



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO**

TEMA:

“DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA NORMA UNE EN 16646:2015 PARA LA MAQUINARIA DE LA FÁBRICA “FORTECALZA NEW GENERATION” UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO”.

AUTOR: Edgar Eduardo Ulloa Supe

TUTOR: