad	Fisuras en la estructura	Operacional	1	1	3	3

Mecánico	Volante de regulación	Regular la distancia de oscilación del brazo basculante.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la oscilación.	Operacional	3	1	3	9
	Manivela de ajuste de altura	Regular la altura de la sierra de corte.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la sierra de corte.	Operacional	3	1	3	9
	Brazo basculante	Realizar movimiento de oscilación para el corte de tiras de madera.	Daño del sistema oscilatorio	Mala manipulación golpes, vibraciones, Piezas flojas o averiadas	Inmovilización del brazo	Operacional	3	3	1	9
	Herramienta de corte (Sierra)	Herramienta que se utiliza para cortar tiras de madera etc.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de la sierra y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el tronzado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación y desactivación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la tronzadora, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	3	1	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	1	3	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	1	3	1	3
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
									Promedio	9,8

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 85 Análisis Modal de Fallos de la Moldurera

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA									Elaborado por: Francisco Chicaiza S.		HOJA: 13 DE 30
						Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro						
						Fecha elaboración: 09-Jun-2014						
						Fecha de revisión: 13-Jun-2014						
CÓDIGO: OO1	CUADRO AMFE DE LA MOLDURERA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO					
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D	NPR		
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18		
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión de engranajes, ruido y vibración.	Falla del árbol, falla de los cojinetes, fuga de aceite, desgaste de los dientes de los engranajes.	Pérdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de los engranajes.	Operacional	6	3	1	18		
	Cabezal portacuchillas	Alojar las herramientas que realiza el desbaste en este caso son cuchillas.	No permite el montaje correcto de las cuchillas, Desgaste, Corrosión	Trabamiento de las cuchillas, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	No se produce el moldurado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18		
	Banda de arrastre	Transportar las tiras durante el trayecto del proceso de moldurado.	Fatiga, desgaste	Carga de tensión superior al límite de diseño, Mal montaje, tensión excesiva en la cadena, desalineamiento de catalinas, baja frecuencia de lubricación	Daño en la banda de arrastre	Operacional	6	3	1	18		
	Cadena - Piñón	Sincronizando los dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento circular.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	6	3	1	18		
	Husillo	Accionar los elementos de apriete, así como para producir el desplazamiento lineal de las diferentes guías	Mal estado, No transmite movimiento	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación, sobrecarga.	Desplazamiento inadecuado, Daño de la rosca de los elementos de apriete.	Operacional	6	3	1	18		

Transmisor	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	10	3	1	30
	Eje	Guiar el movimiento de rotación de los rodillos. y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9
Mecánico	Bastidor de la maquina	Ser una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la maquina.	Operacional	3	1	3	9
	Rodillos de avance	Brindar soporte y ayudar al avance de las tiras de madera antes y después del moldurado.	Desgaste	Fricción natural entre los rodillos, descuido en el montaje, desmontaje y lubricación.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	6	3	1	18
	Volante de regulación de guía	Calibrar las medidas requeridas de las tiras de madera.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de las medidas de moldurado.	Operacional	3	1	3	9
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de las latillas de madera.	Operacional	3	1	3	9
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a moldurar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de las latillas de madera.	Operacional	3	1	3	9

Mecánico	Cuchilla	Desbastar la madera.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las cuchillas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el moldurado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Manivela de regulación	Calibrar las mesas móvil a la medida deseada.	Rotura de la manivela	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación de la mesa móvil para su regulación.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de ajuste de altura	Regular la altura del cabezal portacuchilla.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la altura.	Operacional	3	1	3	9
	Volante de ajuste de tensión	Regular la tensión adecuada de la banda.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta tensión de funcionamiento en la banda.	Operacional	3	1	3	9
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Paro de emergencia	Prevenir situaciones que puedan poner en peligro y evitar daños en la máquina o en trabajos en curso.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	Daño a los sistemas de la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la moldurera, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18

Extracción	Manguera	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.	Baja presión de aspiración.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Mangueras incapaces de transportar las virutas de aserrín.	Operacional	3	3	1	9
	Ductos de extracción	Extraer la viruta de aserrín de los ductos	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la extracción	Operacional	3	3	1	9
Lubricación	Bomba lubricante	Mantener engrasado todos los sistemas de transmisión de la moldurera	Rotura de empaques, dientes de engranajes, Desgaste prematuro de la bomba	Empaques en mal estado, Sobrecarga, Filtro obstruido, Cambio de lubricante a destiempo, Impurezas en el circuito.	No existe bombeo para la lubricación, Desgaste excesivo de los componentes de transmisión de la máquina	Operacional	3	3	1	9
	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	3	9
									Promedio	12,9

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 86 Análisis Modal de Fallos de la Moldurera de Pisos

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA MOLDURERA DE PISOS					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO					
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
001	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3		27
	Motoreductor	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión de engranajes, ruido y vibración.	Falla del árbol, falla de los cojinetes, fuga de aceite, desgaste de los dientes de los engranajes.	Pérdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de los engranajes.	Operacional	6	3	1		18




Transmisor	Eje Porta Herramientas	Alojar las herramientas que realiza el desbaste en este caso las fresas.	No permite el montaje correcto de las cuchillas, Desgaste, Corrosión	Trabamiento de las cuchillas, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	No se produce el moldurado, defecto en las dimensiones	Operacional	3	3	1	9
	Banda de arrastre	Transportar el piso durante el trayecto del proceso de moldurado.	Fatiga, desgaste	Carga de tensión superior al límite de diseño, Mal montaje, tensión excesiva en la cadena, desalineamiento de catalinas, baja frecuencia de lubricación	Daño en la banda de arrastre	Operacional	3	3	1	9
	Husillo	Accionar los elementos de apriete, así como para producir el desplazamiento lineal de las diferentes guías	Mal estado, No transmite movimiento	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación, sobrecarga.	Desplazamiento inadecuado, Daño de la rosca de los elementos de apriete.	Operacional	3	3	1	9
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	1	1	3	3
	Cadena - Piñón	Permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, pudiendo modificar la velocidad pero no el sentido de giro.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	3	3	3	27
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Girar con facilidad y mantenerse en posición horizontal y firme a los rodillos.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	1	3

Mecánico	Bastidor de la maquina	Ser una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la maquina.	Operacional	1	1	3	3
	Rodillos de avance	Brindar soporte y ayudar al avance de las tiras de madera antes y después del moldurado.	Desgaste	Friccion natural entre los rodillos, descuido en el montaje, desmontaje y lubricacion.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	3	3	3	27
	Volante de regulación de guía	Calibrar las medidas requeridas de las tiras de madera.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibracion de las medidas de moldurado.	Operacional	1	1	3	3
	Guía longitudinal	Graduar su desplazamiento sobre la mesa.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de las piezas de madera.	Operacional	1	1	3	3
	Mesa de trabajo	Guiar por donde se traslada el material a moldurar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de los pisos de madera.	Operacional	3	3	1	9
	Sierra	Realizar el rayado del piso longitudinalmente en la cara del tiple.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las sierras y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el moldurado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Fresa	Realizar el machimbrado del piso en sus lados más largos	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las fresas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el moldurado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Manivela de regulación	Calibrar las mesas móvil a la medida deseada.	Rotura de la manivela	Mala manipulación o golpes	Pérdida de manipulación de la mesa móvil para su regulación.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de ajuste de altura	Regular la altura del cabezal portacuchilla.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la altura.	Operacional	1	1	3	3
	Volante de ajuste de tensión	Regular la tensión adecuada de la banda.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta tension de funcionamiento en la banda.	Operacional	1	1	3	3

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Paro de emergencia	Prevenir situaciones que puedan poner en peligro y evitar daños en la máquina o en trabajos en curso.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la maquina.	Operacional	3	3	1	9
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la moldurera, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Extracción	Manguera	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.	Baja presión de aspiración.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Mangueras incapaces de transportar las virutas de aserrín.	Operacional	3	3	1	9
	Ductos de extracción	Extraer la viruta de aserrín de los ductos	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la extracción	Operacional	3	3	1	9
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
Promedio										11,2

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 87 Análisis Modal de Fallos de la Afiladora de Sierra Cinta

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S.			HOJA: 15 DE 30
								Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro			
								Fecha elaboración: 09-Jun-2014			
								Fecha de revisión: 13-Jun-2014			
CÓDIGO: 001	CUADRO AMFE DE LA AFILADORA DE SIERRA CINTA						ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	CONTROLES	S	O	D	NPR	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3	27	
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	1	3	
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	3	3	3	27	
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18	
	Eje Porta herramientas	Alojar y girar la herramienta de afilar.	No permite el montaje correcto del disco abrasivo, Desgaste, Corrosión	, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	Afilado incorrecto de las sierra cinta	Operacional	6	3	1	18	
	Eje motriz	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	6	1	1	6	
	Motoreductor	Reducir su velocidad en una forma segura y eficiente.	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión de engranajes, ruido y vibración.	Falla del árbol, falla de los cojinetes, fuga de aceite, desgaste de los dientes de los engranajes.	Pérdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de los engranajes.	Operacional	6	3	1	18	




Transmisor	Leva - Seguidor	Obtener un movimiento lineal alternativo o uno oscilante, a partir de uno giratorio.	Desgaste prematuro por fatiga superficial	Mala calidad del material, Fricción natural entre la leva-seguidor, Descuido en el montaje	Perdida de dimension y forma del mecanismo.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Piedra de afilar	Rectificar de los "filos" de los dientes de la sierra cinta.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal montaje de la piedra y velocidades inadecuadas de trabajo.	Paro de maquina	Operacional	6	3	1	18
	Base	Soportar la estructura de la maquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Estructura	Soportar los mecanismos ensamblados a la maquina.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Guías de la sierra cinta	Sostener la sierra cinta para suafilamiento.	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Desalineamiento de la hoja de sierra, rotura de la misma.	Operacional	3	1	3	9
Hidráulico	Bomba	Transformar energía, aplicándola para mover el agua al sistema.	Rotura de ejes y dientes de engranajes, Desgaste prematuro de la bomba	Valvula en mal estado, Sobrecarga, Filtro obstruido, Aire en el circuito.	No existe bombeo de agua, bajo rendimiento.	Operacional	6	3	1	18
	Manguera Succión	Lugar por donde ingresa el agua a ser impulsada.	Baja presión de aspiración.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Mangueras incapaces de transportar el fluido operante.	Operacional	3	1	1	3
	Manguera de descarga	Vía por donde el agua se va a descargar.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de impurezas en los ductos limitando la descarga.	Operacional	3	1	1	3

Hidráulico	Llave de Esfera	Abrir y cerrar la válvula para el paso de agua con girar la manivela 90°.	Daño de la válvula, Actuaciones incontroladas, como apertura o cierre por vibraciones, por sobrepresiones	Obstrucción de la sección de paso de la válvula, Cierre defectuoso que permite el paso de fluido cuando el cierre tendría que ser estanco.	Bloqueo o daño la válvula	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	1	1	3
	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.	Falla de suministro de energía eléctrica, Sobrecarga, Cortocircuito	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados.	Paro de la máquina.	Operacional	6	3	1	18
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la maquina por causas que afecten directamente al operador o al material.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la máquina	Operacional	3	1	1	3
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	3	1	3	9
	Breaker	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso sobrecarga	Sobrecalentamiento, Sobrecargas en los conductores, Fallas a tierra.	Humedad y suciedad, Falsos Contactos, Cables en mal estado	Impiden la disipación del calor, Producen chisporroteos, Fundición de los componentes eléctricos	Operacional	6	3	1	18
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	3	9
	Regulador de velocidad	Regular la velocidad de avance del mecanismo de leva - seguidor.	Circuito electrónico dañado	Piezas electrónicas desconectadas o quemadas.	No acciona el mecanismo leva- seguidor.	Operacional	6	3	1	18

Eléctrico	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	3	9
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca la maquina, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	1	3	9
Refrigeración	Líquido refrigerante	Servir como líquido de enfriamiento del sistema.	Refrigerante inadecuado	Propiedades inadecuadas del líquido para el sistema	No hay la refrigeración adecuada que se requiere en el sistema.	Operacional	6	3	1	18
									Promedio	13,1

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 88 Análisis Modal de Fallos del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra)

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			Elaborado por: Francisco Chicaiza S.				HOJA:
							Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro				
							Fecha elaboración: 09-Jun-2014				16 DE 30
							Fecha de revisión: 13-Jun-2014				
CÓDIGO:	CUADRO AMFE DEL TUPI MACHIEBRADOR						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO				
001											
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	1	9	
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9	
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18	
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18	

Transmisor	Eje Porta Herramientas	Alojar y girar las herramientas (fresa).	No permite el montaje correcto de las fresas	Material de mala calidad o con defectos en la construcción del eje.	Machimbrado incorrecto	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Bastidor de la máquina	Ser una base confiable para la marcha suave de las piezas hacia los husillos y elementos de avance.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Elemento de desbaste (Fresas)	Labrar superficies planas, con distintos Perfiles, así como perforar y canalizar piezas de madera.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las fresas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el machimbrado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Guías de traslado	Guías por donde se traslada la mesa de trabajo.	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Caída de la mesa y carro móvil.	Operacional	3	1	3	9
	Mesa de trabajo	Soporte por donde se traslada el material a fresar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de los pisos de madera.	Operacional	3	1	1	3
	Palanca de regulación	Calibrar las mesas móviles a la medida deseada.	Mal estado, No transmite movimiento.	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación.	Desplazamiento inadecuado	Operacional	3	1	1	3
	Volante de ajuste de altura	Calibrar la altura requerida del eje porta herramientas.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la altura.	Operacional	3	1	3	9
	Volante de ajuste de tensión	Ajustar la tensión adecuada de la banda.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta tensión de funcionamiento en la banda.	Operacional	3	1	1	3
	Indicador de altura del eje	Marcar el valor de la altura del eje porta herramientas.	Descalibración	Exceso de vibración	Lecturas de valor de altura erróneas.	Operacional	3	1	3	9

Eléctrico	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	1	3	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	3	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	3	9
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca el tupi, Consumo excesivo de corriente	Operacional	6	3	1	18
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	1	3
									Promedio	10,2

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 89 Análisis Modal de Fallos de la Lijadora Calibradora

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA LIJADORA CALIBRADORA					ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO				
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D
OO1	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18
	Caja reductora de velocidad	Reducir la velocidad del motor a una adecuada para el funcionamiento de la banda.	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión de engranajes, ruido y vibración.	Falla del árbol, falla de los cojinetes, fuga de aceite, desgaste de los dientes de los engranajes.	Pérdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de los engranajes.	Operacional	6	3	1	18



**MADERAS Y ARQUITECTURA
MADEARQ S.A.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



Elaborado por: Francisco Chicaiza S.

Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro

Fecha elaboración: 09-Jun-2014

Fecha de revisión: 13-Jun-2014

HOJA:

18 DE 30

Transmisor	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	6	1	36
	Banda (Lija)	Lijar la superficie de los materiales con su movimiento de rotación.	Mal montaje de la lija	Desalineamiento de los tambores, mala calidad del material.	Rotura de la banda de lija.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soportar el eje giratorio del tambor, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Cadena - Piñón	Sincronizando los dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento circular.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Cinta Transportadora	Soportar directamente el material a transportar y desplazarlo desde el punto de carga hasta el de descarga.	Desviación de la cinta lateralmente	Mala tensión de la cinta transportadora, rodillos fuera de escuadra con la línea de centro de la cinta.	Desgaste de la cubierta superior e inferior.	Operacional	3	3	1	9
	Rodillo	Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior.	Desgaste	Rozamiento excesivo con el material, Deslizamiento abrasivo, Lubricación inapropiada o escasez de lubricante.	Fatiga mecánica al eje.	Operacional	6	3	1	18
	Tambor motriz	Transferir la fuerza tangencial desde el sistema de accionamiento hasta la cinta transportadora.	Desgaste excesivo de la superficie accionada de la cinta.	Contaminador con aceite y grasa	Deslizamiento entre el tambor y la cinta transportadora.	Operacional	3	3	1	9
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9

Transmisor	Tensor de banda	Lograr el adecuado contacto entre la banda y el tambor motriz.	Desalineación de la banda con la polea o una excesiva tensión de la banda.	Ruido de la polea, La banda no asienta bien en la polea. Tensor está oxidado	La polea tensora oscila demasiado (movimiento libre), Desgaste en el recubrimiento de la polea.	Operacional	3	3	1	9
	Tornillo sin fin	Elevar la mesa de trabajo (Cinta Transportadora).	Mal estado, No transmite movimiento	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación, sobrecarga.	Desplazamiento inadecuado	Operacional	3	3	1	9
	Rodillo de arrastre	Facilitar el traslado del material a lijar.	Desgaste	Fricción natural entre los rodillos, descuido en el montaje, desmontaje y lubricación.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	6	3	1	18
	Rodillo de limpieza	Limpiar la superficie de la chapa lijada.	Desgaste	Fricción natural entre el eje y rodamiento descuido en el montaje, desmontaje y lubricación.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18
Neumático	Unidad de Mantenimiento	Mantener el aire comprimido que ingresa a la maquina filtrado, regulado y lubricado.	La suciedad del aire comprimido	Suministro de aire sucio y falta de limpieza. Falta de aceite de lubricación	Deterioro en las instalaciones neumáticas y todos sus componentes, provocando desgastes exagerados y prematuros.	Operacional	3	3	1	9
	Manómetro	Medir la presión de aire comprimido y mostrar la presión de aire comprimido.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema.	Operacional	3	3	1	9
	Tubería Flexible	Alojar aire comprimido para ser llevado hacia los diferentes elementos.	Mangueras incapaces de transportar aire comprimido.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Inactivación del actuador	Operacional	6	3	1	18




Neumático	Cilindros Neumáticos	Contener al pistón que realiza el trabajo luego que existiera una variación en la salida o en la entrada de aire.	Pistón incapaz de completar carrera, desalineamiento del vástago, corrosión.	Mala lubricación, deterioro de empaques, bocines, excesivas caídas de presión, obstrucción del filtro, vibración excesiva, golpes con agentes externos, Sobrecarga.	El pistón no ejerce la fuerza necesaria sobre el rodillo para tensar la banda de lija.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula Neumática	Cambiar el sentido de circulación del aire comprimido ante algún impulso externo.	Mala operación de la válvula.	Deterioro de elementos internos, mal montaje, mala lubricación, obsolescencia, mangueras mal acopladas.	Disminución de parámetros de funcionamiento.	Operacional	6	3	1	18
	Regulador de Presión	Regular la entrada de aire comprimido.	Presiones bajas o elevadas	Diafragma roto, amortiguador en mal estado, Falta de lubricación.	No mantiene la presión constante	Operacional	3	3	3	27
	Silenciadores	Atenuar el ruido producido por la salida de aire comprimido.	Rotura, Fugas. Caída de presión.	Desgaste de componentes y de conductos, Obturación de las tuberías,	Exceso de ruido en el sistema y la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Racores	Manejar con facilidad las conexiones entre la tubería flexible (mangueras).	Fugas de aire	Desgaste de componentes, Ensamblado defectuoso	Inactivación del sistema neumático	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Bastidor de la máquina.	Estructura rígida que soporta todos los mecanismos, garantizando el enlace entre todos los elementos.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Mesa de Trabajo	Guía o base por donde se traslada el material a lijar.	Lubricación, Calibración	Escasez de grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de los pisos de madera.	Operacional	3	3	1	9
	Manivela de ajuste de altura	Calibrar la altura de la mesa de trabajo.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta calibración de la altura.	Operacional	3	3	1	9
	Manivela de ajuste de tensión	Regular las tensión de la banda y cinta transportadora.	Mal estado, No transmite movimiento.	Mala manipulación golpes, vibraciones, falta de lubricación.	Incorrecta tensión de funcionamiento en la banda.	Operacional	3	3	1	9
	Indicador de tensión	Indicar la tensión de la cinta transportadora	Descalibración	Exceso de vibración	Lecturas de valor de tensión erróneas.	Operacional	3	3	1	9

Eléctrico	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.	Falla de suministro de energía eléctrica, Sobrecarga, Cortocircuito	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados..	Paro de la máquina.	Operacional	6	6	1	36
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la máquina por causas que afecten directamente al operador o al material.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Contactor eléctrico	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	6	3	1	18
	Relé de Mando	Actuar ante alguna variación de magnitud física o eléctrica y así determinar el funcionamiento de otro dispositivo.	Sobrecarga, Cortocircuito, Falla de aislación.	Exceso de consumo en la instalación eléctrica, Envejecimiento de las aislaciones.	Calentamiento excesivo en los conductores, Destrucción de la aislación, Conductores eléctricos pueden fundirse	Operacional	6	3	1	18
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Guarda Motor	Desconectar el paso de energía eléctrica en caso de una sobrecarga.	Sobrecargas, Cortocircuitos, Contactos pegados	Acumulación de polvo y suciedad, vibración excesivas	El límite de temperatura del motor es sobrepasado.	Operacional	6	3	1	18
	Fusible	Interrumpir el paso de energía eléctrica al circuito ante algún cortocircuito dentro del mismo.	Fundido o quemado	Aumento temporal de la electricidad	Paralización por ausencia de energía eléctrica, la máquina no funciona.	Operacional	3	3	3	27
	Pulsador	Comandar circuitos de control para la activación de motores y resistencias.	Resortes rotos, Cámara de contactos dañada	Exagerada fuerza de presión, desgaste normal, Cortocircuito, Mucho tiempo manteniendo presionados los pulsadores.	Pulsadores no regresan a su posición original después de ser presionados, no existe contacto para activar los mecanismos.	Operacional	6	3	1	18

Eléctrico	Sensor de Presión de aire Comprimido	Mantener encendida la maquina si la presión de aire comprimido de entrada es la adecuada.	Caída de presión	Suciedad degrada el funcionamiento del detector de presión del sensor.	La máquina no funciona.	Operacional	6	3	1	18
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	3	27
	Temporizador	Regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico después de que se ha programado un tiempo.	No coordina el arranque entre el contactor principal y el de estrella.	Tensiones fuera de rango, descalibrado, no recibe señal del relé.	Consumo elevado de corriente.	Operacional	6	3	1	18
	Breakers	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.	Fusibles quemados, estructura rota.	Corriente de sobrecarga, Cortocircuito, Recalentamiento	No hay paso de corriente, Daño del breiker permanente.	Operacional	6	3	1	18
Extracción	Extractor	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.	Problema en el motor eléctrico, Problemas de lubricación.	Deterioro o defectos en rodamientos, Vibración inducida por flujo, Exceso o falta de lubricación	Paro de la máquina	Operacional	3	3	1	9
	Ducto de aspiración	Extraer la viruta de aserrín generada por la máquina.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la succión.	Operacional	3	3	1	9
	Ducto de descarga	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.	Obstruccion	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulacion de virutas de aserrín en los ductos limitando la descarga.	Operacional	3	3	1	9
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	1	3
Promedio										15,3

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 90 Análisis Modal de Fallos de la Sierra Pezzolato

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA									Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		HOJA: 19 DE 30				
						Fecha elaboración: 09-Jun-2014				Fecha de revisión: 13-Jun-2014						
						CÓDIGO:							ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
						OO1										
CUADRO AMFE DE LA SIERRA PEZZOLATO																
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR						
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18						
	Eje Motriz	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Fractura, Fatiga por flexión y torsión, Desgaste, Corrosión.	Sobrecarga por flexión o torsión, Cargas de trabajo elevadas, Mala selección del material, Medio corrosivo.	Rotura del eje, Paro de la maquina	Operacional	3	1	3	9						
	Polea Motriz	Transmite el movimiento que produce el motor a través del eje.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9						
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18						
	Sierra Cinta	Cortar los materiales con su movimiento de rotación que le transmiten los volantes.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de los dientes y velocidades inadecuadas de trabajo.	Paro de maquina	Operacional	6	3	1	18						
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18						
	Volante Izquierdo y Derecho	Transmite el movimiento rotatorio que produce el motor, a través de la sierra cinta.	Mala alineación entre volantes.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura de la hoja de sierra cinta, Pérdida de potencia, .	Operacional	3	1	3	9						

Transmisor	Cinta Transportadora	Soportar directamente el material a transportar y desplazarlo desde el punto de carga hasta el de descarga.	Desviación de la cinta lateralmente	Mala tensión de la cinta transportadora, rodillos fuera de escuadra con la línea de centro de la cinta.	Desgaste de la cubierta superior e inferior.	Operacional	3	3	1	9
	Tambor Motriz	Transferir la fuerza tangencial desde el sistema de accionamiento hasta la cinta transportadora.	Desgaste excesivo de la superficie accionada de la cinta.	Contaminador con aceite y grasa	Deslizamiento entre el tambor y la cinta transportadora.	Operacional	3	3	3	27
	Rodillo	Brindar soporte y ayudar al avance de los bloques fabricados antes y después de su corte.	Desgaste excesivo de la superficie accionada de la cinta.	Contaminador con aceite y grasa	Deslizamiento entre el tambor y la cinta transportadora.	Operacional	3	3	1	9
	Cadena - Catalina	Permite transmitir un movimiento giratorio entre dos ejes paralelos, pudiendo modificar la velocidad pero no el sentido de giro.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
Hidráulico	Bomba Hidráulica	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica	Rotura de ejes y dientes de engranajes, Desgaste prematuro de la bomba	Válvula limitadora de presión en mal estado, Sobrecarga, Filtro obstruido, Cambio de lubricante a destiempo, Aire en el circuito.	No existe bombeo de aceite, bajo rendimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Manguera	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.	Mangueras incapaces de transportar el fluido.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Presión inadecuada en el actuador.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula	Proteger el circuito de altas presiones peligrosas.	Mala operación de la válvula	Deterioro de elementos internos, Mal montaje, Mala lubricación, Obsolescencia, Mangueras mal acopladas	Disminución de parámetros de funcionamiento	Operacional	3	1	3	9

Hidráulico	Deposito	Recepción y almacenamiento del líquido necesario para que funcione el sistema hidráulico.	Taponamiento de los filtros y coladores	Contaminación por partículas finas, No hay drenado de contaminantes asentados y limpieza interna.	No libera el aire atrapado en el aceite. Corrosión, Fisuras	Operacional	3	1	3	9
	Cilindro	Transmitir la fuerza con la que se va a tensar la sierra cinta.	Bajas presiones	Bajo nivel de líquido en el depósito, retenedores del embolo en mal estado, cilindro golpeado.	No actúa el cilindro/embolo	Operacional	6	3	1	18
	Motor	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica.	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Sobrecarga del motor Falla en un fase eléctrica	Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento	Operacional	3	1	3	9
	Filtro	Proteger las bombas hidráulicas de las partículas de tamaño considerable, que tiende a acumularse en el fondo del depósito.	Exceso de impurezas, Fugas en el filtro.	Saturación del filtro, Anillos de ajuste en mal estado.	Entrada de aceite muy contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Manómetro	Medir la presión de aire comprimido y mostrar la presión de aire comprimido.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema.	Operacional	3	1	3	9
	Aceite hidráulico	Transformar, controlar y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de una variación de presión o de flujo.	Vida útil del fluido	Altas temperaturas, Viscosidad inapropiada, Mal poder lubricante	No hay protección contra la corrosión de los metales.	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Base	Soportar la estructura de la maquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	1	3
	Estructura	Es el cuerpo principal de la sierra cinta y donde soporta los sistemas ensamblados.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la máquina.	Operacional	3	1	1	3

Mecánico	Rodillos de presión	Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior.	Desgaste	Rozamiento excesivo con el material, Deslizamiento abrasivo, Lubricación inapropiada o escasez de lubricante.	Fatiga mecánica al eje.	Operacional	3	1	3	9
	Carro de presión	Presionar el bloque de madera contra la banda en movimiento para su corte.	Mala calibración del carro.	Ruedas y cojinetes desgastados, guías desalineadas.	Corte desigual del bloque de madera.	Operacional	3	3	3	27
	Guías de Sierra cinta	Guiar el camino de movimiento de la sierra cinta.	Rotura de las guías	Corrosión, Topes sueltos o flojos, Inadecuada lubricación, exceso de polvo.	Desalineamiento de la hoja de sierra, rotura de la misma	Operacional	6	3	1	18
	Tensor de cinta	Ajustar la tensión adecuada de la sierra cinta.	Desalineación de la banda con la polea o una excesiva tensión de la banda.	Ruido de la polea, La banda no asienta bien en la polea. Tensor está oxidado	La polea tensora oscila demasiado (movimiento libre), Desgaste en el recubrimiento de la polea.	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Tablero de control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.	Falla de suministro de energía eléctrica, Sobrecarga, Cortocircuito	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados.	Paro de la máquina.	Operacional	6	3	1	18
	Variador de frecuencia	El control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor.	Sobretensión, caída de tensión o sobrecarga (sobrecorriente).	Deterioro de los capacitores por sobretensión, Pérdida de capacidad de aislación de los semiconductores, Traba de los ventiladores de ventilación.	No regula las revoluciones del motor, No alcanza las revoluciones establecidas para su funcionamiento.	Operacional	3	1	3	9
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	6	3	1	18




Eléctrico	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Temporizador	Regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico después de que se ha programado un tiempo.	No coordina el arranque entre el contactor principal y el de estrella.	Tensiones fuera de rango, descalibrado, no recibe señal del relé.	Consumo elevado de corriente.	Operacional	6	3	1	18
	Relé de Potencia	Soportar la corriente del circuito eléctrico en el que se insertan; y también puede cortar el circuito eléctrico que este bajo carga.	Sobrecarga, Cortocircuito, Falla de aislación.	Exceso de consumo en la instalación eléctrica, Envejecimiento de las aislaciones.	Calentamiento excesivo en los conductores, Destrucción de la aislación, Conductores eléctricos pueden fundirse	Operacional	6	3	1	18
	Regulador de velocidad	Regular la velocidad de avance de la cinta transportadora (Piñón - Cadena).	Calentamiento, desgaste anormal del sistema de transmisión, ruido y vibración.	Fuga de aceite, desgaste de los dientes del Piñón - Cadena.	Perdida de potencia, velocidad y torque. Ruptura de los dientes de Piñón - Cadena.	Operacional	3	1	3	9
	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	3	3	1	9
	Paro de emergencia	Detener el funcionamiento de la maquina por causas que afecten directamente al operador o al material.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9

Extracción	Extractor	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.	Problema en el motor eléctrico, Problemas de lubricación.	Deterioro o defectos en rodamientos, Vibración inducida por flujo, Exceso o falta de lubricación	Paro de la máquina	Operacional	3	3	1	9
	Ducto de aspiración	Extraer la viruta de aserrín generada por la máquina.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la succión.	Operacional	3	3	1	9
	Ducto de descarga	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la descarga.	Operacional	3	3	1	9
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	3	9
									Promedio	13,2

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 91 Análisis Modal de Fallos de la Prensa Hidráulica Grande

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA PRENSA HIDRÁULICA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO				
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
001	Constitutivo	Bastidor	Encargado de soportar el pórtico y constituye la estructura base de la prensa.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
		Plataforma	Sostener la plancha caliente, armada a una parte móvil de la prensa.	Corrosión	Destrucción gradual por falta de lubricación, golpes	Desalineamiento, rotura, fisuras.	Operacional	3	1	3	9

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:	
					Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		
					Fecha elaboración: 09-Jun-2014		20 DE 30
					Fecha de revisión: 13-Jun-2014		




Constitutivo	Estructura	Es el cuerpo principal de la prensa que consta de los cilindros y la superficie en donde se hace el trabajo.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Molde	Instrumento que se utiliza para armar y ensamblar los bloques prefabricados	Agrietamiento o Corrosión	Juntas mal soldadas, Ambiente corrosivo	Bloques de madera fabricados de mala calidad.	Operacional	3	1	3	9
Hidráulico	Motor Eléctrico	Transformar una energía eléctrica en energía mecánica	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3	27
	Bomba Hidráulica	Transformar la energía mecánica en energía hidráulica.	Rotura de ejes y dientes de engranajes, Desgaste prematuro de la bomba	Válvula limitadora de presión en mal estado, Sobrecarga, Filtro obstruido, Cambio de lubricante a destiempo, Aire en el circuito.	No existe bombeo de aceite, bajo rendimiento.	Operacional	3	1	3	9
	Mangueras y Cañerías	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.	Mangueras incapaces de transportar el fluido.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Presión inadecuada en el actuador.	Operacional	6	3	1	18
	Cilindro de simple efecto	Transmitir la fuerza con la que se va a prensar.	Pistón incapaz de completar carrera, desalineamiento del vástago, corrosión.	Mala lubricación, deterioro de empaques, bocines, excesivas caídas de presión, obstrucción del filtro, vibración excesiva, golpes con agentes externos, Sobrecarga.	El pistón no ejerce la fuerza necesaria sobre el rodillo para tensar la banda de lija	Operacional	6	3	1	18
	Filtro	Proteger las bombas hidráulicas de las partículas de tamaño considerable, que tiende a acumularse en el fondo del depósito.	Exceso de impurezas	Saturación del filtro, Cumplimiento de vida útil.	Entrada de aire contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Aceite Hidráulico	Transformar, controlar y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de una variación de presión o de flujo.	Vida útil del fluido	Altas temperaturas, Viscosidad inapropiada, Mal poder lubricante	No hay protección contra la corrosión de los metales.	Operacional	6	3	1	18

Hidráulico	Manómetro	Controlar la presión existente en un circuito al momento de pensar.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema.	Operacional	3	3	1	9
	Pirómetro	Instrumento que sirve para medir temperaturas muy elevadas.	Temperaturas elevadas	Cortocircuito, sobrecarga del sistema eléctrico.	Daño al pirómetro, Lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Control de la carrera	Interruptor limitador ajustable para calibrar la profundidad de la carrera del pistón	Descalibración de plancha inferior	Fugas internas, Estado del vástago (rayas, poros, golpes, corrosión o flexión)	No prensa correctamente los bloques.	Operacional	3	1	1	3
	Acumulador	Almacenar una cierta cantidad de fluido con presión, para auxiliar al circuito hidráulico en caso de necesidad.	No compensa pérdidas de fluido en el circuito	Cambios de temperaturas bruscas, Interrupciones súbitas del generador de potencia hidráulica.	Fugas del fluido, vida del componente obsoleto.	Operacional	3	1	1	3
	Deposito	Recepción y almacenamiento del líquido necesario para que funcione el sistema hidráulico.	Taponamiento de los filtros y coladores	Contaminación por partículas finas, No hay drenado de contaminantes asentados y limpieza interna	No libera el aire atrapado en el aceite. Corrosion, Fisuras	Operacional	6	3	1	18
	Válvula limitadora de presión	Proteger el circuito de altas presiones peligrosas.	No responden adecuadamente a los comandos.	El aceite oxidado, Impurezas en el sistema.	Taponamiento de la válvula, .A corta la vida del componente.	Operacional	3	1	3	9
Transmisión	Cremallera - Piñón	Permite convertir un movimiento giratorio en uno lineal continuo.	Daño de la cremallera	Descalibración del sistema motriz	Inhabilitación del sistema	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	3	9
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Paro de Emergencia	Detener el funcionamiento de la maquina por causas que afecten directamente al operador o al material.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	6	3	1	18
	Protector termomagnético	Interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos	Sobrecarga, Cortocircuitos	Incremento de temperatura en el equipo eléctrico, conductores de la instalación y protecciones.	Daños a los demás componentes eléctricos de la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Poca de lubricación de los componentes de la máquina.	Operacional	3	1	1	3
Promedio										12,7

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 92 Análisis Modal de Fallos de la Cepilladora

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			Elaborado por: Francisco Chicaiza S.			HOJA: 21 DE 30
							Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro			
							Fecha elaboración: 09-Jun-2014			
							Fecha de revisión: 13-Jun-2014			
CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA CEPILLADORA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
001										
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Cilindro porta herramientas	Alojar, ajustar las cuchillas mediante presión de aceite hidráulico.	No permite el montaje correcto de las cuchillas, Fractura, Fatiga por flexión y torsión, Desgaste, Corrosión	Trabamiento de la máquina, Cargas de trabajo elevadas, Mal dimensionamiento del eje, Mala selección del material, Medio corrosivo.	No se produce el cepillado, defecto en las dimensiones, Rotura del eje, Paro de la máquina	Operacional	3	1	3	9
	Rodamientos	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18




Transmisor	Cadena - Piñón	Sincronizando los dientes para girar conjuntamente con la cadena y transmitir giro o movimiento circular	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	1	3
Mecánico	Bastidor de la maquina	Estructura rígida que soporta a los mecanismos, garantizando el enlace entre todos los elementos.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la maquina.	Operacional	3	1	3	9
	Rodillo de arrastre	Facilitar el traslado de las latillas de madera.	Desgaste	Fricción natural entre los rodillos, descuido en el montaje, desmontaje y lubricación.	Perdida de dimensión y forma, Presencia de aceite, grasa y partículas que pueden desgastar los rodillos y contaminar.	Operacional	6	3	1	18
	Mesa de trabajo	Guía por donde se traslada el material a cepillar	Lubricación, Calibración	Escasez grasa, Poca limpieza de las virutas, Descalibrado de la mesa, Piezas flojas o averiadas	Incorrecto moldurado de los pisos de madera.	Operacional	6	3	1	18
	Herramienta (Cuchilla)	Desbastar la madera.	Desgaste o romperse prematuramente	Mala calidad de material, mal afilado de las fresas y velocidades inadecuadas de trabajo.	No se produce el fresado, defecto en las dimensiones	Operacional	6	3	1	18
	Volante de ajuste de altura	Calibrar la altura requerida de la mesa de trabajo.	Mal estado, No transmite movimiento.	Adherencia de polvo, desalineamiento, vibraciones, falta de lubricación.	Desplazamiento inadecuado	Operacional	3	1	3	9
	Palanca de regulación	Calibrar los rodillos de arrastre.	Desgaste	Mala manipulación golpes	No permite fijar los rodillos	Operacional	3	1	3	9

Mecánico	Indicador de altura de la mesa	Indicar el valor de la altura de la mesa.	Descalibración	Exceso de vibración	Lecturas de valor de altura erróneas.	Operacional	3	1	1	3
Eléctrico	Pulsador	Abrir o cerrar el circuito eléctrico de la máquina.	Resortes rotos, Cámara de contactos dañada	Exagerada fuerza de presión, desgaste normal, Cortocircuito, Mucho tiempo manteniendo presionados los pulsadores	Pulsadores no regresan a su posición original después de ser presionados, no existe contacto para activar los mecanismos.	Operacional	3	1	1	3
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	1	3
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	3	1	1	3
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	1	1	3	3
									Promedio	10,05

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 93 Análisis Modal de Fallos del Purificador de Aire

SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO			NPR
							S	O	D	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	1	1	3

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro	22 DE 30
			Fecha elaboración: 09-Jun-2014	
			Fecha de revisión: 13-Jun-2014	




CÓDIGO:	CUADRO AMFE DEL PURIFICADOR DE AIRE					ACTUAR SOBRE NPR \geq AL PROMEDIO				
OO1										

Transmisor	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	1	3
	Extractor Centrifugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de tuberías conectadas a él.	Problema en el motor eléctrico, Problemas de lubricación.	Deterioro o defectos en rodamientos, Vibración inducida por flujo, Exceso o falta de lubricación	Paro de la máquina	Operacional	6	3	1	18
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Cojinete	Soporta y gira el eje transmisor de movimiento giratorio del motor.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rapido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito	Operación incorrecta	Mala alineación o montaje	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Carcasa	Cubrir el armazón del extractor centrifugo.	Sujeción,	Vibración, Piezas flojas o sueltas	Sobre esfuerzos del extractor centrifugo.	Operacional	1	1	1	1
Mecánico	Base	Soportar la estructura de la máquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina..	Operacional	3	1	1	3
	Estructura	Es el cuerpo principal y se encarga de sostener al extractor, filtros y demás sistemas.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la máquina.	Operacional	3	1	1	3
	Ducto de succión	Aspirar la viruta generada por la máquina.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la succión.	Operacional	3	1	3	9

Mecánico	Ducto de descarga	Descargar la viruta en los silios de almacenamiento.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la descarga.	Operacional	3	1	3	9
	Filtro	Retener el polvo aspirado para purificar el ambiente.	Exceso de impurezas	Saturación del filtro, Cumplimiento de vida útil.	Entrada de aire contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos formados para la extracción de aserrín.	Fugas de aire	Desgaste de componentes, Ensamblado defectuoso	Inactivación del sistema extractor	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Relé Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	3	3	3	27
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	3	3	3	27
Promedio									12,1	

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 94 Análisis Modal de Fallos del Radiador

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Jun-2014 Fecha de revisión: 13-Jun-2014		HOJA: 23 DE 30		
CÓDIGO: OO1		CUADRO AMFE DEL RADIADOR					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	1	3	1	3
	Ventilador	Regular la velocidad del aire, y determinar la dirección y sentido del flujo de este.	Aspas rotas, Bajo flujo de aire caliente	Desbalance y vibración, Baja potencia del motor, Acumulación de suciedad en las aspas.	Motor se sobrecalienta, Disminución de la capacidad de ventilación	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener el ventilador.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	3	9
Constitutivo	Colmena o Panal Tubular	Conjunto de tubos y aletas destinados a efectuar el intercambio de calor.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas, Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	3	1	3	9
	Aleta	Aumentar el área disipadora de calor.	Aletas rotas, Bajo flujo de aire disipador	Desbalance y vibración, Acumulación de suciedad en las aletas.	Disminución del área para la disipación de calor.	Operacional	6	3	1	18
	Cabezal o Colector	Asegurar que la distribución sea uniforme y paralela además de robustecerla y proporcionar un fácil acople de los tanques de entra y salida del sistema.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la maquina.	Operacional	3	1	3	9

Constitutivo	Deflector	Disminuir la turbulencia del líquido refrigerante y asegurar su uniforme distribución a través del cabezal.	Daño de superficies interiores	Depósitos de aceite, grasa o materia extraña	Exceso de turbulencia	Operacional	3	1	3	9
	Soporte	Robustecer el conjunto y permitir la ubicación de los puntos de fijación.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la maquina.	Operacional	3	1	1	3
	Tubo de entrada	Es el conducto por donde ingresa el líquido refrigerante.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes, Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	1	1	1	1
	Tubo de salida	Es el conducto por donde egresa el líquido refrigerante que ingreso.	Incrustaciones, corrosion adelgazamiento de las paredes metalicas. Fugas	Contaminantes, Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	1	1	1	1
Hidraulico	Tubo de flujo	Conducir el líquido refrigerante a través del radiador.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño	Operacional	3	3	1	9
	Reservorio	Almacenar el líquido refrigerante siendo capaz de resistir la presión del sistema.	Exceso de liquido refrigerante, Consumo excesivo de liquido	Regulador de nivel en mal estado, Fugas, Tanque en mal estado,	Desperdicio de líquido refrigerante.	Operacional	6	3	1	18
	Tubo de desahogo	Ubicado en la boca de llenado que se usa para facilitar la rápida salida de la sobrecarga del líquido refrigerante y el vapor del mismo.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas.	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Fugas	Operacional	1	3	3	9
	Tanque de salida	Alojar al tubo de salida por donde egresa el líquido refrigerante que ingreso.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Fugas	Operacional	1	3	3	9



Hidraulico	Tanque de entrada	Cerrar mecánicamente al cabezal y con el formar un recipiente.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Fugas	Operacional	1	3	3	9
	Líquido refrigerante	Servir como líquido de enfriamiento del sistema.	Refrigerante inadecuado	Propiedades inadecuadas del líquido para el sistema	No hay la refrigeración adecuada que se requiere en el sistema.	Operacional	6	3	1	18
Accesorios	Válvula de drenaje	Vaciar completamente el sistema.	Bloqueo, Agarrotamiento, fuga	Agrietamiento o Corrosión, golpes.	Daño o rotura del componente	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de purga	Permite desalojar el aire que se puede haber introducido al circuito.	Concentraciones de sólidos disueltos en el fondo del agua del recipiente de presión	Válvula en mal estado, no se ha realizado purga	Daño o rotura del componente	Operacional	6	3	1	18
	Válvula Esfera	Permitir la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y cierra el conducto.	No permite el suficiente paso del fluido, Incrustaciones	Error de montaje, subdimensionamiento, contaminantes en el agua.	Fugas, daño de la válvula y parada.	Operacional	3	1	3	9
	Purga	Sacar el aire que se acumula en el interior del radiador.	Concentración de sedimentos aceite y otras impurezas en la superficie del agua del recipiente de presión.	Componente en mal estado, no se ha realizado purgas	Daño o rotura del componente	Operacional	3	1	3	9
	Filtro "Y" de Impurezas	Capturar y retener las impurezas, tanto sólidas, líquidas o gaseosas.	Operacion defectuosa	Mal montaje, Deterioro de elementos internos, Obsolescencia.	Desgaste de los demás componentes del sistema	Operacional	6	3	1	18
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos hidráulicos formados.	Fugas de aire	Desgaste de componentes, Ensamblado defectuoso	Inactivación del radiador	Operacional	6	3	1	18

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Contacto eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	3	3	1	9
									Promedio	10,8

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 95 Análisis Modal de Fallos del Caldero

CÓDIGO:	CUADRO AMFE DEL CALDERO						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
	SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D
001	Hogar	Es el espacio donde se produce la combustión.	Acumulación de cenizas	Inadecuada o nula limpieza del hogar.	Desgaste del ladrillo refractario.	Operacional	3	3	3	27
Constitutivo	Puerta Hogar	Es una pieza metálica, abisagrada, revestida de ladrillo refractario en su interior, por donde se alimenta de combustible sólido al hogar.	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa con la humedad o a golpes.	Disminución de rigidez de las puertas.	Operacional	3	3	1	9
	Emparrillado	Sirve de soporte al combustible sólido. Debido a la forma de reja que tienen, permiten el paso del Aire primario que sirve para que se produzca la combustión.	Acumulación de ceniza del proceso de combustión.	Falta de limpieza, Cenizas compactada y dura.	Taponamiento de la rejillas	Operacional	3	3	1	9

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:
			Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro	24 DE 30
			Fecha elaboración: 09-Jun-2014	
			Fecha de revisión: 13-Jun-2014	

Constitutivo	Cenicero	Sirve para recibir las cenizas que caen de la parrilla.	Residuos de leña de gran tamaño	Falta de limpieza, Cenizas compactada y dura.	Obstaculiza el paso del aire.	Operacional	3	3	1	9
	Puerta del Cenicero	Realizar las funciones de limpieza del cenicero.	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa con la humedad o a golpes.	Disminución de rigidez de las puertas.	Operacional	1	1	3	3
	Mampostería	Cubrir la caldera para evitar pérdidas de calor al exterior, Guiar los gases y humos calientes en su recorrido.	Desgaste del ladrillo refractario rápido.	Exceso de leños en el hogar, golpes.	Perdida de calor generado	Operacional	3	6	1	18
	Conductos de Humos	Por donde circulan los humos y los gases calientes que se han producido en la combustión, en estos conductos se realiza la transmisión de calor al agua que contiene la caldera.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples y válvulas en mal estado.	Acumulación de impurezas en los ductos limitando la salida de vapor.	Operacional	3	3	1	9
	Caja de Humo	Juntar los humos y gases después de haber entregado su calor y antes de salir por la chimenea	No existe salida de los gases de combustión	Salida de gases obstruido o estropeado	Ahogamiento del caldero	Operacional	3	3	1	9
	Puertas de Inspección	Son aperturas que permiten inspeccionar, limpiar y reparar la caldera.	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa con la humedad o a golpes.	Disminución de rigidez de las puertas.	Operacional	3	3	1	9
	Tanque de Agua de almacenamiento	Suministrar de agua a la caldera mediante la operación de la bomba.	Exceso de agua en el tanque, Agua mal tratada.	Boya reguladora de nivel en mal estado	Desperdicio de agua, No hay suministro de agua al caldero.	Operacional	6	3	1	18
	Intercambiador de calor	Facilitar el intercambio de calor entre dos fluidos, los cuales se encuentran a diferente temperatura y evitan al mismo tiempo que se mezclen entre si.	Alto o bajo nivel de PH	Corrosión, oxidación, adelgazamiento de las paredes de los metales	Aguas de circulación muy duras.	Operacional	6	3	1	18

Observación	Indicadores de nivel de agua	Indicar el nivel de agua	Falla en medición	Indicador de nivel en mal estado.	Lectura errónea o no marca ningún valor.	Operacional	3	1	3	9
	Grifos o llave de prueba	Dar paso o cortar el flujo de agua u otro fluido por una tubería o conducción en la que está inserto.	No permite el suficiente paso del fluido, Incrustaciones.	Error de montaje, subdimensionamiento, contaminantes en el agua.	Fugas, daño de la válvula y parada.	Operacional	6	3	1	18
	Pirómetro	Instrumento que sirve para medir temperaturas muy elevadas.	Temperaturas elevadas	Cortocircuito, sobrecarga del sistema eléctrico.	Daño al pirómetro, Lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Manómetros	Medir la presión del fluido, generalmente determinando la diferencia de la presión entre el fluido y la presión local.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema	Operacional	6	3	1	18
	Indicadores de temperaturas	Medir la temperatura, ya sea del agua de alimentación y del vapor.	Falla en medición	Indicador de nivel en mal estado.	Lectura errónea o no marca ningún valor.	Operacional	6	3	1	18
Seguridad	Válvula de Seguridad	Evacuar el caudal de fluido necesario de tal forma que no se sobrepase la presión proteger el cuerpo de la caldera de sobrepresión y evitar que explote.	Avería del elemento, error de calibración y regulación.	Daño del resorte por fatiga, Asiento de válvulas dañadas, remordidas por presencia de sólido e incrustación, Manipulación imprudentemente.	Presión del caldero es mayor a los rangos nominales de operación, Válvula no abre al rango de presión establecida	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de interrupción	Evacuar la salida de vapor.	Operación defectuosa	Mal montaje, deterioro de elementos internos, obsolescencia	Sobrepresión en el caldero	Operacional	6	3	1	18
	Válvulas de retención	Contiene un resorte que mantiene la válvula cerrada cuando no hay presión en la caldera aunque el tanque de alimentación tenga un nivel elevado.	Concentración de sedimento y otras impurezas en la superficie del agua del recipiente de presión.	Elementos internos en mal estado, mal periodo de mantenimiento.	Parada, Variación de presión del líquido.	Operacional	6	3	1	18

Seguridad	Válvula de Purga	Extraer un pequeño porcentaje del agua de la caldera (que contiene sólidos disueltos y sedimentos sin disolver) por debajo de la superficie del agua de la caldera.	Concentraciones de sólidos disueltos en el fondo del agua del recipiente de presión.	Válvula en mal estado, no se ha realizado purga	Parada	Operacional	6	3	1	18
	Eliminadores de aire	Vaciar el espacio de vapor que está lleno de aire.	Escasa limpieza del obturador y el mecanismo del flotador.	Filtración de impurezas	Tuberías y acoples dañados o desgastados	Operacional	3	3	1	9
	Brida	Unir dos componentes de un sistema de tuberías, permitiendo ser desmontado sin operaciones destructivas.	Desgaste	Golpeteo entre el fluido y las bridas, provocado por el montaje inadecuado.	Perdida de forma y desajuste del plato, vibraciones.	Operacional	3	1	3	9
	Tapones Fusibles	Opera como una válvula de seguridad cuando las temperaturas y presiones peligrosas, se alcanzan en un recipiente cerrado.	Avería del elemento, error de calibración y regulación.	Manipulación imprudentemente.	Válvula no abre al rango de presión y temperatura establecida	Operacional	3	1	3	9
Alimentación de agua	Bomba	Reponer el agua que se ha vaporizado en el interior de la caldera.	Impulsor tiene juego, Carcasa destrozada, Desgaste y deterioro de los sellos, Disminución de la capacidad de bombeo	Tuerca de montaje ajustada invitación de la bomba, correctamente, Se encuentra en posición vulnerable, Error de montaje de los sellos, Cavitación de la bomba.	Parada, Variación de presión del líquido.	Operacional	6	3	1	18
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos hidráulicos formados.	Fugas de aire	Desgaste de componentes, Ensamblado defectuoso	Inactivación del sistema	Operacional	6	3	1	18
	Tuberías	Conducto que cumple la función de transportar agua y vapor generado.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	6	3	1	18

Control Automático	Presostato	Actúan sobre el quemador, apagándolo al llegar a la máxima presión para lo cual fue regulado y encendiéndolo al alcanzar la mínima presión deseada.	Contactos deteriorados, Atascamiento del elemento	Bulbos rotos, Volatilidad del mercurio, resorte fatigado.	No enciende y apaga la caldera, No censa la presión interna de la caldera para el encendido y apagado de la caldera.	Operacional	3	1	3	9
	Termostato	Apagan el quemador cuando se obtiene la máxima temperatura para la cual fue regulada	Sobrecalentamiento del motor, Falla del termostato	Ajuste incorrecto de controles, Termostato no se abre totalmente, sello en mal estado, se abre prematuramente.	Control de temperatura defectuoso, Temperatura del líquido refrigerante muy baja.	Operacional	3	1	3	9
	Control de nivel de agua	Controlar que el agua, dentro de la caldera, se mantenga en un valor o en un rango pre-determinado.	Avería del elemento	Flotador atascado por presencia de sedimentos, Falta de agua en la caldera por flotador atascado.	No se apaga o enciende la bomba de alimentación de agua adecuadamente, Aumento de la presión interna de la caldera.	Operacional	3	1	3	9
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	3	3	27
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	3	1	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Chumacera	Soporte para un eje giratorio, donde aloja un rodamiento, permite que los ejes giren libremente.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	3	3	1	9
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	3	1	9

Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del ventilador.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
	Paro de emergencia	Interrumpe el paso de energía eléctrica al todo el sistema.	No desconecta los circuitos	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones.	Daño a los sistemas de la máquina.	Operacional	3	3	1	9
	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.	Falla de suministro de energía eléctrica, Sobrecarga, Cortocircuito	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados	Paro de la máquina.	Operacional	6	3	1	18
	Contactor eléctrico	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	6	3	1	18
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	3	1	9
	Pulsador	Comandar circuitos de control para la activación de motores y resistencias.	Resortes rotos, Cámara de contactos dañada	Exagerada fuerza de presión, desgaste normal, Cortocircuito, Mucho tiempo manteniendo presionados los pulsadores.	Pulsadores no regresan a su posición original después de ser presionados, no existe contacto para activar los mecanismos.	Operacional	6	3	1	18
	Breakers	Protección eléctrica diseñada para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.	Fusibles quemados, estructura rota.	Corriente de sobrecarga, Cortocircuito, Recalentamiento	No hay paso de corriente, Daño del breiker permanente.	Operacional	6	3	1	18

Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	1	3
									Promedio	13,5

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 96 Análisis Modal de Fallos de la Cámara de secado

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						Elaborado por: Francisco Chicaiza S.	HOJA:			
							Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro	25 DE 30			
							Fecha elaboración: 09-Jun-2014				
							Fecha de revisión: 13-Jun-2014				
CÓDIGO: OO1	CUADRO AMFE DE LA CÁMARA DE SECADO						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO				
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR	
Constitutivo	Estructura	Conjunto de partes unidas entre sí que forman una forma, destinadas a soportar los efectos de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.	Fractura, fisuras	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la maquina.	Operacional	3	1	1	3	
	Pared	Evitar en gran parte las pérdidas de calor y humedad relativa.	Fisuras, Grietas	Golpes, Humedad, Filtraciones de agua.	Descascaramiento de la pared, Perdida de calor.	Operacional	3	1	1	3	
	Cielo	Soportar el sistema de ventilación y calefacción (serpentines) de la cámara.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de cielo.	Operacional	3	1	1	3	
	Puerta	Servir de entrada de la madera para evitar las pérdidas de calor.	Perdida del aislante	Golpes, Daños mecánicos	Fugas de calor	Operacional	3	1	1	3	
	Radier	Servir de base para la colocación de las rumas de madera a secar.	Superficie con muchas irregularidades.	Golpes, Humedad, Filtraciones de agua.	Rumas mal asentadas	Operacional	6	3	1	18	

Ventilación	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18
	Ventilador	Obliga al aire a pasar a través de la pila de madera. Además regula la velocidad del aire, y determinar la dirección y sentido del flujo de este dentro de la cámara de secado.	Aspas rotas, Bajo flujo de aire caliente en la cámara de secado	Desbalance y vibración, Baja potencia del motor, Acumulación de suciedad en las aspas.	Motor se sobrecalienta, Disminución de la capacidad de ventilación en la cámara.	Operacional	6	3	1	18
	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Fatiga superficial, Desgaste abrasivo o adhesivo, Fractura, Corrosión.	Exceso de carga aplicada, Temperatura elevada, Lubricación inadecuada, Montaje inapropiado, Sobre velocidad, excesiva vibración, Desalineamiento.	Agrietamiento en las superficie, Desajuste del rodamiento y rayado sobre las superficies de rodadura, Mal funcionamiento de los rodamientos, Daño al eje.	Operacional	6	3	1	18
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	3	9
Térmico	Deflector de aire	Dirigir el flujo de aire impulsado por los ventiladores hacia el sistema de calefacción y humidificación, y hacia la pila de madera.	Daño de superficies interiores	Depósitos de polvo, grasa o materia extraña	Exceso de turbulencia	Operacional	6	3	2	36
	Intercambiador de calor	Realizar el calentamiento de la cámara y transmitir el calor al aire.	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Rápido adelgazamiento de las paredes de los metales, fugas, acoples en mal estado.	Nivel de vapor bajo de acuerdo a los parámetros requeridos	Operacional	6	3	1	18
	Humificador	Inyectar vapor o agua fría atomizada.	Sensores de humedad en mal estado	Circuito desconectado, acumulación de polvo.	No permitirán su puesta en marcha.	Operacional	6	3	1	18
	Ventilas	Permitir el intercambio de aire entre el interior y el exterior.	Mal estado, Bajo flujo de aire caliente en la cámara de secado	Desbalance y vibración, Acumulación de suciedad en las ventilas.	Disminución de la capacidad de ventilación en la cámara.	Operacional	6	3	1	18

Térmico	Medidor de temperatura (Termocupla)	Obtener los datos de la temperatura ambiental existente en el interior de la cámara.	Temperaturas elevadas	Cortocircuito, sobrecarga del sistema eléctrico.	Daño del medidor, Lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Operacional	3	1	3	9
	Medidor de humedad (Psicrómetros,)	Medir la humedad relativa o contenido de vapor de agua en el aire.	Humedad baja o elevada	Cortocircuito, sobrecarga del sistema eléctrico.	Daño del medidor, Lecturas erróneas de humedad en el sistema..	Operacional	3	1	3	9
	Serpentín	Utilizado para enfriar vapores provenientes de la destilación del caldero y así condensarlos en forma líquida.	Incrustaciones, adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones corrosión.	Disminución de los parámetros de diseño	Operacional	3	1	3	9
	Cañerías de vapor y condensado	Transportar la energía que necesita el proceso de secado para poder calentar los serpentines e inyectar vapor.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	6	3	1	18
Seguridad	Válvula de globo	Sierra o corta el paso del fluido en un asiento que suele estar paralelo con la circulación en la tubería.	Atascamiento del elemento, desgaste abrasivo	Esfera obstruida por contaminación de sedimentos, Corrosión por vapor, agua y sedimentos	Impedimento de ingreso de agua al de la bomba, El accionar de la válvula no cierran y abren adecuadamente.	Operacional	6	3	1	18
	Filtro "Y" de Impurezas	Capturar y retener las impurezas, tanto sólidas, líquidas o gaseosas.	Operación defectuosa	Mal montaje, Deterioro de elementos internos, Obsolescencia.	Desgaste de los demás componentes del sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula rompedora de vacío	Actuar como reguladores automáticos de alivio de presión y así evitar que se produzca el vacío en el interior de las tuberías de las instalaciones.	Fugas, rotura, corrosión	Daño en las superficies debido a vibraciones, Materias extrañas dentro que afectan al movimiento de la válvula.	Daño de las tuberías del sistema	Operacional	6	3	1	18
	Válvula Esfera	Permitir la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y cierra el conducto.	Atascamiento del elemento, desgaste abrasivo	Esfera obstruida por contaminación de sedimentos, Corrosión por vapor, agua y sedimentos	Impedimento de ingreso de agua al de la bomba, El accionar de la válvula no cierran y abren adecuadamente.	Operacional	6	3	1	18

Seguridad	Trampa de vapor	Filtrar el vapor condensado) y gases no condensables como lo es el aire esto sin dejar escapar al vapor.	Fugas, Funcionamiento defectuoso de la bomba.	Empaques deteriorados, Palanca diferencial rota, Válvula de descarga deteriorada.	Presión de trabajo mayor a los rangos nominales de operación.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de retención	Impedir una inversión de la circulación del fluido circulante.	Concentración de sedimento y otras impurezas.	Elementos internos en mal estado, mal periodo de mantenimiento.	Parada, Variación de presión del líquido.	Operacional	3	1	3	9
	Brida	Unir dos componentes de un sistema de tuberías, permitiendo ser desmontado sin operaciones destructivas.	Desgaste	Golpeteo entre el fluido y las bridas, provocado por el montaje inadecuado.	Perdida de forma y desajuste del plato, vibraciones.	Operacional	3	1	3	9
	Válvula Solenoide pistón	Controlar el flujo de líquidos o gases en posición completamente abierta o completamente cerrada.	No cierra ni abre la válvula correctamente	Falta de voltaje, Tiempo de vida útil obsoleta.	Inactivación de los sensores de temperatura	Operacional	3	1	3	9
	Inyector de vapor	Entregar o introducir vapor a la cámara de secado	Mal montaje	Fugas en la tuberías de suministro de vapor	Introducción de vapor con valores fuera de los rangos de diseño.	Operacional	3	1	3	9
Automatización	Computador	Procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa de secado.	Falla de suministro de energía eléctrica	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados..	Quemarse el computador	Operacional	3	1	3	9
	Multímetro	Medir directamente magnitudes eléctricas activas.	Sistema eléctrico	Caídas de voltaje, cortocircuito.	Valores de lectura erróneos o equívocos	Operacional	3	1	3	9
	Dispositivo DELMHORST	Procesa los datos obtenidos (temperatura y humedad) del interior de la cámara. de secado.	Sensores dañados o desconectados	Mal montaje de los sensores, Tiempo de vida útil cumplido.	Malas lecturas de humedad y temperatura en el interior de la cámara..	Operacional	3	1	3	9
	Programa para SECADERO	Permite controlar todo el proceso de secado de la madera.	Valores de lectura erróneos o equívocos	Sensores desconectados, fugas, compuertas mal cerradas	Daño de la madera durante el proceso de secado.	Operacional	3	1	3	9

Eléctrico	Tablero de Control	Alojar a todos los elementos que conforman el circuito y mantener los elementos internos libres de polvo del exterior.	Falla de suministro de energía eléctrica, Sobrecarga, Cortocircuito	Cables y componentes eléctricos rotos, desconectados o quemados..	Paro de la maquina.	Operacional	6	3	1	18
	Contactador eléctrico	Permitir el paso o no de la corriente eléctrica a través de los circuitos eléctricos a partir de una señal de voltaje aplicado a su bobina.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	6	3	1	18
	Relé de Mando	Actuar ante alguna variación de magnitud física o eléctrica y así determinar el funcionamiento de otro dispositivo.	Sobrecarga, Cortocircuito, Falla de aislación.	Exceso de consumo en la instalación eléctrica, Envejecimiento de las aislaciones.	Calentamiento excesivo en los conductores, Destrucción de la aislación, Conductores eléctricos pueden fundirse	Operacional	6	3	1	18
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	6	3	1	18
	Guarda Motor	Desconectar el paso de energía eléctrica en caso de una sobrecarga.	Sobrecargas, Cortocircuitos, Contactos pegados	Acumulación de polvo y suciedad, vibración excesivas	El límite de temperatura del motor es sobrepasado.	Operacional	6	3	1	18
	Fusible	Interrumpir el paso de energía eléctrica al circuito ante algún cortocircuito dentro del mismo.	Fundido o quemado	Aumento temporal de la electricidad	Paralización por ausencia de energía eléctrica, la máquina no funciona.	Operacional	3	1	3	9
	Relé de potencia	Soportar la corriente del circuito eléctrico en el que se insertan; y también puede cortar el circuito eléctrico que este bajo carga.	Sobrecarga, Cortocircuito, Falla de aislación.	Exceso de consumo en la instalación eléctrica, Envejecimiento de las aislaciones.	Calentamiento excesivo en los conductores, Destrucción de la aislación, Conductores eléctricos pueden fundirse	Operacional	6	3	1	18
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	3	9
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	3	9

Eléctrico	Relé de estado solido	Dispositivos ampliamente utilizados en la conmutación de cargas resistivas con señales de control en DC o AC.	Choque y Vibración	El "Desgaste" del Opto acoplador, Desgaste de los Contactos, Bobinados abiertos y acortados	Fundición del relé, Daños a otros circuitos.	Operacional	3	1	3	9
	Breakers	Protección eléctrica diseñados para interrumpir el paso de corriente eléctrica si se sobrepasa el valor nominal de este en caso de fallas como sobrecarga o corto circuito.	Fusibles quemados, estructura rota.	Corriente de sobrecarga, Cortocircuito, Recalentamiento	No hay paso de corriente, Daño del breiker permanente.	Operacional	6	3	1	18
Promedio										13,5

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 97 Análisis Modal de Fallos del Compresor

CÓDIGO:	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE NGENIERÍA MECÁNICA		Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Jun-2014 Fecha de revisión: 13-Jun-2014		HOJA:
	OO1	CUADRO AMFE DEL COMPRESOR						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR	
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a los pistones.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	6	3	1	18	
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9	
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18	

Transmisor	Rodamiento	Girar el eje con facilidad y mantener firme el eje en posición horizontal.	Pérdida de movimiento	Falta de lubricación, Instalación incorrecta, Contacto indebido con las partes girantes	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Operacional	3	3	1	9
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	1	3
Mecánico	Base	Estructura rígida que soporta al tanque y la unidad de compresión.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la maquina.	Operacional	3	1	1	3
	Tanque de almacenamiento	Almacena el aire comprimido.	Disminución de presión	Anillos de empaque en mal estado, Válvula de mínima presión en mal estado.	Ruido no habitual	Operacional	3	1	1	3
	Anillo de empaque	Garantiza la hermeticidad del tanque.	Fuga de aire	Tiempo excesivo de vida útil, Mala posición o mal montaje.	Perdida de presión en el tanque.	Operacional	6	3	1	18
	Llave de bola	Abre o cierra el paso de aceite.	Presencia de aceite en la bandeja.	Desgaste de bola.	Perdida de aceite.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de seguridad	Evita que el tanque sufra roturas por excesivas elevaciones de presión.	Excesiva presión en el tanque.	Presencia de residuos en el aire del tanque.	Produce daño en la válvula de mínima presión.	Operacional	6	3	1	18
	Unidad de compresión (Pistón)	Comprimir el aire.	Falta de lubricación, Fractura de los pistones, Ruido anormal y excesivas vibraciones.	Excesivo consumo de aceite, Fatiga Falta de lubricación, Pistones desgastados	No sube la presión, Para del compresor, No existe apoyo radial y axial.	Operacional	3	1	3	9
Admisión de aire	Filtro	Retiene las impurezas del aire que aspira del ambiente.	Exceso de impurezas	Saturación del filtro, Cumplimiento de vida útil	Entrada de aire contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Manguera de aspiración	Conduce el aire ambiente hacia el compresor.	Fisuras	Presencia de partículas solidas en el aire	Escape de aire durante la admisión.	Operacional	3	1	3	9

Admisión de aire	Válvula Solenoide	Abre (marcha en carga) o cierra (marcha en vacío y parada) la tubería de aspiración dependiendo del estado de servicio del compresor.	No entra en vacío el compresor	El diafragma está mal alineado. La superficie del diafragma o de la válvula está sucia o dañada.	Excesiva presión en el sistema.	Operacional	3	1	3	9
	Válvula de admisión	Regula el flujo de aire que ingresa al compresor.	Ruptura de sellos	Desgaste de sellos, Cumplimiento de su vida útil.	Regulación de succión incorrecta.	Operacional	3	1	3	9
Regulador de aceite	Válvula de retención de aceite	Evita que el aceite utilizado en la unidad de compresión regrese a los separadores de aceite.	Acumulación de aceite en el compresor.	Anillos de ajuste en mal estado o excesiva vida útil.	Mala lubricación en los pistones..	Operacional	3	1	3	9
	Filtro de aceite	Filtra el suministro de aceite antes de ingresar a la unidad de compresión.	Exceso de impurezas, Fugas en el filtro.	Saturación del filtro, Anillos de ajuste en mal estado.	Entrada de aceite muy contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Separador de aceite	Separa el aceite residual contenido en el aire comprimido.	Exceso de impurezas	Saturación de filtros, cumplimiento de vida útil	Aire comprimido contaminado.	Operacional	3	1	3	9
	Válvula termostática	Permite el paso del aceite al radiador cuando el aceite alcanza temperaturas elevadas.	Aumento de temperatura en el aceite. (> a 70° C)	Anillos de ajuste en mal estado, muelle fatigado, cumplimiento de vida útil de la válvula.	El aceite pierde sus propiedades de lubricación y de sello en el tornillo para la compresión	Operacional	3	1	3	9
Refrigeración	Cañería	Transporta el aire comprimido y aceite sin que exista pérdidas	Fugas de aceite o aire	Cañería rota y uniones mal acopladas.	Baja el nivel de aceite, La presión de descarga de aire disminuye.	Operacional	6	3	1	18
	Radiador de aire	Enfría el aire comprimido.	Presencia de perforaciones, Incrustaciones en el interior	Corrosión, Acumulación de partículas	Pérdida de aire y presión, Circulación defectuosa de aire en el radiador.	Operacional	3	1	1	3
	Radiador de aceite	Enfría el aceite.	Presencia de perforaciones, Incrustaciones en el interior	Corrosión, Acumulación de partículas	Pérdida de aceite, Circulación defectuosa de aire en el radiador	Operacional	3	1	1	3

Refrigeración	Motor ventilador	Impulsa directamente el ventilador para producir aire de refrigeración.	Sentido de rotación incorrecto, Motor se detiene	Las fases de la red de alimentación o del motor están invertidas, Falla interna en el suministro de energía. .	Radiadores no se ventilan.	Operacional	3	1	1	3
	Ventilador	Ventila los radiadores de aceite y aire.	Aspas rotas, Bajo flujo de aire de enfriamiento	Desbalance y vibración, Baja potencia del motor	Ventilación defectuosa de radiadores.	Operacional	6	3	1	18
	Purgador de condensados	Evacua el condensado de zonas en las que se dan fases transitorias de vacío y en las que es necesario evitar que se produzca una reabsorción del mismo	Perdidas innecesarias de aire comprimido al purgar.	Daño en el nivel electrónico del dispositivo	Baja presión en la descarga.	Operacional	3	1	3	9
	Sepador ciclónico	Separa del aire comprimido líquidos, aerosoles, y partículas solidas, basado en el efecto centrífugo.	Aire comprimido de descarga con alta humedad e impurezas.	Cumplimiento de viada útil	Presencia de condensados en la red final.	Operacional	3	1	3	9
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No arranca el compresor	Operacional	3	1	3	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	3	9
	Fusible	Protege al equipo contra sobre corrientes o corto circuito.	Fusible quemado	Paso de la corriente alta.	Para del compresor.	Operacional	3	1	3	9
	Contactor eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	Contactos pegados o soldados	No llega voltaje a la bobina, tensión insuficiente en la misma. Relé térmico disparado.	No arranca el compresor, Consumo excesivo de corriente	Operacional	3	1	3	9
									Promedio	10,5

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 98 Análisis Modal de Fallos del Extractor de aserrín Fijo

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					Elaborado por: Francisco Chicaiza S.				HOJA: 27 DE 30
						Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro				
						Fecha elaboración: 09-Jun-2014				
						Fecha de revisión: 13-Jun-2014				
CÓDIGO: OO1	CUADRO AMFE DEL EXTRACTOR FIJO DE ASERRÍN						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor Eléctrico	Proveer movimiento a todo el mecanismo.	Sobrecalentamiento del motor	Falta de ventilación, Sobrecarga, Voltajes de línea desequilibrados	Incremento de temperatura, Disminuye la velocidad, potencia, rendimiento.	Operacional	3	1	1	3
	Eje	Guiar el movimiento de rotación y sostener varias piezas.	Rotura del Eje	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	3	1	1	3
	Extractor Centrifugo	Girar el equipo aspirante para generar la succión a través de un conjunto de mangueras conectadas a él.	Problema en el motor eléctrico, Problemas de lubricación.	Deterioro o defectos en rodamientos, Vibración inducida por flujo, Exceso o falta de lubricación	Paro de la maquina	Operacional	6	3	1	18
	Polea	Transmite el movimiento que produce el motor a través de la banda.	Mala alineación entre poleas.	Mal montaje, mal ajuste y excesiva potencia del motor.	Rotura, Pérdida de potencia, desgaste excesivo de las bandas.	Operacional	3	1	3	9
	Banda	Transmite el movimiento de polea a polea.	Bandas desgastadas	Tiempo excesivo de uso Mala calibración de ajuste o tensionado.	No transmite correctamente la potencia del motor.	Operacional	6	3	1	18
	Cojinete	Soporta y gira el eje transmisor de movimiento giratorio del motor.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18
	Rodete	Transportar partículas e impulsar por la tubería hacia el ciclón para descargarlas en un depósito	Operación incorrecta	Mala alineación o montaje	Desgaste o rozamiento en el anillo	Operacional	6	3	1	18
	Carcasa	Cubrir el armazón del extractor centrifugo.	Sujeción,	Vibración, Piezas flojas o sueltas	Vibración, Piezas flojas o sueltas	Operacional	1	1	3	3

Mecánico	Estructura	Es el cuerpo principal y se encarga de sostener el tanque de almacenamiento además del extractor.	Fractura, fisuras.	Falla del material, Sobrecarga, Juntas soldadas en mal estado.	Disminución de rigidez de la maquina.	Operacional	3	1	1	3
	Ducto de aspiración	Extraer la viruta de aserrín generada por la máquina.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulación de virutas de aserrín en los ductos limitando la succión.	Operacional	6	3	1	18
	Ducto de descarga	Transportar el aserrín hacia el tanque de almacenamiento.	Obstrucción	Fugas en los ductos Acoples en mal estado, suciedad atrapada.	Acumulacion de virutas de aserrín en los ductos limitando la descarga.	Operacional	6	3	1	18
	Manguera de aspiración	Transportar la viruta aspirada hacia los silios.	Baja presión de aspiración.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Mangueras incapaces de transportar las virutas de aserrín.	Operacional	6	3	1	18
	Codos, Te, Uniones	Unir los circuitos formados para la extracción de aserrín.	Fugas de aire	Desgaste de componentes, Ensamblado defectuoso	Inactivación del sistema	Operacional	6	3	1	18
	Base	Soportar la estructura de la maquina.	Agrietamiento o Corrosión	Exposición directa de la base con la humedad o a golpes.	Inhabilitación de la máquina.	Operacional	3	1	3	9
	Tanque de almacenamiento	Almacenar la viruta recolectada.	Exceso de viruta de aserrín	Depósitos acumulados	Taponamientos de ductos de descarga.	Operacional	3	1	3	9
Eléctrico	Botonera	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	1	1	3
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	1	3
	Relé de Térmico	Proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas.	No protege al motor	Amperaje fuera de rango, desgastado	Daño del motor	Operacional	3	1	1	3

Eléctrico	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	3	9
	Contactador eléctrico	Establece o interrumpe el paso de la corriente.	No enclava	Tensión fuera de rango, desgaste de pastillas interiores, Suciedad en el tablero.	No cierra ni abre circuitos.	Operacional	3	1	3	9
Lubricación	Grasero	Introducir grasa hacia el interior de los rodamientos.	Boquilla del grasero rota o taponada	Acumulación de polvo, golpes.	Falta o exceso de lubricante (Grasa)	Operacional	3	1	1	3
									Promedio	10,1

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 99 Análisis Modal de Fallos del Transformador



CÓDIGO:	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA	Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Jun-2014 Fecha de revisión: 13-Jun-2014			HOJA: 28 DE 30			
	OO1	CUADRO AMFE DEL TRANSFORMADOR					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Constitutivo	Núcleo	Parte donde se montan los devanados y las culatas además de conducir el flujo magnético.	Sobre flujo Magnético	Sobretensiones o ausencia de tensión en el lado primario.	Sobrecalentamiento del núcleo	Operacional	3	1	3	9
	Devanado	Hilo de cobre enrollado a través del núcleo en uno de sus extremos y recubiertos por una capa aislante.	Disparo de la protección de sobre intensidad	Cortocircuito en el lado del secundario o rotura de uno de los devanados.	Está trabajando sobrecargado	Operacional	3	1	3	9
	Bobina Primaria	Donde se aplica la tensión de entrada	Disparo de la protección interna	Falta a tierra, Mala presión de terminales en las conexiones del transformador.	Fallo en el interior del transformador	Operacional	3	3	1	9
	Bobina Secundaria	Donde se obtiene la tensión de salida.	Cortocircuito en el lado secundario	Rotura de un bobinado, ausencia de tensión en alguna de las fases del lado primario.	La tensión en el secundario es incorrecta	Operacional	6	3	1	18

Constitutivo	Boquilla de tensión	Sirven para conectar las guías de los devanados al exterior.	Corto circuito	Rotura de un bobinado, ausencia de tensión en alguna de las fases del lado primario.	Temperaturas elevadas	Operacional	6	3	1	18
	Borne	Parte metálica del dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo.	Sobrecarga	Cambiador de tomar conectado incorrectamente, rotura de un devanado, fusión de un fusible en una fase	Desbalance entre fases	Operacional	3	3	1	9
	Conmutador	Permite modificar ligeramente la relación de transformación de la maquina.	Protección inadecuada	Sistemas de tierra inadecuada, rotos, falsos, contactos, omisión de la misma	Líneas reventadas o recalentamiento de las terminales del devanado	Operacional	3	1	3	9
	Aletas de refrigeración	Aumentar la superficie exterior del fluido refrigerante, cuya conductibilidad es reducida.	Aletas rotas, Bajo flujo de aire disipador	Desbalance y vibración, Acumulación de suciedad en las aletas.	Disminución del área para la disipación de calor.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de vaciado de aceite	Vaciar el aceite del transformador.	Avería del elemento, error de calibración y regulación.	Manipulación imprudentemente. Daño de elementos internos.	Válvula no abre ni cierra.	Operacional	3	1	3	9
	Indicador de temperatura	Indicar la temperatura del aceite.	Temperaturas elevadas	Cortocircuito, sobrecarga del sistema eléctrico, Ventilación insuficiente	Daño, Lecturas erróneas de temperatura en el sistema	Operacional	3	1	3	9
	Tanque o cuba	Deposito donde se regula el nivel del aceite de un transformado que se encuentra en la parte superior.	Taponamiento de los filtros y coladores	Contaminación por partículas finas, No hay drenado de contaminantes asentados y limpieza interna.	No libera el aire atrapado en el aceite. Corrosión, Fisuras	Operacional	3	1	3	9
	Aceite	Facilitar la transferencia del calor generado en el transformador.	Vida útil del fluido	Altas temperaturas, Viscosidad inapropiada, Mal poder de transferencia de calor	No hay transferencia de calor en el sistema.	Operacional	3	1	1	3

Constitutivo	Termostato	Sirve para indicar la temperatura del aceite.	Sobrecalentamiento, Falla del termostato	Ajuste incorrecto de controles, Termostato no se abre totalmente, sello en mal estado, se abre prematuramente.	Control de temperatura defectuoso, Temperatura del liquido refrigerante muy baja.	Operacional	3	1	3	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente al transformador.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	1	1	3
	Cableado	Cables que conducen la electricidad por todo el circuito.	Sobrecorrientes	Ruptura de cables, desconexiones, cable desgastado.	Sistema eléctrico sin circulación de corriente.	Operacional	3	1	3	9
									Promedio	10

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 100 Análisis Modal de Fallos de la Bomba de Agua



	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			Elaborado por: Francisco Chicaiza S.			HOJA:
							Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro			
							Fecha elaboración: 09-Jun-2014			29 DE 30
							Fecha de revisión: 13-Jun-2014			
CÓDIGO:	CUADRO AMFE DE LA BOMBA DE AGUA						ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
OO1										
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	El impulsor o rodete	Recibir el líquido y le impartir una velocidad de la cuál depende la carga producida por la bomba.	Operación incorrecta	Mala alineación o montaje	Desgaste o rozamiento en el anillo	Operacional	3	3	1	9
	Alabes del rodete	Someten a las partículas de líquido a un movimiento de rotación muy rápido, siendo proyectadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga.	Cavitación, Ruido excesivo	No hay flujo o presión, Aire en el fluido, Acople desalineado	Operación defectuosa	Operacional	3	3	1	9
	Cojinetes o Chumacera	Soportar la flecha de todo el rotor en un alineamiento correcto en relación con las partes estacionarias.	Rotura, Ruido, Aumento de temperatura, vibración excesiva.	Suciedad, falta de lubricación, errores de montaje, sobrecarga, corrosión.	Desgaste rápido de los cojinetes.	Operacional	6	3	1	18

Transmisor	Flecha	Es el eje de todos los elementos que giran en una bomba, transmitiendo además el movimiento que le imparte el eje del motor.	Rotura	Mala calidad del material	Pérdida de velocidad	Operacional	6	3	1	18
Mecánico	Carcasa	Convertir la energía de velocidad impartida al líquido por el impulsor en energía de presión.	Sujeción,	Vibración, Piezas flojas o sueltas	Sobre esfuerzos del extractor centrifugo	Operacional	1	1	3	3
	Esteperos, empaques y sellos	Evitar el flujo hacia fuera del líquido bombeado a través del orificio por donde pasa la flecha de la bomba y el flujo de aire hacia el impulsor de la bomba.	Presión excesiva	Elementos cumplieron con su vida útil, Presiones de operación altas para las que ha sido diseñada.	Fugas de líquido operante, Daño a los demás componentes del sistema.	Operacional	6	3	1	18
	Tubería de succión	Lugar por donde ingresa el agua a ser impulsada.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas. Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño.	Operacional	3	3	1	9
	Válvula de mariposa	Aislar el circuito de la bomba en caso de necesidad de reparación o mantenimiento, tanto de la bomba como de cualquier otro elemento perteneciente al circuito.	Atascamiento del elemento, desgaste	Presencia de impurezas, Daño de elementos internos.	No abre ni cierra el paso del fluido operante.	Operacional	3	3	1	9
	Filtro	Para evitar que cualquier tipo de impureza entre a la bomba y la dañe.	Exceso de impurezas	Saturación del filtro, Cumplimiento de vida útil	Entrada de aire contaminado al equipo.	Operacional	6	3	1	18
	Válvula de bola	Para aislar únicamente la bomba, también en caso de necesidad de reparación o mantenimiento de la misma.	Atascamiento del elemento, desgaste abrasivo	Esfera obstruida por contaminación de sedimentos, Corrosión por vapor, agua y sedimentos.	Impedimento de ingreso de agua al de la bomba, El accionar de la válvula no cierran y abren adecuadamente.	Operacional	6	3	1	18

Mecánico	Manómetro	Lleva el control de la presión de la bomba, en caso de sobrepasar ciertos límites puede provocar la parada de la bomba.	Sobrepresión	Presión superior al límite, Aumento y disminución rítmica de una cantidad determinada	Lecturas erróneas de presión en el sistema.	Operacional	3	3	1	9
	Válvula de retención	Situada siempre a la salida de la bomba, evita la inversión del flujo, situación bastante común en bombas al superarse ciertos valores de presión.	Concentración de sedimento y otras impurezas.	Elementos internos en mal estado, mal periodo de mantenimiento.	Parada, Variación de presión del líquido.	Operacional	3	3	1	9
	Manguitos anti vibratorios	Evitan que durante el funcionamiento de la bomba, las vibraciones afecten a la tubería.	Excesivo ruido	Cavitación	Deterioro rápido de las tuberías.	Operacional	3	1	3	9
	Tubería de descarga	Vía por donde el agua se va a descargar.	Incrustaciones, corrosión adelgazamiento de las paredes metálicas, Fugas	Contaminantes en el agua, uniones mal acopladas, en mal estado.	Disminución de los parámetros de diseño	Operacional	3	3	3	27
Eléctrico	Botoneras	Comandar circuitos de control para la activación del motor.	Pulsadores quemados, Desgaste	Polvo, resortes quebrados, contactos pegados. Exceso de pulsaciones	No enciende ni detiene la maquina	Operacional	3	3	1	9
	Líneas de alimentación	Proveer corriente a la máquina.	Sobrecargas, Cortocircuitos	Alta o baja tensión de la energía suministrada en forma permanente.	No hay alimentación de corriente al sistema eléctrico.	Operacional	3	3	1	9
Promedio										12,6

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 101 Análisis Modal de Fallos del Montacargas

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				Elaborado por: Francisco Chicaiza S. Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro Fecha elaboración: 09-Jun-2014 Fecha de revisión: 13-Jun-2014		HOJA: 30 DE 30		
CODIGO: OO1		CUADRO AMFE DEL MONTACARGAS					ACTUAR SOBRE NPR ≥ AL PROMEDIO			
SISTEMA	COMPONENTE	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	CAUSA DE FALLO	EFEECTO DE FALLO	ACTUALES	S	O	D	NPR
Transmisor	Motor a diesel	Transformar la energía térmica en energía mecánica para todos los sistemas del montacargas.	Falla en el arranque	Contactos pegados, Batería desgastada, Bobina defectuosa	Motor agarrotado y no engrana, arranque ruidoso, Motor revoluciona pero no arranca	Operacional	3	3	1	9
	Caja de velocidades	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.	Piñones dañados, Reductor defectuoso.	Ruptura de los dientes de los piñones internos del reductor.	Disminución de la transmisión del movimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Bomba de dirección	Presurizar el fluido de la dirección hidráulica y lo envía a la caja de dirección para que el vehículo pueda ser asistido y gire a la derecha e izquierda.	Desgaste de elementos.	Ensamble incorrecto de los engranes de la bomba hidráulica, Cavitación.	Presión de aceite demasiado baja., No ejerce ningún movimiento en la dirección	Operacional	3	3	1	9
	Cilindro de levantamiento	Son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal.	Fugas externas	Conexiones y/o cañerías en mal estado, Empaques defectuosos o mal ensamblados, Presión excesiva.	Pérdida de capacidad de levantamiento de carga	Operacional	3	3	1	9
	Cadena de levantamiento	Transmitir del movimiento de arrastre de fuerza entre las poleas.	Alto nivel de ruido del mecanismo de transmisión	Falta de lubricación, Sobrecarga, Fatiga superficial.	Rotura de la cadena o dientes del piñón y corrosión del sistema.	Operacional	3	3	1	9
	Ruedas de dirección	Controlar la dirección por medio de las llantas traseras.	Desgaste y deterioro en los neumáticos	Inflado insuficiente, Exceso de carga, Perdida de paralelismo entre ruedas o ejes.	Desgaste de los neumáticos, Separación de la goma.	Operacional	6	3	1	18

Transmisor	Volante	Controlar el movimiento de las ruedas y transmitirlo al resto del mecanismo.	Dificultad para mover el volante.	Fallo en el sistema hidráulico, la bomba no suministra suficiente caudal, Inflado desigual de los neumáticos.	La dirección es dura, no reacciona al instante, tiende a irse a un lado.	Operacional	3	1	1	3
Mecánico	Mástil	Permite el movimiento de las horquillas de carga hacia arriba y hacia abajo	Trabamiento, Fisuras	Falta de lubricación en el sistema de transmisión	No hay transmisión de movimiento hacia las horquillas	Operacional	3	1	3	9
	Horquilla	Sirven como dispositivos portacargas.	Fisuras, Ruidos al momento de accionar el sistema.	Golpes externos, Sobrecargas, Lubricación inadecuada.	Pérdida de potencia del sistema, Desgaste prematuro de las articulaciones.	Operacional	3	1	3	9
	Palancas de control hidráulico	Controlar la altura e inclinación de la horquilla, Desplazar las horquillas a izquierda como a derecha	Funcionamiento erróneo	No realiza la función de movimiento correctamente	Riesgo de accidente	Operacional	3	1	3	9
	Pedales de control de movimiento	Controlar el movimiento de aceleración y freno	Acople inadecuado entre el sistema de transmisión.	Manejo inadecuado, retorno inadecuado debido a obstrucción	Desgaste del sistema de transmisión, ruido al accionar los pedales.	Operacional	3	1	3	9
	Culata	Sellar y refrigerar la cámara de compresión	Incapaz de sellar y refrigerar la cámara de compresión.	Ajuste de espárragos incorrectos, Obstrucción de canales de refrigeración, Deterioro del empaque de la culata, Flujo de aire refrigerante insuficiente.	Pérdida de potencia, elevación de temperatura deformando el motor.	Operacional	3	1	3	9
	Válvulas	Permitir el ingreso de aire y salida de gases del cilindro	Regulación inadecuada de gases de ingreso y salida.	Las válvulas tienen un juego no apropiado, Asiento de la válvula deformado, Deformación de la válvula.	Combustión inadecuada la cual reduce la potencia, Ruido en el motor.	Operacional	3	3	3	27
	Cilindros	Permitir la lubricación, guiar el desplazamiento del pistón y funciona como cámara de expansión.	Lubricación, expansión de los gases.	Corrosión de la pared del cilindro, Aceite y filtro deteriorado, autoencendido del combustible debido a bajo octanaje.	Desgaste prematuro del cilindro, Sobrecalentamiento del motor, Ruido, Disminución de la compresión.	Operacional	3	3	1	9

Mecánico	Tubo de escape de gases	Direccionar los gases de escape de la combustión hacia la parte posterior.	Direccionamiento inadecuado de los gases de escape.	Disminución del área de sección transversal del tubo de escape debido a golpes,	Perdida de presión debido a contrapresión	Operacional	3	1	3	9
	Bomba de combustible	Permitir el traslado de combustible desde el depósito hacia los inyectores.	Suministro inadecuado de combustible	Perdida de presión debido a filtro de combustible obstruido, saturado.	Encendido defectuoso, taponamiento de los inyectores de combustible.	Operacional	3	3	1	9
	Cañerías de conducción de combustible	Permitir el traslado de combustible desde el depósito hacia los inyectores.	Traslado inadecuado	Rotura de cañerías debido a golpes o por mal montaje de piezas, Aflojamiento de uniones	Perdida de presión en la línea de transmisión de combustible, riesgo de incendio, consumo elevado de combustible.	Operacional	3	3	1	9
	Cámara de mezcla Aire-Combustible	Permitir la mezcla en su debida relación de aire-combustible	Mezcla inadecuada aire-combustible	Inyección de combustible defectuosa, taponamiento de inyectores	Encendido defectuoso, consumo excesivo de combustible.	Operacional	3	3	3	27
	Bloque motor	Contener los cilindros, sujetar el cigüeñal, incorporar los ductos de refrigeración y lubricación.	Fisuras, Perdida de potencia, Sobrecalentamiento del motor.	Enfriamiento violento, Impacto externo, Desalineación del cigüeñal, Taponamiento de ductos de refrigeración y lubricación.	Falta de compresión, Ruido interno golpeteo, disminución de la eficiencia del motor.	Operacional	3	3	1	9
Hidráulico	Cilindro - Pistón (Hidráulico)	Ejercer presión por medio de un aceite para generar potencia y carga.	Deficiencia en la elevación del material	Desgaste de cilindros, Bomba hidráulica defectuosa, Conexiones mal acoplada.	Dificultad de desplazamiento de elementos.	Operacional	6	3	1	18
	Tanque hidráulico	Garantizar un amplia suministra de aceite al Permitir que las partículas se asienten y que el aire se separe del aceite.	Fuga en el tanque del fluido.	Golpes externos, Corrosión	Perdida de fluido en el sistema y por consecuencia de presión.	Operacional	3	3	1	9
	Motor hidráulico	Utilizar el flujo de aceite enviado por la bomba y lo convierte en movimiento rotatoria impulsando.	Desgaste de los pistones del motor.	Pistones del motor de traslación dañado o averiado.	Disminución de las revoluciones que da el motor.	Operacional	6	3	1	18



Hidráulico	Filtro	Limpia el aceite hidráulico y quita los contaminantes que pueden dañar los componentes.	Filtro obstruido.	Partículas en el aceite.	Disminución del rendimiento del sistema hidráulico.	Operacional	6	3	1	18
	Acoplamientos	Conectar las mangueras a las componentes o a otras tuberías.	Acoplamiento defectuoso.	Acoplamiento roto o dañado.	Falta de hermeticidad entre conexiones.	Operacional	6	3	1	18
	Enfriador de aceite	Controlar la temperatura del aceite.	Enfriador de aceite defectuoso.	Distensión física del radiador y la tubería asociada.	Disminución del rendimiento.	Operacional	3	3	1	9
	Bomba Hidráulica	Transformar la energía mecánica en energía hidráulica.	Desgaste de elementos.	Cavitación.	Presión de aceite demasiado baja.	Operacional	6	3	1	18
	Mangueras y Cañerías	A través de las líneas hidráulicas se desplazara el fluido del sistema hidráulico.	Mangueras incapaces de transportar el fluido.	Mangueras dobladas, rotas, acoples en mal estado.	Presión inadecuada en el actuador.	Operacional	6	3	1	18
	Aceite Hidráulico	Líquido transmisor de potencia que se utiliza para transformar, controlar y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de una variación de presión o de flujo.	Vida útil del fluido	Altas temperaturas, Viscosidad inapropiada, Mal poder lubricante	No hay protección contra la corrosión de los metales.	Operacional	6	3	1	18
Eléctrico	Luces delanteras	Proveer de iluminación al conductor para poder hacer funcionar el montacargas con seguridad en condiciones de baja visibilidad.	Averías en el sistema de iluminación	Focos están fundidos, falta de contacto, fusible quemado, malas conexiones, faros sucios, cortocircuito.	Iluminación defectuosa. No enciende ningún foco, Se apagan al acelerar, Poco alcance de las luces.	Operacional	3	1	3	9

Eléctrico	Luces direccionales	Indicar la dirección hacia dónde va a girar el montacargas.	Averías en el sistema de iluminación	Focos están fundidos, falta de contacto, fusible quemado, malas conexiones, faros sucios, cortocircuito.	Iluminación defectuosa. No enciende ningún foco. Se apagan al acelerar. Poco alcance de las luces.	Operacional	3	1	3	9
	Alternador	Generador de corriente alterna, que crea corriente eléctrica por medio de campos magnéticos.	Sistema de carga averiado	Escobillas o anillos del inductor en mal estado.	El Alternador no carga con normalidad.	Operacional	3	3	1	9
	Motor de arranque eléctrico	Facilitar el encendido de los motores de combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar.	El motor no arranca.	Interruptor en mal estado	El motor de arranque no se mueve al accionar el interruptor.	Operacional	3	3	1	9
	Batería	Proveer de energía eléctrica para poner en marcha el motor del montacargas.	Tiempo de uso, Pobre mantenimiento, Sobrecarga,	La repetición del ciclo carga-descarga, Suministro excesivo de carga	Corrosión de las placas, Envejecimiento prematuro de los componentes, Deformación de las placas.	Operacional	6	3	1	18
	Bocina	Utilizar como sistema de advertencia para con los trabajadores.	Bocina en corto	Falsos contactos, Deficiente instalación, fusible quemado	Riesgo de accidente	Operacional	3	1	3	9
Observación	Indicador de agua de refrigeración	Indicar el nivel de agua de refrigeración.	Falla en medición	Indicador de nivel en mal estado.	Lectura errónea o no marca ningún valor.	Operacional	3	1	3	9
	Presión de aceite	Mostrar el valor de la presión de aceite en el conducto principal del motor.	Medición ineficiente	Viscosidad inadecuada del aceite, Manómetro de aceite defectuoso.	Baja presión de aceite	Operacional	3	1	3	9

Observación	Control de Temperatura	Medir la temperatura del líquido refrigerante del motor.	Falla en medición	Indicador de temperatura en mal estado.	Lectura errónea o no marca ningún valor.	Operacional	3	1	3	9
	Control de combustible	Indica la cantidad de combustible que se dispone en el tanque de almacenamiento.	Indicador averiado	Mal estado del sensor de nivel.	Marca siempre lleno o no lo hace.	Operacional	3	1	3	9
	Horometro	Registrar el número de horas en que un motor a funcionado.	Funcionamiento defectuoso	Horometro en mal estado o dañado.	No existe lectura o lectura anormal.	Operacional	3	1	3	9
									Promedio	11,8

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 102 Resumen Análisis Modal de Fallos AMFE de las máquinas de Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA 				
ÍTEM	MÁQUINA	No. ELEMENTOS	ELEMENTOS NPR ≥ PROMEDIO		ELEMENTOS NPR < PROMEDIO	
			No.	PORCENTAJE %	No.	PORCENTAJE %
1	Taladro de Pedestal	10	3	30,00	7	70,00
2	Enchapadora de Cantos	30	5	16,67	25	83,33
3	Lijadora Horizontal	17	8	47,06	9	52,94
4	Tupi de Meza	16	7	43,75	9	56,25
5	Sierra Escuadradora	21	7	33,33	14	66,67
6	Sierra Cinta	17	6	35,29	11	64,71
7	Lijadora Perforadora	16	7	43,75	9	56,25
8	Extractor de aserrín móvil	15	4	26,67	11	73,33
9	Cepilladora Hidráulica	19	8	42,11	11	57,89
10	Sierra de Mesa	14	5	35,71	9	64,29
11	Canteadora	16	6	37,50	10	62,50
12	Tronzadora	16	4	25,00	12	75,00
13	Moldurera	28	13	46,43	15	53,57
14	Moldurera Grande	28	10	35,71	18	64,29
15	Afiladora de sierra cinta	27	13	48,15	14	51,85
16	Tupi Machiembradora (M)	18	5	27,78	13	72,22
17	Tupi Machiembradora (H)	18	5	27,78	13	72,22
18	Lijadora Calibradora	45	26	57,78	19	42,22
19	Sierra Pezolato	42	19	45,24	23	54,76
20	Prensa Hidráulica Grande	27	12	44,44	15	55,56
21	Cepilladora	20	7	35,00	13	65,00
22	Purificador de Aire	19	8	42,11	11	57,89
23	Radiador	25	8	32,00	17	68,00
24	Caldero	42	21	50,00	21	50,00
25	Cámara de Secadero	41	21	51,22	20	48,78
26	Compresor Grande	30	10	33,33	20	66,67
27	Extractor de aserrín fijo	21	8	38,10	13	61,90
28	Transformador	15	3	20,00	12	80,00
29	Bomba de Agua	16	6	37,50	10	62,50
30	Montacargas	39	11	28,21	28	71,79
		NOMBRES	FECHA		FIRMA	
REALIZO:	FRANCISCO CHICAIZA SANDOVAL		15/10/2015			
VERIFICO:	ING. MG. CHRISTIAN CASTRO		16/10/2015			
VALIDO:	ING. MG. CHRISTIAN CASTRO		17/10/2015			

Elaborada por: El autor

4.1.4.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADEARQ S.A.

Para el Análisis de Criticidad de las máquinas de la fábrica MADEARQ S.A, se tomaron en cuenta algunos criterios necesarios para llevar a cabo una ponderación que permitió saber el nivel de criticidad de cada sistema que conforman a la máquina. Al igual que los análisis anteriores la valoración con la que se evaluó fue adaptada a la realidad de nuestro estudio, puesto que lo que se encuentra en teoría está direccionado directamente a las empresas de diseño o producción. Los siguientes son los criterios que se utilizaron para la evaluación:

Tabla 4. 103 Criterios para Evaluar Frecuencia de Fallas

FRECUENCIA DE FALLAS	VALOR FFF
Mayor a 4 Fallos/Semestre	4
2 - 4 Fallos/Semestre	3
1 - 2 Fallos/Semestre	2
Mínimo 1 Falla/Semestre	1

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Tabla 4. 104 Criterios para Evaluar Impacto Operacional

IMPACTO OPERACIONAL	VALOR IP
Parada total o inmediata de Maquina o Equipo	10
Parada Parcial de la Máquina o Equipo	8
Impacto a Niveles de Operación (Indisponibilidad)	5
No genera ningún efecto significativo sobre las demás actividades	1

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Tabla 4. 105 Criterios para Evaluar Flexibilidad Operacional

FLEXIBILIDAD OPERACIONAL	VALOR FO
No existe otra máquina o Equipo que lo reemplace	4
Hay opción de repuesto compartido	2
Función de repuesto disponible	1

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Tabla 4. 106 Criterios para Evaluar Costo de Mantenimiento

COSTO DE MANTENIMIENTO	VALOR CM
Mayor o igual a 801,00	10
Entre 201,00 y 800,00	7
Entre 51,00 y 200,00	4
Menor a 50,00	1

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Tabla 4. 107 Criterios para Evaluar el Impacto de Seguridad Ambiental y Humana

IMPACTO SAH	VALOR SAH
Afecta a la seguridad humana	10
Afecta al ambiente produciendo daños irreversibles	7
Afecta a las instalaciones causando daños severos	5
Provoca daños menores (accidentes o incidentes)	2
Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no afecta considerablemente	1
No provoca ningún tipo de daños a personas instalaciones o ambiente	0

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Una vez establecidos estos criterios para evaluación de Criticidad se estableció la Matriz de Criticidad con sus respectivos colores y leyendas. A continuación se realizará el análisis respectivo.

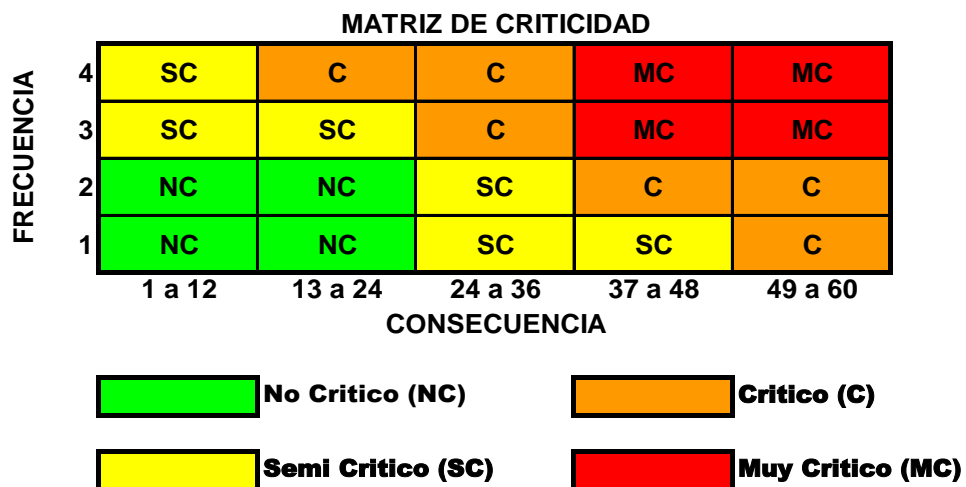


Figura 4. 6 Matriz Para Evaluar el Análisis de Criticidad

Elaborada por: Sánchez S. 2014

Tabla 4. 108 Cálculo de Criticidad del Taladro de pedestal

TALADRO DE PEDESTAL		MATRIZ DE CRITICIDAD					REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
							01	MC-001	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	1		de		30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	8	4	4	1	2	37	74	C
	Eje principal del mandril	8	4	1	0	2	33	66	SC
	Polea	5	2	1	0	2	11	22	NC
	Banda	8	1	1	1	2	10	20	NC
	Cremallera	5	4	1	1	2	22	44	NC
Eléctrico	Botonera	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Cableado	5	1	1	2	2	8	16	NC
Mecánico	Bastidor	1	4	4	2	2	10	20	NC
	Mesa	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Muelas del mandril	5	4	4	2	2	26	52	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	19,1	38,2	
NOMBRE		FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

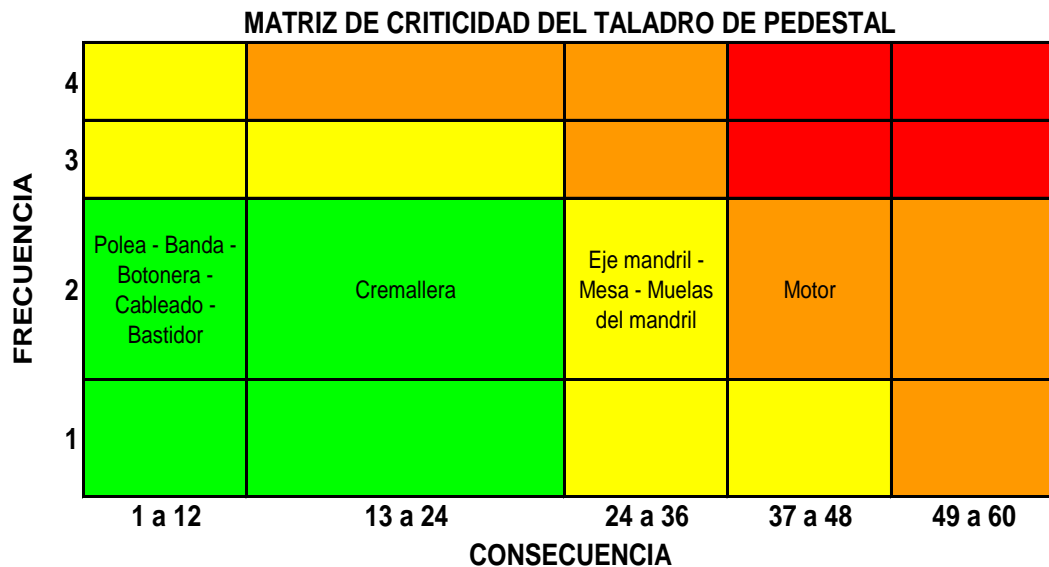





Figura 4. 7 Matriz de Criticidad del Taladro de pedestal

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 109 Cálculo de Criticidad de la Enchapadora de Cantos

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
ENCHAPADORA DE CANTOS			MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
							O1	MC-001	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	2		de		30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	1	3	25	75	C
	Motoreductor	5	4	4	1	3	25	75	C
	Eje	5	2	1	1	3	12	36	SC
	Eje Portaherramientas	5	4	4	2	3	26	78	C
	Rodamientos	8	1	1	2	3	11	33	SC
	Rodillos	8	4	1	2	3	35	105	C
	Banda de arrastre	5	4	4	2	3	26	78	C
Eléctrico	Tablero de control	5	2	1	2	3	13	39	SC
	Variador de frecuencia	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Contactor	8	2	1	2	3	19	57	SC
	Relé térmico	8	2	1	2	3	19	57	SC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	3	8	24	SC
	Paro de emergencia	5	2	1	2	3	13	39	SC
	Botonera	5	1	1	2	3	8	24	SC
	Temporizador	8	2	1	2	3	19	57	SC
Cableado	5	1	1	2	3	8	24	SC	
Encolador	Termofusible	5	4	4	2	3	26	78	C
	Rodillo difusor de la cola	5	4	4	2	3	26	78	C
Neumático	Mangueras	5	1	1	2	3	8	24	SC
	Codos, Te, Uniones	5	2	1	1	3	12	36	SC
	Cilindro de simple efecto	5	4	4	2	3	26	78	C
	Válvula neumática	5	4	4	1	3	25	75	C
	Unidad de mantenimiento	5	4	4	2	3	26	78	C
	Reguladores de Presión	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Manómetro	5	4	1	2	3	23	69	SC
Mecánico	Estructura	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Fresa y cuchilla	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Manivela	5	2	1	2	3	13	39	SC
	Mesa	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Bastidor	5	2	4	1	3	15	45	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						3	18,2	54,7	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

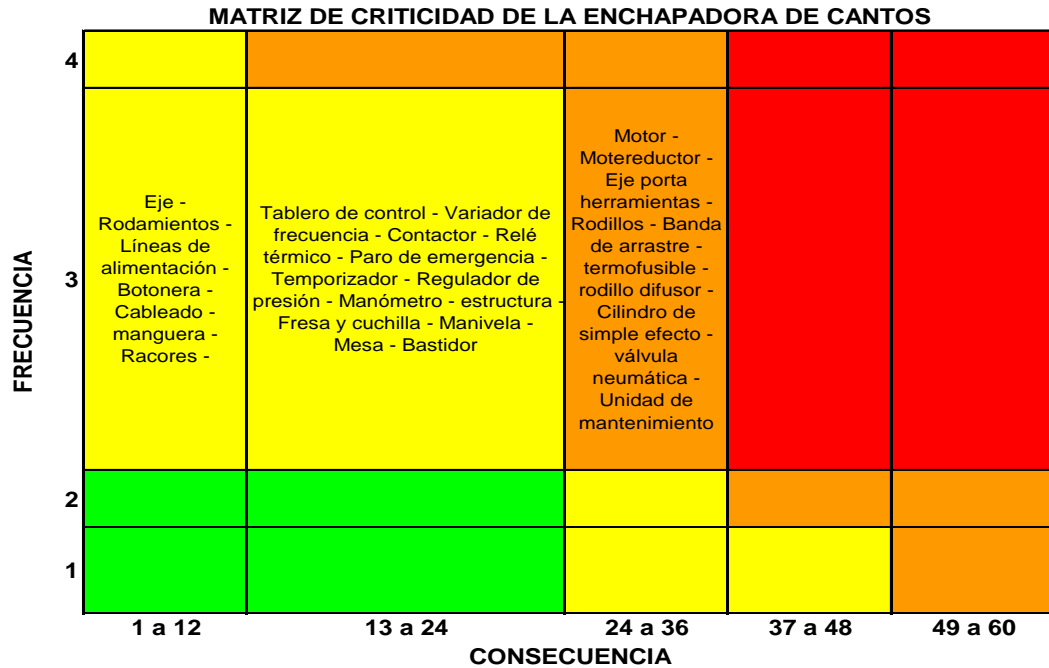


Figura 4. 8 Matriz de Criticidad de la Enchapadora de Cantos.

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 110 Cálculo de Criticidad de la Lijadora de Banda Horizontal

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: O1	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 3 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Eje principal	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Poleas	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Banda (Lija)	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Rodamiento	8	2	1	2	2	19	38	NC
	Chumacera	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Cadena - Piñón	5	4	4	2	2	26	52	SC
Mecánico	Base	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Mesa Móvil	8	4	4	0	2	36	72	SC
	Guías de traslado	8	4	4	0	2	36	72	SC
	Manivela de regulación	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Carro móvil	5	4	4	1	2	25	50	SC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Cableado	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Contactor eléctrico	5	2	1	2	2	13	26	NC
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Aceitero	5	2	1	1	2	12	24	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	18,3	36,7	
	NOMBRE	FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor




MATRIZ DE CRITICIDAD DE LA LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL

FRECUENCIA	4					
	3					
	2	Banda (Lija) - Manivela de regulacion - Cableado - Lineas de alimentacion - Grasero - Aceitero	Motor - Eje - Rodamiento - Chumacera - Botonera - Contactor	Poleas - Cadena - Base - Mesa movil - Guia de traslado - Carro movil		
	1					
		1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48	49 a 60
		CONSECUENCIA				

Figura 4. 9 Matriz de Criticidad de la Lijadora de Banda Horizontal

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 111 Cálculo de Criticidad del Tupi de Mesa

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA						
TUPI DE BANCO			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD		
						01	MC-001			
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	4		de		30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA	
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD		
Transmisor	Motor Eléctrico	8	2	4	2	1	22	22	NC	
	Eje porta herramientas	8	4	4	2	1	38	38	SC	
	Polea	5	4	1	2	1	23	23	NC	
	Banda	5	1	1	2	1	8	8	NC	
	Rodamiento	5	1	1	1	1	7	7	NC	
Mecánico	Elemento de corte (Fresa)	8	2	4	2	1	22	22	NC	
	Base	5	4	4	1	1	25	25	SC	
	Mesa de trabajo	5	4	4	1	1	25	25	SC	
	Guía longitudinal	5	4	4	1	1	25	25	SC	
	Reglaje de altura del eje	5	4	1	1	1	22	22	NC	
	Manivela de regulación	5	2	1	1	1	12	12	NC	
	Bloqueo de giro del eje	5	4	1	1	1	22	22	SC	
Eléctrico	Botoneras	5	1	1	2	1	8	8	NC	
	Cableado	5	1	1	1	1	7	7	NC	
	Paro de emergencia	5	2	1	2	1	13	13	NC	
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	1	7	7	NC	
	Contactor eléctrico	5	2	1	2	1	13	13	NC	
Lubricación	Grasero	1	4	1	1	1	6	6	NC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	19,1	19,1		
NOMBRE		FECHA			FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza		12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

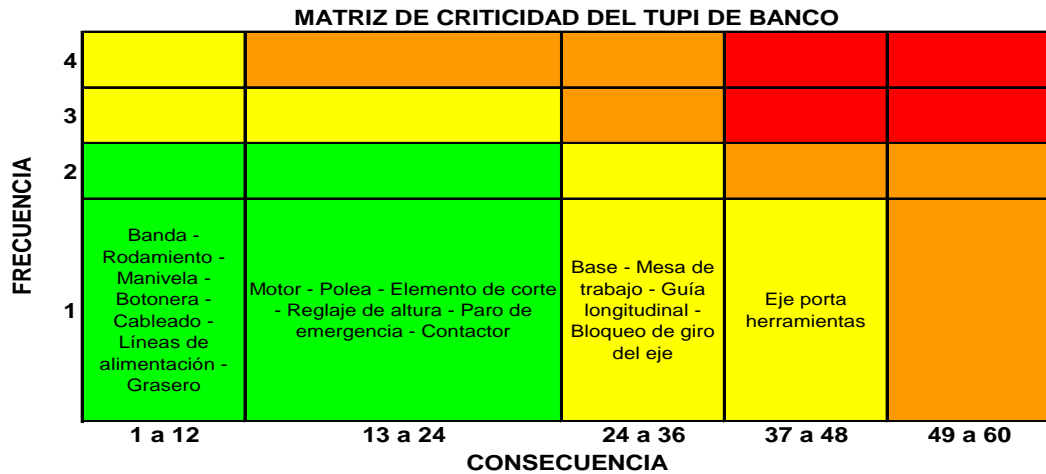


Figura 4. 10 Matriz de Criticidad del Tupi de Mesa

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 112 Cálculo de Criticidad de la Sierra Escuadradora

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			
SIERRA ESCUADRADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	5	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Transmisor	Motor Eléctrico	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Eje porta herramientas	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Polea	5	4	1	2	1	23	23	NC
	Banda	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Chumacera	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Rodamiento	5	2	1	2	1	13	13	NC
Mecánico	Elemento de corte (Sierra)	8	2	4	2	1	22	22	NC
	Base	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Brazo basculante	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Carro transversal	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Carro de rodillos dobles	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Mesa Fija	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Pedal de regulación	5	4	2	1	1	23	23	NC
	Bloqueo de carro	5	4	2	1	1	23	23	NC
Tope de guía paralelo	5	4	4	1	1	25	25	SC	
Eléctrico	Pulsador	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	1	8	8	NC
	Paro de emergencia	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Pantalla de control	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Cableado	5	1	1	2	1	8	8	NC
	Contacto eléctrico	5	2	1	2	1	13	13	NC

Lubricación	Grasero	1	2	1	0	1	3	3	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	20,0	20,0	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

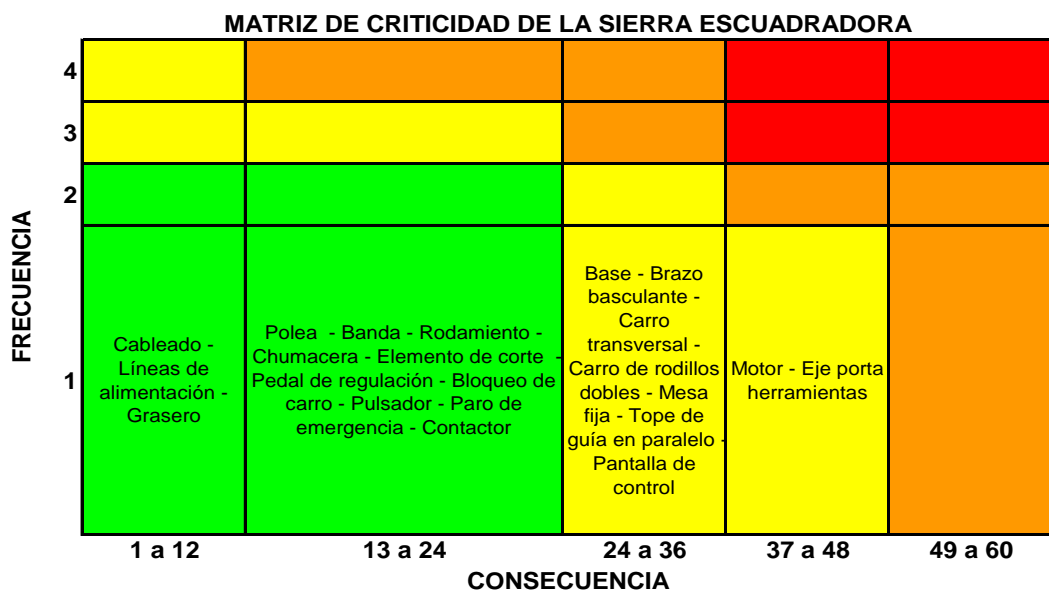


Figura 4. 11 Matriz de Criticidad de la Sierra Escuadradora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 113 Cálculo de Criticidad de la Sierra de Cinta

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.							
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	6	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	8	2	4	2	1	22	22	NC
	Polea	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Elemento de corte	8	4	1	1	1	34	34	SC
	Banda	5	4	1	2	1	23	23	NC
	Chumacera	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Eje (Porta volante inferior)	5	4	1	1	1	22	22	NC
Mecánico	Bastidor de la maquina	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Volante superior e inferior	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Guías superior e inferior	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Mesa de trabajo	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Volante de ajuste de altura	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Volante de ajuste de tensión	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Indicador de tensión de hoja	1	4	1	0	1	5	5	NC

Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	1	13	13	NC	
	Cableado	5	1	1	2	1	8	8	NC	
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	1	8	8	NC	
	Contactor eléctrico	5	2	1	2	1	13	13	NC	
Lubricación	Grasero	1	1	1	0	1	2	2	NC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD							1	19,5	19,5	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015								
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								

Elaborada por: El autor

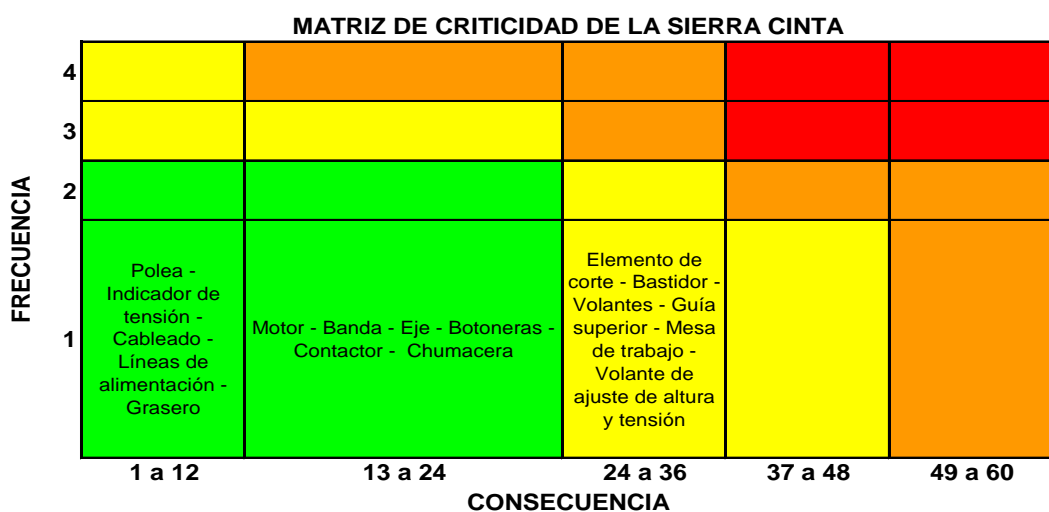





Figura 4. 12 Matriz de Criticidad de la Sierra de Cinta

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 114 Cálculo de Criticidad de la Lijadora - Perforadora

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA					
LIJADORA - PERFORADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						01	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	7	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Polea	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Banda	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Rodamientos	5	4	1	2	2	23	46	NC
	Eje porta herramientas	5	4	4	2	2	26	52	SC

Mecánico	Bastidor	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Mesa de trabajo	5	2	4	1	2	15	30	NC
	Guía de Traslado	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Volante de calibración de altura	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Palanca de traslado longitudinal	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Palanca de traslado transversal	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Palanca de sujeción de material	5	4	1	1	2	22	44	NC
Eléctrico	Botoneras	8	2	1	2	2	19	38	NC
	Cableado	8	1	1	2	2	11	22	NC
	Líneas de alimentación	8	1	1	2	2	11	22	NC
	Contactador eléctrico	8	4	1	2	2	35	70	SC
Lubricación	Grasero	1	4	1	1	2	6	12	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	21,6	43,1	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

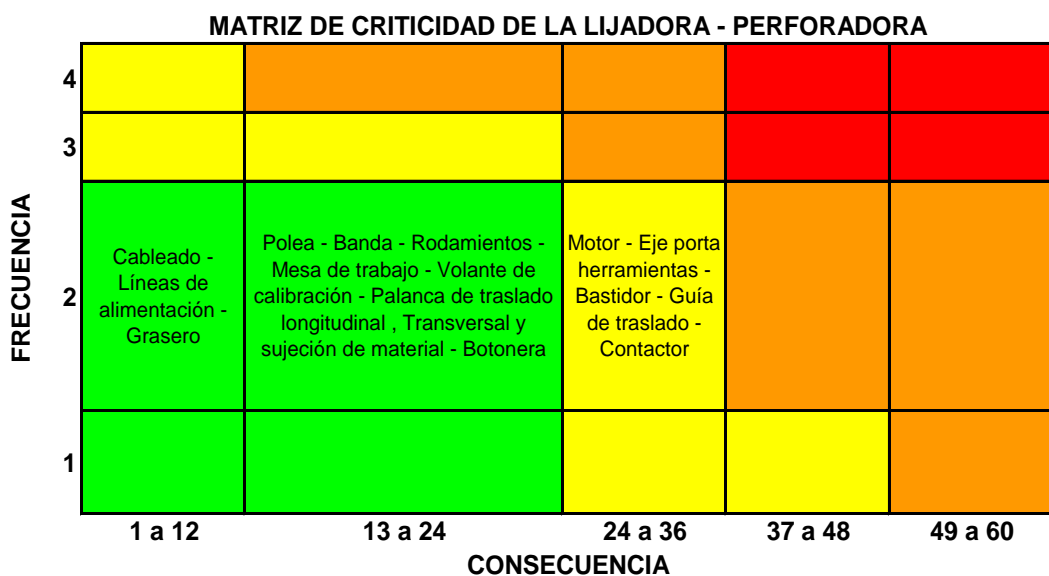


Figura 4. 13 Matriz de Criticidad de la Lijadora – Perforadora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 115 Cálculo de Criticidad del Extractor de Aserrín Móvil

EXTRACTOR DE ASERRÍN MÓVIL		MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						01	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	8 de 30			CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	2	26	52	NC
	Eje	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Extractor Centrifugo	8	4	4	2	2	38	76	C
	Rodamiento	8	4	1	1	2	34	68	SC
	Rodete	8	4	4	0	2	36	72	SC
	Carcasa	1	4	1	0	2	5	10	NC
Mecánico	Base	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Estructura	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Ducto de succión	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Ducto de descarga	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Manguera de aspiración	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Silio	5	2	1	2	2	13	26	NC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Contacto eléctrico	5	4	1	2	2	23	46	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	19,9	39,7	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

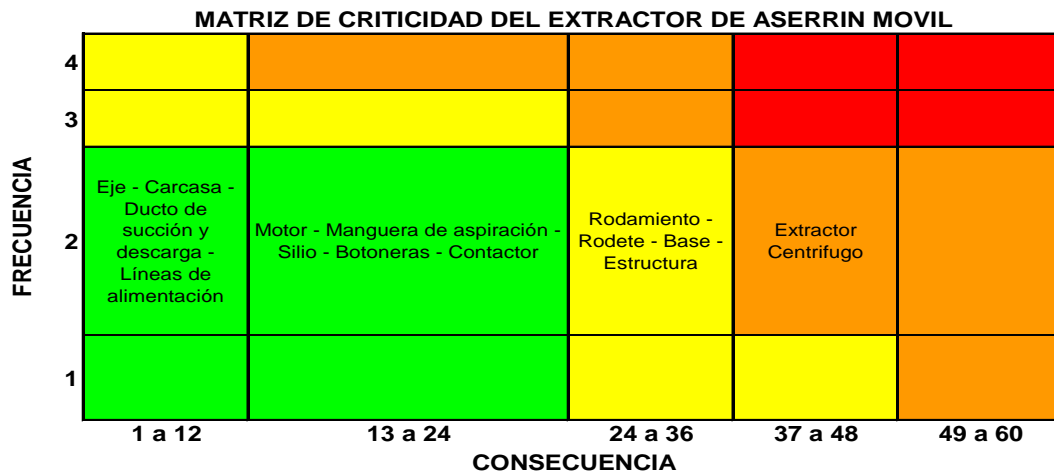





Figura 4. 14 Matriz de Criticidad del Extractor de Aserrín Móvil

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 116 Cálculo de Criticidad de la Cepilladora Hidráulica

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA								
CEPILLADORA HIDRÁULICA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD		
						01	MC-001			
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	9 de 30			CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA				
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD		
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	1	4	25	100	C	
	Polea	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Banda	8	2	1	1	4	18	72	C	
	Rodamiento	8	2	1	1	4	18	72	C	
	Cilindro porta cuchillas	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Cadena - Piñón	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Mecánico	Rodillos	5	4	4	1	4	25	100	C	
	Manivela de regulación	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Pedal de freno	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Palanca de fijación del rodillo	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Base	5	4	4	1	4	25	100	C	
	Mesa	5	4	4	1	4	25	100	C	
	Cuchilla	8	1	4	2	4	14	56	C	
Indicador de altura de mesa	1	4	1	0	4	5	20	SC		
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Cableado	5	1	1	2	4	8	32	SC	
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	4	8	32	SC	
	Contacto eléctrico	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Lubricación	Grasero	1	4	1	0	4	5	20	SC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	15,6	62,4		
NOMBRE		FECHA			FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza		12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

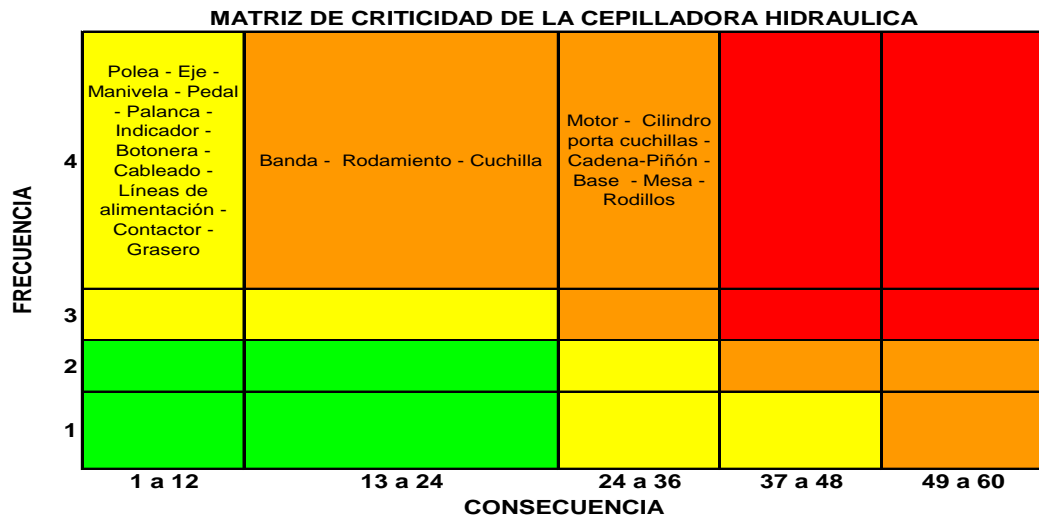


Figura 4. 15 Matriz de Criticidad de la Cepilladora Hidráulica

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 117 Cálculo de Criticidad de la Sierra de Mesa

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
SIERRA DE MESA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 10 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Transmisor	Motor Eléctrico	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Polea	5	4	1	1	1	22	22	NC
	Banda	8	2	1	2	1	19	19	NC
	Chumacera	5	4	1	2	1	23	23	NC
	Eje porta herramientas	8	4	4	2	1	38	38	SC
Mecánico	Elemento de corte (Sierra)	8	1	4	2	1	14	14	NC
	Base	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Mesa Fija	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Volante de regulación	5	4	1	0	1	21	21	NC
	Guía longitudinal	5	2	1	0	1	11	11	NC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Cableado	5	1	1	2	1	8	8	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	1	8	8	NC
	Contactor eléctrico	5	2	1	2	1	13	13	NC
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	1	12	12	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	20,7	20,7	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: **El autor**

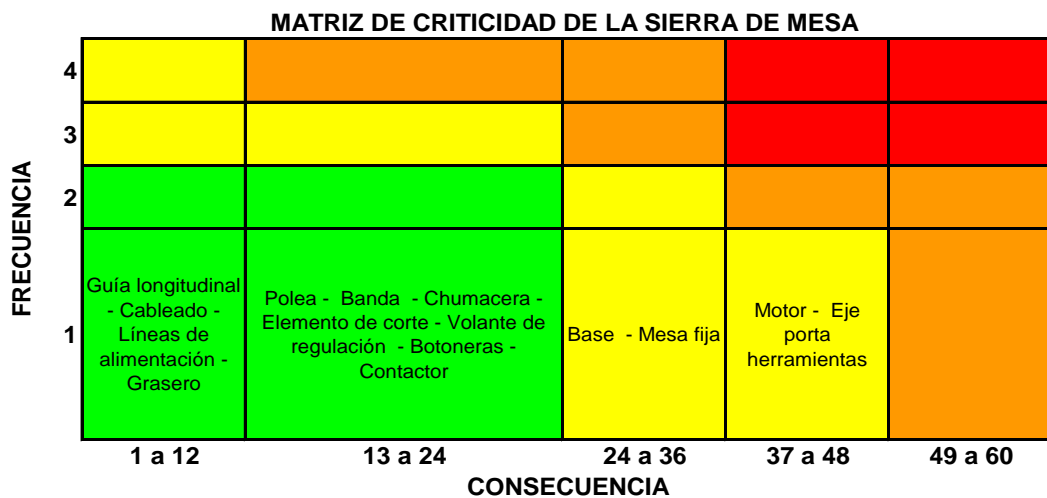





Figura 4. 16 Matriz de Criticidad de la Sierra de Mesa

Elaborada por: **El autor**

Tabla 4. 118 Cálculo de Criticidad de la Canteadora

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
CANTEADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 11 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	4	16	64	C
	Polea	5	4	1	1	4	22	88	C
	Banda	8	4	1	1	4	34	136	C
	Chumacera	5	4	1	1	4	22	88	C
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC
Mecánico	Cilindro Porta Herramienta	5	4	4	2	4	26	104	C
	Cuchillas	8	1	4	2	4	14	56	C
	Base	5	4	4	1	4	25	100	C
	Mesa	5	4	4	1	4	25	100	C
	Guía longitudinal	5	4	4	1	4	25	100	C
	Manivela de regulación	1	2	1	0	4	3	12	SC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Cableado	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Contactor eléctrico	5	2	1	2	4	13	52	C
Lubricación	Grasero	5	2	1	0	4	11	44	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	17,1	68,5	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

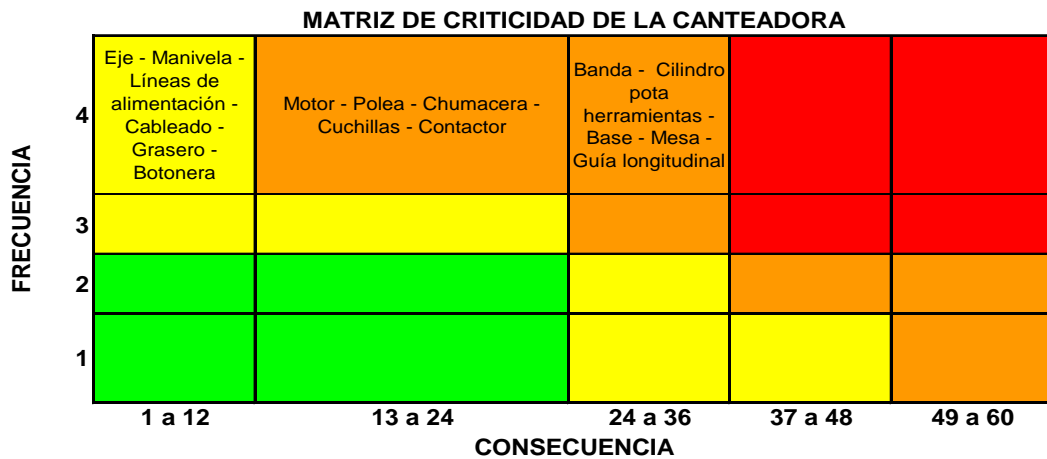





Figura 4. 17 Matriz de Criticidad de la Canteadora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 119 Cálculo de Criticidad de la Tronzadora

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA								
TRONZADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD		
						01	MC-001			
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	12		de 30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD		
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	2	26	52	SC	
	Rodamiento	8	2	1	2	2	19	38	NC	
	Eje	5	2	1	1	2	12	24	NC	
Mecánico	Base	5	4	4	1	2	25	50	SC	
	Mesa de trabajo	5	4	4	1	2	25	50	SC	
	Topes de corte	5	4	1	1	2	22	44	NC	
	Carcasa	1	4	4	0	2	8	16	NC	
	Volante de regulación	5	4	1	0	2	21	42	NC	
	Manivela de ajuste de altura	5	4	1	0	2	21	42	NC	
	Brazo basculante	5	4	4	2	2	26	52	SC	
	Herramienta de corte (Sierra)	8	2	4	2	2	22	44	NC	
Eléctrico	Botoneras	5	2	2	2	2	14	28	NC	
	Contacto eléctrico	5	2	2	2	2	14	28	NC	
	Cableado	5	1	1	1	2	7	14	NC	
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	2	7	14	NC	
Lubricación	Grasero	1	4	4	0	2	8	16	NC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	17,3	34,6		
NOMBRE		FECHA			FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza		12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro		16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

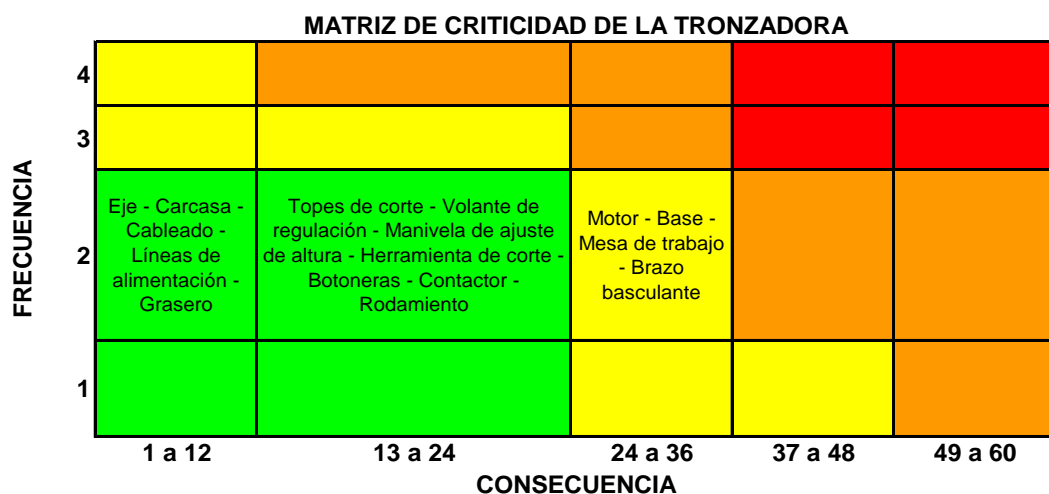





Figura 4. 18 Matriz de Criticidad de la Tronzadora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 120 Cálculo de Criticidad de la Moldurera

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
MOLDURERA			MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
							01	MC-001	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	13	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	4	26	104	C
	Motoreductor	5	4	4	1	4	25	100	C
	Cabezal portacuchillas	5	4	4	2	4	26	104	C
	Banda de arrastre	5	4	4	2	4	26	104	C
	Cadena - Piñón	5	4	4	1	4	25	100	C
	Husillo	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Polea	5	4	4	1	4	25	100	C
	Banda	5	2	4	2	4	16	64	C
	Rodamiento	5	1	1	2	4	8	32	SC
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC
Mecánico	Bastidor de la maquina	5	4	4	1	4	25	100	C
	Rodillos de avance	5	4	4	2	4	26	104	C
	Volante de regulación de guía	5	4	1	0	4	21	84	C
	Guía Longitudinal	5	4	1	1	4	22	88	C
	Mesa de trabajo	5	4	1	1	4	22	88	C
	Cuchilla	8	1	4	2	4	14	56	C
	Volante de ajuste de altura	5	4	1	1	4	22	88	C
	Volante de ajuste de tensión	5	4	1	1	4	22	88	C
Manivela de regulación	5	4	1	1	4	22	88	C	
Eléctrico	Botoneras	8	2	1	1	4	18	72	C
	Líneas de alimentación	8	1	1	2	4	11	44	SC
	Relé Térmico	8	2	1	2	4	19	76	C
	Paro de emergencia	8	2	1	2	4	19	76	C
	Cableado	8	1	1	1	4	10	40	SC
	Contactor eléctrico	8	2	1	2	4	19	76	C
Extracción	Manguera	5	2	4	2	4	16	64	C
	Ductos de extracción	5	4	4	2	4	26	104	C
Lubricación	Bomba lubricante	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Grasero	5	2	1	1	4	12	48	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	21,7	86,7	
	NOMBRE	FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

MATRIZ DE CRITICIDAD DE LA MOLDURERA

FRECUENCIA	4	Husillo - Rodamiento - Eje - Líneas de alimentación - Graseo - Cableado	Banda - Volante de regulación - Guía longitudinal - Mesa de trabajo - Cuchilla - Volante de ajuste de altura y tensión - Manivela de regulación - Botonera - Relé térmico - Paro de emergencia - Contactor - Manguera	Motor - Motoreductor - Cabezal porta cuchillas - Banda de arrastre - Piñón - Polea - Bastidor - Rodillos de avance - Ductos de extracción	Bomba lubricante	
	3					
	2					
	1					
		1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48	49 a 60
		CONSECUENCIA				

Figura 4. 19 Matriz de Criticidad de la Moldurera

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 121 Cálculo de Criticidad de la Moldurera de Pisos

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			
MOLDURERA DE PISOS			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 14 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	3	26	78	C
	Motoreductor	5	4	4	2	3	26	78	C
	Cabezal portacuchillas	8	4	4	2	3	38	114	MC
	Banda de arrastre	5	4	4	2	3	26	78	C
	Husillo	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Polea	5	4	4	1	3	25	75	C
	Cadena - Piñón	5	4	4	1	3	25	75	C
	Banda	5	2	4	2	3	16	48	SC
	Rodamiento	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Eje	5	4	1	1	3	22	66	SC

Mecánico	Bastidor de la maquina	5	4	7	1	3	28	84	C
	Rodillos de avance	5	4	4	2	3	26	78	C
	Volante de regulación de guía	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Guía Longitudinal	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Mesa de trabajo	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Sierra	8	2	1	2	3	19	57	SC
	Fresa	8	2	1	2	3	19	57	SC
	Volante de ajuste de altura	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Volante de ajuste de tensión	5	4	1	1	3	22	66	SC
	Manivela de regulación	5	4	1	1	3	22	66	SC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	3	12	36	SC
	Líneas de alimentación	5	1	1	2	3	8	24	SC
	Paro de emergencia	5	2	1	2	3	13	39	SC
	Relé Térmico	5	2	1	2	3	13	39	SC
	Cableado	5	1	1	1	3	7	21	SC
	Contacto eléctrico	5	2	1	2	3	13	39	SC
Extracción	Manguera	8	2	4	5	3	25	75	C
	Ductos de extracción	8	4	1	5	3	38	114	MC
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	3	12	36	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD							3	21,9	65,7
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

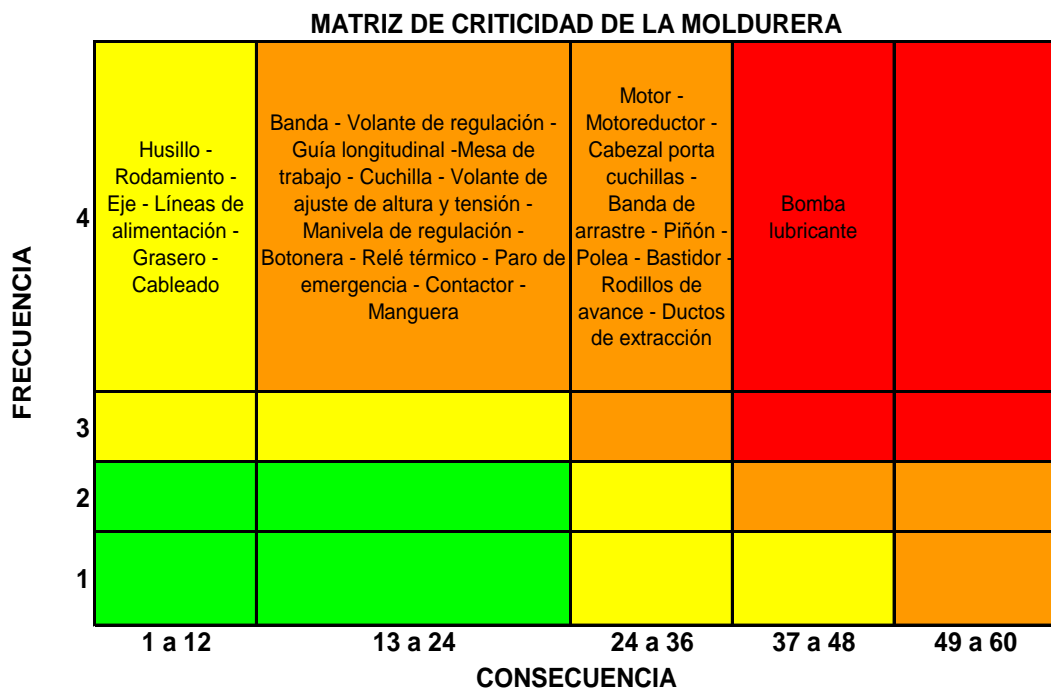





Figura 4. 20 Matriz de Criticidad de la Moldurera de Pisos

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 122 Cálculo de Criticidad de la Afiladora de Sierra Cinta

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
AFILADORA DE SIERRA CINTA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						01	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	15	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	1	2	2	23	46	NC
	Polea	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Banda	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Chumacera	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Eje Porta herramientas	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Eje motriz	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Motoreductor	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Leva - Seguidor	8	4	1	2	2	35	70	SC
	Rodamientos	5	2	1	2	2	13	26	NC
Mecánico	Piedra de afilar	8	2	4	2	2	22	44	NC
	Base	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Estructura	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Guías de la sierra cinta	5	4	4	1	2	25	50	SC
Hidráulico	Bomba	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Manguera Succión	5	4	1	2	2	23	46	NC
	Manguera de descarga	5	4	1	2	2	23	46	NC
	Llave de Esfera	8	4	1	2	2	35	70	SC
Eléctrico	Botonera	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Tablero de Control	8	4	1	2	2	35	70	SC
	Paro de Emergencia	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Relé Térmico	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Breaker	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Regulador de velocidad	8	4	4	2	2	38	76	C
	Cableado	5	2	1	1	2	12	24	NC
Contacto eléctrico	5	2	1	2	2	13	26	NC	
Lubricación	Grasero	5	1	1	1	2	7	14	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	20,0	40,1	
	NOMBRE	FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

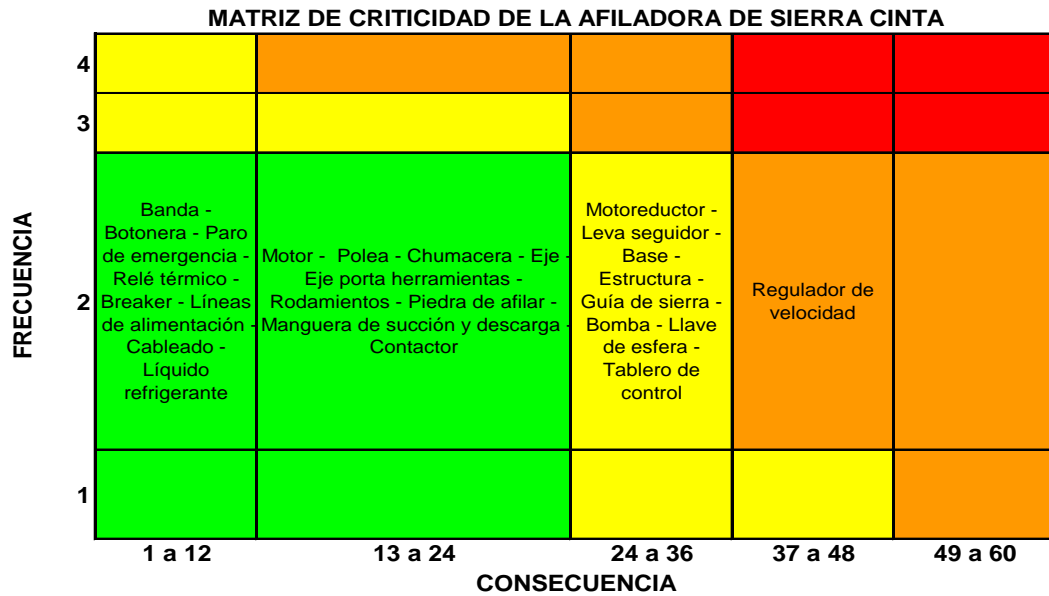


Figura 4. 21 Matriz de Criticidad de la Afiladora de Sierra Cinta.

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 123 Cálculo de Criticidad del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra)

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			
TUPI MACHIEMBRADOR			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 16 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Polea	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Banda	5	1	1	2	2	8	16	NC
	Chumacera	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Eje Porta Herramientas	8	2	4	2	2	22	44	NC
Mecánico	Bastidor de la maquina	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Elemento de desbaste (Fresas)	8	4	4	2	2	38	76	SC
	Guías de traslado	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Mesa de trabajo	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Palanca de regulación	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Volante de ajuste de altura	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Volante de ajuste de tensión	5	2	1	1	2	12	24	NC
Indicador de altura del eje	5	2	1	1	2	12	24	NC	
Eléctrico	Botonera	5	1	4	2	2	11	22	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Cableado	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Contactor eléctrico	5	4	1	2	2	23	46	NC
Lubricación	Grasero	5	2	4	1	2	15	30	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	15,3	30,6	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

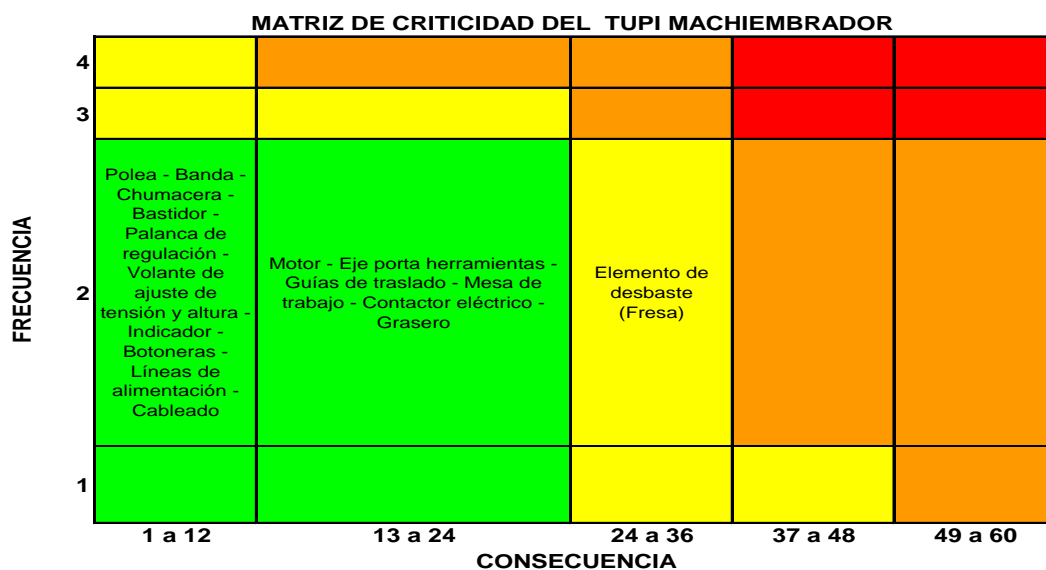


Figura 4. 22 Matriz de Criticidad del Tupi Machiembradora (Macho y Hembra)

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 124 Cálculo de Criticidad de la Lijadora Calibradora

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA					
LIJADORA CALIBRADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: O1	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 18 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	4	26	104	C
	Caja reductora de velocidad	5	4	4	2	4	26	104	C
	Polea	5	4	4	1	4	25	100	C
	Banda	8	2	1	2	4	19	76	C
	Banda (Lija)	5	4	4	1	4	25	100	C
	Chumacera	5	4	1	1	4	22	88	C
	Cadena -Piñón	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Cinta Transportadora	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Rodillo	5	4	7	2	4	29	116	C
	Tambor motriz	5	4	7	2	4	29	116	C
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Tensor de banda	5	4	1	1	4	22	88	C
	Tornillo sin fin	5	4	4	1	4	25	100	C
	Rodillo de arrastre	5	4	7	2	4	29	116	C
	Rodillo de limpieza	5	4	7	2	4	29	116	C
Rodamiento	5	4	1	2	4	23	92	C	
Neumático	Unidad de Mantenimiento	5	4	4	2	4	26	104	C
	Manómetro	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Tubería Flexible	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Cilindros Neumáticos	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Válvula Neumática	5	4	1	1	4	22	88	C
	Regulador de Presión	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Silenciadores	5	4	1	1	4	22	88	C
	Racores	5	4	1	1	4	22	88	C

Mecánico	Bastidor de la maquina	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Mesa de Trabajo	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Manivela de ajuste de altura	5	4	1	2	4	23	92	C	
	Manivela de ajuste de tensión	5	4	1	2	4	23	92	C	
	Indicador de tensión	5	4	1	1	4	22	88	C	
Eléctrico	Tablero de Control	8	2	4	2	4	22	88	C	
	Paro de Emergencia	5	2	1	2	4	13	52	C	
	Contactador	5	2	1	2	4	13	52	C	
	Relé de Mando	5	2	1	2	4	13	52	C	
	Relé Térmico	5	2	1	2	4	13	52	C	
	Guarda Motor	5	2	1	2	4	13	52	C	
	Fusible	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Pulsador	5	1	1	1	4	7	28	SC	
	Sensor de Presión	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Líneas de Alimentación	5	1	1	1	4	7	28	SC	
	Cableado	5	1	1	1	4	7	28	SC	
	Temporizador	8	2	1	2	4	19	76	C	
	Breakers	5	1	1	2	4	8	32	SC	
Extracción	Extractor	8	4	4	2	4	38	152	MC	
	Ducto de aspiración	8	4	4	2	4	38	152	MC	
	Ducto de descarga	8	4	4	2	4	38	152	MC	
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	4	12	48	SC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD							4	21,4	85,5	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015								
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								

Elaborada por: El autor




MATRIZ DE CRITICIDAD DEL LIJADORA CALIBRADORA

FRECUENCIA	4	Eje - Manómetro - Tubería - Regulador de presión - Fusible - Pulsador - Sensor - Líneas Cableado - Breaker - Grasero	Banda -Chumacera - Tensor de banda - Rodamiento -Válvula neumática - Silenciadores - Racores - Manivela a de ajuste de tensión y altura - Indicador de tensión - Tablero de control - Paro de emergencia - Contactador - Relé de mando - Relé térmico - Guarda motor - Temporizador	Motor - Caja reductora - Polea - Rodillo - Tambor motriz - Tornillo sin fin - Rodillo de arrastre y limpieza - Unidad de mantenimiento - Bastidor - Mesa de trabajo - Banda (Lija)	Cadena - piñón - Cinta transportadora - Cilindro neumático - Extractor - Ductos de aspiración y descarga	
	3					
	2					
	1					
		1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48	49 a 60
		CONSECUENCIA				

Figura 4. 23 Matriz de Criticidad de la Lijadora Calibradora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 125 Cálculo de Criticidad de la Sierra Pezzolato

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
SIERRA PEZZOLATO			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	19	de	30	O1	MC-001		
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	4	26	104	C
	Eje Motriz	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Polea Motriz	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Banda	8	2	1	2	4	19	76	C
	Sierra Cinta	8	1	4	2	4	14	56	C
	Rodamiento	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Volante Izquierdo y Derecho	5	4	4	2	4	26	104	C
	Cinta Transportadora	5	4	4	2	4	26	104	C
	Tambor Motriz	5	4	4	2	4	26	104	C
	Rodillo	5	4	4	2	4	26	104	C
	Cadena - Catalina	5	4	4	1	4	25	100	C
	Chumacera	5	2	1	1	4	12	48	SC
Hidráulico	Bomba	5	4	4	2	4	26	104	C
	Manguera	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Válvula	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Deposito	5	4	1	2	4	23	92	C
	Cilindro	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Motor	5	4	4	2	4	26	104	C
	Filtro	8	1	1	1	4	10	40	SC
	Manómetro	5	2	1	1	4	12	48	SC
Mecánico	Aceite hidráulico	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Base	5	4	4	1	4	25	100	C
	Estructura	5	4	4	1	4	25	100	C
	Rodillos de presión	5	4	4	1	4	25	100	C
	Carro de presión	5	4	4	1	4	25	100	C
	Guías de Sierra cinta	5	4	1	1	4	22	88	C
	Tensor de cinta	5	4	4	2	4	26	104	C
Eléctrico	Tablero de control	5	4	4	2	4	26	104	C
	Variador de frecuencia	5	4	4	2	4	26	104	C
	Contactador Eléctrico	5	2	1	2	4	13	52	C
	Relé Térmico	5	2	1	2	4	13	52	C
	Temporizador	5	2	1	2	4	13	52	C
	Relé de Potencia	5	2	1	2	4	13	52	C
	Regulador de velocidad	5	2	1	2	4	13	52	C
	Botonera	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Paro de emergencia	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Cableado	5	1	1	1	4	7	28	SC
Extracción	Líneas de Alimentación	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Extractor	5	4	4	2	4	26	104	C
	Ducto de aspiración	8	2	4	2	4	22	88	C
Lubricación	Ducto de descarga	5	2	4	2	4	16	64	C
	Grasero	5	1	1	1	4	7	28	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	17,6	70,5	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

MATRIZ DE CRITICIDAD DE LA SIERRA PEZZOLATO

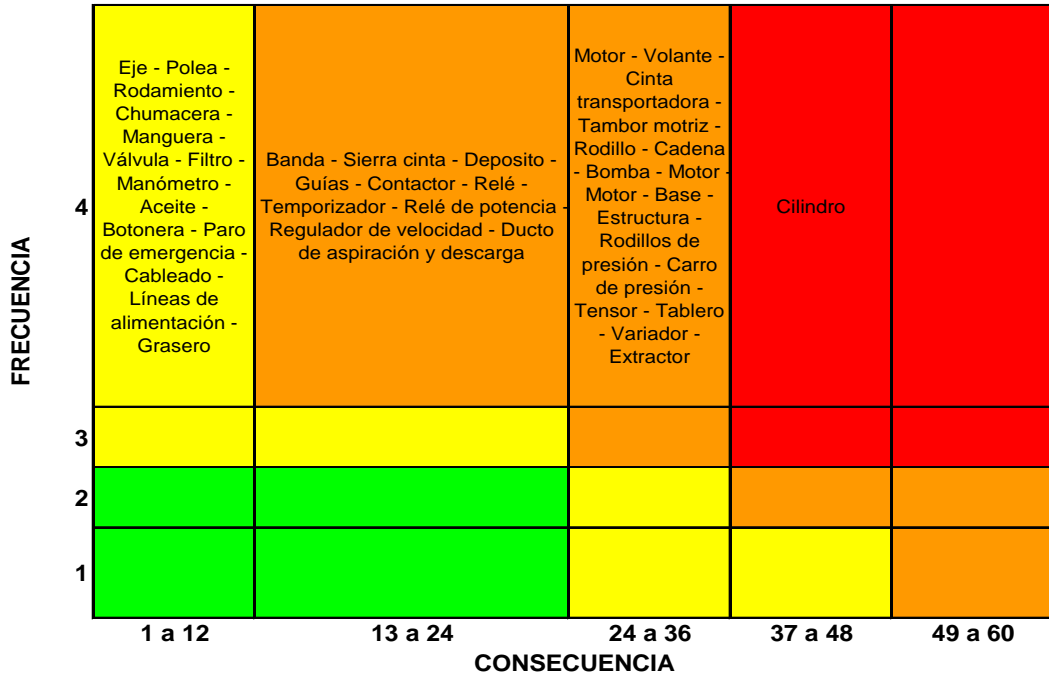


Figura 4. 24 Matriz de Criticidad de la Sierra Pezzolato

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 126 Cálculo de Criticidad de la Prensa Hidráulica Grande

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			
PRENSA HIDRÁULICA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD			
						O1	MC-001				
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	20	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA					
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD			
Constitutivo	Bastidor	5	4	4	1	4	25	100	C		
	Plataforma	5	4	4	1	4	25	100	C		
	Estructura	5	4	4	1	4	25	100	C		
	Molde	5	2	7	1	4	18	72	C		
Hidráulico	Motor Eléctrico	8	2	4	2	4	22	88	C		
	Bomba Hidráulica	8	4	4	2	4	38	152	C		
	Mangueras y Cañerías	8	2	1	1	4	18	72	C		
	Cilindro de simple efecto	8	4	4	2	4	38	152	MC		
	Filtro	8	2	1	1	4	18	72	C		
	Aceite	5	2	1	2	4	13	52	C		
	Manómetro	5	2	1	1	4	12	48	SC		
	Pirómetro	5	4	4	1	4	25	100	C		
	Control de la carrera	5	4	4	2	4	26	104	C		
	Acumulador	5	4	4	1	4	25	100	C		
Deposito	5	4	4	1	4	25	100	C			
Válvula limitadora de presión	5	2	1	1	4	12	48	SC			

Transmisión	Cremallera - Piñón	8	4	4	2	4	38	152	MC
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Rodamiento	5	2	1	1	4	12	48	SC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	4	13	52	C
	Paro de Emergencia	5	2	1	2	4	13	52	C
	Relé Térmico	5	2	1	2	4	13	52	C
	Contactador eléctrico	5	2	1	2	4	13	52	C
	Protector termomagnético	5	2	1	2	4	13	52	C
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	4	7	28	SC
	Cableado	5	1	1	1	4	7	28	SC
Lubricación	Aceitero	5	1	1	1	4	7	28	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	19,0	76,0	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

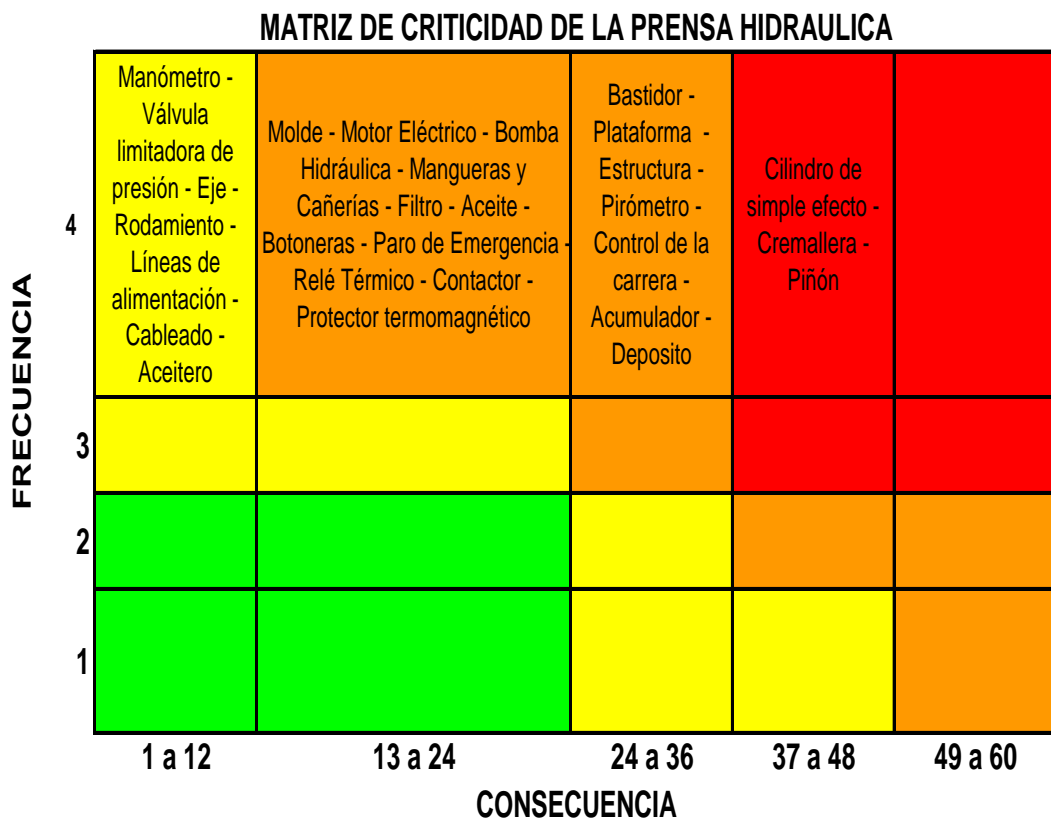





Figura 4. 25 Matriz de Criticidad de la Prensa Hidráulica Grande

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 127 Cálculo de Criticidad de la Cepilladora

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		
CEPILLADORA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD		
						01	MC-001			
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	21 de 30			CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA				
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD		
Transmisor	Motor Eléctrico	8	4	4	2	2	38	76	C	
	Polea	5	4	4	1	2	25	50	SC	
	Banda	5	4	1	2	2	23	46	NC	
	Chumacera	5	2	1	2	2	13	26	NC	
	Cilindro porta herramientas	8	4	4	2	2	38	76	C	
	Rodamientos	5	2	1	2	2	13	26	NC	
	Cadena - Piñón	8	4	4	2	2	38	76	C	
	Eje	5	2	1	1	2	12	24	NC	
Mecánico	Bastidor de la maquina	5	4	4	2	2	26	52	SC	
	Rodillo de arrastre	5	2	4	2	2	16	32	NC	
	Mesa de trabajo	5	4	1	2	2	23	46	NC	
	Herramienta (Cuchilla)	8	1	4	2	2	14	28	NC	
	Volante de ajuste de altura	5	4	1	1	2	22	44	NC	
	Palanca de regulación	5	2	1	1	2	12	24	NC	
	Indicador de altura de la mesa	5	2	1	1	2	12	24	NC	
Eléctrico	Pulsador	5	2	1	1	2	12	24	NC	
	Cableado	5	2	1	2	2	13	26	NC	
	Líneas de alimentación	5	2	1	2	2	13	26	NC	
	Contacto eléctrico	5	2	1	2	2	13	26	NC	
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	2	12	24	NC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	17,6	35,3		
	NOMBRE	FECHA			FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015								
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								

Elaborada por: El autor

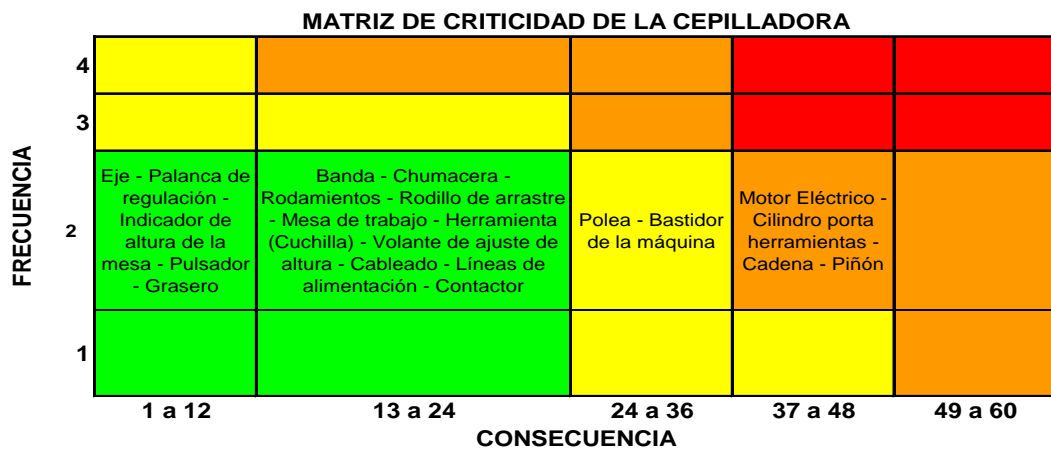


Figura 4. 26 Matriz de Criticidad de la Cepilladora

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 128 Cálculo de Criticidad del Purificador de Aire

PURIFICADOR DE AIRE		MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						O1	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	de			CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Eje	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Extractor Centrifugo	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Polea	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Banda	8	1	1	2	2	11	22	NC
	Cojinete	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Rodete	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Carcasa	1	4	1	1	2	6	12	NC
Mecánico	Base	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Estructura	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Ducto de succión	1	2	1	2	2	5	10	NC
	Ducto de descarga	1	2	1	2	2	5	10	NC
	Filtro	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Codos, Te, Uniones	5	2	1	1	2	12	24	NC
Eléctrico	Botonera	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Líneas de alimentación	1	1	1	1	2	3	6	NC
	Relé Térmico	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Cableado	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Contacto eléctrico	1	2	1	2	2	5	10	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	12,3	24,6	
NOMBRE		FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

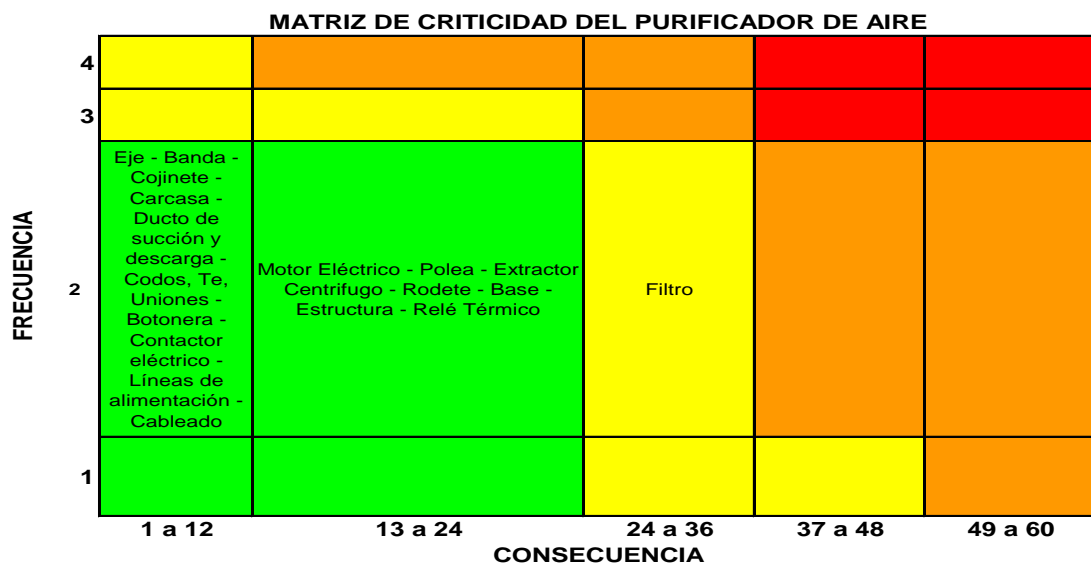





Figura 4. 27 Matriz de Criticidad del Purificador de Aire

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 129 Cálculo de Criticidad del Radiador

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
RADIADOR			MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
							O1	MC-001	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	23	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Ventilador	8	4	2	2	2	36	72	SC
	Eje	5	2	2	1	2	13	26	NC
Constitutivo	Colmena o Panal Tubular	5	4	2	1	2	23	46	NC
	Aleta	5	4	2	1	2	23	46	NC
	Cabezal o Colector	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Deflector	5	4	2	1	2	23	46	NC
	Soporte	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Tubo de entrada	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Tubo de salida	5	2	2	1	2	13	26	NC
Hidráulico	Tubo de flujo	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Reservorio	5	2	4	1	2	15	30	NC
	Tubo de desahogo	5	2	4	1	2	15	30	NC
	Tanque de salida	5	2	4	1	2	15	30	NC
	Tanque de entrada	5	2	4	1	2	15	30	NC
	Líquido refrigerante	5	2	2	1	2	13	26	NC
Accesorios	Válvula de drenaje	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Válvula de purga	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Válvula Esfera	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Purga	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Filtro "Y" de Impurezas	5	2	2	1	2	13	26	NC
	Codos, Te, Uniones	5	2	2	1	2	13	26	NC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	2	2	13	26	NC
	Líneas de alimentación	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Contactador eléctrico	5	2	1	2	2	13	26	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	14,2	28,4	
	NOMBRE	FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

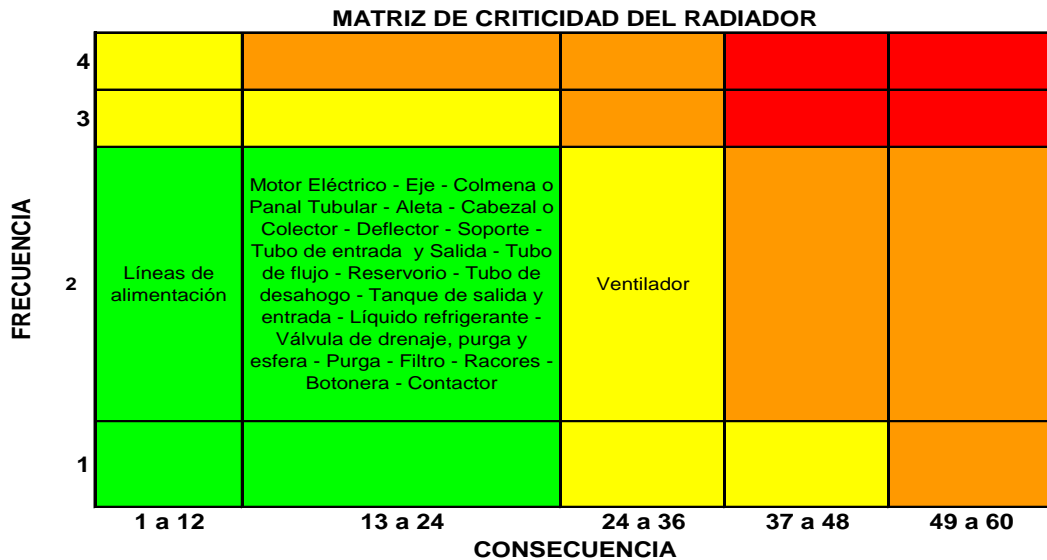




Figura 4. 28 Matriz de Criticidad del Radiador

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 130 Cálculo de Criticidad del Caldero

		Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA				REGISTRO No: O1		Código: MC-001		ESTADO DE CRITICIDAD
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	24	de	30	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD				
		IP	FO	CM	SAH							
Constitutivo	Hogar	5	4	4	2	4	26	104	C			
	Puerta Hogar	5	4	4	1	4	25	100	C			
	Emparrillado	5	4	4	1	4	25	100	C			
	Cenicero	5	4	4	1	4	25	100	C			
	Puerta del Cenicero	5	4	4	1	4	25	100	C			
	Mampostería	8	2	7	2	4	25	100	C			
	Conductos de Humos	5	4	1	2	4	23	92	C			
	Caja de Humo	5	4	1	1	4	22	88	C			
	Puertas de Inspección	5	4	4	1	4	25	100	C			
	Intercambiador de calor	5	4	7	2	4	29	116	C			
Tanque de agua	5	4	1	1	4	22	88	C				
Observación	Indicadores de nivel de agua	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Grifos o llave de prueba	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Manómetros	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Indicadores de temperaturas	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Pirómetros	5	2	1	1	4	12	48	SC			
Seguridad	Válvula de Seguridad	5	4	1	1	4	22	88	C			
	Válvula de interrupción	5	4	1	1	4	22	88	C			
	Válvulas de retención	5	4	1	1	4	22	88	C			
	Válvula de Purga	5	4	1	1	4	22	88	C			
	Eliminadores de aire	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Brida	5	2	1	1	4	12	48	SC			
	Tapones Fusibles	1	2	1	1	4	4	16	SC			

Alimentación de agua	Bomba	5	2	4	2	4	16	64	C	
	Codos, Te, Uniones	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Tuberías	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Control Automático	Presostato	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Termostato	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Nivel de agua	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Polea	5	4	1	1	4	22	88	C	
	Banda	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Chumacera	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Líneas de alimentación	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Paro de emergencia	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Tablero de Control	5	4	4	2	4	26	104	C	
	Contactador	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Cableado	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Pulsador	5	2	1	1	4	12	48	SC	
	Breakers	5	2	1	1	4	12	48	SC	
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	4	12	48	SC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD							4	17,2	68,9	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015								
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015								

Elaborada por: El autor

MATRIZ DE CRITICIDAD DEL CALDERO

FRECUENCIA	4	Indicadores de nivel de agua y temperatura - Grifos - Manómetros - Pirómetros - Eliminadores de aire - Brida - Tapones fusibles - Racores - Tubería - Nivel de agua - Banda - Chumacera - Eje - Botonera - Líneas de alimentación - Paro de emergencia - Contactador - Cableado - Pulsador - Breaker - Grasero	Conductos de Humos - Caja de Humo - Bomba - Polea - Tanque de agua - Válvula de Seguridad, purga, interrupción y retención	Hogar - Puerta de hogar - Emparrillado - Cenicero - Puerta de cenicero - Mampostería - Puertas de Inspección - Motor - Tablero de control - Presostato - Termostato - Intercambiador de calor		
	3					
	2					
	1					
		1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48	49 a 60
		CONSECUENCIA				

Figura 4. 29 Matriz de Criticidad del Caldero

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 131 Cálculo de Criticidad de la Cámara de secado

CÁMARA DE SECADO		MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						O1	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	25	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Constitutivo	Estructura	5	4	7	2	1	29	29	SC
	Pared	5	4	7	2	1	29	29	SC
	Cielo	5	4	7	2	1	29	29	SC
	Puerta	5	4	7	2	1	29	29	SC
	Radier	8	4	7	2	1	41	41	SC
Ventilación	Motor Eléctrico	5	2	4	2	1	16	16	NC
	Ventilador	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Rodamiento	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Eje	5	2	1	1	1	12	12	NC
Térmico	Deflector de aire	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Intercambiador de calor	5	4	7	2	1	29	29	SC
	Humificador	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Ventilas	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Medidor de temperatura	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Medidor de humedad	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Serpentín	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Cañerías de vapor - condensado	5	4	4	2	1	26	26	SC
Accesorios	Válvula de globo	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Filtro "Y" de Impurezas	5	4	1	1	1	22	22	NC
	Válvula rompedora de vacío	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Válvula Esfera	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Trampa de vapor	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Válvula de retención	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Brida	5	2	4	1	1	15	15	NC
	Válvula Selenoide pistón	5	2	1	1	1	12	12	NC
Automatización	Computador	5	2	4	1	1	15	15	NC
	Multímetro	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Dispositivo DELMHORST	5	4	7	1	1	28	28	SC
	Programa para SECADERO	8	4	4	1	1	37	37	SC
Eléctrico	Tablero de Control	8	2	4	2	1	22	22	NC
	Contacto	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Relé de Mando	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Relé Térmico	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Guarda Motor	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Fusible	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Relé de potencia	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Líneas de Alimentación	5	1	1	1	1	7	7	NC
	Cableado	5	1	1	1	1	7	7	NC
	Relé de estado sólido	5	2	1	1	1	12	12	NC
Breakers	5	2	1	1	1	12	12	NC	
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	19,1	19,1	
NOMBRE		FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

MATRIZ DE CRITICIDAD DE LA CAMARA DE SECADO

FRECUENCIA	4				
	3				
	2				
	1	Rodamiento - Eje - Válvula de globo - Válvula rompedora de vacío - Válvula Esfera - Válvula de retención - Válvula Selenoide pistón - Inyector de vapor - Contactor - Relé de mando, térmico y potencia - Guarda motor - Fusible - Líneas de alimentación - Relé de estado sólido - Breaker -Cableado	Motor Eléctrico - Filtro "Y" de Impurezas - Brida - Computador - Tablero de Control	Estructura - Pared - Cielo - Puerta - Deflector de aire - Intercambiador de calor - Humificador - Ventilas - Serpentin - Cañerías de vapor - condensado - Trampa de vapor - Multímetro - Dispositivo DELMHORST	Radier - Ventilador - Medidor de temperatura y humedad - Programa para SECADERO
	1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48	49 a 60
	CONSECUENCIA				

Figura 4. 30 Matriz de Criticidad de la Cámara de secado

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 132 Cálculo de Criticidad del Compresor

				UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA				COMPRESOR		MATRIZ DE CRITICIDAD		REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
										Hoja: 26 de 30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA		
SISTEMA	ELEMENTOS	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA				CONSECUENCIA	CRITICIDAD	ESTADO DE CRITICIDAD						
		IP	FO	CM	SAH									
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	4	16	64	C					
	Polea	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Banda	5	2	1	1	4	12	48	SC					
	Rodamiento	5	2	1	1	4	12	48	SC					
	Eje	5	2	1	1	4	12	48	SC					
Mecánico	Base	5	4	4	1	4	25	100	C					
	Tanque de almacenamiento	5	4	4	2	4	26	104	C					
	Anillo de empaque	8	4	1	1	4	34	136	C					
	Llave de bola	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Válvula de seguridad	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Unidad de compresión (Pistón)	5	4	4	2	4	26	104	C					
Admisión de aire	Filtro	8	4	1	1	4	34	136	C					
	Manguera de aspiración	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Válvula Selenoide	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Válvula de admisión	5	4	1	1	4	22	88	C					
Regulador de aceite	Válvula de retención de aceite	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Filtro de aceite	8	4	1	1	4	34	136	C					
	Separador de aceite	5	4	1	1	4	22	88	C					
	Válvula termostática	5	4	1	1	4	22	88	C					

Refrigeración	Cañería	5	4	1	1	4	22	88	C
	Radiador de aire	5	4	4	2	4	26	104	C
	Radiador de aceite	5	4	4	2	4	26	104	C
	Motor ventilador	5	2	4	2	4	16	64	C
	Ventilador	5	4	4	2	4	26	104	C
	Purgador de condensados	5	4	1	1	4	22	88	C
	Sepador ciclónico	5	4	1	1	4	22	88	C
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Línea de alimentación	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Fusible	5	2	1	1	4	12	48	SC
	Contacto eléctrico	5	2	1	1	4	12	48	SC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						4	21,2	84,9	
	NOMBRE	FECHA		FIRMA					
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

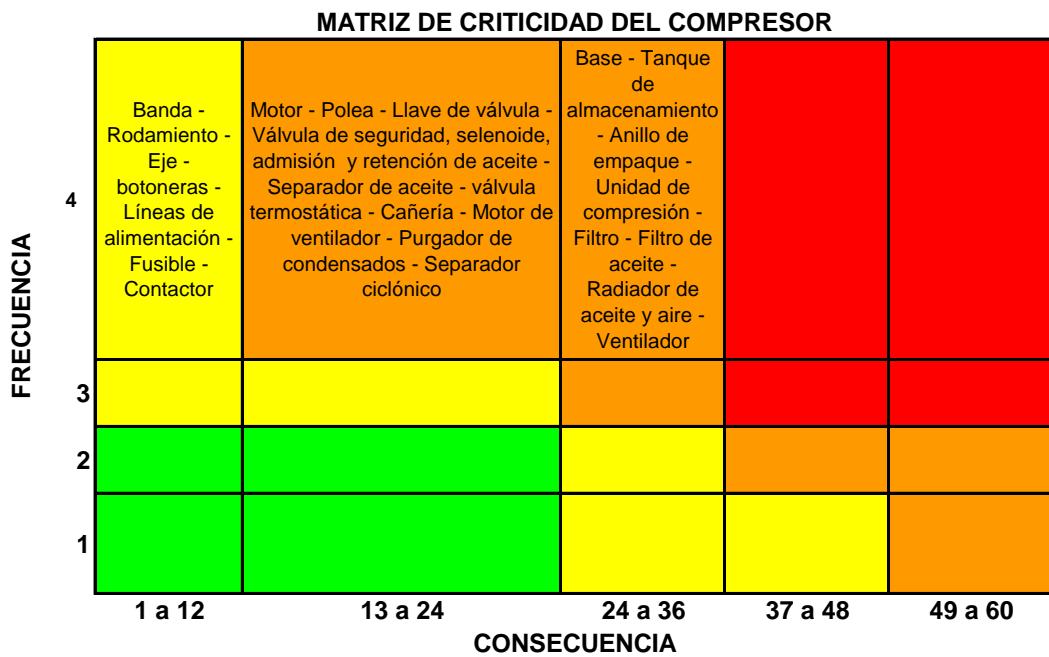





Figura 4. 31 Matriz de Criticidad del Compresor

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 133 Cálculo de Criticidad del Extractor de Aserrín Fijo

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
EXTRACTOR DE ASERRÍN FIJO			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						01	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	27 de 30		CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA				
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor Eléctrico	5	2	4	2	2	16	32	NC
	Eje	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Extractor Centrifugo	8	4	1	1	2	34	68	SC
	Polea	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Banda	8	2	1	1	2	18	36	NC
	Cojinete	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Rodete	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Carcasa	1	4	1	1	2	6	12	NC
Mecánico	Estructura	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Ducto de succión	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Ducto de descarga	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Manguera de aspiración	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Codos, Te, Uniones	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Base	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Tanque de almacenamiento	5	4	4	2	2	26	52	SC
Eléctrico	Botonera	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Líneas de alimentación	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Relé Térmico	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Cableado	5	1	1	1	2	7	14	NC
	Contacto eléctrico	5	2	1	1	2	12	24	NC
Lubricación	Grasero	5	2	1	1	2	12	24	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2	17,9	35,8	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

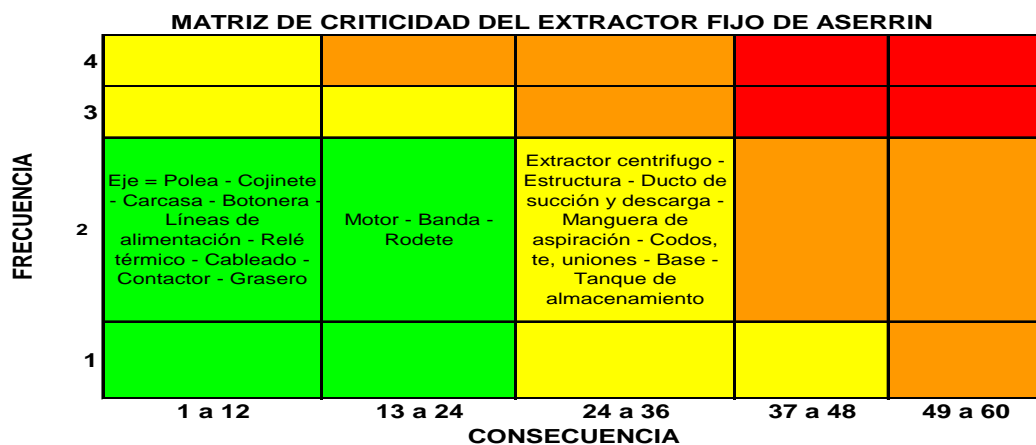


Figura 4. 32 Matriz de Criticidad del Extractor de aserrín Fijo

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 134 Cálculo de Criticidad del Transformador

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
TRANSFORMADOR			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No: 01	Código: MC-001	ESTADO DE CRITICIDAD	
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja: 28 de 30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA						
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA		CRITICIDAD
Constitutivo	Núcleo	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Devanado	5	2	4	2	1	16	16	NC
	Bobina Primaria	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Bobina Secundaria	8	4	4	2	1	38	38	SC
	Boquilla de tensión	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Borne	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Conmutador	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Aletas de refrigeración	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Válvula de vaciado de aceite	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Indicador de temperatura	5	4	4	1	1	25	25	SC
	Tanque o cuba	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Aceite	5	2	2	1	1	13	13	NC
	Termostato	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Líneas de alimentación	5	2	2	1	1	13	13	NC
	Cableado	5	2	2	1	1	13	13	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	23,3	23,3	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

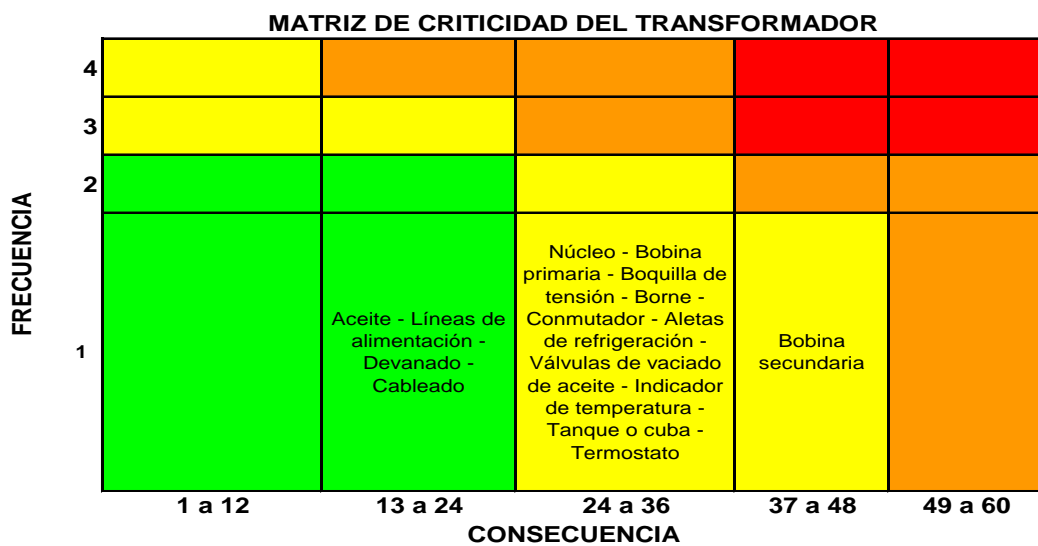


Figura 4. 33 Matriz de Criticidad del Transformador

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 135 Cálculo de Criticidad de la Bomba de Agua

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
BOMBA DE AGUA			MATRIZ DE CRITICIDAD			REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD	
						01	MC-001		
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	29	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Impulsor o rodete	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Alabes del rodete	5	4	4	2	1	26	26	SC
	Cojinetes o Chumacera	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Flecha	5	4	1	2	1	23	23	NC
Mecánico	Carcasa	1	4	1	1	1	6	6	NC
	Estoperos, empaques y sellos	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Tubería de succión	5	2	4	2	1	16	16	NC
	Válvula de mariposa	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Filtro	5	4	1	2	1	23	23	NC
	Válvula de bola	5	2	1	2	1	13	13	NC
	Manómetro	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Válvula de retención	5	4	1	2	1	23	23	NC
	Manguitos anti vibratorios	5	4	1	1	1	22	22	NC
	Tubería de descarga	5	2	4	2	1	16	16	NC
Eléctrico	Botoneras	5	2	1	1	1	12	12	NC
	Líneas de alimentación	5	2	1	1	1	12	12	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						1	15,7	15,7	
NOMBRE		FECHA			FIRMA				
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

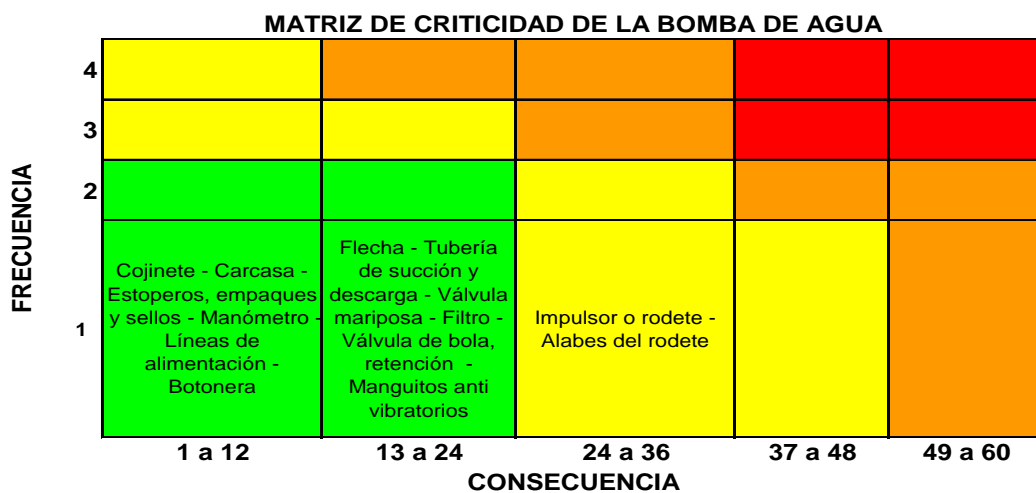





Figura 4. 34 Matriz de Criticidad de la Bomba de Agua

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 136 Cálculo de Criticidad del Montacargas

 Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA							
MONTACARGAS			MATRIZ DE CRITICIDAD				REGISTRO No:	Código:	ESTADO DE CRITICIDAD
SISTEMA	ELEMENTOS	Hoja:	30	de	30	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA			
		IP	FO	CM	SAH	FFF	CONCECUENCIA	CRITICIDAD	
Transmisor	Motor a diésel	5	4	7	2	2	29	58	SC
	Cilindro de levantamiento	5	4	7	2	2	29	58	SC
	Cadena de levantamiento	5	4	7	2	2	29	58	SC
	Caja de velocidades	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Bomba de dirección	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Ruedas de dirección	8	4	7	2	2	41	82	C
	Volante	5	4	4	1	2	25	50	SC
Mecánico	Mástil	5	4	7	2	2	29	58	SC
	Horquilla	5	4	7	2	2	29	58	SC
	Palanca de control hidráulico	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Pedales de control de movimiento	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Tubo de escape de gases	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Bomba de combustible	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Cañerías de conducción de combustible	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Culata	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Válvulas	5	4	4	1	2	25	50	SC
	Cilindros	5	4	4	2	2	26	52	SC
	Cámara de mezcla Aire- Combustible	5	4	4	2	2	26	52	SC
Bloque motor	5	4	4	2	2	26	52	SC	
Hidráulico	Cilindro - Pistón (Hidráulico)	8	4	7	2	2	41	82	C
	Aceite Hidráulico	8	2	1	1	2	18	36	NC
	Tanque hidráulico	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Motor hidráulico	8	4	4	1	2	37	74	NC
	Filtro	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Acoplamientos	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Enfriador de aceite	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Bomba hidráulica	5	4	4	2	2	26	52	SC
Mangueras y Cañerías	8	4	4	1	2	37	74	C	
Eléctrico	Luces delanteras	5	2	1	1	2	12	24	NC
	Luces direccionales	8	2	1	1	2	18	36	NC
	Alternador	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Motor de arranque eléctrico	5	4	4	0	2	24	48	NC
	Batería	8	2	4	2	2	22	44	NC
	Bocina	1	4	1	1	2	6	12	NC
Observación	Indicador de agua de refrigeración	1	4	1	1	2	6	12	NC
	Presión de aceite	5	4	1	1	2	22	44	NC
	Control de Temperatura	1	4	1	1	2	6	12	NC
	Control de combustible	1	4	1	1	2	6	12	NC
	Horometro	1	4	1	1	2	6	12	NC
PROMEDIO DE CRITICIDAD						2,0	23,5	47,0	
	NOMBRE	FECHA				FIRMA			
REALIZO:	Francisco Chicaiza	12 de Junio del 2015							
VERIFICO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							
VALIDO:	Ing. Mg. Christian Castro	16 de Junio del 2015							

Elaborada por: El autor

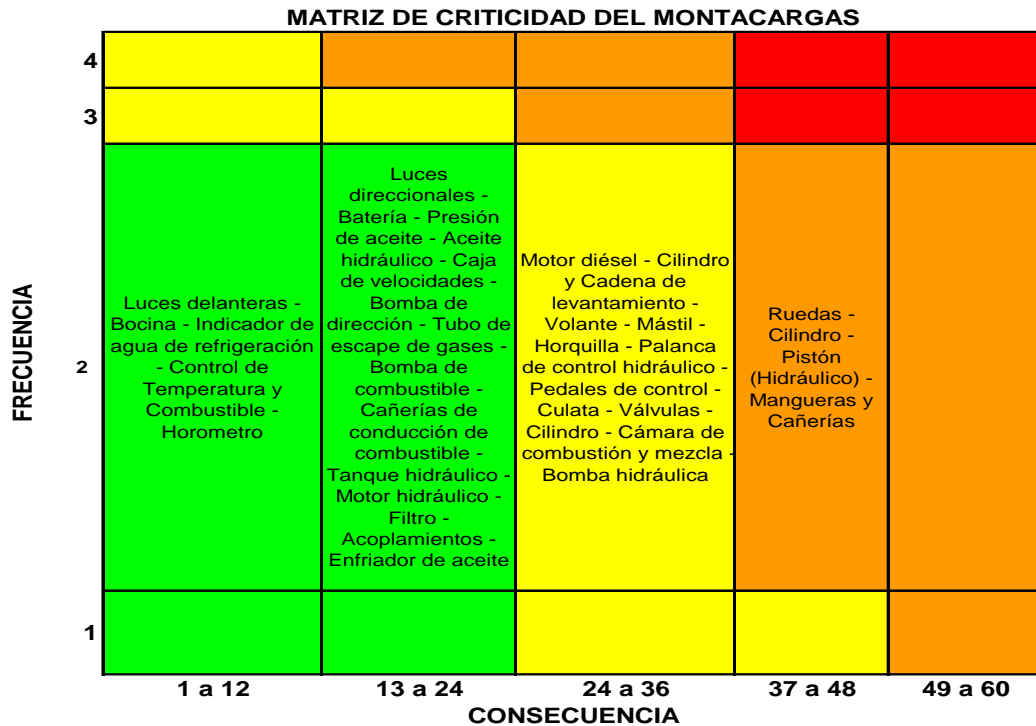



Figura 4. 35 Matriz de Criticidad del Montacargas

Elaborada por: El autor

Tabla 4. 137 Resumen del Análisis de Criticidad de las Maquinas de MADEARQ

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			
	ÍTEM			MÁQUINA	CÁLCULO DE CRITICIDAD CON FÓRMULA
		FFF	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	
1	Taladro de Pedestal	2	19,1	38,2	NC
2	Enchapadora de Cantos	3	18,2	54,7	SC
3	Lijadora Horizontal	2	18,3	36,7	NC
4	Tupi de Meza	1	19,1	19,1	NC
5	Sierra Escuadradora	1	20,0	20,0	NC
6	Sierra Cinta	1	19,5	19,5	NC
7	Lijadora Perforadora	2	21,6	43,1	NC
8	Extractor de aserrín móvil	2	19,9	39,7	NC
9	Cepilladora Hidráulica	4	15,6	62,4	C
10	Sierra de Mesa	1	20,7	20,7	NC
11	Canteadora	4	17,1	20,7	C
12	Tronzadora	2	17,3	34,6	NC
13	Moldurera	4	21,7	86,7	C
14	Moldurera de Pisos	3	21,9	65,7	SC
15	Afiladora de sierra cinta	2	20,0	40,1	NC

16	Tupi Machiembradora (M)	2	15,3	30,6	NC
17	Tupi Machiembradora (H)	2	15,3	30,6	NC
18	Lijadora Calibradora	4	21,4	85,5	C
19	Sierra Pezolato	4	17,6	70,5	C
20	Prensa Hidráulica Grande	4	19,0	76,0	C
21	Cepilladora	2	17,6	35,3	NC
22	Purificador de Aire	2	12,3	24,6	NC
23	Radiador	2	14,2	28,4	NC
24	Caldero	4	17,2	68,9	C
25	Cámara de Secadero	1	19,1	19,1	NC
26	Compresor Grande	4	21,2	84,9	C
27	Extractor de aserrín fijo	2	17,9	35,8	NC
28	Transformador	1	23,3	23,3	NC
29	Bomba de Agua	1	15,7	15,7	NC
30	Montacargas	2	23,5	47,0	NC
	NOMBRES		FECHA		FIRMA
REALIZO:	FRANCISCO CHICAIZA SANDOVAL		12 de Junio del 2015		
VERIFICO:	ING. MG. CHRISTIAN CASTRO		16 de Junio del 2015		
VALIDO:	ING. MG. CHRISTIAN CASTRO		16 de Junio del 2015		

Elaborada por: El autor

MATRIZ DE CRITICIDAD DE LAS MÁQUINAS

4	Cepilladora Hidráulica - Canteadora - Moldurera - Lijadora Calibradora - Sierra Pezolato - Prensa Hidráulica Grande - Compresor Grande - Caldero			
3	Enchapadora de Cantos - Moldurera de Pisos			
2	Lijadora Horizontal - Lijadora Perforadora - Extractor de Aserrín Móvil - Tronzadora - Tupi Machiembradora (M) - Tupi Machiembradora (H) - Cepilladora - Radiador - Extractor de Aserrín Fijo - Montacargas - Afiladora de sierra cinta - Taladro de Pedestal - Purificador de Aire			
1	Tupi de Meza - Sierra Escuadradora - Sierra Cinta - Cámara de Secadero - Transformador - Bomba de Agua			
	1 a 12	13 a 24	24 a 36	37 a 48
	CONSECUENCIA			

Figura 4. 36 Matriz de Criticidad general de las máquinas de MADEARQ S.A.

Elaborada por: El autor

4.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Del análisis realizado a las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A, se obtuvo los siguientes resultados que pueden ser interpretados de la siguiente forma con mayor facilidad, que se llevara a cabo a continuación en base a tablas, figuras y datos obtenidos del análisis realizado.

4.2.1 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Luego de realizar el análisis de documentación existente de las máquinas de la empresa se ha encontrado que el promedio es preocupante debido a que los valores obtenidos en la Tabla 4.4 son muy bajos, como por ejemplo el promedio general de las máquinas cuentan con (Ficha Técnica, Accesorios, Repuestos, Mantenimiento Funcionamiento, Daños), no supera un valor de 5 como máximo en la de funcionamiento y siendo el más bajo de 1,13 en la repuestos para la maquinaria. Mientras que si hablamos por máquinas el mejor promedio de documentación que se tiene es la Sierra Escudradora con un valor de 5,17 y el menor valor hallado de 1,17 corresponde a varias máquinas como los son la moldurera, Lijadora calibradora etc, que se pueden apreciar de mejor manera en la Tabla 4.4.así también se puede observar detalladamente en las gráficas de las figuras 4.4 y 4.5.

4.2.2 RESUMEN E INTERPRETACIÓN DEL AMFE

De acuerdo al estudio y análisis realizado en el numeral 4.1.4.1 podemos observar que los fallos que tienen un valor superior a la media aritmética del número de prioridad de riesgo (NPR) son aquellos que necesitan una mayor atención por parte del Jefe de Mantenimiento. De acuerdo a este criterio se determinaron los fallos que debe tener una mayor actividad de mantenimiento al momento de realizar dichas actividades.

Para el Análisis Modal de Falla – Efecto de las Máquinas de la empresa en el análisis se puede observar el modo de fallo de cada máquina, con una valoración adecuada que se puede visualizar en las Tablas 4.70, 4.71 y 4.72 las cuales nos revelan el rango de nivel de prioridad de riesgo por cada componente. Por ejemplo la Lijadora Calibradora tiene un porcentaje de 57.78% de sus ELEMENTOS NPR > PROMEDIO, el más alto del estudio, mientras que la Enchapadora de Cantos tiene un porcentaje de 16.67% de sus ELEMENTOS NPR > PROMEDIO es decir el más bajo de la investigación.

Esta valoración se la puede observar de manera más clara en la Tabla 4.102. Resumen Análisis Modal de Fallos AMFE de las máquinas de MADEARQ S.A. don además arroja que el promedio general de las máquinas que necesitan mayor atención según el NPR es del 37.25% lo que no indica que es necesario realizar trabajos de corrección para bajar este índice.

4.2.3 RESUMEN E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

En el Análisis de Criticidad de las Máquinas de la empresa ubicado en el numeral 4.1.4.2 se puede observar el valor de criticidad de cada máquina, con una valoración adecuada que se estableció de acuerdo a las Tablas 4.103, 4.104, 4.105, 4.106 y 4.107 las cuales nos proporciona rango de valores para el cálculo de criticidad por cada componente. Por ejemplo la Lijadora Calibradora tiene un promedio de criticidad de todos sus componentes del 85.5 calculado con formula siendo el mayor de la muestra escogida, mientras tanto la Bomba de Agua tiene un valor de criticidad de 15.7 siendo la más baja del análisis, esto se lo puede apreciar en la Tabla 4.137. Resumen del Análisis de Criticidad de las Máquinas de MADEARQ.

Esta valoración se la puede observar de manera más clara también en la Tabla 4.137 donde se observa que de las treinta máquinas estudiadas o analizadas, veinte no son críticas, una es semi crítica y nueve críticas lo que nos revela que a la hora

de realizar actividades de mantenimiento cuales son las máquinas que necesitan mayor atención por parte del personal de mantenimiento de la empresa.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.3.1 HIPÓTESIS

El análisis del estado actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A. incide en la confiabilidad de los mismos.

4.3.2 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.3.2.1 HIPÓTESIS NULA

H₀: El análisis del estado actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A. no incidirá en la confiabilidad de los mismos.

4.3.2.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA


H₁: El análisis del estado actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A. incidirá en la confiabilidad de los mismos.

4.3.3 CÁLCULO

A continuación se procederá con el cálculo de Chi-Cuadrado χ^2 , en base a la Disponibilidad (D) y Tiempo Promedio Para Reparar (TPPR) que se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 4. 138 Disponibilidad y Tiempo Promedio Para Reparar de las máquinas

MADEARQ S.A

		Maderas y Arquitectura	
		MADEARQ S.A.	
Elaborado por: Francisco Chicaiza		Fecha elaboración: 13-11-2015	
Revisado por: Ing. Mg. Christian Castro		Fecha de revisión: 13-11-2015	
Código Máquina	MÁQUINA	DISPONIBILIDAD (D) en porcentaje %	TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (TPPR) en horas
MBL-100	Taladro de Pedestal	97,02%	1,38
MBL-101	Enchapadora de Cantos	99,43%	0,92
MBL-102	Lijadora Horizontal	94,62%	1,25
MBL-103	Tupi de Banco	99,51%	0,75
MBL-104	Sierra Escuadradora	99,26%	3,75
MBL-105	Sierra Cinta	98,93%	0,5
MBL-106	Lijadora Perforadora	90,39%	2,29
MBL-107	Extractor de aserrín móvil	99,51%	1
MBL-108	Cepilladora Hidráulica	67,01%	6,72
MBL-109	Sierra de Mesa	94,92%	7
MBL-110	Canteadora	79,78%	4,94
PIS-209	Tronzadora	97,84%	6
PIS-212	Moldurera	85,40%	3,69
PIS-213	Moldurera Pisos	79,08%	6,83
PIS-214	Afiladora de Sierra Cinta	93,15%	1,63
PIS-200	Tupi Machihembradora (M)	95,67%	1,25
PIS-201	Tupi Machihembradora (H)	95,67%	1,25
PIS-202	Lijadora Calibradora	80,01%	6,28
PIS-204	Sierra Pezolato	88,08%	3
PIS-205	Prensa Hidráulica Grande	97,38%	2,11
PIS-207	Cepilladora	98,23%	1,46
LAC-400	Purificador de Aire	97,17%	7
LAC-401	Radiador	96,20%	3,17
SM-300	Caldero	78,54%	2,86
SM-301	Cámara de Secadero	91,26%	23
PL-004	Compresor Grande	81,82%	5,93
ALS-600	Extractor de aserrín Fijo	97,96%	4,75
PL-001	Transformador	99,17%	8
PL-002	Bomba de Agua	96,69%	24
PL-003	Montacargas	92,89%	9,25

	Disponibilidad mayor al 95%
	Disponibilidad menor al 95%
	MTTR igual o menor a 1
	MTTR mayor a 1

Elaborada por: El autor

A continuación se realizara el agrupamiento de los datos tabulados anteriormente en la tabla 4.138 en base a una Disponibilidad (D) mayor o menor al 95% escogido según la tabla 4.139 y el Tiempo promedio para Reparar (MTTR) mayor o menor a 1, seguidamente se procederá a realizar la suma de las filas y columnas, así como también la suma total.

Tabla 4. 139 Porcentajes de disponibilidad aceptables de acuerdo a aspectos técnicos y económicos de forma anual

Disponibilidad (%)	Tiempo offline/año	Tiempo offline/mes	Tiempo offline/día
90%	36.5 días	73 hrs	2.4 hrs
95%	18.3 días	36.5 hrs	1.2 hrs
98%	7.3 días	14.6 hrs	28.8 min
99%	3.7 días	7.3 hrs	14.4 min
99.5%	1.8 días	3.66 hrs	7.22 min
99.9%	8.8 hrs	43.8 min	1.46 min
99.95%	4.4 hrs	21.9 min	43.8 s
99.99%	52.6 min	4.4 min	8.6 s
99.999%	5.26 min	26.3 s	0.86 s
99.9999%	31.5 s	2.62 s	0.08 s

Fuente: Alta disponibilidad: Que es y cómo se logra 2008. Recuperado de: <https://everac99.wordpress.com/2008/08/19/alta-disponibilidad-que-es-y-como-se-logra/>

Tabla 4. 140 Agrupación de los datos en base a Disponibilidad y Tiempo promedio de Reparación.

	Disponibilidad mayor al 95%	Disponibilidad menor al 95%	TOTAL
MTTR igual o menor a 1	4	0	4
MTTR mayor a 1	12	14	26
TOTAL	16	14	30

Elaborado por: El Autor

De acuerdo a la fórmula de la ecuación 4.1 se calculara Chi-cuadrado.

$$X^2 \text{ Cal} = \Sigma (F_o - F_e)^2 / F_e \quad \text{Ec. (4.1)}$$

En donde:

X^2 = Chi-Cuadrado

Σ = Sumatoria

F_o = Frecuencia observada

F_e = Frecuencia esperada o teórica

Para aplicar la ecuación se requiere de lo siguiente:

1. Encontrar la diferencia entre cada frecuencia observada y la correspondiente frecuencia esperas.
2. Elevar al cuadrado estas diferencias.
3. Dividir cada diferencia elevada al cuadrado entre la correspondiente frecuencia esperada.
4. Sumar los cocientes restantes.

Para obtener las frecuencias esperadas multiplicamos el total de cada columna por el total de cada fila entre el total de la fila y columna de la tabla 4.140.

Ejemplo $F_e = (16 \times 4) / 30$

$F_e = 2,1333$

Tabla 4. 141 . Cálculo de las frecuencias esperadas.

FRECUENCIAS ESPERADAS		TOTAL
2,1333	1,8667	4
13,8667	12,1333	26
16,0000	14,0000	30

Elaborado por: El Autor

De acuerdo con la fórmula de Chi- Cuadrado procedemos a la realización del cálculo final:

$$X^2 Cal = \sum (F_o - F_e)^2 / F_e$$

$$X^2 Cal = \frac{(4 - 2.1333)^2}{2.133} + \frac{(0 - 1.8667)^2}{1.8667} + \frac{(12 - 13.8667)^2}{13.8667} + \frac{(14 - 12.1333)^2}{12.1333}$$

$$X^2 Cal = 1.6333 + 1.8667 + 0.2513 + 0.2872$$

$$X^2 Cal = 4.0385$$

4.3.4 DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS DE LIBERTAD Y PROBABILIDAD

Para determinar los grados de libertad y la probabilidad, que nos servirá para encontrar el valor de Chi-Cuadrado de tablas.

Los Grados de libertad se calculan con la siguiente formula:

$$v = (\text{Cantidad de Filas} - 1) (\text{cantidad de columnas} - 1) \quad \text{Ec. (4.2)}$$

$$v = (2-1) (2-1)$$

$$v = 1$$

Con una significancia del 5%, que se tomara para el cálculo de la probabilidad de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$P = (1 - \text{Sign.}) \quad \text{Ec. (4.3)}$$

$$P = (1 - 0.95)$$

$$P = 0.05$$

4.3.5 DETERMINACIÓN DEL VALOR CRÍTICO

Aquí podemos observar que el valor de Chi determinado a partir de la Tabla de Distribución de Chi-Cuadrado es:

$$X^2_{tab} = 3,8415$$

Tabla 4. 142 Distribución de Chi-Cuadrado %

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451

Nota: P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el Chi-Cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad.

Fuente: http://labrad.fisica.edu.uy/docs/tabla_chi_cuadrado.pdf

4.3.6 COMPARACIÓN DEL CHI- CUADRADO

Se realiza la comparación de los valores obtenidos de Chi-Cuadrado Calculado y Chi- Cuadrado de tablas de distribución.

$$X^2 \text{ calc} \geq X^2 \text{ tab}$$

$$4,0385 \geq 3,8415$$

4.3.7 INTERPRETACIÓN DE LA COMPARACIÓN

Una vez calculados los valores se procede con la comparación entre el Chi-Cuadrado calculado y el Chi-Cuadrado obtenido a partir de la Tabla de Distribución, podemos ver que el Chi-Cuadrado calculado es mayor, lo que indica que la Hipótesis nula es rechazada.

Comprobando que el Análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. incidirá en la confiabilidad de los mismos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Del análisis del estado actual de las máquinas de la empresa MADEARQ S.A. del cantón Ambato y su incidencia en la confiabilidad se ponen en evidencia las siguientes conclusiones:

- Luego de realizar el análisis de documentación existente de las máquinas de la empresa se ha encontrado que el promedio es preocupante debido a que los valores obtenidos en la Tabla 4.4 son muy bajos, así también se puede observar detalladamente en las gráficas de las figuras 4.4 y 4.5.
- En el análisis realizado, se ha conocido las características de funcionamiento, trabajo y función que realiza cada una de las máquinas en la empresa, en las Tablas 4.9 a 4.35 se puede observar las Fichas Técnicas de todas las maquinas escogidas para el análisis donde se detalla los datos técnicos de las máquina como por ejemplo: El taladro de Pedestal trabaja a un Voltaje de 220 (V), Potencia 0,5 (Hp), Frecuencia 60 (Hz), Amperaje 4,25 (A), Numero de Fases del motor dos y Numero de Revoluciones 1720 (RPM) además del estado actual en las que se encuentra es buena.
- Se determinó que el Tiempo promedio entre fallas general de la muestra escogida es de 149.96 horas, y se encontró el máximo TPEF en el Transformador con un valor de 960 horas y un TPEF mínimo de 10,71 horas en el Caldero evidenciados en la Tabla 4.38. Mientras tanto el TPPR general tiene un valor de 5.09 horas, y se encontró que el máximo TPPR es la Bomba de Agua con 24 horas y un TPPR mínimo de 0.5 horas en la Sierra Cinta mostrados en la tabla 4.39.

- Para evaluar la disponibilidad de las Máquinas se obtuvo información de los tiempos TPEF Y TPPR durante los períodos Enero 2014/Junio 2014 y Julio 2014/Diciembre 2014 de forma porcentual teniendo como resultado general de la muestra escogida el valor del 92,21%, y se encontró que la máxima disponibilidad en el Extractor de Aserrín Móvil con un 99,51% y una disponibilidad mínima en el Caldero del 78.54%, mostrados en la Tabla 4.40, al cabo de realizar este análisis se reflejó un alto índice general de disponibilidad en la maquinaria.
- Del Análisis Modal de Falla – Efecto de las Máquinas de la empresa. La máquina Lijadora Calibradora tiene un porcentaje de 57.78% de sus ELEMENTOS NPR > PROMEDIO, el más alto del estudio mientras que, La Enchapadora de Cantos tiene un porcentaje de 16.67% de sus ELEMENTOS NPR > PROMEDIO es decir el más bajo de la investigación. Esta valoración se la puede observar en la Tabla 4.102. Resumen Análisis Modal de Fallos AMFE de las máquinas de MADEARQ S.A.
- En el Análisis de Criticidad de las Máquinas de la empresa, la máquina Lijadora Calibradora tiene un promedio de criticidad de todos sus componentes del 85.5 calculado con formula siendo el mayor de la muestra escogida, mientras tanto la Bomba de Agua tiene un valor de criticidad de 15.7 siendo la más baja del análisis, de igual forma se lo puede observar en la Tabla 4.137. Resumen del Análisis de Criticidad de las Máquinas de MADEARQ
- Se pone en consideración que el mantenimiento preventivo es el más idóneo para la empresa debido a que presenta menor costo y se tendría un sistema programado con tareas de mantenimiento asignadas, eliminando el mantenimiento correctivo, que genera paro en las actividades de producción y se retrasos al momento de entregar las obras y por último se descarta el mantenimiento predictivo aunque sabiendo que tiene grandes ventajas, pero por el momento la empresa no cuenta con equipos o aparatos de diagnóstico y su adquisición tendría un costo elevado que la empresa en este momento no está dispuesta a solventar actualmente.

5.2 RECOMENDACIONES

Luego de haber finalizado el análisis del estado actual de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del cantón Ambato y su incidencia en la confiabilidad se ponen en consideración las siguientes recomendaciones:

- Realizar el Plan de Mantenimiento de las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. para lograr una mejora continua, de tal forma que se aumente la vida útil de la maquinaria, evitando paros de producción innecesarios.
- Se recomienda que para el éxito del plan de mantenimiento de la empresa dependerá únicamente del cumplimiento satisfactorio de las tareas asignadas, por tal motivo la existencia de fallas en las actividades de mantenimiento debilita su eficiencia y repercutirá en las demás áreas de la empresa afectando cuantitativamente la producción.
- Realizar los cuidados establecidos en las fichas de mantenimiento preventivo, aplicándolos a carta cabal por medio del personal capacitado para realizar dichas actividades, generando una mejor confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las máquinas de la línea de producción de MADEARQ S.A.
- Recolectar información sobre la maquinaria de la empresa para conocer sus respectivos cuidados al momento de realizar las tareas de mantenimiento, de forma que se evite daños, fallas y accidentes dentro de la empresa mediante la aplicación de los formularios de Gestión de Documentos como por ejemplo Ordenes de trabajo, Ficha de Mantenimiento, Informe de Avería, Hoja de vida de la máquina, Pedido de Repuestos que respalden las actividades de mantenimiento realizadas.
- Se recomienda llevar a cabo un registro adecuado de la información de las máquinas al momento de suscitarse un daño o falla, debido a que es necesario conocer cómo se generó el fallo, que tareas se realizaron para su arreglo, herramientitas utilizadas y repuestos solicitados

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFROMATIVOS

6.1.1 TITULO

“Elaboración del Plan de Mantenimiento para las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del Cantón Ambato y su ejecución mediante la aplicación de Software libre ACCESS”

6.1.2 BENEFICIARIOS

La entidad beneficiada con la presente propuesta será la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A, además de los operarios con los que cuenta la empresa.

6.1.3 UBICACIÓN

La empresa Maderas y Arquitectura se encuentra ubicada actualmente en la Parroquia de Santa Rosa, Barrio San José, Kilómetro 7 ½ vía a Guaranda en la calle Bernandino Echeverría, diagonal a TEIMSA.

6.1.4 TIEMPO ESTIMADO PARA SU EJECUCIÓN

Fecha de Inicio: Septiembre del 2015

Fecha de Terminación: Diciembre del 2015

6.1.5 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE

Gerente General: Arq. Roberto Naranjo

Jefe de Planta: Sr. Francisco Chicaiza

Tutor: Ing. Mg. Christian Castro Miniguano

Autor: Francisco Antonio Chicaiza Sandoval

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El presente proyecto de investigación con el tema Elaboración del plan de mantenimiento para las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A, y su ejecución mediante la aplicación de Software libre ACCESS, según investigaciones realizadas en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, existen propuestas similares con la gran diferencia que la maquinaria de trabajo de la empresa está en el ubicado en el campo de la industria maderera, de igual manera la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para cada máquina, lo cual es de vital importancia para mantener un correcto funcionamiento de los mismos.

Es necesario aclarar que gracias a la información recogida en la investigación se ha podido determinar el estado actual en el que se encuentra las máquinas de la empresa MADEARQ, así como las condiciones en las que estas se encuentran trabajando, como también cuales son los fallos que tienen, y cuáles podrían ser los posibles fallos que podrían afectar en un futuro a las máquinas y se ha podido establecer una solución viable, misma que contribuirá a mejorar el problema del estudio.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del cantón Ambato, tiene la necesidad de implementar un plan de mantenimiento para las máquinas mediante

la aplicación de un software libre ACCESS, puesto que la principal problemática que tiene es el paro de la producción debido a fallos o daños que se producen en las máquinas de trabajo.

MADEARQ S.A. no cuenta con un sistema de mantenimiento adecuado o establecido para la maquinaria con la que cuenta, por lo cual es evidente la carencia de información técnica sobre las máquinas, misma que es de suma importancia, debido a que esta información podría ayudar al operario a solucionar los problemas que existan en la maquinas con mayor eficacia y rapidez, lo que evidencia un mal mantenimiento de las máquinas de la empresa.

Por lo cual es necesario elaborar e implementar un plan de mantenimiento en donde se contemplen los tiempos y procesos que deben seguirse para mejorar el estado en el que se encentra la maquinaria, así como también para prolongar la vida útil de las mismas además permitirá reducir costos de reparación y mantenimiento.

Un plan de mantenimiento permitirá realizar trabajos de reparación establecidos y permitirá llevar un registro de dichas reparaciones de la maquinaria, como también llevar un presupuesto acorde a las necesidades de la maquinaria, para que los gastos que se realicen en la empresa sean mínimos y que permita tener una mayor disponibilidad de la maquinaria a un menor costo, lo que garantice un funcionamiento adecuado de las mismos.

Desarrollar un plan de mantenimiento es muy importante para precautelar la integridad física y ayudar a disminuir el riesgo de que los operarios sufran algún tipo de accidente al momento de llevar a cabo sus actividades en sus respectivas máquinas y conservar el buen funcionamiento las máquinas de MADEARQ S.A.

Es necesario recordar que las máquinas llevan operando un tiempo considerable y que no se tiene ningún archivo o documento que contenga los trabajos de reparación que se hayan hecho, por esta razón es justificable plantear una propuesta para mejorar el estado actual de la maquinaria.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el plan de mantenimiento para las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. del Cantón Ambato y su ejecución mediante la aplicación de un software libre ACCESS.

6.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Asignar un sistema de codificación para las áreas y maquinaria con las que cuenta actualmente la empresa.
- Elaborar el registro de maquinaria, fichas técnicas, historial de averías y gestión de repuestos para la maquinaria de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.
- Implementar las matrices de Limpieza, Inspección y Mantenimiento para las máquinas de MADEARQ S.A.
- Realización de los formularios de para la Gestión de documentos, para dar disposición de trabajo a los operarios de mantenimiento.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La necesidad de la empresa MADEARQ S.A. de tener un software de Mantenimiento para la maquinaria es de vital importancia debido a la falta de atención a los mismos, hace que el proyecto sea necesario para un mejor desarrollo y funcionamiento del área de mantenimiento.

El factor económico ha mostrado ser factible, debido a que el proyecto va a ser autofinanciado y que el monto económico necesario para el desarrollo de la propuesta es considerable, la presente investigación ha provisto de la información

necearía para desarrollar el proyecto, así como la empresa está dispuesta a brindar el apoyo necesario para la realización del proyecto.

Dicho proyecto mejorara las actividades de mantenimiento y los procesos de reparación de la maquinaria, así como también incrementara la disponibilidad de la maquinaria para el mejoramiento de la productividad de la empresa.

Del análisis realizado se determina que el planteamiento de la propuesta es factible, porque se cuenta con información necesaria, como son los resultados de los Tiempo TPEF, TTF Y TPPR, Análisis Modal de Fallos y Análisis de Criticidad. Además del recurso humano, máquinas de estudio que fueron facilitados por la empresa MADEARQ S.A.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 SOFTWARE LIBRE MICROSOFT ACCESS

Es un sistema de manejo gráfico de bases de datos relacionales que corre en sistema operativo Windows y que fue desarrollado por Microsoft Corporation en los Estados Unidos.

Este sistema puede ser usado como una base de datos simple en una computadora o también funciona como una base de datos multiusuario en una red local. También permite convertir los objetos en formatos HTML para que puedan ser utilizados en Internet por una gran cantidad de usuarios, ya sea para consulta o bien, para captura de información.

El software es muy flexible para su uso en muy diferentes campos y aplicaciones, así como también es muy fácil de manejar y diseñar, aún por personas no familiarizadas con las bases de datos.

Este sistema funciona muy diferente a la hoja de cálculo Microsoft Excel. La primera gran diferencia radica en que en Excel se puede almacenar cualquier tipo de valor en una celda y en Access se debe definir primero la estructura de la tabla

y el tipo de datos a almacenar en cada columna. La segunda gran diferencia entre estos dos software, es que en Excel la información está presentada como en un póster, es decir, en una gran tabla plana, en cambio en Access la información está distribuida como en un rompecabezas, en diferentes tablas relacionadas entre sí. Existen todavía más diferencias, pero estas son las más importantes. (Jaime Rivera, 2010)

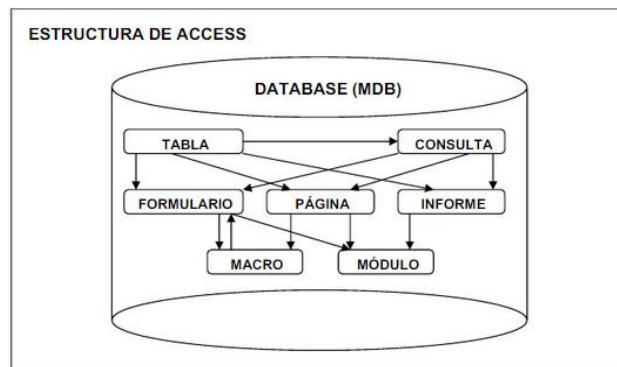


Figura 6. 1 Estructura de ACCESS

Fuente: Diseño y manejo de bases de datos en Access, Jaime Rivera, 2010.

Access maneja un solo tipo de archivo, el cual es llamado base de datos con la extensión (.mdb). Esta base de datos consiste en 7 tipos de objetos (Tabla, Consulta, Formulario, Informe, Página, Macro y Módulo).

6.6.1.1 ACCESS COMBINA SUS OBJETOS PARA DESARROLLAR UNA APLICACIÓN (O BASE DE DATOS).

Tabla.- Es un objeto para almacenar información en filas. Esta es la base de las aplicaciones de Access. Aquí se debe definir la estructura de la información.

Consulta.- Es un objeto para procesar datos y visualizar los procesos en lenguaje SQL (Structure Query Language).

Formulario.- Se trata de un objeto diseñado para capturar y confirmar información en una pantalla amigable con el usuario.

Informe.- Una manera de extraer la información de la base de datos de forma ejecutiva y en un formato de impresión.

Página.- Un objeto recientemente añadido. Con este objeto es posible utilizar una base de datos a través de la web.

Macro.- Es un objeto para automatizar algunas acciones que tú necesitas hacer mediante la ayuda de un asistente en un ambiente amigable.

Módulo.- Es un objeto para automatizar acciones que necesitas pero directamente en lenguaje Visual Basic. Para usuarios avanzados. (Jaime Rivera, 2010)

6.6.1.2 VENTAJAS DEL AMBIENTE ACCESS

Presenta una interface standard con los demás software de Microsoft. Sobresale la fácil manipulación con el mouse.

Construcción con asistentes. Access presenta una gran cantidad de asistentes con los cuales puedes construir tu base de datos de una manera muy fácil. Formulación automática de SQL con las consultas, en una interface muy fácil que permite manejar la información de una manera sencilla y rápida. Desarrollo con Macros. Los procesos pueden ser desarrollados fácilmente aún para aquellos que no tengan experiencia en programación. Generación automática de documentos e informes. Podemos generar nuestra base de datos como un pequeño programa muy amigable para aquellos que solo capturan información y que no están familiarizados con Access. Esto se hace a través de ventanas y botones creados con el objeto Formulario. (Jaime Rivera, 2010)



Figura 6. 2 Estructura de ACCESS

Fuente: Diseño y manejo de bases de datos en Access, Jaime Rivera (2010)

6.6.2 PLAN DE MANTENIMIENTO

6.6.2.1 OBJETIVO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Establecer procedimientos con los cuales poder examinar periódicamente las condiciones de las máquinas, a fin de asegurar su conservación en condiciones óptimas de funcionamiento reduciendo posibles averías y fallas provocadas por el mal estado de las mismas. (Rey, 2001)

6.6.2.2 CONTENIDO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO

Un Plan de Mantenimiento está integrado por los objetivos del mismo, las políticas de operación, una descripción de las actividades, diagramas de flujo de los procesos y los formatos de fichas.

Objetivos.- En donde constan los propósitos que tiene el Plan de Mantenimiento.

Alcance.- Delimita claramente el proyecto en varios aspectos especialmente de a quién y que, indicando cual será el avance del trabajo durante el periodo de estadía.

Responsables.- En esta sección se inscriben a los responsables por las diferentes actividades y responsabilidades inmersas en la creación, el desarrollo e implementación del Plan de Mantenimiento.

Políticas de operación.- Son guías de acción que definen los límites y parámetros necesarios para ejecutar los procesos y actividades en cumplimiento de la función, planes, programas, proyectos y políticas de la administración del riesgo, previamente definidos por la organización.

Descripción narrativa.- Aquí se describen todas las actividades que se realizaran y las unidades o personas que lo realizan.

Diagramas de flujo.- Es la representación gráfica de los algoritmos o procesos que se llevaran a cabo en el Plan.

Fichas.- Aquí encontramos los formatos de las distintas fichas necesarias para llevar un registro de las actividades, las órdenes de trabajo, bitácora, guía de servicio, matrices de fallos, limpieza y de mantenimiento o reparación. (Rey, 2001)

6.6.2.3 CONSTRUCCIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La gestión del mantenimiento preventivo se desarrolla a través de la programación, de tal manera que un Plan de Mantenimiento preventivo se comprende de varias acciones que se deben realizar en la máquina como por ejemplo, limpieza, control y reparación, de manera organizada. (Rey, 2001)

Así tenemos las siguientes actividades:

Inventariar los equipos existentes.- Esta actividad busca identificar la cantidad y características básicas de la maquinaria, edificios e instalaciones pertenecientes a la empresa o institución.

Codificación de equipos.- Es necesario realizar una codificación de todos los equipos que se encuentran en la institución para sistematizar el inventario y permitir la simplificación de la nomenclatura de las máquinas. **Listado de funciones.-** Detallar las funciones que tienen los sistemas y subsistemas de las máquinas y especificar las piezas por las cuales se encuentran constituidos estos sistemas.

Histórico de incidencias y paradas.- Se crearán y dispondrán todo el historial de averías y paradas que toda máquina ha tenido desde su inserción en la empresa.

Documentación técnica.- Recolección de toda la información técnica disponible sobre la maquina como la información dictada por el fabricante sobre la misma, experiencia a través de normas de revisión y cualquier información que pueda ser útil en las actividades comprendidas en el Plan de Mantenimiento.

Determinar los fallos y sus consecuencias.- Es de suma importancia realizar un trabajo de investigación sobre las fallas funcionales y técnicas que se puedan presentar en las máquinas, para posteriormente poder atacar las causas de los mismos.

Establecer un archivo.- A partir de los datos de los equipos y de toda la información obtenida en las acciones anteriores se crea un archivo, en el cual es necesario incluir la descripción funcional y estructural, tareas, componentes y repuestos.

Lanzamiento y edición de órdenes de trabajo.- Realizar ordenes de trabajo para trabajos programados y no programados, mismo que debe ser actualizado en el historial, lo cual permitirá realizar consultas sobre los trabajos que se hayan hecho en la máquina.

Lanzamiento de las fichas de ejecución, requisición y guías de servicio.- Es necesario saber que las fichas de trabajo son importantes pero que no son las únicas, y que es necesario varias más para un correcto desempeño del Plan, de tal forma encontramos las fichas de ejecución, de requisición, guías de servicio, entre otras y que de igual manera van de la mano para mejorar y retroalimentar el plan de Mantenimiento.

Procesamiento de la información.- Es necesario procesar toda la información que se genere a través de las medidas tomadas, lo cual permitirá la realimentación de la programación.

Gestión de repuestos.- La gestión de repuestos permite conocer los repuestos (piezas) necesarios para mantener un abasto, así como controlar las existencias, mantener un control de pedidos, crear una base de información y mantener al mínimo los gastos por repuestos.

Elaboración de informes.- Es necesario realizar informes especiales sobre trabajos de parada, análisis de fallos para facilitar la estadística, selección de repuestos e identificación de tiempos muertos.

Como sugerencia, es de gran utilidad la aplicación de un software especializado de mantenimiento, así como programas de edición de texto, y calculo que faciliten el desarrollo del trabajo del responsable del Plan de Mantenimiento. (Rey, 2001)

6.6.2.4 LA FICHA DE TRABAJO

Suministra información necesaria para programar el mantenimiento, contiene información sobre el solicitante, departamento, área, equipo a reparar, urgencia, descripción del trabajo solicitado y realizado, entre otra información adicional y opcional que puede ser incluida por la empresa o institución, a continuación se muestra una ficha de trabajo guía. (Grijalva, 2003)


	MANUAL DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	
	ORDEN DE TRABAJO		EMISIÓN:	
FORMULARIO				
Servicio Solicitado:		H.h. previstas:		
Solicitante:		Plazo:		
Área:		Responsable:		
DESCRIPCIÓN:				
Evaluación del servicio:				
Atendido <input type="checkbox"/>	No atendido <input type="checkbox"/>	Dentro del plazo <input type="checkbox"/>	Fuera del plazo <input type="checkbox"/>	
Comentarios:				

Figura 6. 3 Orden de trabajo

Fuente: Elaboración de un manual de Mantenimiento para la maquinaria de la empresa RAMBAL (Alex Contento, 2010).

6.6.2.5 FICHA DE AVERÍA

La recopilación de datos servirá para empezar a identificar el tipo de fallo, posibles causas que generaron la avería e impactos en producción, este formato se llenara siempre que haya una para imprevista, para luego ser utilizado como respaldo en el informe respectivo de falla, la información recopilada pasara a ser

registrada en la hoja del historial del equipo a continuación se muestra un ejemplo del informe de avería.

FICHA DE ANÁLISIS DE AVERÍAS			
Fecha: / /		Realizado por: _____	
IDENTIFICACIÓN			
MÁQUINA: _____		CÓDIGO: _____	
ELEMENTOS ASOCIADOS: _____			
FUNCIÓN: _____			
CALIFICACIÓN CRITICIDAD: Crítica: <input type="checkbox"/> Importante: <input type="checkbox"/> Poco Importante: <input type="checkbox"/> Normal: <input type="checkbox"/>			
AVERÍA			
- NATURALEZA:			
Mecánica	<input type="checkbox"/>	Electrónica	<input type="checkbox"/>
Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Hidráulica	<input type="checkbox"/>
		Neumática	<input type="checkbox"/>
		Otros	<input type="checkbox"/>
- TIPO DE FALLO:			
Progresivo	<input type="checkbox"/>	+ Parcial	<input type="checkbox"/>
Subito	<input type="checkbox"/>	+ Total	<input type="checkbox"/>
Evidente	<input type="checkbox"/>	Oculto	<input type="checkbox"/>
		= Degradación	<input type="checkbox"/>
		= Catastrófico	<input type="checkbox"/>
		Múltiple	<input type="checkbox"/>
CONSECUENCIAS			
- PRODUCCIÓN		- INMOVILIZACIÓN	
- Sin Consec.	<input type="checkbox"/>	* Breve	<input type="checkbox"/>
* Bajo Rendim.	<input type="checkbox"/>	* Largo	<input type="checkbox"/>
* Parada.	<input type="checkbox"/>	* Muy Largo	<input type="checkbox"/>
- SEGURIDAD:		- MEDIO AMBIENTE	
* Sin daños Pers.	<input type="checkbox"/>	* Ninguno	<input type="checkbox"/>
* Posible Lesión	<input type="checkbox"/>	* Bajo	<input type="checkbox"/>
* Riesgo Grave	<input type="checkbox"/>	* Alto	<input type="checkbox"/>
- COSTE DIRECTO:		- CALIFICACIÓN GRAVEDAD:	
* Bajo	<input type="checkbox"/>	* Menor	<input type="checkbox"/>
* Medio	<input type="checkbox"/>	* Significativo	<input type="checkbox"/>
* Alto	<input type="checkbox"/>	* Crítico	<input type="checkbox"/>
		* Catastrófico	<input type="checkbox"/>
DIAGNÓSTICO			
CAUSAS INTRINSECAS		CAUSAS EXTRINSECAS	
- FALLO DEL MATERIAL		- Mala Utilización	
* Desgaste	<input type="checkbox"/>	- Accidente	<input type="checkbox"/>
* Corrosión	<input type="checkbox"/>	- No Respetar Instrucciones	<input type="checkbox"/>
* Fatiga	<input type="checkbox"/>	- Falta Procedimientos Escritos	<input type="checkbox"/>
* Desajuste	<input type="checkbox"/>	- Error Procedimientos	<input type="checkbox"/>
* Otras	<input type="checkbox"/>	- Falta de Limpieza	<input type="checkbox"/>
- Mal Diseño	<input type="checkbox"/>	- Coordinación	<input type="checkbox"/>
- Mal Montaje	<input type="checkbox"/>	- Organización/Gestión	<input type="checkbox"/>
- Mal Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	- Otras Causas Externas	<input type="checkbox"/>
SOLUCIÓN			
- Para Resolver la Avería: _____			
- Para Evitar su Repetición: _____			
- Plan de Acción: REF. _____			

Figura 6. 4 Ejemplo de una Ficha de avería de una máquina.

Fuente: Teoría y Práctica del Mantenimiento industrial (Monchy Masson, 1990).

6.6.2.6 HOJA DE VIDA O HISTORIAL DEL EQUIPO

El Historial de la máquina es una biografía del equipo, aquí se encuentran todos los problemas, acciones de mantenimiento y reparación por los que ha pasado la

maquinaria, desde el momento en el que ingresa a la institución, además es necesario anotar las modificaciones del diseño original de la máquina.

Esta ficha proporcionada información acerca de la fecha y tipo de reparación efectuada, cantidad y tipo de repuestos usados, tiempo utilizado para la reparación, etc, a continuación se muestra un modelo de una ficha de control para el historial de un equipo o maquinaria. (Grijalva, 2003)

		HOJA DE CONTROL DE DAÑOS DE LA MAQUINARIA					
MAQUINA: MARCA:		PROCEDENCIA: AÑO DE FABRICACION:			CODIGO: MODELO DE MTO:		
FECHA	GRUPO	PARTE REVISADA	HORA		TRABAJO REALIZADO	OBSERVACIONES Ó ESPECIFICACIONES	RESPONSABLE
			INICIO	FIN			

Figura 6. 5 Ejemplo de una Hoja de vida de un equipo.

Fuente: Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTRUCPLAS S.A (Juan Valdivieso, 2010).

6.6.2.7 ORDEN DE COMPRA

La orden de compra es un documento emitido por el comprador para pedir mercaderías a un proveedor o vendedor; este documento indica la cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas.

El documento cuenta con una hoja original y una copia del mismo, a razón de que el proveedor tenga la constancia original de la requisición y pueda preparar el pedido, mientras que el duplicado es para la institución o empresa que hace el pedido y este es una constancia de la compra. (Rey, 2001)

6.6.2.9 FORMULARIOS DE GESTIÓN DE DOCUMENTOS

6.6.2.9.1 REGISTRO DE PERSONAL

En este formulario se debe cargar información del personal de mantenimiento, donde contendrá los siguientes datos: Número de cedula, Apellidos, Nombres, Fecha de Nacimiento, Educación, Cargo, Teléfono y Observaciones.

REGISTRO DE EMPLEADOS

Empleados			
Cédula			
Nombre			
Dirección			
Ciudad		Teléfono	
Email			
Profesión			
Cargo			

Figura 6. 8 Ejemplo de un Registro de Personal.

Fuente: Sistema de gestión de mantenimiento utilizando software libre para la industria textil SHEYLA (Jenyffer Yépez 2012).

6.6.2.9.2 FORMULARIO DE MANTENIMIENTO

Este formulario se debe cargar información del mantenimiento que se debe dar a cada uno de los equipos contemplando los siguientes aspectos:

- Actividad
- Descripción de la actividad
- Intervalo
- Tipo de mantenimiento
- Repuestos
- Herramientas
- Insumos
- Responsable

Tabla No. 4. 6 Orden de trabajo para mantenimiento.³⁵

LOGO	INFORME DE ACTIVIDADES			
M.P. <input type="text"/>		M.C. <input type="text"/>		
Fecha Programada de Mantenimiento: _____				
Máquina: _____		Código: _____		
Sección: _____				
1. Inspección Previa:				
Fecha de Inspección: _____				
Modos de Falla: _____				
Efecto: _____				
Trabajos a realizar:				
1 _____				
2 _____				
3 _____				
2. Lista de adquisición de repuestos necesarios:				
	Cantidad	Descripción		
1				
2				
3				
3. Ejecución de mantenimiento:				
Fecha de inicio: _____		Hora de inicio: _____		
Núm.	Trabajo Realizado	Repuestos	Horas	Responsable
1				
2				
3				
4				
5				
Fecha de finalización: _____		Hora de finalización: _____		
Observaciones y Recomendaciones: _____				
Supervisor: _____				
Nombre: _____		Firma: _____		

³⁵ FUENTE: Propia

Figura 6. 9 Ejemplo de un Formulario de mantenimiento

Fuente: Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la planta de producción de la empresa UMCO S.A (Juan Pozo, 2011).

6.6.2.9.3 FORMULARIO DE PROVEEDOR

En este formulario se ingresaran los datos de diferentes servicios especializados que son necesarios para realizar ciertas actividades de mantenimiento que por falta de infraestructura, equipo y personal no se lo puede realizar dentro de la planta, contara de los siguientes campos:

- Proveedor
- Dirección
- Teléfono
- Servicio

FORMULARIO DE REGISTRO DE PROVEEDORES

Sírvase cumplimentar el cuestionario en su totalidad a máquina o a mano en mayúsculas.

SECCIÓN 1: DETALLES DE LA EMPRESA E INFORMACIÓN GENERAL	
1. NOMBRE DE LA EMPRESA	
2. DIRECCIÓN	
3. TELÉFONO	
4. FAX	
5. CORREO ELECTRÓNICO	
6. PÁGINA WEB	
7. NOMBRE Y TÍTULO DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA	
8. CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA	
9. TELÉFONOS DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA	
A) NÚMERO DIRECTO	
B) NÚMERO DE MÓVIL	

Figura 6. 10 Ejemplo de un Registro de proveedor

Fuente: Organización Mundial del Comercio 2011.

6.7 METODOLOGÍA O MODELO OPERATIVO

6.7.1 PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SOFTWARE LIBRE ACCESS

6.7.1.1 OBJETIVO

Facilitar y respaldar las actividades de mantenimiento para la maquinaria de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A, mediante la ejecución de software libre ACCESS.

6.7.1.2 ALCANCE

Planificar el control de las revisiones y requerimientos de las máquinas utilizadas por la empresa MADEARQ S.A.

6.7.1.3 RESPONSABLES

Tabla 6. 1 Responsables del Plan de Mantenimiento

Responsable	Cargo	Responsabilidad
Sr. Francisco Chicaiza	Jefe de Planta	Dirigir y controlar las actividades de los procesos de la Planta, la disponibilidad y utilización de recursos necesarios para el cumplimiento de los programas de producción y mantenimiento.
Sr. Francisco Chicaiza	Jefe de Mantenimiento	Controlar sistemáticamente la aplicación del programa de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de los equipos de la empresa.
Sr. Ángel Tinpantua	Mecánico	Ejecuta el mantenimiento preventivo y correctivo básico, en sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos, electromecánicos y electroneumáticos de máquinas en general.
Sr. José Solís	Electricista	Realizar el mantenimiento de instalaciones y suministro de energía eléctrica, máquinas eléctricas de corriente continua y alterna, efectuando revisiones sistemáticas y sistemáticas, localizando e identificando averías y anomalías de funcionamiento, proponiendo las acciones correctoras oportunas reparando y verificando.
Personal de la maquinaria	Operario	Bajo la supervisión del Encargado de mantenimiento tiene la misión de velar por el buen estado de las instalaciones, realizando labores de apoyo de Mantenimiento

Elaborado por: El Autor

6.7.1.4 POLÍTICAS DE OPERACIÓN

Jefe de Planta se encargara por completo del manejo del sistema. Crea usuarios Podrá ingresar, actualizar, modificar fichas técnicas de equipos nuevos o existentes. Revisar todo el sistema hojas de inspección de equipos, ordenes de trabajo, informes de mantenimientos realizados, valoración de cada mantenimiento.

Jefe de Mantenimiento encargara de revisar si las máquinas están trabajando en perfecto estado realiza la inspección de los equipos Emite las inspecciones de los equipos, ingresa al sistema y emite las órdenes de trabajo. Puede acceder a los mantenimientos realizados como también a la hoja de valoración de cada mantenimiento. Se encarga de ingresar al cronograma de mantenimientos las fechas en que estos van a ser realizados. Se encarga de ingresar los repuestos.

El Jefe de Mantenimiento será responsable de la aplicación del programa de mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo será proporcionado de acuerdo al cronograma de las matrices de inspección, limpieza y mantenimiento de las máquinas, y su aplicación se llevará a cabalidad conforme al tipo de servicio que corresponda.

Los formularios de control respecto de las actividades correspondientes al mantenimiento preventivo deberán ser llenados en todos los campos especificados, contando con las firmas de responsabilización correspondientes.

La "Orden de pedido de repuesto" solamente podrá ser autorizada por los titulares de las oficinas administrativas al departamento de mantenimiento.

El Jefe de Mantenimiento deberá revisar las actividades de mantenimiento terminadas, verificando calidad en la mano de obra, así como constatando la aplicación de los repuestos solicitados a bodega.

6.7.1.5 DESCRIPCIÓN NARRATIVA

En la Tabla 6.2 se presenta la descripción del proceso a seguir para la correcta realización de las actividades de mantenimiento.

Tabla 6. 2 Proceso de Actividades de mantenimiento

Descripción de la actividad	Responsable
Elaborar la programación del mantenimiento para las máquinas de la empresa Maderas y Arquitectura	Jefe de Planta

Generar el formulario de mantenimiento, entregar al personal responsable.	Jefe de Mantenimiento
Recibe el formulario y proceder con la inspección de la máquina.	Operario
Ingresar datos al sistema, Emitir una Orden de Trabajo	Jefe de Planta
Recibe la documentación correspondiente Orden de Trabajo y se apresta a la realización de la actividad solicitada Efectúa las reparaciones que en su caso hayan resultado necesarias, si se requieren repuestos procede a llenar el formato denominado Orden de pedidos de repuestos, para el cual solicitará la autorización al Jefe de Mantenimiento.	Operario, Mecánico o Electricista
Ingresar la Orden de trabajo realizado y repuestos usados	Jefe de Mantenimiento
Elaborar el informe de mantenimiento	Jefe de Mantenimiento

Elaborado por: El Autor

6.7.1.6 DIAGRAMA DE FLUJO

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso a seguir en la realización de las actividades de Mantenimiento así como la generación de documentos o formularios.

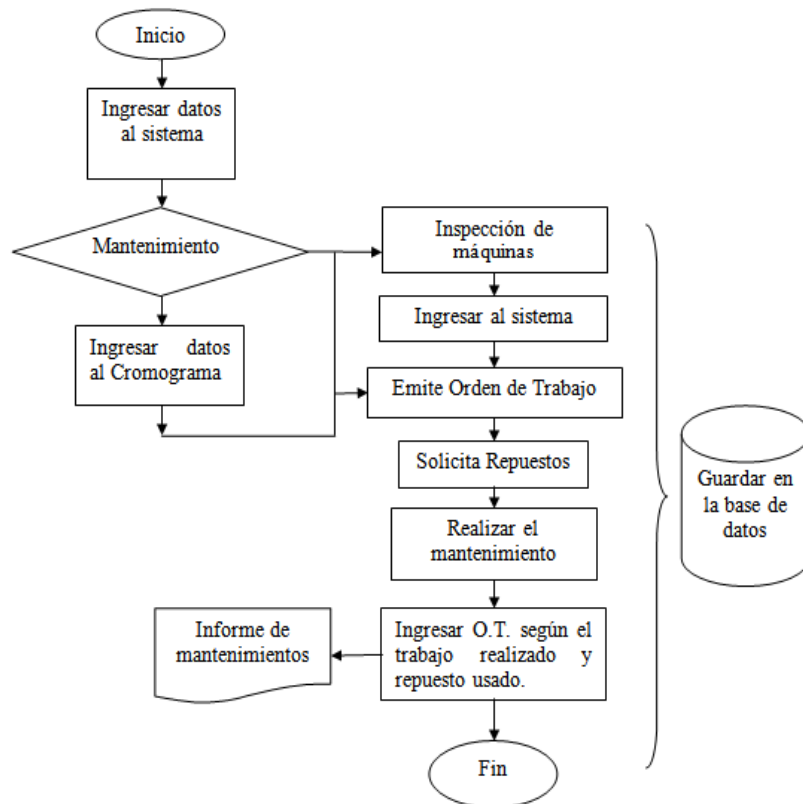


Figura 6. 11 Diagrama de flujo del sistema de Gestión de mantenimiento

Elaborado por: El Autor

6.7.2 ASIGNAR UN SISTEMA DE CODIFICACIÓN PARA LAS ÁREAS Y MAQUINARIA DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Identificar y asignar un código de codificación a las áreas y máquinas de la planta de producción de Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Alcance

Esta tarea permitirá identificar las áreas y máquinas por medio de una codificación generada para poder ubicarlas y distinguirlas con mayor facilidad, de forma que la información se pueda manejar de una manera fácil, rápida y eficaz en una base de datos a través de un código.

Documentación de referencia

Un sistema de codificación consiste en asignar un número de serie a todos los equipos con los que cuenta la empresa, con fin de sistematizar y organizarlos los procesos de mantenimiento, cada empresa puede escoger el sistema que mejor se adapte a sus necesidades. La estructura de codificación de la empresa Interfibra S.A. tiene una estructura muy simple y se fundamenta en la estructura conocida y manejada por los operarios técnicos y personal administrativo de la empresa, de modo que el código no presenta confusión al personal.

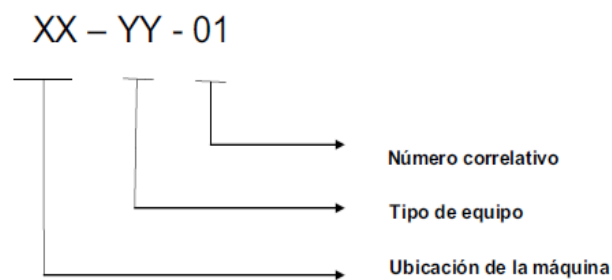


Figura 6. 12 Sistema de codificación

Fuente: Interfibra S.A.

Ubicación del equipo: indicara el área o zona de la planta en el cual se encuentran el equipo, el mismo que estará definido por caracteres alfabéticos.

Tipo de equipo: está definido por caracteres alfabéticos


Numero correlativo: este número servirá para diferenciar en el caso de que existan dos elementos de similares características en la misma área.

6.7.2.1 REALIZACIÓN

6.7.2.1.1 CODIFICACIÓN DE LAS ÁREAS

Se clasifica el área física donde se encuentra ubicadas las máquinas de la empresa, el nombre del área se abreviara con tres letras mayúsculas y un color asignado, en la empresa se distinguen las siguientes áreas mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 6. 3 Áreas de la Empresa MADEARQ S.A

	Maderas y Arquitectura	
	MADEARQ S.A.	
Codificación de las aéreas de la empresa MADEARQ		
Área	Código	
Administrativa	ADM	
Almacenamiento de materia prima	ALM	
Bodega	BDG	
Planta	PLA	
Mantenimiento	MTT	
Generación Eléctrica	GEL	
Producto Terminado	PTR	
Elaboración de muebles y Módulos	MBL	
Elaboración de Pisos de Ingeniería	PIS	
Secado de Madera	SCM	
Lacado	LAC	
Almacenamiento de Aserrín	ALS	

Elaborada por: El autor

6.7.2.1.2 CODIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS

En este caso la maquinaria de la empresa se le asignara con tres letras mayúsculas de cada máquina en cuanto sea posible debido a que hay nombres similares que se muestra en la tabla.

Tabla 6. 4 Máquinas de la empresa MADEARQ S.A

	Maderas y Arquitectura	
	MADEARQ S.A.	
Codificación de las maquinas		
ITEM	MÁQUINA	CODIGO
1	Taladro de Pedestal	TPD
2	Enchapadora	ECH
3	Lijadora de Banda Horizontal	LBH
4	Tupi de Mesa	TUM
5	Sierra Escuadradora	SES
6	Sierra de Cinta	SCI
7	Lijadora - Perforadora	LJP
8	Extractor de Aserrín Móvil	EXM
9	Cepilladora Hidráulica	CHD
10	Sierra de Mesa 1	SME

11	Canteadora 1	CAN
12	Sierra de Mesa 2	SME
13	Tupi Machiembradora Macho	TMM
14	Tupi Machiembradora Hembra	TMH
15	Lijadora Calibradora	LJC
16	Compresor Mediano	COM
17	Sierra Pezolato	SPZ
18	Prensa Hidráulica Grande	PHD
19	Prensa Hidráulica Pequeña	PHD
20	Cepilladora 2	CEP
21	Tronzadora 1	TRZ
22	Tronzadora 2	TRZ
23	Canteadora 2	CAN
24	Canteadora 3	CAN
25	Moldurera 1	MOL
26	Moldurera 2	MOL
27	Moldurera de Pisos	MOP
28	Caldero	CAL
29	Secadero	SEC
30	Purificador de Aire	PUR
31	Radiador 1	RAD
32	Radiador 2	RAD
33	Afiladora de Sierra Cinta	ASC
34	Compresor Pequeño	COM
35	Extractor de aserrín Fijo	EXF
36	Silios de Extracción	SEF
37	Transformador	TRF
38	Bomba de Agua	BMB
39	Montacargas	MTC
40	Compresor Grande	COM

Elaborado por: El autor

Finalmente la codificación total de las máquinas se la podrá observar de manera en la siguiente tabla 6.5

Tabla 6. 5 Codificación de la Empresa MADEARQ S.A

	Maderas y Arquitectura	
	MADEARQ S.A.	
Codificación Final		
ITEM	MÁQUINA	CODIGO
1	Taladro de Pedestal	MBL-TPD-01
2	Enchapadora	MBL-ECH-01

3	Lijadora de Banda Horizontal	MBL-LBH-01
4	Tupi de Mesa	MBL-TUM-01
5	Sierra Escuadradora	MBL-SES-01
6	Sierra de Cinta	MBL-SCI-01
7	Lijadora - Perforadora	MBL-LJP-01
8	Extractor de Aserrín Móvil	MBL-EXM-01
9	Cepilladora Hidráulica	MBL-CHD-01
10	Sierra de Mesa 1	MBL-SME-01
11	Canteadora 1	MBL-CAN-01
12	Sierra de Mesa 2	MBL-SME-02
13	Tupi Machiembradora Macho	PIS-TMM-01
14	Tupi Machiembradora Hembra	PIS-TMH-01
15	Lijadora Calibradora	PIS-LJC-01
16	Compresor Mediano	PIS-COM-01
17	Sierra Pezolato	PIS-SPZ-01
18	Prensa Hidráulica Grande	PIS-PHD-01
19	Prensa Hidráulica Pequeña	PIS-PHD-02
20	Cepilladora 2	PIS-CEP-01
21	Tronzadora 1	PIS-TRZ-01
22	Tronzadora 2	PIS-TRZ-02
23	Canteadora 2	PIS-CAN-02
24	Canteadora 3	PIS-CAN-03
25	Moldurera 1	PIS-MOL-01
26	Moldurera 2	PIS-MOL-02
27	Moldurera de Pisos	PIS-MOP-01
28	Caldero	SCM-CAL-01
29	Secadero	SCM-SEC-01
30	Purificador de Aire	LAC-PUR-01
31	Radiador 1	LAC-RAD-01
32	Radiador 2	LAC-RAD-02
33	Afiladora de Sierra Cinta	MTT-ASC-01
34	Compresor Pequeño	MTT-COM- 02
35	Extractor de aserrín Fijo	ALS-EXT-01
36	Silios de Extracción	ALS-SEF-01
37	Transformador	GEL-TRF-01
38	Bomba de Agua	PLA-BMB-01
39	Montacargas	PLA-MTC-01
40	Compresor Grande	PLA-COM-03

Elaborado por: El autor

6.7.3 FICHAS TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Realizar las fichas técnicas de las máquinas con sus principales características de forma detallada.

Alcance

Todas la máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de tener documentado las características principales, que servirán de base para las tareas de mantenimiento.

Documentación de referencia


Consiste en la realización de las hojas que contengan la información básica y fundamental que reúne las características originales del equipo y datos operativos del mismo con la finalidad de tener un dato confiable de los equipos.

Las fichas técnicas de las máquinas muestra las especificaciones como: Tipo de máquina, fabricante, modelo, número de serie, código, motor, amperaje, voltaje, potencia etc. (Albán Carlos, 2008).

Realización

Para la ficha técnica se procederá primeramente a realizar un formato de acuerdo a la necesidad de la empresa detallando las principales características de los mismos como se muestra a continuación.

Tabla 6. 6 Formato de la Ficha Técnica para las máquinas de MADEARQ S.A

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:			
	Maderas y Arquitectura	MANUAL DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN:			
				PÁGINA:			
				FECHA:			
DATOS TÉCNICOS							
Máquina:		Código:					
Fabricante:		Proveedor:					
Marca:		Serie:					
Modelo:		Año:					
Ubicación:		Sección:					
Estado de la Máquina							
Excelente	Bueno	Regular	Pésimo				
Fuente de Alimentación:							
Electricidad	Aire	Combustible	Agua				
Detalles Técnicos:							
Voltaje (V):		Frecuencia (Hz):		Fases:			
Potencia (HP):		Amperios (A):		RPM:			
Componentes Eléctricos que lo conforman							
Componente	Marca	Serie	Modelo	Voltaje (V)	RPM	Potencia (Hp)	I (A)
Función:							
Elaborado:		Revisado:			Aprobado:		

Elaborado por: El autor

6.7.4 REGISTRO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Garantizar que la información de los equipos sea actual y veraz para poder administrar la información de la maquinaria y ejecutar tareas de mantenimiento.

Alcance

Todas las máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de tener registrado, que servirán de base para las tareas de mantenimiento.


Documentación de referencia

Confeccionar un registro para las máquinas y equipos de una planta industrial de índole pequeña o mediana es un trabajo muy interesante. Son, por lo general, estas fábricas las que más necesitan poner en marcha un plan de inspecciones preventivas para sus equipos. Normalmente, las grandes fábricas ya tienen organizado y perfectamente encaminado este requisito (Albán Carlos, 2008).

Realización

Una vez realizada la codificación de la maquinaria de la empresa se procede a registrar todos los equipos con su respectivo código en el cual presenta su función principal y marca como se muestra en la tabla

Tabla 6. 7 Formato de Registro máquinas de MADEARQ S.A

 MADEARQ S.A.				
Maderas y Arquitectura				
REGISTRO DE MÁQUINAS				
ITEM	MAQUINA	MARCA	CÓDIGO	FUNCIÓN
1	Taladro de Pedestal	RONG- LONG	MBL-TPD-01	Perforar todo tipo de madera, melamina, MDF, aglomerado y metal mediante el arranque de viruta.
2	Enchapadora	CEHISA	MBL-ECH-01	Pegar bordos cantoduros en los diferentes tipos de tableros madera, MDF y melamina.

Elaborado por: El autor

Anexos

En el anexo A2 el Registro de la Maquinaria de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE LIMPIEZA DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Elaborar una matriz de limpieza de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Alcance

Todas las máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de desprender excesos de grasa, aceites, corrosión, virutas e impurezas que pueden causar averías y deterioro de las máquinas prematuramente.

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en Capítulo II Marco teórico.

Realización




En la matriz de limpieza se detallara las frecuencias con que se debe realizar la limpieza de la maquinaria con sus respectivos implementos, además el número de personas asignadas para cumplir con el trabajo y tiempo establecido.

La matriz de limpieza se realizara en tres formatos para agruparlas en grupos de diez máquinas en donde constaran los siguientes pasos:

- Enlistar en tres grupos de diez las máquinas de la empresa que fueron objeto de estudio en el análisis de criticidad.
- Enlistar el estado de Criticidad de los Sistemas que comprenden las máquinas.

- Enlistar el Impacto que causa su criticidad, y citar los instrumentos necesarios para realizar el trabajo.
- Fijar las fechas de limpieza de cada uno de los sistemas por máquinas
- Designar un color a las actividades de limpieza para mejor apreciación y lectura en la matriz general de mantenimiento.

Tabla 6. 8 Formato de la matriz de Limpieza de MADEARQ S.A

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA								
MATRIZ DE LIMPIEZA										
EQUIPO	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO
	No Crítico									
	Semi Crítico									
	Crítico									
	Muy Crítico									

Elaborado por: El autor

Anexos

En el anexo A3 describe las matrices de limpieza de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE INSPECCIÓN DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Elaborar una matriz de Inspección de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Alcance

Todas las máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de detectar posibles fallos y corregirlos a tiempo y evitar costos elevados por reposición o mantenimiento.

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en Capítulo II Marco teórico.




Realización

La matriz de inspección especifica la frecuencia con la que se debe llevar a cabo las inspecciones de las máquinas, como el personal que realizara la inspección, además de las herramientas que el personal deberá utilizar para llevar a cabo el trabajo y el tiempo de la operación.

La matriz de Inspección se realizara en tres formatos para agruparlas en grupos de diez maquinas en donde constaran los siguientes pasos:

- Enlistar en tres grupos de diez las máquinas de la empresa que fueron objeto de estudio en el análisis de criticidad.
- Enlistar el estado de Criticidad de los Sistemas que comprenden las máquinas.
- Enlistar el Impacto que causa su criticidad, y citar los instrumentos necesarios para realizar el trabajo.
- Fijar las fechas de Inspección de cada uno de los sistemas por máquinas
- Designar un color a las actividades de inspección para mejor apreciación y lectura en la matriz general de mantenimiento.

Tabla 6. 9 Formato de la matriz de Inspección de MADEARQ S.A

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA								
MATRIZ DE INSPECCIÓN										
EQUIPO	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO
	No Crítico									
	Semi Crítico									
	Crítico									
	Muy Crítico									

Elaborado por: El autor

Anexos

En el anexo A4 describe las matrices de inspección de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Elaborar una matriz de Mantenimiento de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Alcance

Todas las máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de establecer que trabajos y en que tiempos se los debe realizar tareas de mantenimiento a las máquinas.

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en Capitulo II Marco teórico.

Realización




La matriz de mantenimiento determina la frecuencia con la que se debe llevar a cabo el mantenimiento de las máquinas, personal que realizara el mantenimiento, además de las herramientas que el personal deberá utilizar para llevar a cabo el trabajo y el tiempo de la operación.

La matriz de Mantenimiento se realizara en tres formatos para agruparlas en grupos de diez maquinas en donde constaran los siguientes pasos:

- Enlistar en tres grupos de diez las máquinas de la empresa que fueron objeto de estudio en el análisis de criticidad.

- Enlistar el estado de Criticidad de los Sistemas que comprenden las máquinas.
- Enlistar el Impacto que causa su criticidad, y citar los instrumentos necesarios para realizar el trabajo.
- Fijar las fechas de Inspección de cada uno de los sistemas por máquinas
- Designar un color a las actividades de mantenimiento para mejor apreciación y lectura en la matriz general de mantenimiento.

Tabla 6. 10 Formato de la matriz de Mantenimiento de MADEARQ S.A

 MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA								
MATRIZ DE MANTENIMIENTO										
EQUIPO	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO
	No Crítico									
	Semi Crítico									
	Crítico									
	Muy Crítico									

Elaborado por: El autor

Anexos

En el anexo A5 describe las matrices de mantenimiento de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.8 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A.

Objetivo

Elaborar una matriz general de mantenimiento anual de las máquinas de la empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Alcance

Todas las máquinas de la línea de producción de la empresa con la finalidad de establecer los trabajos de limpieza, inspección y mantenimiento en un mismo documento para que sirva de guía al personal que labora en la empresa MADEARQ

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en Capítulo II Marco teórico

Realización

El plan de mantenimiento permitirá conservar en óptimo estado las, lo que garantizara un mejor desempeño de las actividades de mantenimiento y una mejor confiabilidad.

La matriz de mantenimiento general determina la frecuencia combinada de las fechas en las que se debe llevar a cabo la limpieza, inspección y mantenimiento de las máquinas como el personal que realizara las tareas de mantenimiento, además de las herramientas que el personal deberá utilizar para llevar a cabo el trabajo y el tiempo de operación.

La matriz de Plan de Mantenimiento Anual se realizara en tres formatos para agruparlas en grupos de diez maquinas en donde constaran los siguientes pasos:

- Combinar las matrices de limpieza, inspección y mantenimiento en un solo documento.
- Asignar colores a las actividades, identificando a cada una de ellas para mejor apreciación y lectura.

Anexos

En el anexo A6 describe el cronograma y actividades del Plan Anual de Mantenimiento de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.9 DISEÑO DE LAS FICHAS DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PARA DAR DISPOSICIÓN DE TRABAJO A LOS OPERARIOS DE MANTENIMIENTO.

Objetivo

Elaborar el formato de las fichas de trabajo de mantenimiento para las actividades de mantenimiento de la empresa MADEARQ S.A.

Alcance

El alcance de las fichas de trabajo será para toda la maquinaria de la empresa, además de ser utilizada para el registro de la información en un a base de datos para llevar a cabo el mantenimiento de la máquinas.

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en el capítulo IV numeral 6.6.2.4 La ficha de trabajo

Realización

La Orden de trabajo será un documento escrito que el departamento de mantenimiento le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción pormenorizada del trabajo que llevo a cabo

En las fichas consta toda la información que pueda ser útil en la realización de los trabajos de mantenimiento que se realicen en la línea de producción de la empresa.

Este documento se empleara cuando una maquina tenga una parada programada o imprevista y necesite una intervención directa del área de mantenimiento.

Anexos

En el anexo B1 describe el formato de la ficha de trabajo de la empresa MADEARQ S.A.

6.7.10 REALIZACIÓN DE LOS FORMULARIOS DE PARA LE GESTIÓN DE DOCUMENTOS, PARA DAR DISPOSICIÓN DE TRABAJO A LOS OPERARIOS DE MANTENIMIENTO.

Objetivo

Elaborar los formularios de gestión de documentos para la empresa MADEARQ S.A. y su implementación en la base de datos del software de mantenimiento.

Alcance

El alcance de los formularios de gestión de documentos será para toda la maquinaria de la empresa, además de ser utilizada para el registro de la información en una base de datos para ser almacenada.

Documentación de referencia

El desarrollo del proceso se encuentra sustentado en el capítulo IV numeral 6.6.2.9

Realización

La gestión de documentos garantizara en forma confiable, oportuna la entrega y recopilación de la información técnica, para su libre disposición y utilización.

Se procederá a la elaboración de los formularios Pedido de repuestos, Registro de personal, Proveedor y Mantenimiento para la empresa MADEARQ S.A.

Anexos

En el anexo B2 describe los formularios de Pedido de repuestos, Registro de personal, Proveedor y Mantenimiento de la empresa MADEARQ S.A.

6.8 ADMINISTRACIÓN

A continuación se presenta un análisis del costo económico del presente proyecto, estudiando los costos directos e indirectos, incluyendo un 10% del valor calculado para imprevistos y así obtener un valor apropiado reservando un margen para imprevistos de ser necesario.

Tabla 6. 11 Costos del proyecto

COSTOS				
Costos Directos				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Costo (USD)
Hojas de Papel Formato A4	Resma	5	5,00	25,00
Remuneración del Autor	Unidad	1	400,00	400,00
Servicio de Internet	Mes	8	25,00	200,00
Fotocopias	Copias	1200	0,02	24,00
Impresiones	Impresiones	2000	0,10	200,00
Transporte	Unidad	1	200,00	200,00
Subtotal 1				1049,00
Costos Indirectos				
Remuneración Ayudante	Unidad	1	364,00	364,00
Subtotal 2				364,00
Costo Total				
Subtotal				1413,00
10% Imprevistos				141,3
Costo Total				1554,30

Elaborado por: Francisco Chicaiza

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Una vez finalizado el trabajo de investigación, el mismo que fue desarrollado para ayudar al área de mantenimiento de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A, se evidencio que existen máquinas que han sido desentendidas mucho tiempo las mimas que se procederá a realizar las actividades de mantenimiento respectivas en las fechas programadas según el cronograma establecido en presente trabajo.

La investigación propone servir de base para planes de mantenimiento, para empresas dedicadas a similares funciones de trabajo que se encuentran en la industria maderera, desarrollando planes que ayuden con la conservación, disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria

Esta investigación tiene como fin tener mayor control sobre las actividades relacionadas al mantenimiento optimizando tiempos en los procesos de producción de igual manera garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria. La empresa MADEARQ S.A. con un plan de mantenimiento definido para la maquinaria, eliminara retrasos de operaciones de trabajo mejorando la vida útil de las máquinas, reduciendo los gastos de repuestos y aumentando la producción.

Con la presente investigación permitirá que la empresa adquiera nuevos conocimientos y estrategias sobre la gestión de mantenimiento dando, seguridad y un continuo desempeño de las máquinas, evitando que se presenten fallos y paros, otorgando confiabilidad en su correcto funcionamiento, proporcionando un servicio de calidad acorde con la actualidad, mejorando el prestigio de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALADON. (1999). Realiability Centred Maintenance. In ALADON, Realiability Centred Maintenance. New York: 2 ED.
2. C, P. (s.f.). Ingeniería de Mantenimiento. En P. C, Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos (págs. 60-64). Sevilla: 1 ED.
3. MOUBRAY, J. (1999). Mantenimiento centrado en la Confiabilidad. In Mantenimiento centrado en la Confiabilidad (p. 6). New York.
4. PARRA, C. (2010). Ingeniería de Mantenimiento, Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos (pp. 60-64). Sevilla: 1 ED.
5. SAE. (1999). SAE-JA1011. In E. S. Automotive, EVALUATION CRITERIA FOR RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE. Pennsylvania: 1 ED.
6. DOUNCE, E. (2006). Un Enfoque Analítico del Mantenimiento Industrial (Primera ed.). México: Patria.
7. DOUNCE, E. (s.f.). La Productividad en el Mantenimiento Industrial (Decima ed.). México: Patria.
8. GARCÍA PALENCIA, O. (2012). Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
9. GATICA, R. R. (2009). Mantenimiento Industrial (Primera ed.). México: Trillas.
10. Pérez, M. (12 de 01 de 2013). Confiabilidad.net. de Definición de las Frecuencias para un Plan de Mantenimiento: <http://confiabilidad.net/articulos>, Citado el 17 de 04 de 2013
11. Carreño, T. (2002). Ensayo sobre la Norma ISO 17025, (1ra. Publicación). Recuperado de <http://www.scribd.com/doc/34191725/iso-17025>

12. Gestión – Calidad Consulting (2009). La Norma ISO/IEC 17025. (Publicación). Recuperado de <http://www.GESTIÓN-calidad.com/iso-iec-17025.html>
13. Perugachi, R. (2011). Implementación de la norma (Publicación). Recuperado de http://www.oae.gob.ec/admin_oae/_upload/LEMAT%20Ensayos%20Septiembre%202011.pd
14. Ramírez, V. (2006). Normas APA para citas y elaboración de bibliografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Psicología. Recuperado de http://iesecleston.buenosaires.edu.ar/Normas_APA.pdf


ANEXOS

ANEXOS A1

Plano de distribución física de la empresa Madera y Arquitectura MADEARQ
S.A.

ANEXOS A2

Registro de la Maquinaria de la empresa Madera y Arquitectura MADEARQ S.A.

		MADEARQ S.A.		
		Maderas y Arquitectura		
REGISTRO DE MAQUINAS				
ITEM	MAQUINA	MARCA	CODIGO	FUNCION
1	Taladro de Pedestal	RONG- LONG	MBL-TPD-01	Perforar todo tipo de madera, melamina, MDF, aglomerado y metal mediante el arranque de viruta.
2	Enchapadora	CEHISA	MBL-ECH-01	Pegar bordos cantoduros en los diferentes tipos de tableros madera, MDF y melamina.
3	Lijadora de Banda Horizontal	BURKLE Freudenstadt	MBL-LBH-01	Lijar madera de manera rápida, mejorando la superficie de la madera, eliminar defectos y facilitar las operaciones de acabado.
4	Tupi de Mesa	BAUERLE	MBL-TUM-01	Elaborar perfiles, ranuras, galces y rebajes en cantos y bordes de piezas de madera y de derivados de la madera.
5	Sierra Escuadradora	ALTENDORF	MBL-SES-01	Realizar cortes en diferentes ángulos con precisión en madera, MDF, melamina.
6	Sierra de Cinta	IMA ENCINA	MBL-SCI-01	Cortar madera de formas irregulares, especialmente hecha para dar forma curva a la madera.
7	Lijadora - Perforadora	N/D	MBL-LJP-01	Lijar tablonos de madera, mejorando la superficie de los mismos además de huaquear agujeros de gran tamaño.
8	Extractor de Aserrín Móvil	OAV	MBL-EXM-01	Recolectar o aspirar aserrín de diferentes máquinas y almacenarla en sus propios silios.
9	Cepilladora Hidráulica	Schwabedissen	MBL-CHD-01	Rebajar la madera extrayendo de manera sucesiva, finas láminas de madera, para nivelarla, alisarla y llevarla a la medida deseada.
10	Sierra de Mesa 1	HURTADO	MBL-SME-01	Cortar o aserrar longitudinal o transversalmente diferentes tipos de maderas
11	Canteadora 1	ABEBAY	MBL-CAN-01	Rectificar la superficie imperfecta de la madera dejándola lo mas plana posible.
12	Sierra de Mesa 2	PANHANS	MBL-SME-02	Corta tablonos de madera grandes y igual que tiras de chonta.
13	Tupi Machiembradora Macho	JONSEREDS	PIS-TMM-01	Machimbrar un lado de los pisos de chonta y triplex fabricados.
14	Tupi Machiembradora Hembra	PHILIPS PUURS	PIS-TMH-01	Machimbrar un lado de los pisos de chonta y triplex fabricados.
15	Lijadora Calibradora	BOERE	PIS-LJC-01	Lijar los pisos de ingeniería de forma rápida, además lijar chapas de chonta dejándolas del espesor deseado y un buen acabado.

16	Compresor Mediano	DIEHL	PIS-COM-01	Genera aire comprimido para la maquinas lijadora grande.
17	Sierra Pezolato	WEO	PIS-SPZ-01	Corta los bloques de chonta fabricados de diferentes espesores según sea la necesidad.
18	Prensa Hidráulica Grande	HALWEMA	PIS-PHD-01	Prensar en caliente los moldes fabricados de tiras de chonta para su compactación rápida y formar bloques macizos.
19	Prensa Hidráulica Pequeña	N/D	PIS-PHD-02	Sirve para pruebas de resistecia, en muestras de fabricadas
20	Cepilladora	JONSEREDS	PIS-CEP-01	Cepillar tiras de chonta para nivelarlas, alisarlas y llevarlas a la medida deseada.
21	Tronzadora 1	Bosch	PIS-TRZ-01	Cortar tiras de madera, de forma transversal de diferentes medidas de forma rápida y eficaz.
22	Tronzadora 2	PALTEN	PIS-TRZ-02	Cortar tiras de madera, de forma transversal de diferentes medidas de forma rápida y eficaz.
23	Canteadora 2	CHARLEROI	PIS-CAN-02	Alisar el material abombado, cuarteado y dejándolo plano diseñada para enderezar y desbatar las tiras de madera.
24	Canteadora 3	JONSEREDS	PIS-CAN-03	Rebajar la superficie de las tiras de chonta a la medida deseada al igual que los bloques fabricados del mismo material.
25	Moldurera 1	BAUJAHR	PIS-MOL-01	Moldura los cuatro lados de las tiras de chonta dejándolas del ancho y espesor deseado.
26	Moldurera 2	SCM	PIS-MOL-02	Moldurar las cuatro caras al mismo tiempo de madera de chonta de manera rápida y sencilla todos los perfiles.
27	Moldurera de Pisos	Gubisch	PIS-MOP-01	Moldura pisos fabricados de chonta con triples (Canal y bisel)
28	Caldero	LAMBION	SCM-CAL-01	Generar vapor de agua a elevada presión y temperatura para el calentamiento de la prensa para el secado de los bloques de ingeniería.
29	Secadero	ROBERT HELDENBRAND	SCM-SEC-01	Secar las diferentes clases de madera según la humedad requerida para su utilización.
30	Purificador de Aire	Tecno Aspire	LAC-PUR-01	Eliminar la contaminación en interior del área de lacado en este caso elimina el olor fuerte de la laca hacia el exterior.

31	Radiador 1	GEWEHA	LAC-RAD-01	Permite intercambio calor entre dos medios, siendo uno de ellos, el aire ambiente además mantiene el área de lacado caliente
32	Radiador 2	GEWEHA	LAC-RAD-02	Permite intercambio calor entre dos medios, siendo uno de ellos, el aire ambiente además mantiene el área de lacado caliente
33	Afiladora de Sierra Cinta	Proudly	MTT-ASC-01	Afilan los dientes de la sierra cinta para su reutilización.
34	Compresor Pequeño	RONG- LONG	MTT-COM- 02	Genera aire comprimido para las limpieza de las maquinas.
35	Extractor de aserrín Fijo	N/D	ALS-EXT-01	Recolectar o aspirar aserrín de diferentes maquinas y almacenarla en el tanque de almacenamiento.
36	Silios de Extracción	AWG	ALS-SEF-01	Lugar donde se deposita o almacena el aserrín residual recolectado del extractor.
37	Transformador	WESTINHAUSE	GEL-TRF-01	Permitir aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.
38	Bomba de Agua	GOULDS PLUS	PLA-BMB-01	Incrementar la presión del agua añadiendo energía, para mover el fluido de una zona de menor presión otra de mayor presión o altitud
39	Montacargas	JHON DEERE	PLA-MTC-01	Facilitar la operación de transporte de maderas y palés de un lugar a otro con mercancías y acomodarlas en estanterías de la planta.
40	Compresor Grande	Otto Boge Bielefeld	PLA-COM-03	Aspira aire ambiente a la P y T atmosférica y lo comprime hasta conferirle una presión superior, genera aire comprimido para la planta

ANEXOS A3

Matriz de Limpieza de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.



MATRIZ DE LIMPIEZA

MÁQUINA	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO
ENCHAPADORA DE CANTOS	Semi Crítico	Eje	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,167	1	0,167	2,004
		Rodamientos	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	2	1	2	8
		Tablero de control	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Variador de frecuencia	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Contacto	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Relé térmico	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Líneas de alimentación	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Paro de emergencia	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Botonera	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Temporizador	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Cableado	Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Mangueras	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Mensual	Operario	Guaie, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Codos, Te, Uniones	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Mensual	Operario	Guaie, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Reguladores de Presión	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Mensual	Operario	Guaie, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Crítico	Manómetro	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie y Aire comprimido	0,5	1	0,5
	Estructura		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Trimestral	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	1
	Fresa y cuchilla		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Trimestral	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	1
	Manivela		Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
	Mesa		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Semanal	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	13
	Bastidor		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	3
	Motor Eléctrico		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Brocha, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
	Motoreductor		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Brocha, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
	Eje Portaherramientas		Acumulación de polvo y residuos de plásticos en el exterior del eje	Trimestral	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	1
	Rodillos		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Trimestral	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	1
	Banda de arrastre		Acumulación de polvo, residuos plásticos, pega	Mensual	Operario	Aire comprimido, espátula, guaie	0,25	1	0,25	3
	Termofusible		Acumulación de polvo, residuos plásticos, pega	Trimestral	Operario	Aire comprimido, espátula, guaie	0,25	1	0,25	1
	Rodillo difusor de la cola		Acumulación de polvo, residuos plásticos, pega	Trimestral	Operario	Aire comprimido, espátula, guaie	0,25	1	0,25	1
	Cilindro de simple efecto		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,25	1	0,25	3
	Válvula neumática		Acumulación de polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Aire comprimido y Brocha	0,5	1	0,5	6
	Unidad de mantenimiento	Acumulación de aceite, polvo y residuos plásticos	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6	
CEPILLADORA HIDRÁULICA	Semi Crítico	Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Trimestral	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Manivela de regulación	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Pedal de freno	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Palanca de fijación del rodillo	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Indicador de altura de mesa	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Botoneras	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Líneas de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Contacto eléctrico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
	Crítico	Grasero	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Guaie, Brocha, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	13
		Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Semanal	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1
		Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
		Cilindro porta cuchillas	Acumulación de polvo y residuos de madera en el exterior del eje	Trimestral	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	1	1	1	4
		Cadena - Piñón	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
		Rodillos	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Base	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Mesa	Acumulación de polvo, viruta de madera y grasa	Semanal	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
		Cuchilla	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
CANTEADORA	Semi Crítico	Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Trimestral	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Manivela de regulación	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Botoneras	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Líneas de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
	Crítico	Grasero	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Chumacera	Acumulación de Grasa y polvo	Semanal	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2
		Cilindro Porta Herramienta	Acumulación de polvo y residuos de madera en el exterior del eje	Semanal	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	1	1	1	2
		Cuchillas	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Base	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Mesa	Acumulación de polvo, viruta de madera y grasa	Semanal	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
		Guía longitudinal	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
MOLDURERA	Semi Crítico	Contacto eléctrico	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Husillo	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1
		Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
		Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Trimestral	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
	Crítico	Líneas de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Grasero	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
Motoreductor	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Cabezal portacuchillas	Acumulación de polvo y residuos de madera en el exterior del eje	Mensual	Operario	Guaie, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
Banda de arrastre	Acumulación de polvo, viruta y residuos de madera	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
Cadena - Piñón	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		

MOLDURERA	Critico	Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Bastidor de la maquina	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Rodillos de avance	Acumulación de polvo, grasa y residuos de madera	Mensual	Operario	Guaiepe, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Volante de regulación de guía	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Guía Longitudinal	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Mesa de trabajo	Acumulación de polvo, viruta y residuos de madera	Semanal	Operario	Guaiepe y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13		
		Cuchilla	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Volante de ajuste de altura	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Volante de ajuste de tensión	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Manivela de regulación	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Botoneras	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Relé Térmico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Paro de emergencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Contacto eléctrico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Manguera	Acumulación de polvo, aserrín y pedazos de madera	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Ductos de extracción	Acumulación de polvo, aserrín y pedazos de madera	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Bomba lubricante	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		LIJADORA CALIBRADORA	Muy Critico	Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Mensual	Operario	Guaiepe, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Manómetro	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Tubería Flexible	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
Regulador de Presión	Acumulación de polvo			Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3		
Fusible	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Pulsador	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Sensor de Presión de aire	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Líneas de Alimentación	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Cableado	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Breakers	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Grasero	Acumulación de Grasa y polvo			Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4		
Motor Eléctrico	Acumulación de polvo			Semestral	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	1	1	1	2		
Caja reductora de velocidad	Acumulación de Grasa y polvo			Semestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2		
Muy Critico	Critico			Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Banda (Lija)	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Cepillo y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Chumacera	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Rodillo	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Tambor motriz	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Tensor de banda	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1
				Tornillo sin fin	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Rodillo de arrastre	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Rodillo de limpieza	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
				Unidad de Mantenimiento	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Valvular Neumática	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Silenciadores	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Racores	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Bastidor de la maquina	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2
				Mesa de Trabajo	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Manivela de ajuste de altura	Acumulación de Grasa y polvo	Semanal	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Manivela de ajuste de tensión	Acumulación de Grasa y polvo	Semanal	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Indicador de tensión	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Tablero de Control	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Paro de Emergencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Contacto	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Relé de Mando	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Relé térmico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Guarda Motor	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Temporizador	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Muy Critico	Critico	Cadena -Piñón	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
				Cinta Transportadora	Acumulación de polvo	Semanal	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	13
				Cilindros Neumáticos	Acumulación de polvo, agua e impurezas en el interior	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	4
				Extractor	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	1	1	1	4
				Ducto de aspiración	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				Ducto de descarga	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
				SIERRA PEZZOLATO	Semi Critico	Eje Motriz	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Mensual	Operario	Guaiepe, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,5	1
		Polea Motriz	Acumulación de polvo en el canal de la polea			Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
		Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo			Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3
		Chumacera	Acumulación de Grasa y polvo			Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
		Manguera	Acumulación de polvo, aceite e impurezas en el interior			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
Válvula	Acumulación de polvo, aceite e impurezas en el interior	Trimestral	Operario			Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Filtro	Acumulación de polvo, aceite e impurezas en el interior	Trimestral	Operario			Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Manómetro	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario			Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Aceite hidráulico	Acumulación de polvo e impurezas	Semestral	Operario			Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	2		
Botonera	Acumulación de polvo	Mensual	Operario			Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Paro de emergencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario			Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario			Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Líneas de Alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario			Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Grasero	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario			Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4		
Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario			Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	1	1	1	4		
Critico	Critico	Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda			Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Sierra Cinta	Acumulación de Grasa y polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante, Cepillo y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Volante Izquierdo y Derecho	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6
		Cinta Transportadora	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Tambor Motriz	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		

SIERRA PEZZOLATO	Muy Crítico	Rodillo	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Cadena - Catalina	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4		
		Bomba	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2		
		Deposito	Acumulación de polvo e impurezas	Semestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	2		
		Motor	Acumulación de polvo	Semestral	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	1	1	1	2		
		Base	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Estructura	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Rodillos de presión	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Carro de presión	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Guías de Sierra cinta	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Tensor de cinta	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1		
		Tablero de control	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Variador de frecuencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Contactor Eléctrico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Relé Térmico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Temporizador	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Relé de Potencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Regulador de velocidad	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,75	1	0,75	9		
		Extractor	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Ducto de aspiración	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Ducto de descarga	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		PRENSA HIDRÁULICA	Semi Crítico	Cilindro	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
				Manómetro	Acumulación de polvo y pega	Trimestral	Operario	Aire comprimido, espátula, guaiepe	0,5	1	0,5	2
				válvula limitadora de presión	Acumulación de polvo e impurezas	Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Semestral	Operario	Guaiepe, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido	0,75	1	0,75	1,5
				Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2
				Líneas de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
				Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
				Aceitero	Acumulación de Grasa y polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
Bastidor	Acumulación de Grasa y polvo			Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3		
Plataforma	Acumulación de Grasa, polvo y residuos de pega			Trimestral	Operario	Aire comprimido, espátula, guaiepe	0,75	1	0,75	3		
Estructura	Acumulación de Grasa, polvo y residuos de pega			Trimestral	Operario	Aire comprimido, espátula, guaiepe	0,75	1	0,75	3		
Molde	Acumulación de Grasa, polvo y residuos de pega			Semanal	Operario	Aire comprimido, espátula, guaiepe	0,25	1	0,25	13		
Motor Eléctrico	Acumulación de polvo			Trimestral	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	1	1	1	4		
Bomba Hidráulica	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	4		
Mangueras y Cañerías	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	4		
Filtro	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3		
Aceite	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Pirómetro	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Control de la carrera	Acumulación de polvo e impurezas			Mensual	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6		
Acumulador	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
Deposito	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Guaiepe, viledas y Aire comprimido	1	1	1	4		
Botoneras	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Paro de Emergencia	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Relé Térmico	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Contactor eléctrico	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Protector termomagnético	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
CALDERO	Semi Crítico			Cilindro de simple efecto	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
				Cremallera - Piñón	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4
				Indicadores de nivel de agua	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Grifos o llave de prueba	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2
				Manómetros	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
				Indicadores de temperaturas	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
		Pirómetros	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Eliminadores de aire	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Brida	Acumulación de polvo y Oxido	Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,75	1	0,75	1,5		
		Tapones Fusibles	Acumulación de polvo	Semestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1		
		Codos, Te, Uniones	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	1		
		Tuberías	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	1	1	1	2		
		Nivel de agua	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Chumacera	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	1,5	1	1,5	3		
		Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Semestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1		
		Botoneras	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Líneas de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Paro de emergencia	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Contactor	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Cableado	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Pulsador	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Breakers	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaiepe, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
		Grasero	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaiepe, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2		
		Hogar	Acumulación de ceniza y Carbón	Mensual	Operario	Brocha y retirador de ceniza	0,5	1	0,5	6		
		Puerta Hogar	Acumulación de polvo y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Emparrillado	Acumulación de Carbón	Mensual	Operario	Brocha y retirador de ceniza	0,5	1	0,5	6		
		Cenicero	Acumulación de Carbón	Mensual	Operario	Brocha y retirador de ceniza	0,5	1	0,5	6		
		Puerta del Cenicero	Acumulación de polvo y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Mampostería	Acumulación de polvo y residuos de ceniza	Mensual	Operario	Brocha y retirador de ceniza	1	1	1	12		
		Conductos de Humos	Acumulación de polvo y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6		
		Caja de Humo	Acumulación de polvo y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6		
Puertas de Inspección	Acumulación de polvo y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6				
Intercambiador de calor	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	1,5	1	1,5	3				
Tanque de agua	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6				
Válvula de Seguridad	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaiepe y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6				

CALDERO	Critico	Válvula de interrupción	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6	
		Válvulas de retención	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6	
		Válvula de Purga	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	6	
		Bomba	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	1	1	1	12	
		Presostato	Acumulación de polvo y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Termostato	Acumulación de polvo y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Motor Eléctrico	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	3	
		Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Tablero de Control	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
		Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Semestral	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,75	1	0,75	1,5	
		Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,75	1	0,75	1,5	
		CAMARA DE SECADO	No Critico	Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5
Válvula de globo	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido			Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
Filtro "Y" de Impurezas	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido			Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
Válvula rompedora de vacío	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido			Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
Válvula Esfera	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido			Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
Válvula de retención	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido			Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
Brida	Acumulación de polvo y Oxido			Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	1	
Válvula Selenoide pistón	Acumulación de polvo e impurezas			Mensual	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	6	
Inyector de vapor	Acumulación de polvo e impurezas			Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,75	1	0,75	3	
Computador	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Tablero de Control	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Contacto	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Relé de Mando	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Relé Térmico	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Guarda Motor	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Fusible	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Relé de potencia	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Líneas de Alimentación	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Cableado	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Relé de estado sólido	Acumulación de polvo			Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3	
Breakers	Acumulación de polvo		Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3		
Semi Critico	Estructura		Acumulación de polvo	Semestral	Operario	Escoba y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1	
	Pared		Acumulación de polvo	Anual	Operario	Escoba y Aire comprimido	1	1	1	1	
	Cielo		Acumulación de polvo	Anual	Operario	Escoba y Aire comprimido	1	1	1	1	
	Puerta		Acumulación de polvo	Anual	Operario	Escoba y Aire comprimido	1	1	1	1	
	Radier		Acumulación de polvo	Anual	Operario	Escoba y Aire comprimido	1	1	1	1	
	Ventilador		Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	1	1	1	4	
	Deflector de aire		Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Intercambiador de calor		Acumulación de polvo y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Humificador		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Ventilas		Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Medidor de temperatura		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Medidor de humedad		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Serpentín		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Cañerías de vapor - condensado		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Trampa de vapor		Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
	Multímetro		Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1	
Dispositivo DELMHORST	Acumulación de polvo		Trimestral	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1		
Programa para SECADERO	Acumulación de polvo		Anual	Operario	Viledas, Brocha y Aire comprimido	0,25	1	0,25	0,25		
COMPRESOR	Semi Critico		Banda	Grasa y polvo en el exterior de la banda	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
			Rodamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	2
			Eje	Acumulación de polvo y grasa en la superficie exterior del eje	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2
			Botoneras	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
			Línea de alimentación	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
			Fusible	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
			Contacto eléctrico	Acumulación de polvo	Mensual	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,25	1	0,25	3
		Motor Eléctrico	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Limpia contactos, Aire comprimido	0,75	1	0,75	3	
		Polea	Acumulación de polvo en el canal de la polea	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,25	1	0,25	1	
		Base	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1	
	Critico	Tanque de almacenamiento	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1	
		Anillo de empaque	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
		Llave de bola	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
		Válvula de seguridad	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	3	
		Unidad de compresión (Pistón)	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4	
		Filtro	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Mensual	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	1	1	1	12	
		Manguera de aspiración	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Válvula Selenoide	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	1	
		Válvula de admisión	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	1	
		Válvula de retención de aceite	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,25	1	0,25	1	
		Filtro de aceite	Acumulación de Grasa y polvo	Trimestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	1	1	1	4	
		Separador de aceite	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Semestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	1	
		Válvula termostática	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Cañería	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Radiador de aire	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1	
		Radiador de aceite	Acumulación de Grasa y polvo	Semestral	Operario	Guaie, Desengrasante y Aire comprimido	0,5	1	0,5	1	
		Motor ventilador	Acumulación de polvo	Semestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	1	1	1	2	
		Ventilador	Acumulación de polvo	Trimestral	Operario	Brocha y Aire comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Purgador de condensados	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	
		Separador ciclónico	Acumulación de polvo, impurezas y Oxido	Trimestral	Operario	Espátula, Cepillo, Detergente, Guaie y Aire Comprimido	0,5	1	0,5	2	

ANEXOS A4

Matriz de Inspección de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.



MATRIZ DE INSPECCIÓN

MÁQUINA	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO	
ENCHAPADORA DE CANTOS	Semi Crítico	Eje	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Rodamientos	Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2	
		Tablero de control	Posible daño de los componentes internos	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Variador de frecuencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Contactador	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Relé térmico	Posibles desconexiones o sobrecargas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Paro de emergencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Botonera	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Temporizador	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6	
		Mangueras	Posibles taponamientos por impurezas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3	
		Codos, Te, Uniones	Posible taponamiento, fugas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3	
		Reguladores de Presión	Problemas de manipulación y funcionamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3	
		Manómetro	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3	
	Estructura	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
	Fresa y cuchilla	Fisuras y Desgaste prematuro	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Manivela	Problemas de manipulación por desgaste	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Mesa	Superficie de la mesa en mal estado	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Bastidor	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
	Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Motoreductor	Engranajes o piñones dañados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Eje Portaherramientas	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Rodillos	Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Banda de arrastre	Desgaste de la cubierta superior	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Termofusible	Posiblemente quemado	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Rodillo difusor de la cola	Desgastado	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Cilindro de simple efecto	Desgaste del embolo	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	Válvula neumática	Posibles daños internos	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Unidad de mantenimiento	Posibles daños internos	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
CEPILLADORA HIDRÁULICA	Semi Crítico	Polea	Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Eje	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Manivela de regulación	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2	
		Pedal de freno	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2	
		Palanca de fijación del rodillo	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2	
		Indicador de altura de mesa	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2	
		Botoneras	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
		Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
		Contactador eléctrico	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
	Grasero	Posible taponamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
	Banda	Perdida de Tensión, rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Rodamiento	Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
	Cilindro porta cuchillas	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Cadena - Piñón	Rotura de los dientes o cadena	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
	Rodillos	Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
	Base	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Mesa	Superficie de la mesa en mal estado	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Cuchilla	Fisuras y Desgaste prematuro	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
	CANTEADORA	Semi Crítico	Eje	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
			Manivela de regulación	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
			Botoneras	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3
			Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3
			Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3
Grasero		Posible taponamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Crítico		Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Polea	Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Banda	Perdida de Tensión, rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3	
		Chumacera	Desgaste o rotura del cojinete	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3	
		Cilindro Porta Herramienta	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3	
		Cuchillas	Fisuras y Desgaste prematuro	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3	
		Base	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	1	
		Mesa	Superficie de la mesa en mal estado	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	1	
		Guía longitudinal	Desgaste o fisuras	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	1	
	Contactador eléctrico	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Husillo	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3			
MOLDURERA	Semi Crítico	Rodamiento	Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2	
		Eje	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
	Crítico	Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
		Grasero	Posible taponamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3	
		Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
		Motoreductor	Engranajes o piñones dañados	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2	
Cabezal portacuchillas	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2			
Banda de arrastre	Desgaste de la cubierta superior	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3			
Cadena - Piñón	Rotura de los dientes o cadena	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3			

MOLDURERA	Critico	Polea	Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
		Banda	Perdida de Tensión, rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Bastidor de la maquina	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Rodillos de avance	Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Volante de regulación de guía	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Guía Longitudinal	Desgaste o fisuras	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Mesa de trabajo	Superficie de la mesa en mal estado	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Cuchilla	Fisuras y Desgaste prematuro	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Volante de ajuste de altura	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Volante de ajuste de tensión	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Manivela de regulación	Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Botoneras	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Relé Térmico	Posibles desconexiones o sobrecargas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Paro de emergencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Contactador eléctrico	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Manguera	Posibles fisuras o taponamientos	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
		Ductos de extracción	Posibles fisuras o taponamientos	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
		Bomba lubricante	Posible daño de los componentes internos	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		LIJADORA CALIBRADORA	Semi Critico	Eje	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5
				Manómetro	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2
				Tubería Flexible	Posibles taponamientos por impurezas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2
Regulador de Presión	Problemas de manipulación y funcionamiento			Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Fusible	Posiblemente fundido o quemado			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Pulsador	Problemas de manipulación y funcionamiento			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Sensor de Presión de aire	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente			Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Breakers	Componentes internos quemados			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Grasero	Posible taponamiento			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Caja reductora de velocidad	Engranajes o piñones dañados			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Critico	Polea			Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2	
	Banda			Perdida de Tensión, rotura	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3	
	Banda (Lija)		Desgaste, Rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	1		
	Chumacera		Desgaste o rotura del cojinete	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	1,5		
	Rodillo		Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Tambor motriz		Desgastados, posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Tensor de banda		Problemas de manipulación por desgaste	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Tornillo sin fin		Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
	Rodillo de arrastre		Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
	Rodillo de limpieza		Desgastados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
	Rodamiento		Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
	Unidad de Mantenimiento		Posible desconexión o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
	Valvular Neumática		Posible desconexión o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6		
	Silenciadores		Posible daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6		
	Racores		Posible taponamiento, fugas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Bastidor de la maquina		Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Mesa de Trabajo		Superficie de la mesa en mal estado	Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3		
	Manivela de ajuste de altura		Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Manivela de ajuste de tensión		Problemas de manipulación por desgaste	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Indicador de tensión		Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Tablero de Control		Posible daño de los componentes internos	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Paro de Emergencia		Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3		
	Contactador		Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Relé de Mando		Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Relé térmico		Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Guarda Motor		Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Temporizador		Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Cadena -Piñón		Rotura de los dientes o cadena,	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Cinta Transportadora		Desgaste de la cubierta superior	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Cilindros Neumáticos	Desgaste del embolo		Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2			
Muy Critico	Extractor		Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Ducto de aspiración		Posibles taponamientos por acumulación de polvo de madera	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
	Ducto de descarga		Posibles taponamientos por acumulación de polvo de madera	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
	Eje Motriz	Desalineamiento del eje	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5			
SIERRA PEZZOLATO	Semi Critico	Polea Motriz	Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Rodamiento	Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
		Chumacera	Desgaste o rotura del cojinete	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
		Manguera	Posibles taponamientos por impurezas , fisuras	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Válvula	Posible desconexión o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Filtro	Posibles taponamientos por impurezas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Manómetro	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Aceite hidráulico	Acumulación de impurezas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Botonera	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Paro de emergencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Grasero	Posible taponamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
		Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
		Critico	Banda	Perdida de Tensión, rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2	
	Sierra Cinta		Fisuras y Desgaste prematuro	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
	Volante Izquierdo y Derecho		Posible desalineación entre los volantes	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
	Cinta Transportadora		Desgaste de la cubierta superior	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
	Tambor Motriz	Desgastados, posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5			

SIERRA PEZZOLATO	Muy Crítico	Rodillo	Desgastados	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	1,5		
		Cadena - Catalina	Rotura de los dientes o cadena	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
		Bomba	Posible daño de los componentes internos	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Deposito	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Motor	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Base	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Estructura	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
		Rodillos de presión	Desgastados	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
		Carro de presión	Desgaste, Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Guías de Sierra cinta	Desalineamiento de la hoja de sierra	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Tensor de cinta	Problemas de manipulación por desgaste	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Tablero de control	Posible daño de los componentes internos	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Variador de frecuencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Contacto Eléctrico	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Relé Térmico	Posibles desconexiones o sobrecargas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Temporizador	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Relé de Potencia	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Regulador de velocidad	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3		
		Extractor	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Ducto de aspiración	Posibles taponamientos por acumulación de polvo de madera	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Ducto de descarga	Posibles taponamientos por acumulación de polvo de madera	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		PRENSA HIDRÁULICA	Muy Crítico	Cilindro	Desgaste del embolo	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
				Manómetro	Posibles lecturas erróneas	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
				válvula limitadora de presión	Posible desconexión o daño interno del componente	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2
				Eje	Desalineamiento del eje	Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	0,75
				Rodamiento	Desgaste o rotura	Anual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	0,75
				Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3
				Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3
Acetiero	Posible taponamiento			Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3		
Bastidor	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión			Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	1		
Plataforma	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión			Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
Estructura	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión			Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	1		
Molde	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión			Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Bomba Hidráulica	Posible daño de los componentes internos			Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	1,5		
Mangueras y Cañerías	Posibles taponamientos por impurezas			Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Filtro	Posibles taponamientos por impurezas			Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Aceite	Acumulación de impurezas			Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
Pirómetro	Posibles lecturas erróneas			Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
Control de la carrera	Problemas de manipulación por desgaste			Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3		
Acumulador	Posibles problemas de operación			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Deposito	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión			Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2		
Botoneras	Problemas de manipulación y funcionamiento			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Paro de Emergencia	Problemas de manipulación y funcionamiento			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Relé Térmico	Posibles desconexiones o sobrecargas			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Contacto eléctrico	Posibles desconexiones del cableado			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
Protector termomagnético	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente			Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
CALDERO	Muy Crítico			Cilindro de simple efecto	Desgaste del embolo	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,5	1	0,5	2
				Cremaillera - Piñón	Rotura de los dientes	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2
		Indicadores de nivel de agua	Posibles marcaciones erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Grifos o llave de prueba	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
		Manómetros	Posibles lecturas erróneas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6		
		Indicadores de temperaturas	Posibles marcaciones erróneas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6		
		Pirómetros	Posibles lecturas erróneas de temperatura	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	6		
		Eliminadores de aire	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
		Brida	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Taponos Fusibles	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Codos, Te, Uniones	Posible taponamiento, fugas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
		Tuberías	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3		
		Nivel de agua	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Banda	Perdida de Tensión, rotura	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,5	1	0,5	2		
		Chumacera	Desgaste o rotura del cojinete	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	1	1	1	2		
		Eje	Desalineamiento del eje	Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1,5	1	1,5	1,5		
		Botoneras	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Paro de emergencia	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Contacto	Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Pulsador	Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Breakers	Componentes internos quemados	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,25	1	0,25	3		
		Grasero	Posible taponamiento	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2		
		Hogar	Desgaste y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Puerta Hogar	Desgaste y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Emparrillado	Desgaste y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
		Cenicero	Desgaste y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3		
Puerta del Cenicero	Desgaste de la pintura y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3				
Mampostería	Posibles agrietamientos o desgajamientos	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3				
Conductos de Humos	Posibles fisuras, fugas y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3				
Caja de Humo	Posibles fisuras, fugas y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3				
Puertas de Inspección	Desgaste de la pintura y posible corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3				
Intercambiador de calor	Posibles fisuras, fugas y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2				
Tanque de agua	Posibles fisuras, fugas y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2				
Válvula de Seguridad	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necesidades	0,75	1	0,75	3				

CALDERO	Critico	Válvula de interrupción	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Válvulas de retención	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Válvula de Purga	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Bomba	Posible daño de los componentes internos	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Presostato	Posibles lecturas erróneas, posible daño de los componentes internos	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Termostato	Posibles lecturas erróneas, posible daño de los componentes internos	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Polea	Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Tablero de Control	Posible daño de los componentes internos	Mensual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,25	1	0,25	3
		Motor Eléctrico	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
CÁMARA DE SECADO	No Critico	Rodamiento	Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Eje	Desalineamiento del eje	Anual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1,5	1	1,5	1,5
		Válvula de globo	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Filtro "Y" de Impurezas	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Válvula rompedora de vacío	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Válvula Esfera	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Válvula de retención	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Brida	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Válvula Selenoide pistón	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Inyector de vapor	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Computador	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Tablero de Control	Posible daño de los componentes internos	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Contactador	Posibles desconexiones del cableado	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Relé de Mando	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Relé Térmico	Posibles desconexiones o sobrecargas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Guarda Motor	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Fusible	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Relé de potencia	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Cableado	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
	Relé de estado solido	Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3	
	Semi Critico	Breakers	Componentes internos quemados	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Estructura	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Pared	Posibles fisuras, agrietamientos	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Cielo	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Puerta	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Radier	Posibles fisuras, agrietamientos	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Ventilador	Aspas rotas, fisuras	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Deflector de aire	Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Intercambiador de calor	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Humificador	Posibles fugas o daño interno del componente	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Ventilas	Posible obstrucción	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Medidor de temperatura	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Medidor de humedad	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Serpentín	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
		Cañerías de vapor - condensado	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Trampa de vapor	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Multímetro	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Dispositivo DELMHORST	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Programa para SECADERO	Posibles lecturas erróneas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
COMPRESOR		Semi Critico	Banda	Perdida de Tensión, rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1
	Rodamiento		Desgaste o rotura	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
	Eje		Desalineamiento del eje	Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1,5	1	1,5	1,5
	Botoneras		Problemas de manipulación y funcionamiento	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
	Línea de alimentación		Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
	Fusible		Posible desconexión del cableado o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
	Contactador eléctrico		Posibles desconexiones del cableado	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
	Motor Eléctrico		Posibles problemas de operación	Semestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	1	1	1	2
	Polea		Probable desalineamiento o descentramiento de las poleas	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
	Base		Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Anual	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1,5	1	1,5	1,5
	Critico	Tanque de almacenamiento	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Semestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	1	1	1	2
		Anillo de empaque	Posible desgaste prematuro	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
		Llave de bola	Posibles fugas o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
		Válvula de seguridad	Posibles fugas o daño interno del componente	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
		Unidad de compresión (Pistón)	Desgaste de los componentes internos	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Filtro	Posibles taponamientos por impurezas	Mensual	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,25	1	0,25	3
		Manguera de aspiración	Posibles taponamientos por impurezas en el aire	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Válvula Selenoide	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Válvula de admisión	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Válvula de retención de aceite	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Filtro de aceite	Posibles taponamientos por impurezas	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Separador de aceite	daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Válvula termostática	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Cañería	Posibles fisuras, agrietamientos y corrosión	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Radiador de aire	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Radiador de aceite	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Motor ventilador	Posibles problemas de operación	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Ventilador	Aspas rotas	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3
		Purgador de condensados	Posibles fugas o daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección directa con informe de estado y necedades	0,75	1	0,75	3
		Separador ciclónico	Daño interno del componente	Trimestral	Mecánico	Inspección normal con informe. herramientas de taller	0,75	1	0,75	3

ANEXOS A5

Matriz de Mantenimiento de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.



MATRIZ DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA	CRITICIDAD	ÁREA DE EJECUCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO E IMPLEMENTO	TIEMPO REAL	# M.O.	HORAS HOMBRE	H.H. POR AÑO	
ENCHAPADORA DE CANTOS	Semi Crítico	Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5	
		Rodamientos	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	2	
		Tablero de control	Posibles cables y componentes rotos, desconectados o quemados.	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Variador de frecuencia	No regula las revoluciones del motor	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Contactador	No realiza el cambio de bobinas	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Relé térmico	Desgastado o deteriorado	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Paro de emergencia	No desconecta los circuitos	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Botonera	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Temporizador	Desgastado o deteriorado	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Cableado	Deterioro de cables, desconexiones	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,75	1	0,75	1,5	
		Mangueras	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Codos, Te, Uniones	Falta de hermeticidad entre conexiones	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Reguladores de Presión	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
		Manómetro	Realiza lecturas erróneas de presión en el sistema.	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
	Estructura	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1		
	Fresa y cuchilla	Desgaste o romperse prematuramente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	6		
	Manivela	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
	Mesa	Posible descalibración	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
	Bastidor	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
	Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	1,5		
	Motoreductor	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	1,5		
	Eje Portaherramientas	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	2		
	Rodillos	Deteriorados	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
	Banda de arrastre	Incapaz de transportar los tableros	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
	Termofusible	Deteriorado o quemado	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
	Rodillo difusor de la cola	Deteriorados	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
	Cilindro de simple efecto	No se desliza ni completa la carrera de operación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5		
	Válvula neumática	Incremento alarmante de la presión en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
	Unidad de mantenimiento	Paso de aire limitado, exceso de impurezas en el aire	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3		
CEPILLADORA HIDRÁULICA	Semi Crítico	Polea	Deterioro de las poleas con Desalineamiento	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75	
		Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75	
		Manivela de regulación	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	0,5	
		Pedal de freno	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	0,5	
		Palanca de fijación del rodillo	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	0,5	
		Indicador de altura de mesa	Deterioro general y posibles fallos de lectura	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	0,5	
		Botoneras	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2	
		Cableado	Deterioro de cables, desconexiones	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2	
		Contactador eléctrico	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2	
		Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5	
		Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	1,5	
		Banda	Deterioro de la banda (pérdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3	
		Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	2	
		Cilindro porta cuchillas	Posible pérdida de velocidad	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Cadena - Piñón	Rotura de la cadena y dientes del piñón	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
	Rodillos	Pérdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
	Base	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1		
	Mesa	Posible descalibración	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
	Cuchilla	Desgaste o romperse prematuramente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	8		
	CANTEADORA	Semi Crítico	Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75
			Manivela de regulación	Deterioro general por mala manipulación	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5
			Botoneras	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
			Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
			Cableado	Deterioro de la protección del cable	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
			Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	1
		Crítico	Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	1
			Polea	Deterioro de las poleas con desalineamiento	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1
			Banda	Deterioro de la banda (pérdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5
			Chumacera	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5
Cilindro Porta Herramienta			Posible pérdida de velocidad d	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	4	
Cuchillas			Desgaste o romperse prematuramente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4	
Base			Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
Mesa			Posible descalibración	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
Guía longitudinal			Incorrecto canteado de las piezas de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
Contactador eléctrico	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1			
MOLDURERA	Semi Crítico	Husillo	Deterioro de la rosca	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5	
		Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5	
		Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
		Cableado	Deterioro de la protección del cable	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1	
	Crítico	Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	3	
		Motoreductor	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	1	
		Cabezal portacuchillas	Posible pérdida de velocidad	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5	
		Banda de arrastre	Incapaz de transportar las tiras de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
Cadena - Piñón	Rotura de la cadena y dientes del piñón	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2			

MOLDURERA	Critico	Polea	Deterioro de las poleas con desalineamiento	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1		
		Banda	Deterioro de la banda (perdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
		Bastidor de la maquina	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
		Rodillos de avance	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
		Volante de regulación de guía	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Guía Longitudinal	Incorrecto moldurado de las piezas de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Mesa de trabajo	Posible descalibración	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Cuchilla	Desgaste o romperse prematuramente	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	12		
		Volante de ajuste de altura	Deterioro general por mala manipulación	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
		Volante de ajuste de tensión	Deterioro general por mala manipulación	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
		Manivela de regulación	Deterioro general por mala manipulación	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
		Botoneras	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Relé Térmico	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Paro de emergencia	No desconecta los circuitos	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Contacto eléctrico	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Manguera	Taponamientos por residuos grandes de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Ductos de extracción	No puede transportar los desperdicios de aserrín	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Bomba lubricante	Incapaz de impulsar el aceite, presión de aceite baja en el sistema	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
		LIJADORA CALIBRADORA	Semi Critico	Eje	Posible pérdida de velocidad	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5
				Manómetro	Realiza lecturas erróneas de presión en el sistema.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
				Tubería Flexible	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4
				Regulador de Presión	Deterioro general y posibles fallos	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2
				Fusible	Deteriorados, quemados	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1
				Pulsador	Deterioro general por mala manipulación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	3
				Sensor de Presión de aire	No detecta la presión requerida por el sistema	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	6
Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas			Mensual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	3		
Cableado	Deterioro de la protección del cable			Mensual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	3		
Breakers	Cortocircuito, fusibles quemados			Mensual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	6		
Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	3		
Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos			Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	2		
Caja reductora de velocidad	Deterioro general y posibles fallos			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
Polea	Deterioro de las poleas con desalineamiento			Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
Banda	Deterioro de la banda (perdida de tensión)			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Banda (Lija)	Deterioro de la lija de banda (perdida de tensión)			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4		
Chumacera	Pérdida de movimiento, excesivo ruido			Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5		
Rodillo	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Tambor motriz	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	4		
Tensor de banda	Deterioro general por mala manipulación			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Tornillo sin fin	Deterioro de la rosca del elemento, pérdida de movimiento			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
Rodillo de arrastre	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Rodillo de limpieza	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido			Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5		
Unidad de Mantenimiento	Paso de aire limitado, exceso de impurezas en el aire			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Valvular Neumática	Incremento alarmante de la presión en el sistema	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2				
Silenciadores	Deteriorados o en mal estado	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2				
Racores	Falta de hermeticidad entre conexiones	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2				
Bastidor de la maquina	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75				
Mesa de Trabajo	Posible descalibración	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75				
Manivela de ajuste de altura	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1				
Manivela de ajuste de tensión	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1				
Indicador de tensión	Deterioro general y posibles fallos de lectura	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1				
Tablero de Control	Posibles cables y componentes rotos, desconectados o quemados.	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	2				
Paro de Emergencia	No desconecta los circuitos	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Contacto	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Relé de Mando	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Relé térmico	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Guarda Motor	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Temporizador	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2				
Muy Critico	Cadena -Piñón	Rotura de la cadena y dientes del piñón	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4			
	Cinta Transportadora	Incapaz de transportar las chapas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5			
	Cilindros Neumáticos	No se desplaza ni completa la carrera de operación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2			
	Extractor	No genera succión en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2			
	Ducto de aspiración	No puede transportar los desperdicios al silo	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1			
Ducto de descarga	No puede transportar los desperdicios de aserrín	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1				
SIERRA PEZZOLATO	Semi Critico	Eje Motriz	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
		Polea Motriz	Deterioro de las poleas con desalineamiento	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
		Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	2		
		Chumacera	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	2	1	2	2		
		Manguera	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
		Válvula	Incremento alarmante de la presión en el sistema	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
		Filtro	Filtro obstruido	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4		
		Manómetro	Realiza lecturas erróneas de presión en el sistema.	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
		Aceite hidráulico	Aceite inadecuado para operar en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
		Botonera	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Paro de emergencia	No desconecta los circuitos	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Cableado	Deterioro de la protección del cable	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
		Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
		Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	3		
	Critico	Banda	Deterioro de la banda (perdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3		
		Sierra Cinta	Desgaste o romperse prematuramente	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	12		
		Volante Izquierdo y Derecho	Deterioro de los volantes con desalineamiento	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5		
		Cinta Transportadora	Incapaz de transportar los bloques de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	2,5		
		Tambor Motriz	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		

SIERRA PEZZOLATO	Muy Crítico	Rodillo	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Cadena - Catalina	Rotura de la cadena y dientes del piñón	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2
		Bomba	Disminución de la eficiencia o para, fugas por los sellos	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2
		Deposito	Perdidas de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Motor	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1
		Base	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5
		Estructura	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5
		Rodillos de presión	Perdida de dimensión y forma, aceite y partículas que desgastan y contaminan.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Carro de presión	No ejerce suficiente presión sobre el bloque de madera	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Guías de Sierra cinta	Rotura de las guías	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2
		Tensor de cinta	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Tablero de control	Posibles cables y componentes rotos, desconectados o quemados.	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	2
		Variador de frecuencia	No regula las revoluciones del motor	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	4
		Contacto Eléctrico	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Relé Térmico	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Temporizador	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Relé de Potencia	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Regulador de velocidad	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,5	1	0,5	2
		Extractor	No genera succión en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Ducto de aspiración	No puede transportar el polvo al tanque	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Ducto de descarga	No puede transportar los desperdicios de aserrín	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		Cilindro	Deterioro del embolo por falta de lubricación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2
		Manómetro	Realiza lecturas erróneas de presión en el sistema.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1
		válvula limitadora de presión	Incremento alarmante de la presión en el sistema	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2
		Eje	Posible pérdida de velocidad	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2
		Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	1,25
		Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Cableado	Deterioro de la protección del cable	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1
		Acelero	Boquilla del acelero rota o taponada	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2
Bastidor	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
Plataforma	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
Estructura	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
Molde	Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75		
Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Semestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,5	1	1,5	3		
Bomba Hidráulica	Incapaz de impulsar el aceite, presión de aceite baja	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3		
Mangueras y Cañerías	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Filtro	Paso de aceite limitado, Exceso de impurezas en el aceite	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
Aceite	Aceite inadecuado para operar en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Pirómetro	Realiza lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4		
Control de la carrera	Deterioro general por mala manipulación	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Acumulador	No compensa pérdidas de fluido en el circuito	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Deposito	Perdidas de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Botoneras	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Paro de Emergencia	No desconecta los circuitos	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Relé Térmico	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Contacto eléctrico	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Protector termomagnético	Desgastado o deteriorado	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Cilindro de simple efecto	Desgaste prematuro de articulaciones, pérdida de presión en el sistema	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Cremallera - Piñón	Rotura de la cadena y dientes del piñón	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Indicadores de nivel de agua	Indicador de nivel en mal estado.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Grifos o llave de prueba	Presencia de fugas o daño interno del componente	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Manómetros	Realiza lecturas erróneas de presión en el sistema.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
Indicadores de temperaturas	Indicador de temperatura en mal estado	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5		
Pirómetros	Realiza lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Eliminadores de aire	Daño interno del componente	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Brida	Falta de hermeticidad entre conexiones	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
Tapones Fusibles	Daño interno del componente	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Codos, Te, Uniones	Falta de hermeticidad entre conexiones	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
Tuberías	Posibles taponamientos, fisuras y corrosión	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
Nivel de agua	Avería del elemento	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Banda	Deterioro de la banda (pérdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Chumacera	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1		
Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
Botoneras	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1		
Líneas de alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Paro de emergencia	No desconecta los circuitos	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Contacto	No realiza el cambio de bobinas	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Cableado	Deterioro de la protección del cable	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Pulsador	Deterioro general por mala manipulación	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Breakers	Cortocircuito, fusibles quemados	Trimestral	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	0,25	1	0,25	1		
Grasero	Boquilla del grasero rota o taponada	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Hogar	Posible acumulación de cenizas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Puerta Hogar	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Emparrillado	Taponamiento de la rejillas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Cenicero	Posible acumulación de cenizas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Puerta del Cenicero	Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Mampostería	Deterioro de sus paredes y pérdida de espesor	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1		
Conductos de Humos	Obstrucción, fugas	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
Caja de Humo	Salida de gases obstruido o estropeado	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5		
Puertas de Inspección	Atascamiento, Fisuras, Agrietamiento o Corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Intercambiador de calor	Corrosión, oxidación, adelgazamiento de las paredes de la tubería	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2		
Tanque de agua	Deterioro general por golpes o corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1		
Válvula de Seguridad	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	3		

CALDERO	Crítico	Válvula de interrupción	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	3	
		Válvulas de retención	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	3	
		Válvula de Purga	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	3	
		Bomba	Disminución de la eficiencia o para, fugas por los sellos	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3	
		Presostato	Opera a presiones muy elevadas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Termostato	Opera a temperaturas muy elevadas	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1,25	1	1,25	1,25	
		Polea	Deterioro de las poleas con desalineamiento	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
		Tablero de Control	Posibles cables y componentes rotos, desconectados o quemados.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Motor Eléctrico	Deterioro general y posibles fallos	Anual	Electricista	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	1	1	1	1	
		Rodamiento	Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	1,5	
		Eje	Posible pérdida de velocidad	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
		CÁMARA DE SECADO	No Crítico	Válvula de globo	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5
Filtro "Y" de Impurezas	Filtro obstruido por impurezas			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Válvula rompedora de vacío	Presencia de fugas o daño interno del componente			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Válvula Esfera	Presencia de fugas o daño interno del componente			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Válvula de retención	Presencia de fugas o daño interno del componente			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Brida	Falta de hermeticidad entre conexiones			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
Válvula Selenoide pistón	Presencia de fugas o daño interno del componente			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Inyector de vapor	Fugas en la tuberías de suministro de vapor			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
Computador	Inconvenientes con el software del computador			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	1,5	
Tablero de Control	Posibles cables y componentes rotos, desconectados o quemados.			Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
Contacto	No realiza el cambio de bobinas			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Relé de Mando	Desgastado o deteriorado			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Relé Térmico	Desgastado o deteriorado			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Guarda Motor	Desgastado o deteriorado			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Fusible	Deteriorados, quemados			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Relé de potencia	Desgastado o deteriorado			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Líneas de Alimentación	Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Cableado	Deterioro de la protección del cable			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Relé de estado solido	Desgastado o deteriorado			Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Semi Crítico	Breakers			Cortocircuito, fusibles quemados	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1
	Estructura		Deterioro general por golpes o corrosión	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
	Pared		Fractura, fisuras, grietas	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
	Cielo		Fractura, fisuras, grietas	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
	Puerta		Fugas de calor hacia el exterior de la cámara	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Radier		Fractura, fisuras, grietas	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	1	
	Ventilador		Aspas rotas, fisuras	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,5	1	1,5	3	
	Deflector de aire		Daño de superficies interiores	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	Intercambiador de calor		Corrosión, oxidación, adelgazamiento de las paredes de la tubería	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Humificador		Sensores de humedad en mal estado	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Ventilas		Escasa ventilación en la cámara	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Medidor de temperatura		Realiza lecturas erróneas de temperatura en el sistema.	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
	Medidor de humedad		Realiza lecturas erróneas de humedad en el sistema.	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
	Serpentín		Posibles taponamientos, fisuras y corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	Cañerías de vapor - condensado		Posibles taponamientos, fisuras y corrosión	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	Trampa de vapor		Deterioro general y posibles fallos	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	Multímetro		Valores de lectura erróneos o equívocos	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
	Dispositivo DELMHORST		Sensores dañados o desconectados	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	Programa para SECADERO		Valores de lectura erróneos o equívocos	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
	COMPRESOR		Semi Crítico	Banda	Deterioro de la banda (pérdida de tensión)	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1
Rodamiento				Pérdida de movimiento, excesivo ruido	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	1,25
Eje		Posible pérdida de velocidad		Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
Botoneras		Deterioro general por mala manipulación		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Línea de alimentación		Posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Fusible		Deteriorados, quemados		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Contacto eléctrico		No realiza el cambio de bobinas		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,25	1	0,25	1	
Motor Eléctrico		Deterioro general y posibles fallos		Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
Polea		Deterioro de las poleas con desalineamiento		Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
Base		Deterioro general por golpes o corrosión		Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	0,5	
Tanque de almacenamiento		Deterioro general por golpes o corrosión		Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,75	1	0,75	0,75	
Anillo de empaque		Fuga de aire		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Llave de bola		Presencia de fugas o daño interno del componente		Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
Válvula de seguridad		Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2		
Crítico		Unidad de compresión (Pistón)	Fractura de los pistones, Ruido anormal y excesivas vibraciones	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Filtro	Paso de aire limitado, Exceso de impurezas en el sistema	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	4	
		Manguera de aspiración	Falta de presión en el sistema y pérdida de fluido	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Válvula Selenoide	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
		Válvula de admisión	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
		Válvula de retención de aceite	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
		Filtro de aceite	Paso de aceite limitado, Exceso de impurezas en el aceite	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Separador de aceite	Aire comprimido contaminado.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Válvula termostática	Presencia de fugas o daño interno del componente	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
		Cañería	Posibles taponamientos, fisuras y corrosión	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	2	
		Radiador de aire	Incrustaciones en el interior	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Radiador de aceite	Incrustaciones en el interior	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Motor ventilador	No realiza el cambio de bobinas	Anual	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1,25	1	1,25	1,25	
		Ventilador	Aspas rotas, fisuras	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	1	1	1	2	
		Purgador de condensados	Presencia de fugas o daño interno del componente	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	
		Separador ciclónico	Aire comprimido de descarga con alta humedad e impurezas.	Semestral	Técnico de Mantenimiento	Orden de Trabajo, Herramientas varias	0,5	1	0,5	1	


ANEXOS A6

Plan de Mantenimiento Anual de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ
S.A.

Código de colores para las actividades de mantenimiento

	LIMPIEZA
	INSPECCIÓN
	MANTENIMINETO

Actividades de Limpieza de la Maquinaria de la empresa MADEARQ S.A.

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		 
	ACTIVIDADES DE LIMPIEZA		
MÁQUINA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	EQUIPO E IMPLEMENTO	
Todas la máquinas de la empresa	Limpiar todos los sistemas y componentes de la máquina que se encuentren libres de grasa, polvo, viruta de aserrín y acumulación de impurezas	Guaípe, Brocha, Desengrasante, Aire comprimido y limpia contactos	

Actividades de Inspección de la Maquinaria de la empresa MADEARQ S.A.

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		 
	ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN		
MÁQUINA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	EQUIPO E IMPLEMENTO	
Todas la máquinas de la empresa	Revisar todos los sistemas y componentes de la máquina, que se encuentren en buenas condiciones caso contrario llenar informe de estado con necesidades y entregar al encargado de planta	Formulario de informe de estado e inspección y necesidades, Herramientas varias del taller.	

Actividades de Mantenimiento de la Maquinaria de la empresa MADEARQ

	MADERAS Y ARQUITECTURA MADEARQ S.A. FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		 
	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		
MÁQUINA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	EQUIPO E IMPLEMENTO	
TALADRO DE PEDESTAL	Limpieza general de la máquina	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	
	Revisión general de los sistema transmisor, mecánico y eléctrico		
	Revisión de las poleas		
	Revisión y cambio de la banda si es necesario		
	Revisión de los dientes de la cremallera		
	Verificar estado de funcionamiento de la botonera		
	Revisión de la protección del cableado		
	Pintar lugares donde hay corrosión y golpes		
	Revisar la sujeción de la mesa		
	Revisión de las muelas del mandril		
	Chequeo de los rodamientos del motor		
Verificar conexiones eléctricas			

ENCHAPADORA DE CANTOS	Limpieza general de la máquina	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento
	Revisión general de los sistema transmisor, mecánico, neumático, encolador y eléctrico	
	Revisión de ejes	
	Revisión de los rodamientos y cambio de ser necesario	
	Verificar la conexiones de los cables y componentes del tablero de control	
	Revisión del Variador de frecuencia, trabaje a las revoluciones adecuadas	
	Revisar el estado de los componentes eléctricos (Relé térmico, Temporizador) cambiar de ser necesario	
	Revisar posibles rasgaduras de cable y descargas eléctricas	
	Verificar estado de funcionamiento de la botonera	
	Revisión de las conexiones eléctricas	
	Revisión de presión de aire en el sistema y fugas de fluido	
	Chequeo de hermeticidad entre conexiones (Mangueras y racores)	
	Observar lecturas de presión en el sistema.	
	Revisión de Fresas y cuchillas cambiar de ser necesario	
	Pintar lugares donde hay corrosión y golpes (estructura, bastidor y mesa)	
	Revisar estado de los rodamientos de los rodillos cambiar de ser necesario	
	Revisión de tensión y estado de la superficie de la banda de arrastre	
	Revisión del termofusible	
	Revisar el correcto funcionamiento del cilindro de simple efecto	
Revisar el estado de las válvulas neumáticas		
Chequeo de la unidad de mantenimiento, verificar el estado del aceite, limpiar excesos de impurezas		
LIJADORA DE BANDA	Limpieza general de la máquina	Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento
	Revisión general de los sistema transmisor, mecánico, eléctrico y lubricación	
	Limpia , lubricar y engrasar el sistema transmisor, mesa de trabajo y guías de traslado	
	Revisión de posibles fallos del motor eléctrico	
	Revisar el estado del eje (corrosión, fisuras, ruidos anormales)	
	Revisión de estado de la lija de banda (perdida de tensión) cambio de ser necesario	
	Revisión de los rodamientos y cambio de ser necesario	
	Revisión de chumaceras y cambio de ser necesario	
	Pintar lugares donde hay corrosión y golpes (estructura, bastidor y mesa)	
	Verificar estado de funcionamiento de la botonera	
	Revisar conexiones eléctricas	
	Chequear posibles rasgaduras del cable y descargas eléctricas	
	Revisar Boquilla del graseo (rota o taponada)	
	Revisar Boquilla del aceitero (rota o taponada)	
	Revisar las poleas, posibles desalineamientos	
	Revisar posible rotura de la cadena y dientes del piñón	
	Limpia y engrasar Cadena - Piñón	
	Lubricar guías de traslado, verificar la existencia de corrosión y fisuras	
	Revisar el estado de las ruedas carro móvil	












Cronograma de mantenimiento para recambio de componentes de las máquinas


Para la elaboración del cronograma de recambio de elementos, se basó en información estadística que proporciono la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A. de las horas de trabajo que tiene que cumplir los componentes para la realizar las actividades de Revisión, Limpieza y Cambio.


Componente	Horas de trabajo			
	1000	2000	3000	4000
Banda	REVISAR	LIMPIAR	REVISAR	LIMPIAR
Romientos del motor	LIMPIAR	LIMPIAR	LIMPIAR	CAMBIAR
Rodamientos de la polea	LIMPIAR	LIMPIAR	LIMPIAR	LIMPIAR
Rodamientos de los ejes portaherramientas	LIMPIAR	LIMPIAR	LIMPIAR	LIMPIAR
Componentes electricos (Reles, Contactor, Breiker y pulsadores)	LIMPIAR	CAMBIAR	LIMPIAR	LIMPIAR
Filtro	LIMPIAR	CAMBIAR	LIMPIAR	LIMPIAR
Aceite	LIMPIAR	CAMBIAR	LIMPIAR	LIMPIAR


Claves	
REVISAR	REVISAR
LIMPIAR	LIMPIAR
CAMBIAR	CAMBIAR


Proceso para el recambio de componentes

 MADEARQ S.A. Maderas y Arquitectura MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		CÓDIGO:		
		PÁGINA: 01 DE 01		
PROCESO INDUSTRIAL: Realizar Mantenimiento Preventivo		Resumen		
		Actividad	Genera	
SUBPROCESO: Realizar mantenimiento a la máquina.....		Operación 	150	
		Transporte 	0	
		Espera 	5	
ACTIVIDAD: Realizar mantenimiento de los rodamientos		Inspección 	35	
		Almacenamiento 	0	
SECCION:		TIEMPO TOTAL (Min)		
PERIODO: Mantenimiento una vez cada 4000 horas de trabajo		190		
		SIMBOLOGÍA		
Nº	DESCRIPCIÓN	    	TIEMPO (min)	OBSERVACIONES
1	Enviar Orden de trabajo preventivo a técnicos	●	5	La orden debe ser clara y precisa
2	Colocarse el equipo de seguridad (guantes, gafas, overol)	●	10	Utilizar todos los equipos de seguridad
3	Ubicar en la mesa de trabajo las herramientas y repuestos	●	5	Poner las herramientas de trabajo en un lugar adecuado para poder trabajar
4	Apagar y desconectar la máquina	●	5	Asegurar que la máquina este completamente apagado
5	Limpieza general de la máquina	●	15	Limpiar completamente la máquina
6	Desmontar elementos de la máquina para extraer los rodamientos	●	20	Observar estado de los componentes de la maquina
7	Extraer el rodamiento	●	15	Limpiar el rodamiento
8	Revisar el estado del rodamiento	●	10	Observar el tipo de daño de los rodamientos
9	Limpieza del eje	●	5	Limpiar bien la superficie del eje
10	Colocar el nuevo rodamiento	●	15	Cerciorarse que el rodamiento quede completamente seguro
11	Introducirlo hasta el tope del eje	●	5	Tener cuidado de no golpear el rodamiento
12	Engrasar todo el sistema de transmisión	●	10	Escuchar o ver posibles ruidos o defectos que se puedan presentar
13	Montar de nuevamente los elementos de la máquina	●	20	Revisar que los elementos estén bien colocador en su lugar correcto
14	Activar el interruptor general	●	5	Primero comprobar manualmente el movimiento del eje
15	Arrancar la máquina	●	5	Chequear los parámetros de funcionamiento
16	Comprobar que funcione correctamente	●	10	Revisar que el mantenimiento este completamente realizado por parte del supervisor
17	Entregar funcionando	●	5	Entregar informe al jefe de planta encargado
18	Verificación de ejecución de trabajo realizado	●	5	
19	Realizar informe de cumplimiento de trabajo	●	10	
20	Revisar y archivar informe	●	10	
Repuestos: Rodamientos				

 MADEARQ S.A. Maderas y Arquitectura MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		CÓDIGO:					
		PÁGINA: 01 DE 01					
PROCESO INDUSTRIAL: Realizar Mantenimiento Preventivo		Resumen					
		Responsable: Operador de Mantenimiento					
SUBPROCESO: Realizar mantenimiento a la máquina.....		Insumos: Desengrasante, guaípe, aire comprimido y brocha					
ACTIVIDAD: Realizar mantenimiento de las bandas		Heramientas: Varias llaves del taller mecánico					
SECCIÓN:		TIEMPO TOTAL (Min) 215					
PERIODO: Mantenimiento una vez cada 2000 horas de trabajo		TIEMPO (min)					
		SIMBOLOGÍA					
Nº	DESCRIPCIÓN	○	⇒	D	▭	▽	OBSERVACIONES
1	Enviar Orden de trabajo preventivo a técnicos	●					5 La orden debe ser clara y precisa
2	Colocarse el equipo de seguridad (guantes, gafas, overol)	●					10 Utilizar todos los equipos de seguridad
3	Ubicar en la mesa de trabajo las herramientas y repuestos	●					5 Poner las herramientas de trabajo en un lugar adecuado para poder trabajar
4	Apagar y desconectar la máquina	●					5 Asegurar que la máquina este completamente apagado
5	Limpieza general de la máquina				●		15 Limpiar completamente la máquina
7	Aflojar los tensores de banda	●					15
7	Desmontar elementos de la máquina para extraer las bandas	●					20 Observar estado de los componentes de la máquina
8	Extraer las bandas	●					15 Limpiar las bandas
9	Revisar el estado de la banda				●		10 Observar el tipo de daño de las bandas
10	Limpieza de las poleas y ejes	●					5 Limpiar bien la superficie de la polea y eje
11	Colocar las nuevas bandas	●					15 Cerciorarse que las banda quede completamente segura
12	Introducirlas de forma correcta en el canal de la polea	●					5 Tener cuidado de no estirar la banda al momento de colocarla
13	Engrasar todo el sistema de transmisión	●					10 Escuchar o ver posibles ruidos o defectos que se puedan presentar
14	Ajustar la banda mediante el tensor	●					10 Tener cuidado con la tensión de la banda
15	Montar de nuevamente los elementos de la máquina	●					20 Revisar que los elementos estén bien colocador en su lugar correcto
16	Activar el interruptor general	●					5 Primero comprobar manualmente el movimiento de la polea - banda
17	Arrancar la máquina	●					5 Chequear los parámetros de funcionamiento
18	Comprobar que funcione correctamente				●		10 Revisar que el mantenimiento este completamente realizado por parte del supervisor
19	Entregar funcionando	●					5 Entregar informe al jefe de planta encargado
20	Verificación de ejecución de trabajo realizado				●		5
21	Realizar informe de cumplimiento de trabajo	●					10
22	Revisar y archivar informe	●					10
Repuestos: Bandas							

 MADEARQ S.A. Maderas y Arquitectura MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		CÓDIGO:						
		PÁGINA: 01 DE 01						
PROCESO INDUSTRIAL: Realizar Mantenimiento Preventivo		Resumen		Responsable: Operador de Mantenimiento				
		Actividad	Genera					
SUBPROCESO: Realizar mantenimiento a la máquina.....		Operación	○	150	Insumos: Limpia contactos, guaipe, aire comprimido			
		Transporte	⇒	0				
		Espera	D	5				
ACTIVIDAD: Realizar mantenimiento de los componentes electricos (Contactor, breiker, reles, pulsador, temporizadores, etc.)		Inspección	□	35	Heramientas: Varias herramientas electricas del taller mecánico, Destornilladores, multimetro, pinzas etc.			
		Almacenamiento	▽	0				
SECCIÓN:		TIEMPO TOTAL (Min)		190				
PERIODO: Mantenimiento una vez cada 2000 horas de trabajo		SIMBOLOGÍA		TIEMPO (min)	OBSERVACIONES			
Nº	DESCRIPCIÓN	○	⇒			D	□	▽
1	Enviar Orden de trabajo preventivo a técnicos	●					5	La orden debe ser clara y precisa
2	Colocarse el equipo de seguridad (guantes, gafas, overol)	●					10	Utilizar todos los equipos de seguridad
3	Ubicar en la mesa de trabajo con herramientas y repuestos	●					5	Poner las herramientas de trabajo en un lugar adecuado para poder trabajar
4	Apagar y desconectar la máquina	●					5	Asegurar que la máquina este completamente apagado
5	Limpieza general de la máquina				●		15	Limpiar completamente la máquina
6	Abrir el tablero de control electrico para extraer los elementos electricos a cambiar	●					20	Observar estado de los componentes eléctricos de la maquina
7	Desconectar el elemento electrico a cambiar	●					15	Limpiar el componente eléctrico
8	Revisar el estado del componente electrico				●		10	Observar el estado del elemento eléctrico
9	Limpieza de los componentes electricos	●					5	Limpiar bien el sistema eléctrico libre de polvo
10	Colocar el nuevo componente electrico cambiado	●					15	Cerciorarse que el elemento eléctrico quede completamente seguro
11	Introducirlo y conectarlo de forma correcta	●					5	Tener cuidado al momento de realizar la conexión
12	Revisar las conexiones internas del sistema electrico	●					10	Escuchar o ver posibles ruidos o defectos que se puedan presentar
13	Sellar nuevamente el tablero de control	●					20	Revisar que los elementos estén bien colocador en su lugar correcto
14	Activar el interruptor general	●					5	Primero comprobar atreves del multímetro las conexiones realizadas
15	Arrancar la máquina	●					5	Chequear los parámetros de funcionamiento
16	Comprobar que funcione correctamente				●		10	Revisar que el mantenimiento este completamente realizado por parte del supervisor
17	Entregar funcionando	●					5	Entregar informe al jefe de planta encargado
18	Verificación de ejecución de trabajo realizado				●		5	
19	Realizar informe de cumplimiento de trabajo	●					10	
20	Revisar y archivar informe	●					10	
Repuestos: Elementos electricos (Contactor, breiker, reles, pulsador, temporizadores, etc.)								

 MADEARQ S.A. Maderas y Arquitectura MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		CÓDIGO:						
		PÁGINA: 01 DE 01						
PROCESO INDUSTRIAL: Realizar Mantenimiento Preventivo		Resumen		Responsable: Operador de Mantenimiento				
		Actividad	Genera					
SUBPROCESO: Realizar mantenimiento a la máquina.....		Operación	○	150	Insumos: Brocha, guaipe, aire comprimido, desengrasante y papel			
		Transporte	⇒	0				
		Espera	D	5				
ACTIVIDAD: Realizar mantenimiento del filtro		Inspección	▭	35	Herramientas: Varias llaves del taller mecánico, destornilladores			
		Almacenamiento	▽	0				
SECCIÓN:		TIEMPO TOTAL (Min)		190				
PERIODO: Mantenimiento una vez cada 1000 horas de trabajo		SIMBOLOGÍA		TIEMPO (min)	OBSERVACIONES			
Nº	DESCRIPCIÓN	○	⇒			D	▭	▽
1	Enviar Orden de trabajo preventivo a técnicos	●					5	La orden debe ser clara y precisa
2	Colocarse el equipo de seguridad (guantes, gafas, overol)	●					10	Utilizar todos los equipos de seguridad
3	Ubicar en la mesa de trabajo con herramientas y repuestos	●					5	Poner las herramientas de trabajo en un lugar adecuado para poder trabajar
4	Apagar y despresurizar la máquina	●					5	Asegurar que la máquina este completamente apagada
5	Limpieza general de la máquina				●		15	Limpiar completamente la máquina
6	Desmontar elementos de la máquina para extraer los filtros	●					20	Observar estado de los componentes de la máquina
7	Retirar la tapa de protección del filtro a cambiar	●					15	Limpiar el rodamiento
8	Sacar el filtro				●		10	Observar el estado del filtro
9	Limpiar la cavidad donde se aloja el filtro	●					5	Limpiar bien la superficie donde se aloja el filtro
10	Colocar el filtro de cambio	●					15	Cerciorarse que el filtro quede bien colocado
11	Colocar la tapa de protección del filtro de cambio	●					5	Tener cuidado de no dañar el filtro
12	Engrasar todo el sistema de transmisión	●					10	Escuchar o ver posibles ruidos o defectos que se puedan presentar
13	Montar de nuevamente los elementos de la máquina	●					20	Revisar que los elementos estén bien colocados en su lugar correcto
14	Activar el interruptor general	●					5	
15	Arrancar la máquina	●					5	Chequear los parámetros de funcionamiento
16	Comprobar que funcione correctamente				●		10	Revisar que el mantenimiento este completamente realizado por parte del supervisor
17	Entregar funcionando	●					5	Entregar informe al jefe de planta encargado
18	Verificación de ejecución de trabajo realizado				●		5	
19	Realizar informe de cumplimiento de trabajo	●					10	
20	Revisar y archivar informe	●					10	
Repuestos: Filtro								

 MADEARQ S.A. Maderas y Arquitectura MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		CÓDIGO:					
		PÁGINA: 01 DE 01					
PROCESO INDUSTRIAL: Realizar Mantenimiento Preventivo		Resumen		Responsable: Operador de Mantenimiento			
		Actividad	Genera				
SUBPROCESO: Realizar mantenimiento a la máquina.....		Operación	○ 150	Insumos: Desengrasante, guaipe, aire comprimido			
		Transporte	⇒ 0				
		Espera	D 5				
ACTIVIDAD: Realizar mantenimiento del aceite		Inspección	□ 35	Herramientas: Varias llaves del taller mecánico, destornilladores			
		Almacenamiento	▽ 0				
SECCIÓN:		TIEMPO TOTAL (Min)		190			
PERIODO: Mantenimiento una vez cada 2000 horas de trabajo		SIMBOLOGÍA		TIEMPO (min)			
Nº	DESCRIPCIÓN	○	⇒	D	□	▽	OBSERVACIONES
1	Enviar Orden de trabajo preventivo a técnicos	●					5 La orden debe ser clara y precisa
2	Colocarse el equipo de seguridad (guantes, gafas, overol)	●					10 Utilizar todos los equipos de seguridad
3	Ubicar en la mesa de trabajo con herramientas y repuestos	●					5 Poner las herramientas de trabajo en un lugar adecuado para poder trabajar
4	Apagar y desconectar la máquina	●					5 Asegurar que la máquina este completamente apagada
5	Limpieza general de la máquina	●					15 Limpiar completamente la máquina
6	Revisar el nivel del aceite	●					Ver el nivel de aceite
7	Desmontar elementos de la máquina para vaciar el tanque de aceite	●					20 Observar estado de los componentes de la maquina
8	Vaciar el tanque de aceite	●					15 Retirar con cuidado el aceite usado
9	Revisar el estado del aceite	●					10 Observar el estado del aceite
10	Limpieza del tanque de aceite	●					5 Limpiar bien la superficie del tanque
11	Colocar el nuevo aceite	●					15 Cerciorarse que el aceite quede en el nivel correcto
12	Verificar el nivel correcto de aceite	●					5 Tener cuidado de no golpear el rodamiento
13	Engrasar todo el sistema de transmisión	●					10 Escuchar o ver posibles ruidos o defectos que se puedan presentar
13	Montar de nuevamente los elementos de la máquina	●					20 Revisar que los elementos estén bien colocador en su lugar correcto
14	Activar el interruptor general	●					5
15	Arrancar la máquina	●					5 Chequear los parámetros de funcionamiento
16	Comprobar que funcione correctamente	●					10 Revisar que el mantenimiento este completamente realizado por parte del supervisor
17	Entregar funcionando	●					5 Entregar informe al jefe de planta encargado
18	Verificación de ejecución de trabajo realizado	●					5
19	Realizar informe de cumplimiento de trabajo	●					10
20	Revisar y archivar informe	●					10
Repuestos: Aceite							

ANEXOS A7


Plan de Mantenimiento General de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

Código de colores de las frecuencias de mantenimiento de la maquinaria para la siguiente tabla

	SEMANTAL
	MENSUAL
	TRIMESTRAL
	SEMESTRAL
	ANUAL

ANEXOS B1


Orden de Trabajo de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		
	Maderas y Arquitectura	ORDEN DE TRABAJO		
Fecha:		Ord.Trab. Nº		
Identificación		Tipo de Mantenimiento		
Máquina:		Preventivo: <input type="checkbox"/>	Correctivo: <input type="checkbox"/>	
Código:		Servicio Solicitado:	Área:	
Sistema:		Solicitante:	Responsable:	
Inspección Previa:				
Modo de Falla:				
Efecto:				
Trabajos a realizar:				
1				
2				
3				
4				
5				
Lista de Adquisición de repuestos necesarios:				
	Cantidad	Descripción		
	1			
	2			
	3			
Ejecución de mantenimiento				
Num.	Trabajo Realizado	Repuestos	Horas	Responsable
Observaciones y Recomendaciones:				
Hora de Inicio		Hora de Finalización		Evaluación del Servicio
				Atendido <input type="checkbox"/> No Atendido <input type="checkbox"/>
Autorizado por:		Aprobado por:		Responsable:
Nombre		Nombre		Nombre
Firma		Firma		Firma


ANEXOS B2

Formularios para la Gestión de Documentos de la Empresa Maderas Y
Arquitectura MADEARQ S.A.


Ficha de Mantenimiento

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	
	Maderas y Arquitectura	MANTENIMIENTO		RESPONSABLE:	
DATOS DE LA MAQUINA					
Máquina:		Marca:		Serie:	
Código:		Sistema:		Año:	
ACTIVIDAD					
Limpieza	<input type="checkbox"/>	Inspección	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	<input type="checkbox"/>
INTERVALO					
Mensual	<input type="checkbox"/>	Trimestral	<input type="checkbox"/>	Semestral	<input type="checkbox"/>
				Anual	<input type="checkbox"/>
TIPO DE MANTENIMIENTO					
Correctivo		<input type="checkbox"/>	Preventivo		<input type="checkbox"/>
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTO					
Guaípe, Desengrasante, Limpia contactos, Aire comprimido, Brocha		Inspección directa con informe de estado y necesidades		Orden de Trabajo, Herramientas varias, Equipo de mantenimiento	
REPUESTO					
INSUMOS					
RESPONSABLE					
Operario	<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>	Electricista	<input type="checkbox"/>
				Jefe de Mantenimiento	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES					
Precauciones:					
Autorizado por:		Aprobado por:		Responsable:	
Nombre		Nombre		Nombre	
Firma		Firma		Firma	


Informe de Avería

 <small>madearq s.a.</small>	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO:
	Maderas y Arquitectura	INFORME DE AVERÍA	RESPONSABLE:
FORMULARIO			
FECHA:		NOMBRE:	
IDENTIFICACIÓN			
MAQUINA:		CÓDIGO:	
ELEMENTOS ASOCIADOS:			
FUNCIÓN:			
CALIFICACIÓN GRAVEDAD:	Crítica <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Poco importante <input type="checkbox"/>
TIPO			
NATURALEZA			
	Mecánica <input type="checkbox"/>	Electrónica <input type="checkbox"/>	Neumática <input type="checkbox"/>
	Eléctrica <input type="checkbox"/>	Hidráulica <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
CONSECUENCIAS			
PRODUCCIÓN		INMOVILIZACIÓN	SEGURIDAD
Sin consecuencias <input type="checkbox"/>		Breve <input type="checkbox"/>	Sin daños personales <input type="checkbox"/>
Bajo rendimiento <input type="checkbox"/>		Largo <input type="checkbox"/>	Posible lesión <input type="checkbox"/>
Parada <input type="checkbox"/>		Muy Largo <input type="checkbox"/>	Riesgo Grave <input type="checkbox"/>
DIAGNOSTICO			
CAUSAS INTERNAS		CAUSAS EXTERNAS	
Fallo del material <input type="checkbox"/>		Mala utilización <input type="checkbox"/>	
Desgaste <input type="checkbox"/>		Accidente <input type="checkbox"/>	
Corrosión <input type="checkbox"/>		No respetar instrucción <input type="checkbox"/>	
Fatiga <input type="checkbox"/>		Falta procedimientos escrito <input type="checkbox"/>	
Desajuste <input type="checkbox"/>		Error procedimientos <input type="checkbox"/>	
Otras <input type="checkbox"/>		Falta de limpieza <input type="checkbox"/>	
Mal diseño <input type="checkbox"/>		Coordinación <input type="checkbox"/>	
Mal montaje <input type="checkbox"/>		Organización gestión <input type="checkbox"/>	
Mal mantenimiento <input type="checkbox"/>		Otros causas externas <input type="checkbox"/>	
SOLUCIÓN			
Para resolver la avería:			
Para evitar su repetición:			
Plan de acción:			

Hoja de Vida del Equipo

	MADEARQ S.A.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	
	Maderas y Arquitectura	HOJA DE VIDA DEL EQUIPO		RESPONSABLE:	
DATOS DE LA MÁQUINA					
Máquina:		Marca:		Serie:	
Código:		Modelo:		Año:	
INTERVENCIONES					
Fecha	O.T. Numero	Elementos	Operaciones	Observaciones	
Autorizado por:		Aprobado por:		Responsable:	
Nombre		Nombre		Nombre	
Firma		Firma		Firma	


Orden de pedido de repuestos de Repuestos

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
	Maderas y Arquitectura		ORDEN DE PEDIDO DE REPUESTOS			
			Fecha:	Ord. Rep. Nº		
ÍTEM	MÁQUINA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDOR
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Autorizado por:		Aprobado por:		Responsable:		
Nombre		Nombre		Nombre		
Firma		Firma		Firma		

Registro de Personal

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					CÓDIGO:	
	Maderas y Arquitectura		REGISTRO DE PERSONAL					01	
								RESPONSABLE:	
							Jefe de Planta		
ÍTEM	NOMBRES	APELLIDOS	NUMERO DE CEDULA	FECHA DE NACIMIENTO	EDUCACIÓN	CARGO	TELÉFONO	AÑOS DE TRABAJO	
1	Darwin Leonado	Paredes Valencia	1803237534	01/05/1978	Secundaria	Operario	995150649	13	
2	Luis Efraín	Guerrero Freire	1803926219	26/04/1984	Primaria	Operario	981642972	13	
3	Samuel Amable	Herrera Aguirre	1600213498	16/01/1967	Secundaria	Operario	984257619	8	
4	Carlos Ovidio	Vega Chariguaman	200417897	22/06/1973	Primaria	Operario	2822748	30	
5	Oswaldo Luis	Gualoto Mora	1804422178	10/04/1969	Secundaria	Operario	986136568	7	
6	Edgar Daniel	Paredes Guerrero	1804385960	01/02/1990	Primaria	Operario	991649406	5	
7	Carlos Germán	Freire Aldas	1802443547	04/01/1970	Secundaria	Operario	980057380	13	
8	Ángel Abelardo	Tinpantuna Guangasi	1802332336	09/02/1969	Secundaria	Operario	998889493	3	
9	José Ricardo	Mayorga Sánchez	1803460847	05/07/1981	Superior	Operario	987931043	3	
10	Francisco Antonio	Chicaiza Sandoval	1804800835	23/12/1990	Superior	Jefe de Planta	998802121	1	
Autorizado por:			Aprobado por:			Responsable:			
Nombre			Nombre			Nombre			
Firma			Firma			Firma			

Registro de Proveedores

	MADEARQ S.A.		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
	Maderas y Arquitectura		REGISTRO DE PROVEEDORES			
			Fecha:		Código:	
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO						
Proveedor	Teléfono	Dirección		Servicio	Email	
Autorizado por:		Aprobado por:		Responsable:		
Nombre		Nombre		Nombre		
Firma		Firma		Firma		

ANEXOS C1

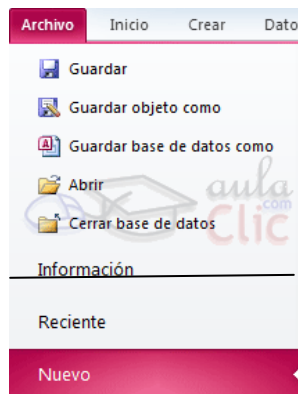
Manual de programación de ACCESS para las actividades de mantenimiento de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

El propósito de este instructivo de programación es para el crear, modificar, ingresar nuevos datos al sistema ACCESS implantado en la empresa. El programa es estrictamente para facilitar las actividades de mantenimiento de la maquinaria de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.

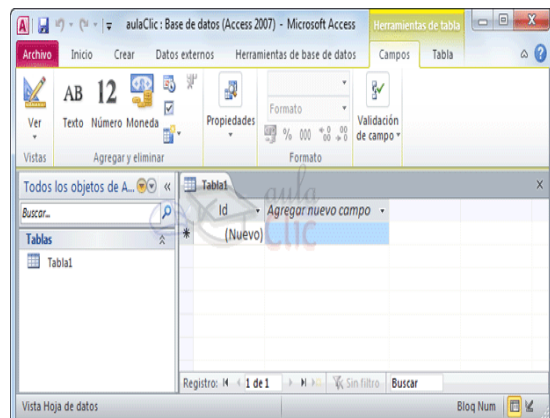
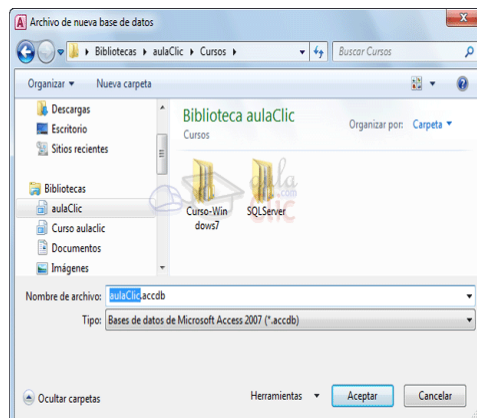
1. Para crear una nueva base de datos

Abre el programa ACCESS, para lo cual debes hacer clic en el botón INICIO y seleccionar Microsoft Access del menú PROGRAMAS.

Selecciona BASE DE DATOS EN BLANCO

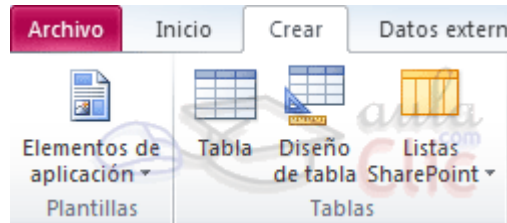


Grabar el archivo en la carpeta: C: Mis documentos/CURSO ACCESS/ Asignarle el nombre: PRÁCTICA Haz clic en el botón CREAR.



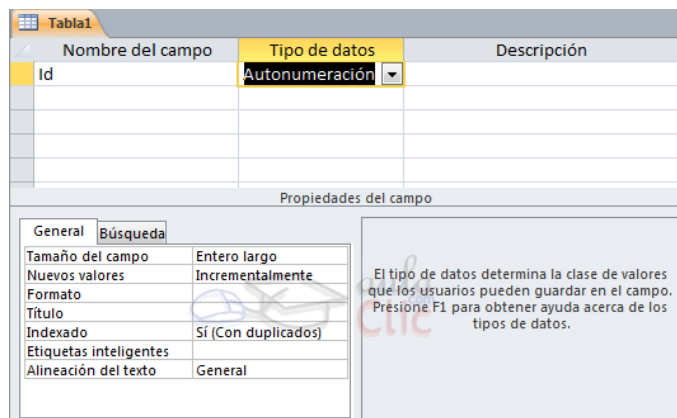
2. Crear una tabla de datos

Para crear una tabla de datos tenemos que hacer clic en la pestaña Crear. En el grupo Tablas podremos seleccionar las siguientes opciones:



El botón Tabla abre la Vista Hoja de datos, consiste en introducir directamente los datos en la tabla y según el valor que introduzcamos en la columna determinará el tipo de datos que tiene la columna.

Aparecerá la Vista Diseño de la tabla:



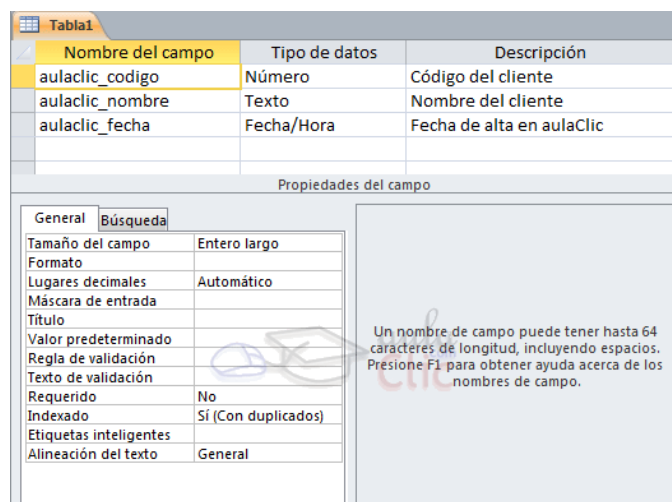
En la pestaña tenemos el nombre de la tabla (como todavía no hemos asignado un nombre a la tabla, Access le ha asignado un nombre por defecto Tabla1).

A continuación tenemos la rejilla donde definiremos las columnas que componen la tabla, se utiliza una línea para cada columna, así en la primera línea (fila) de la rejilla definiremos la primera columna de la tabla y así sucesivamente.

En la parte inferior tenemos a la izquierda dos pestañas (General y Búsqueda) para definir las propiedades del campo, es decir, características adicionales de la columna que estamos definiendo.


Y a la derecha tenemos un recuadro con un texto que nos da algún tipo de ayuda sobre lo que tenemos que hacer, por ejemplo en este momento el cursor se encuentra en la primera fila de la rejilla en la columna Tipo de datos y en el recuadro inferior derecho Access nos indica que el tipo de datos determina la clase de valores que admitirá el campo.

Vamos rellenando la rejilla definiendo cada una de las columnas que compondrá la tabla:

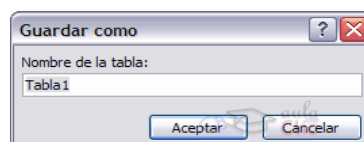


En la primera fila escribir el nombre del primer campo, al pulsar la tecla INTRO pasamos al tipo de datos, por defecto nos pone Texto como tipo de dato. Si queremos cambiar de tipo de datos, hacer clic sobre la flecha de la lista desplegable de la derecha y elegir otro tipo.

Para Guardar una tabla

Para guardar una tabla, podemos: Ir a la pestaña Archivo y elegir la opción Guardar. O bien hacer clic sobre el botón Guardar  de la barra de Acceso Rápido.

Como nuestra tabla aún no tiene nombre asignado, aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Escribir el nombre de la tabla, Hacer clic sobre el botón Aceptar.

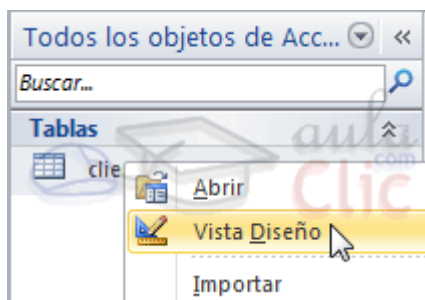
Modificar tablas de datos

Modificar el diseño de una tabla en Vista Diseño


Si una vez creada una tabla, queremos cambiar algo de su definición (por ejemplo, añadir una nueva columna, ampliar una columna que ya existe, borrar una columna, etc.) tendremos que realizar una modificación en su diseño:


Abrir la base de datos donde se encuentra la tabla a modificar, en el caso de que no lo estuviera.

Hacer clic derecho sobre la tabla que queremos modificar en el Panel de navegación, seleccionar Vista Diseño en el menú contextual:



Para modificar la definición de un campo, posicionar el cursor sobre el campo a modificar y realizar las sustituciones necesarias.

Para añadir un nuevo campo: Ir al final de la tabla y escribir la definición del nuevo campo. O bien, situarse en uno de los campos ya creados y hacer clic en el botón  Insertar filas de la pestaña Diseño, en este último caso el nuevo campo se insertará delante del que estamos posicionados.

Para eliminar un campo: Posicionarse en el campo y hacer clic en el botón  Eliminar filas de la pestaña Diseño.


O bien, seleccionar toda la fila correspondiente al campo haciendo clic en su extremo izquierdo y cuando esté remarcada pulsar la tecla Supr o Del.

Se borrará el campo de la definición de la tabla y los datos almacenados en el campo también desaparecerán. Por último, guardar la tabla.

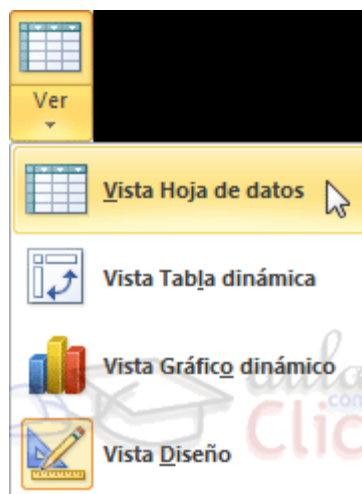
Modificar el diseño de una tabla en Vista Hoja de Datos

La Vista de Hoja de datos se utiliza normalmente para editar los datos que contiene la tabla, aunque también podemos modificar su diseño. Para abrir la tabla en esta vista:

Si la tabla no está abierta, desde el Panel de Navegación:

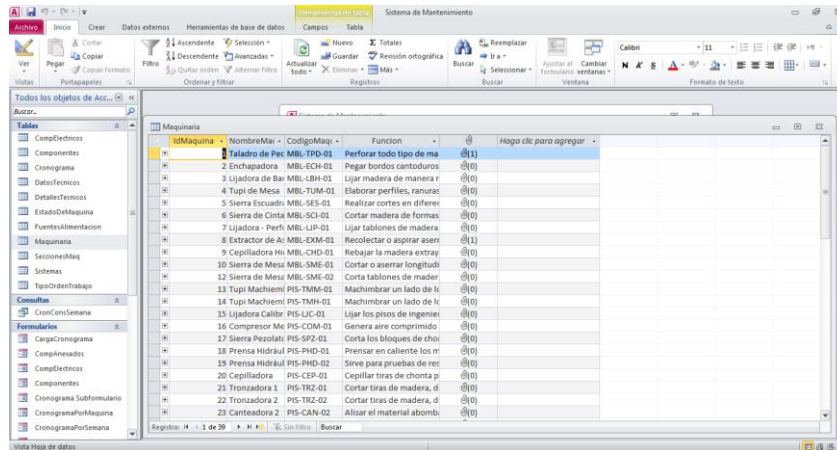
- Hacer doble clic sobre el nombre de la tabla.
- O bien hacer clic derecho sobre la tabla y seleccionar la opción  **Abrir** en el menú contextual.

Si tenemos la tabla abierta, pero en Vista Diseño: Desde la pestaña Diseño o Inicio > grupo Vista > botón Ver, cambiaremos la vista.



Introducir y modificar datos en una tabla

Como hemos comentado, la Vista Hoja de datos sirve principalmente para introducir y modificar los datos de una tabla.



Cada fila nos sirve para introducir un registro.

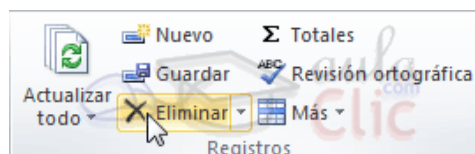
Para introducir registros: Escribir el valor del primer campo del registro. En función del tipo de datos que sea lo haremos de un modo u otro. Pulsar INTRO para ir al segundo campo del registro. Cuando terminamos de introducir todos los campos del primer registro, pulsar INTRO para introducir los datos del segundo registro.

En el momento en que cambiamos de registro, el registro que estábamos introduciendo se almacenará, no es necesario guardar los cambios de la tabla.

Al finalizar, puedes cerrar la tabla, o cambiar de vista, según lo que quieras hacer a continuación.

Si lo que queremos es borrar un registro entero: Seleccionar el registro a eliminar haciendo clic sobre el cuadro de la izquierda del registro.

En la pestaña Inicio > grupo Registros > pulsar Eliminar. O bien pulsar la tecla SUPR del teclado.



De la misma forma podemos eliminar una columna, si la seleccionamos y utilizamos el botón Eliminar.






Para modificar algún valor introducido no tenemos más que situarnos sobre el valor a modificar y volverlo a escribir.

Desplazarse dentro de una tabla

Para desplazarse por los diferentes registros de una tabla vamos a utilizar la barra de desplazamiento:

La barra nos indica en qué registro estamos situados y el número total de registros de la tabla. El recuadro en blanco nos está diciendo el registro actual en que estamos situados, del total. En este caso estamos en el registro 2 de un total de 3. Haciendo clic sobre los diferentes botones realizaremos las operaciones indicadas a continuación:



-  Para ir al primer registro de la tabla.
-  Para ir al registro anterior en la tabla.
-  Para ir al registro siguiente en la tabla.
-  Para ir al último registro de la tabla.
-  Para crear un nuevo registro que se situará automáticamente al final de la tabla

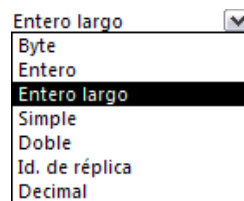
3. Propiedades de los campos

Cada campo de una tabla dispone de una serie de características que proporcionan un control adicional sobre la forma de funcionar del campo. Las propiedades aparecen en la parte inferior izquierda de la Vista Diseño cuando tenemos un campo seleccionado.

General	Búsqueda
Tamaño del campo	50
Formato	
Máscara de entrada	
Título	
Valor predeterminado	
Regla de validación	
Texto de validación	
Requerido	No
Permitir longitud cero	Sí
Indexado	No
Compresión Unicode	Sí
Modo IME	Sin Controles
Modo de oraciones IME	Nada
Etiquetas inteligentes	

Tamaño del campo

Para los campos Texto, esta propiedad determina el número máximo de caracteres que se pueden introducir en el campo. Siendo por defecto de 50 caracteres y valor máximo de 255



Para los campos Numérico, las opciones son:

Byte (equivalente a un carácter) para almacenar valores enteros entre 0 y 255.

Entero para valores enteros comprendidos entre -32.768 y 32.767.

Entero largo para valores enteros comprendidos entre -2.147.483.648 y 2.147.483.647.

Simple para la introducción de valores comprendidos entre -3,402823E38 y -1,401298E-45 para valores negativos, y entre 1,401298E-45 y 3,402823E38 para valores positivos.

Doble para valores comprendidos entre -1,79769313486231E308 y -4,94065645841247E-324

Id. de réplica se utiliza para claves autonuméricas en bases réplicas.

Decimal para almacenar valores comprendidos entre $-10^{38}-1$ y $10^{38}-1$ (si estamos en una base de datos .adp) y números entre $-10^{28}-1$ y $10^{28}-1$ (si estamos en una base de datos .accdb)

Los campos **Autonumeración** son Entero largo.

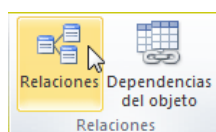
A los demás tipos de datos no se les puede especificar tamaño.

4. Las relaciones

Para relacionar tablas y los diferentes tipos de relaciones que pueden existir entre dos tablas de una base de datos.

Crear la primera relación

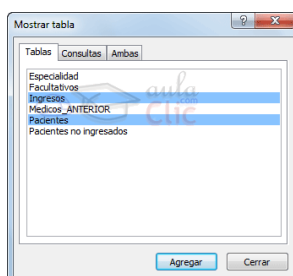
Para crear relaciones en Access deberemos: Pulsar el botón Relaciones de la pestaña Herramientas de base de datos O bien, desde el botón de Archivo > Información.



En caso de que tengas una tabla abierta, también encontrarás este botón en: La pestaña Herramientas de tabla > Diseño > grupo Relaciones, si estamos en Vista Diseño.

La pestaña Herramientas de tabla > Tabla > grupo Relaciones, si estamos en la Vista Hoja de datos.

Aparecerá el cuadro de diálogo Mostrar tabla y en él deberemos indicar qué tablas queremos relacionar.



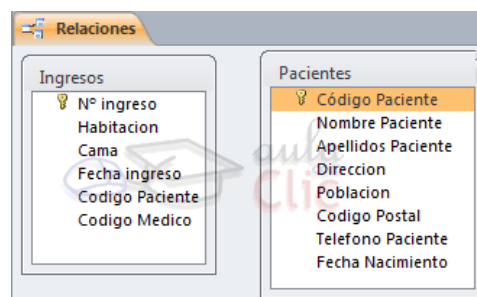
a. Seleccionar una de las tablas que pertenecen a la relación haciendo clic sobre ella, aparecerá dicha tabla remarcada. También puedes seleccionar varias a la vez pulsando CTRL.

b. Hacer clic sobre el botón Agregar.

c. Repetir los dos pasos anteriores hasta añadir todas las tablas sobre las cuales queramos efectuar relaciones.

d. Hacer clic sobre el botón Cerrar.

Ahora aparecerá la ventana Relaciones con las tablas añadidas en el paso anterior.



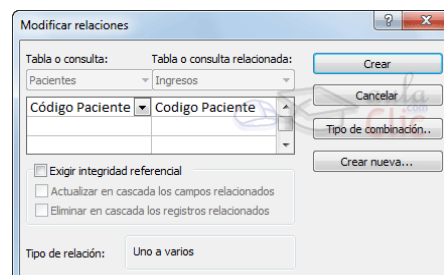
Para crear la relación:

a. Ir sobre el campo de relación de la tabla principal (en nuestro caso código paciente de la tabla Pacientes).

b. Pulsar el botón izquierdo del ratón y manteniéndolo pulsado arrastrar hasta el campo código paciente de la tabla secundaria (Ingresos).

c. Soltar el botón del ratón.

Aparecerá el cuadro de diálogo Modificar relación siguiente:



En la parte superior deben estar los nombres de las dos tablas relacionadas (Pacientes e Ingresos) y debajo de éstos el nombre de los campos de relación (código paciente y código paciente). Ojo! La información de ambos campos se debe corresponder, por lo tanto han de ser del mismo tipo de datos. No puedes relacionar, por ejemplo una fecha de nacimiento con un apellido. En cambio no es necesario que el nombre del campo sea el mismo.

Observa en la parte inferior el Tipo de relación que se asignará dependiendo de las características de los campos de relación (en nuestro caso uno a varios porque un mismo paciente puede ingresar en la clínica más de una vez).

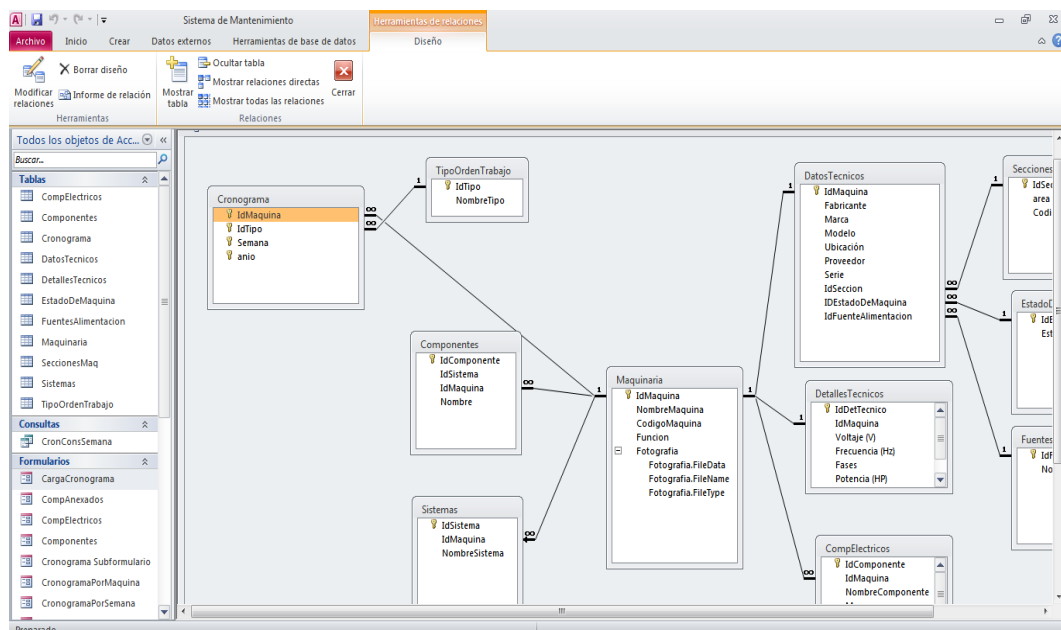
Activar el recuadro Exigir integridad referencial haciendo clic sobre éste.

Si se desea, se puede activar las casillas Actualizar en cascada los campos relacionados y Eliminar en cascada los registros relacionados.

Si quieres saber más sobre integridad referencial y operaciones en cascada visita el apéndice correspondiente.

Para terminar, hacer clic sobre el botón Crear.

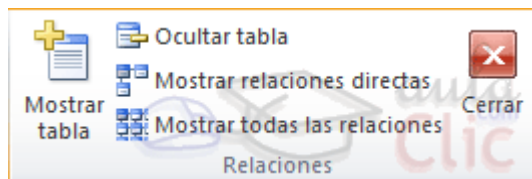
Se creará la relación y ésta aparecerá en la ventana Relaciones.



Añadir tablas a la ventana Relaciones

Si ya hemos creado una relación y queremos crear otra pero no se dispone de la tabla en la ventana Relaciones debemos añadir la tabla a la ventana: Primero nos situamos en la ventana Relaciones haciendo clic en el botón Relaciones en la pestaña Herramientas de base de datos.

Para añadir la tabla hacer clic sobre el botón Mostrar tabla en la pestaña Diseño



Aparecerá el cuadro de diálogo Mostrar tablas estudiado en el apartado anterior.

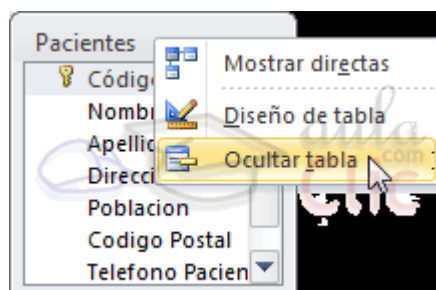
Añadir las tablas necesarias.

Cerrar el cuadro de diálogo.

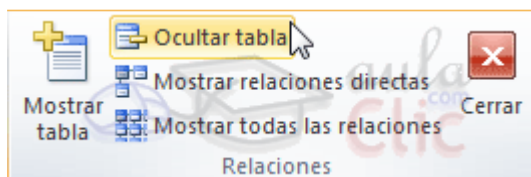
Quitar tablas de la ventana Relaciones

Si queremos eliminar una tabla de la ventana Relaciones: Primero nos situamos en la ventana Relaciones haciendo clic en el botón Relaciones en la pestaña Herramientas de base de datos.

Después podemos elegir entre: Hacer clic con el botón derecho sobre la tabla y elegir la opción Ocultar tabla del menú contextual que aparecerá,



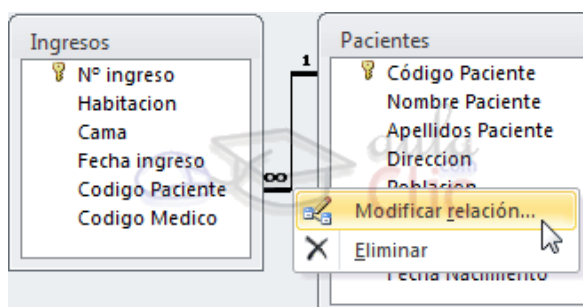
O bien, hacer clic sobre la tabla para seleccionarla y hacer clic en el botón Ocultar tabla en la pestaña Diseño.



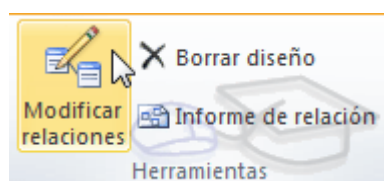
Modificar relaciones

Para modificar relaciones ya creadas: Posicionarse en la ventana Relaciones y elegir entre estas dos formas:

Hacer clic con el botón derecho sobre la línea que representa la relación a modificar y elegir la opción Modificar relación... del menú contextual que aparecerá,



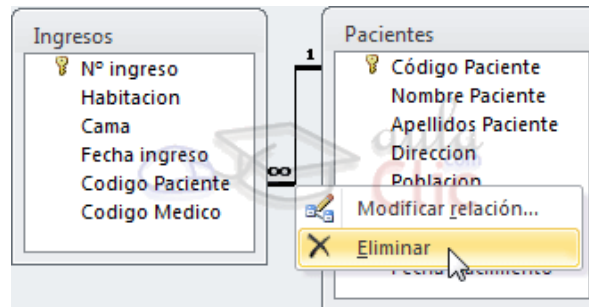
O bien, hacer clic sobre la relación a modificar y hacer clic en el botón Modificar relaciones que encontrarás en la pestaña Diseño de la banda de opciones.



Se abrirá el cuadro de diálogo Modificar relaciones estudiado anteriormente. Realizar los cambios deseados, Hacer clic sobre el botón Aceptar.

Eliminar relaciones

Si lo que queremos es borrar la relación podemos: Hacer clic con el botón derecho sobre la relación a borrar y elegir la opción Eliminar del menú contextual,



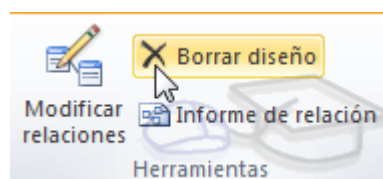
O bien, hacer clic con el botón izquierdo sobre la relación, la relación quedará seleccionada, y a continuación pulsar la tecla DEL o SUPR.

La relación queda eliminada de la ventana y de la base de datos.

Limpiar la ventana relaciones

Cuando nuestra base de datos contiene muchas tablas y muchas relaciones, la ventana Relaciones puede llegar a ser tan compleja que sea difícil interpretarla. Podemos salvar esta dificultad limpiando la ventana y visualizando en ella únicamente las tablas que nos interesen y sus relaciones. Para ello utilizaremos la opción Borrar diseño y Mostrar relaciones directas que describiremos a continuación.

Para limpiar la ventana Relaciones haz clic en el botón Borrar diseño en la pestaña Diseño:



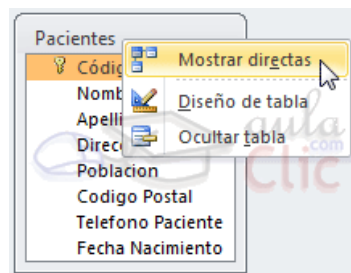
Desaparecerán todas las tablas y todas las relaciones de la ventana Relaciones. Desaparecen las relaciones de la ventana pero siguen existiendo en la base de datos, únicamente hemos limpiado la ventana.

A partir de ese momento podemos ir añadiendo a la ventana las tablas que nos interesan (con la opción Mostrar tabla estudiada anteriormente) y las relaciones definidas con esas tablas con la opción Mostrar directas que explicaremos a continuación.

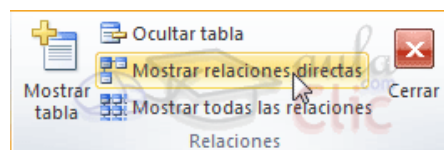
Mostrar relaciones directas

Esta opción nos permite visualizar en la ventana Relaciones todas las relaciones basadas en una tabla determinada para ello:

Posicionarse en la ventana Relaciones y elegir entre: Hacer clic con el botón derecho sobre la tabla y elegir la opción Mostrar directas del menú contextual que aparecerá



O bien, hacer clic sobre la tabla para seleccionarla y hacer clic en el botón Mostrar relaciones directas en la pestaña Diseño.

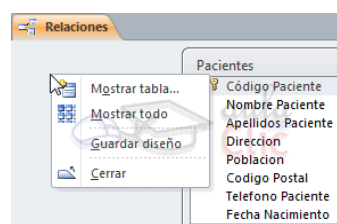


Aparecerán todas las relaciones asociadas a la tabla y todas las tablas que intervienen en estas relaciones.

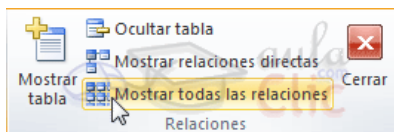
Visualizar todas las relaciones

Si queremos visualizar en la ventana Relaciones todas las relaciones: Posicionarse en la ventana Relaciones y elegir entre:

Hacer clic con el botón derecho sobre el fondo de la ventana y elegir la opción Mostrar todo del menú contextual que aparecerá



O pulsar el botón Mostrar todas las relaciones en la pestaña Diseño.



Aparecerán todas las relaciones existentes en la base de datos y las tablas asociadas

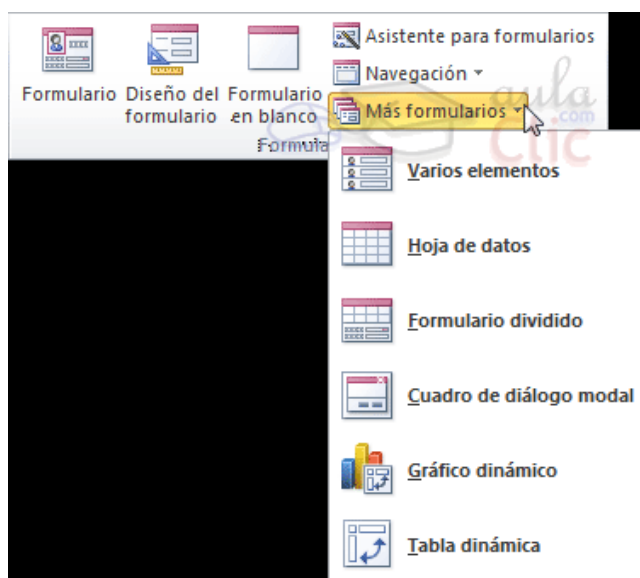
5. Los formularios

Los formularios sirven para definir pantallas generalmente para editar los registros de una tabla o consulta.

Crear formularios

Para crear un formulario tenemos varias opciones.

Podemos acceder a todas ellas desde la pestaña Crear:



Formulario consiste en crear automáticamente un nuevo formulario que contiene todos los datos de la tabla, consulta o informe seleccionado en el Panel de Navegación.

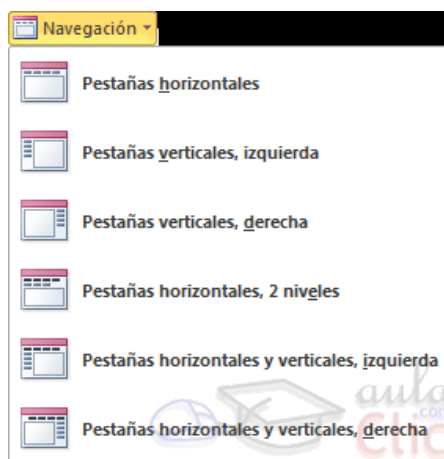
Diseño del formulario abre un formulario en blanco en la Vista Diseño y tenemos que ir incorporando los distintos objetos que queremos aparezca en él.

Este método no se suele utilizar ya que en la mayoría de los casos es más cómodo y rápido crear un autoformulario o utilizar el asistente y después sobre el formulario creado modificar el diseño para ajustar el formulario a nuestras necesidades. En esta unidad veremos más adelante cómo modificar el diseño de un formulario.

Formulario en blanco consiste en crear un nuevo formulario sin contenido, pero en vez de abrirse en Vista Diseño como la anterior opción, se abrirá en Vista Presentación. Esta vista ofrece ventajas, como poder incorporar datos simplemente arrastrando el objeto (consulta, informe, tabla...) desde el Panel de Navegación.

Asistente para formularios utiliza un asistente que nos va guiando paso por paso en la creación del formulario.

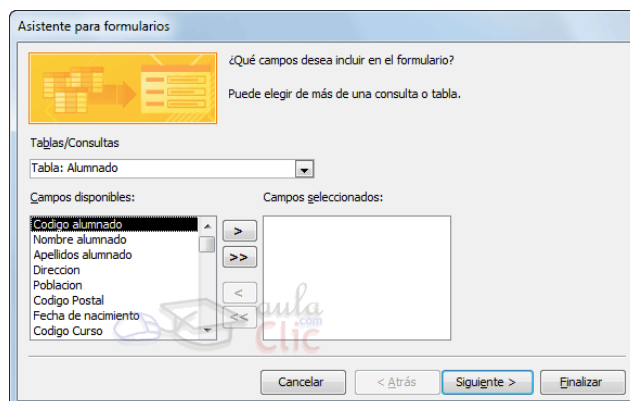
Navegación te permite crear un formulario dedicado a la navegación, que simula la estructura típica de menús de una página web. Podrás elegir entre seis diseños distintos.



El asistente para formularios


Esta es la modalidad más sencilla y dirigida de creación de formularios.


El asistente se inicia desde la pestaña Crear > grupo Formularios > botón Asistente para formulario. Esta es la primera ventana:




En ella elegimos en qué tabla o consulta se basará el formulario y los campos que queremos incluir en él.

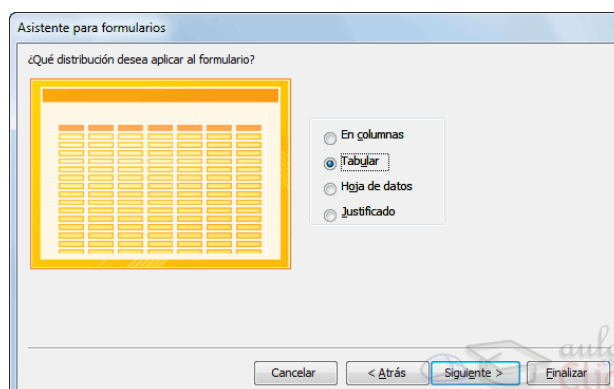
Para elegir el origen (tabla o consulta), lo seleccionamos del desplegable superior. Si queremos sacar datos de más de una tabla lo mejor es crear una consulta previamente que convine los datos y luego crear el formulario sobre ella.

A continuación seleccionamos los campos a incluir en el formulario haciendo clic sobre el campo y pulsando el botón  o simplemente haciendo doble clic sobre el campo.

Si nos hemos equivocado de campo pulsamos el botón  y el campo se quita de la lista de campos seleccionados.

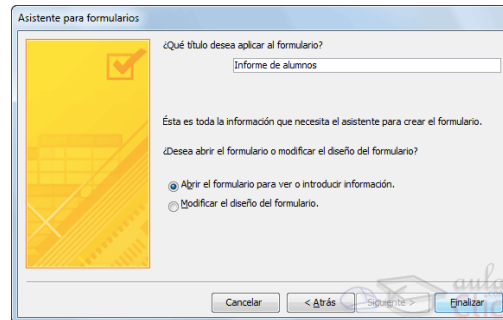
Podemos seleccionar todos los campos a la vez haciendo clic sobre el botón o deseleccionar todos los campos a la vez haciendo clic sobre el botón  .

Una vez seleccionada la distribución que nos interesa pulsamos el botón Siguiente y aparece la siguiente pantalla



En esta pantalla elegimos la distribución de los datos dentro del formulario. Al seleccionar una opción de formato aparecerá a su izquierda el aspecto que tendrá el formulario con esa distribución.

A continuación pulsamos el botón **Siguiente>** y aparece la ventana que puedes ver a continuación



En esta ventana el asistente nos pregunta el título del formulario, este título también será el nombre asignado al formulario.


En anteriores versiones disponíamos de un paso previo que nos permitía incorporar cierto estilo utilizando las distintas opciones de diseño disponibles. En Office 2010 se opta por eliminar este aspecto estético en la propia creación del formulario. Será más adelante cuando lo manipularemos para incorporar estilos, utilizando los temas disponibles.

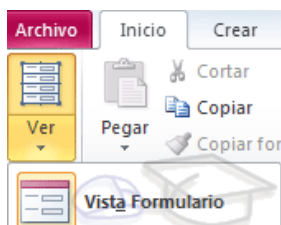
Antes de pulsar el botón **Finalizar** podremos elegir entre:

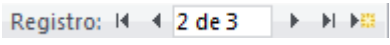
Abrir el formulario para ver o introducir información en este caso veremos el resultado del formulario preparado para la edición de registros, por ejemplo:



Editar datos de un formulario

Para editar datos de una tabla utilizando un formulario, debemos abrirlo haciendo doble clic en él, desde el Panel de navegación. También lo puedes abrir con el botón derecho del ratón, Seleccionando  **Abrir** en el menú contextual.



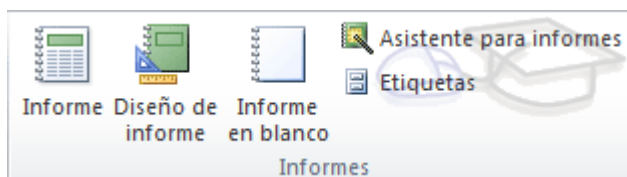
Podemos a continuación buscar datos, reemplazar valores, modificarlos como si estuviéramos en la vista Hoja de datos de una tabla, desplazarnos a lo largo de la tabla utilizando la barra de desplazamiento por los registros  que ya conocemos, lo único que cambia es el aspecto de la pantalla.

6. Los informes

Los informes sirven para presentar los datos de una tabla, generalmente para imprimirlos. La diferencia básica con los formularios es que los datos que aparecen en el informe sólo se pueden visualizar o imprimir (no se puede modificar) y en los informes se puede agrupar más fácilmente la información y sacar totales por grupos.

Crear un informe

Para crear un informe podemos utilizar las opciones del grupo Informes, en la pestaña Crear:



Informe consiste en crear automáticamente un nuevo informe que contiene todos los datos de la tabla o consulta seleccionada en el Panel de Navegación.

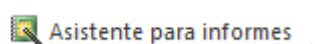
Diseño de informe abre un informe en blanco en la vista diseño y tenemos que ir incorporando los distintos objetos que queremos aparezca en él. Este método no se suele utilizar ya que en la mayoría de los casos es más cómodo y rápido crear un autoinforme o utilizar el asistente y después sobre el resultado modificar el diseño para ajustar el informe a nuestras necesidades.

Informe en blanco abre un informe en blanco en vista Presentación.

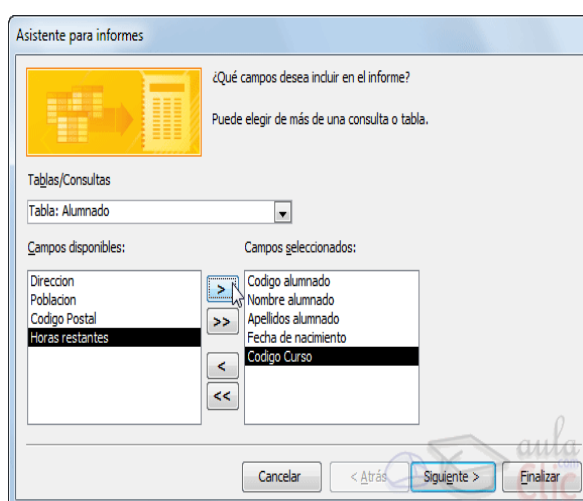
Asistente para informes utiliza un asistente que nos va guiando paso por paso en la creación del informe. Lo veremos en detalle en el siguiente apartado.

El asistente para informes

En la pestaña Crear, grupo Informes, iniciaremos el asistente pulsando el botón





Esta es la primera ventana que veremos:





En esta ventana nos pide introducir los campos a incluir en el informe.

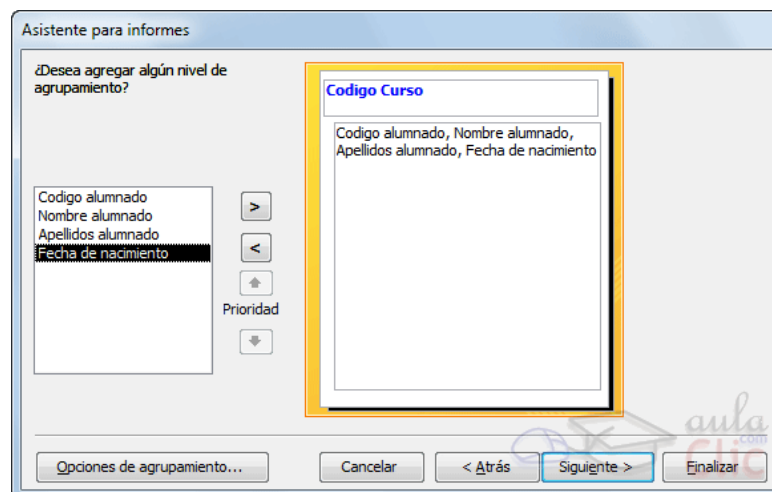
Primero seleccionamos la tabla o consulta de donde cogerá los datos del cuadro Tablas/Consultas este será el origen del informe. Si queremos sacar datos de varias tablas lo mejor será crear una consulta para obtener esos datos y luego elegir como origen del informe esa consulta.

A continuación seleccionamos los campos haciendo clic sobre el campo para seleccionarlo y clic sobre el botón  o simplemente doble clic sobre el campo.


Si nos hemos equivocado de campo pulsamos el botón  y el campo se quita de la lista de campos seleccionados.

Podemos seleccionar todos los campos a la vez haciendo clic sobre el botón  o deseleccionar todos los campos a la vez haciendo clic sobre el botón .


Luego, pulsamos el botón Siguiete > y aparece la ventana que puedes ver en la siguiente página.



En esta pantalla elegimos los niveles de agrupamiento dentro del informe. Podemos agrupar los registros que aparecen en el informe por varios conceptos y para cada concepto añadir una cabecera y pie de grupo, en el pie de grupo normalmente se visualizarán totales de ese grupo.

Para añadir un nivel de agrupamiento, en la lista de la izquierda, hacer clic sobre el campo por el cual queremos agrupar y hacer clic sobre el botón  (o directamente hacer doble clic sobre el campo).

En la parte de la derecha aparece un dibujo que nos indica la estructura que tendrá nuestro informe, en la zona central aparecen los campos que se visualizarán para cada registro, en nuestro ejemplo, encima aparece un grupo por código de curso.

Para quitar un nivel de agrupamiento, hacer clic sobre la cabecera correspondiente al grupo para seleccionarlo y pulsar el botón .

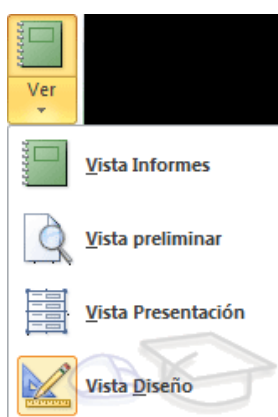
La pestaña Diseño de informe

Si has entrado en diseño de informe podrás ver la pestaña de Diseño que muestra las siguientes opciones:



Esta barra la recuerdas seguro, es muy parecida a la que estudiamos en los formularios.


A continuación describiremos los distintos botones que pertenecen a esta barra.



El botón Ver del grupo Vistas nos permite pasar de una vista a otra, si lo desplegamos podemos elegir entre Vista Diseño la que estamos describiendo ahora, la Vista Presentación que muestra una mezcla de la vista Informes y Diseño y finalmente la Vista Informes que muestra el informe en pantalla.

La Vista Preliminar nos permite ver cómo quedará la impresión antes de mandar el informe a impresora.


En el grupo Temas encontrarás herramientas para dar un estilo homogéneo al informe. No entraremos en detalle, porque funciona igual que los temas de los formularios.

El botón Agrupar y ordenar  del grupo Agrupación y totales permite modificar los niveles de agrupamiento como veremos más adelante.

En la parte central puedes ver el grupo Controles en el que aparecen todos los tipos de controles para que sea más cómodo añadirlos en el área de diseño como veremos más adelante. También encontramos algunos elementos que podemos incluir en el encabezado y pie de página.

En el grupo Herramientas podrás encontrar el botón Agregar campos existentes entre otros, que hace aparecer y desaparecer el cuadro Lista de campos en el que aparecen todos los campos del origen de datos para que sea más cómodo añadirlos en el área de diseño como veremos más adelante.

Todo informe tiene asociada una página de código en la que podemos programar ciertas acciones utilizando el lenguaje VBA (Visual Basic para Aplicaciones), se accede a esa página de código haciendo clic sobre el botón .

Con el botón  Hoja de propiedades hacemos aparecer y desaparecer el cuadro Propiedades del control seleccionado. Las propiedades del informe son parecidas a las de un formulario.

7. Imprimir un informe

Para imprimir un informe, lo podemos hacer de varias formas y desde distintos puntos dentro de Access.

Imprimir directamente

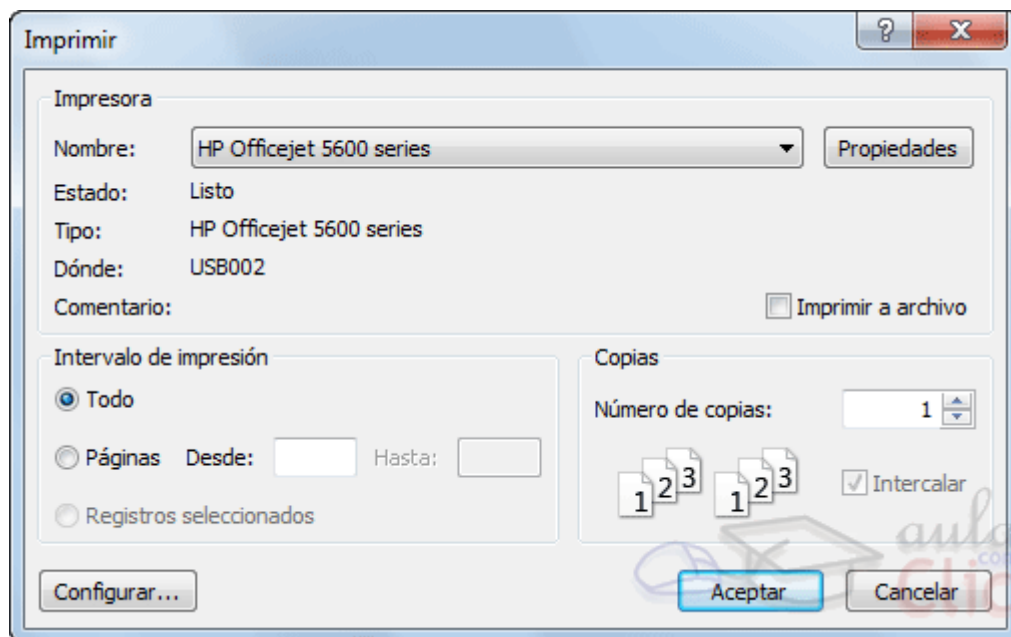
1. Hacer clic sobre el nombre del informe que queremos imprimir en el Panel de Navegación para seleccionarlo.
2. Despliega la pestaña Archivo y pulsa Imprimir. A la derecha aparecerán más opciones, escoger Impresión Rápida.

Si es la primera vez que imprimes el informe, no es conveniente que utilices esta opción. Sería recomendable ejecutar las opciones Imprimir y Vista preliminar,

para asegurarnos de que el aspecto del informe es el esperado y que se va a imprimir por la impresora y con la configuración adecuadas.

Abrir el cuadro de diálogo Imprimir

1. Hacer clic sobre el nombre del informe que queremos imprimir para seleccionarlo.
2. Despliega la pestaña Archivo y pulsa Imprimir. A la derecha aparecerán más opciones, escoger Imprimir.
3. Se abrirá el cuadro de diálogo Imprimir en el que podrás cambiar algunos parámetros de impresión como te explicaremos a continuación:



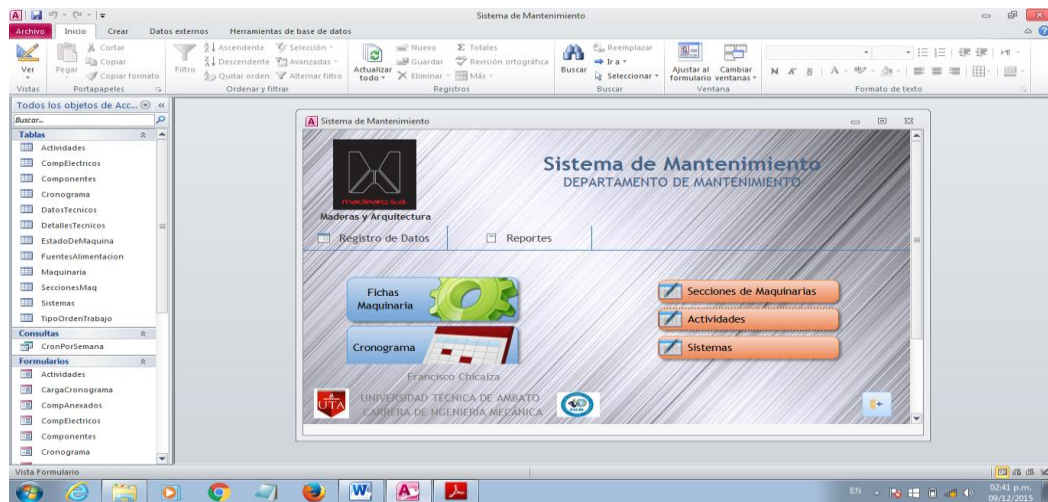
ANEXOS C2

Manual de uso del programa ACCESS para realizar las actividades de mantenimiento de la Empresa Maderas Y Arquitectura MADEARQ S.A.

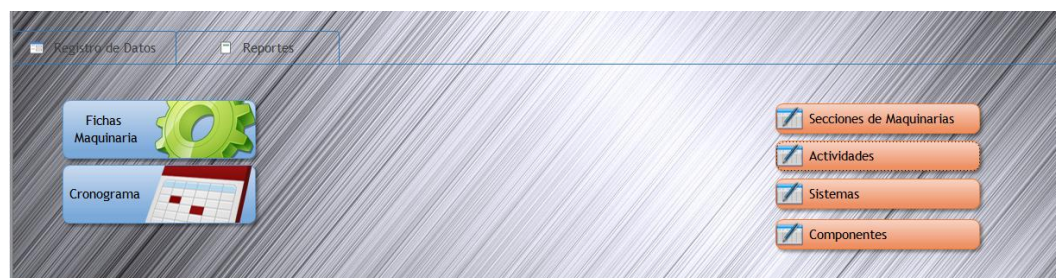
En este manual de uso de las actividades de mantenimiento de la empresa Maderas y Arquitectura MADEARQ S.A.se describe el proceso para generar las actividades de mantenimiento.

1. Formulario de inicio

Es el formulario que se despliega al iniciar la aplicación, a través de este se puede acceder a los demás formulario que sería en este caso el registro de datos y reportes, el formulario inicial también cuenta con un botón de comando de salida ubicado en la esquina inferior derecha, el cual se da un clic y sale automáticamente de la aplicación de Microsoft Access.



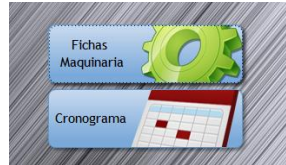
2. Formulario de registro de datos y reportes



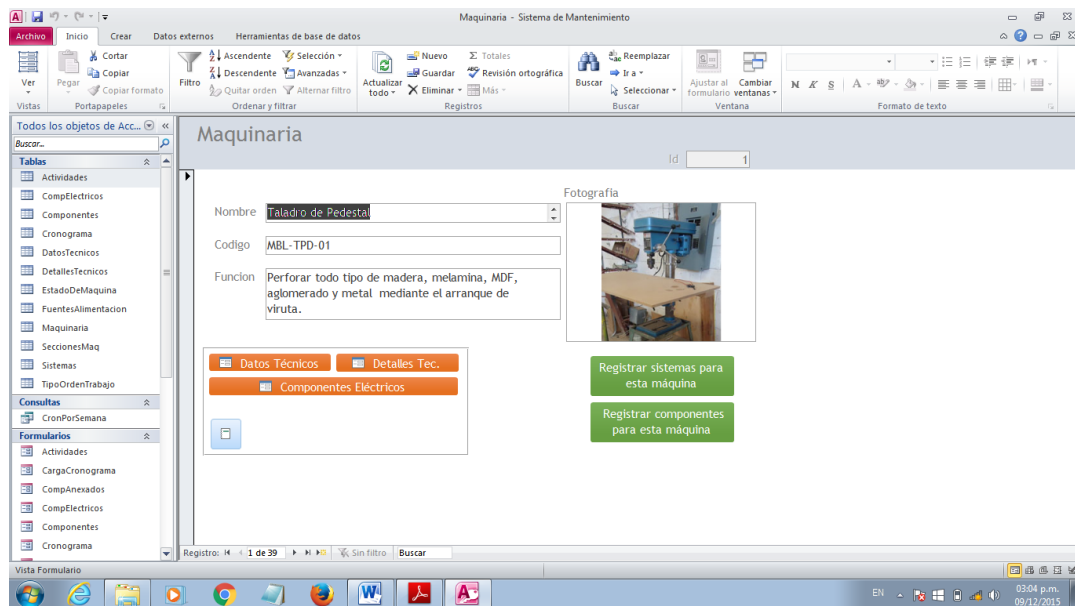
En el formulario registro de datos constan las siguientes tablas y botones.

3. Formulario de fichas de máquina

En este formulario se debe cargar información de cada uno de las máquinas que forman parte de la empresa, a continuación se enlistan los campos disponibles del formulario.



Donde si damos clic en el botón ficha maquinaria se ingresa al registro de las máquinas de la empresa, donde se abre la ventana con los siguientes datos: Nombre de la máquina, Código de máquina y función de la misma con su respectiva imagen.



En la parte inferior izquierda se encuentran botones de color tomate que permiten modificar, los datos técnicos, detalles técnicos, y componentes eléctricos.



Ventana para modificar los datos técnicos

The 'Datos Técnicos' window displays the following information for 'Taladro de Pedestal' (ID: MBL-TPD-01):

Fabricante	VETAMAX	IdMaq	1
Marca	RONG-LONG		
Modelo	RDL-16		
Ubicación	PLANTA		
Proveedor	N/N		
Serie	252522		
Seccion	8		Elaboración de muebles y Módulos
Estado de Maquina	2		Bueno
Fuente de Alimentación	1		Electricidad

Ventana para modificar los componentes eléctricos

The 'CompEléctricos' window displays the following information for 'Taladro de Pedestal' (ID: MBL-TPD-01):

IdComponente	2	IdMaquin	1
Nombre	Motor Eléctrico		
Marca	RONG-LONG		
Serie	252522		
Modelo	RDL-16		
Voltaje	220		
RPM	1720		
Potencia	0.5		
Intensidad	4.25		

Ventana para modificar los detalles técnicos

The 'DetallesTécnicos' window displays the following detailed technical specifications for 'Taladro de Pedestal' (ID: MBL-TPD-01):

Id	5	IdMaquina	1
Voltaje (V)	220		
Frecuencia (Hz)	60		
Fases	1		
Potencia (HP)	0.5		
Amperios (A)	4.25		
RPM	1720		

El botón de la esquina inferior del gráfico siguiente permite generar el reporte de la maquinaria para imprimirlo de ser necesario.



Reporte del taladro de pedestal

Maquinaria - Sistema de Mantenimiento

Ficha Maquinaria

Maquinaria 1

Nombre: Taladro de Pedestal Código: MBL-TPD-01
Función: Perforar tal. Bro de madera, melamina, MDF, aglomerado y metal mediante el arranque de viruta.

Fabricante: VETA-MEX Ubicación: PLANTA
Marca: SONG-LOIG Proveedor: N/A
Modelo: ROL-16 Serie: 23332
Punto: BACHOBA Sección: Esmeraldilla de
Estado: Bajo

Taladro (V) 220 Potencia (HP) 2.5 Recorrido (H) 60 Haces 2
Amperios (A) 4.5 RPM: 1725

En el formulario fichas maquinaria también se encuentran dos botones de color verde, que permiten registrar nuevos sistemas y componentes de las máquinas.

Registrar sistemas para esta máquina

Registrar componentes para esta máquina

Si se da clic en cualquiera de estos dos botones se puede añadir más sistemas y componentes de las máquinas de ser necesario.

SisAneados

Sistemas Nombre: Taladro de Pedestal

Id	Nombre del Sistema	Maquina
1	Transmisor	1
2	Mecánico	

Registro: 1 de 3 Filtros Buscar

SisAneados

Componentes por Máquina Nombre: Taladro de Pedestal

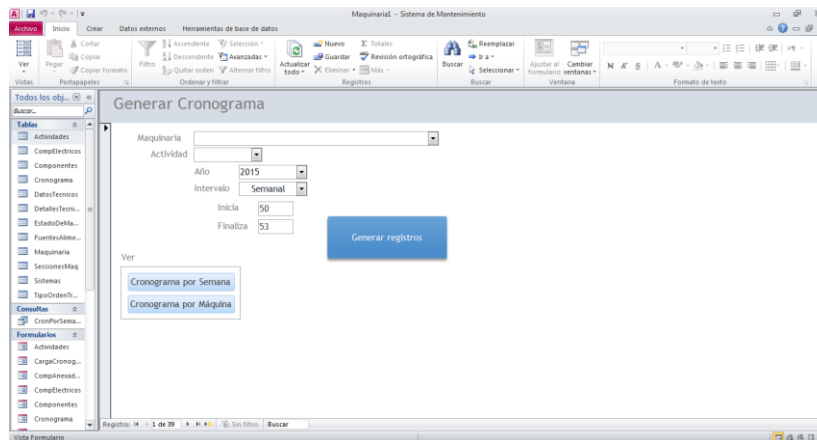
Id	Sistema	Componente
1	Eléctrico	Motor eléctrico
2	Mecánico	Eje principal del mandril
3	Transmisor	Polea
4	Transmisor	Banda

Registro: 1 de 4 Filtros Buscar

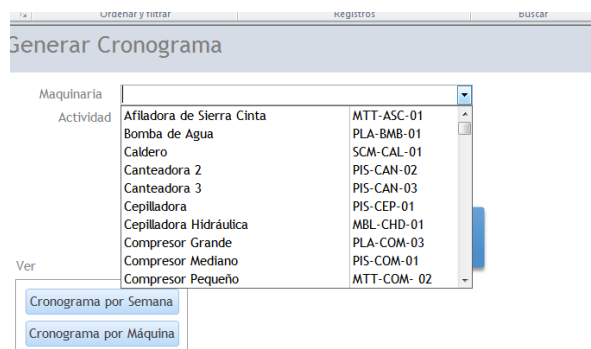
4. Formulario de cronograma de actividades.



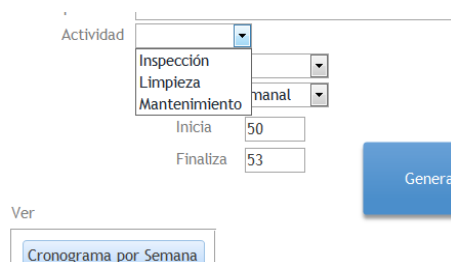
Procedemos a dar clic en el botón cronograma y nos aparece la siguiente ventana donde muestra: La máquina, Actividad, Año, Inicia y finaliza



Aquí procedemos a escoger la máquina



Seleccionamos la actividad a realizar puede ser: Limpieza, Inspección y Mantenimiento y escribir la semana que corresponda del año.



En este formulario también se puede observar en la venta del cronograma la opción ver donde se encuentran dos botones que me permiten ver el cronograma por máquina y semana.

Cronograma Por Maquina

Taladro de Pedestal	MBL-TPD-01
Enchapadora	MBL-ECH-01
Lijadora de Banda Horizontal	MBL-LBH-01
Tupí de Mesa	MBL-TUM-01
Sierra Escuadradora	MBL-SES-01
Sierra de Cinta	MBL-SCI-01
Lijadora - Perforadora	MBL-LJP-01
Extractor de Aserrín Móvil	MBL-EXM-01
Cepilladora Hidráulica	MBL-CHD-01
Sierra de Mesa 1	MBL-SMF-01

Cronograma

Semana	Año	Actividad
1	2015	Mantenimiento
4	2015	Limpeza
8	2015	Limpeza
12	2015	Limpeza
13	2015	Mantenimiento
16	2015	Limpeza
20	2015	Limpeza
24	2015	Limpeza
28	2015	Limpeza
32	2015	Limpeza

Una vez se procede a generar la actividad a realizar y se desplegara la pantalla siguiente

Actividades

Id:

Tipo:

Maquina:

Actividad:

Equipo:

registro: 1 de 658 Sin filtro Buscar

Donde se podrá imprimir la orden de trabajo para la realización de la tarea de mantenimiento establecida para la máquina seleccionada.

Ordenes de Trabajo

Máquina:

Código de Máquina:

Tipo de Actividad:

Actividad:

observaciones:

registro: 1 de 11 Sin filtro Buscar

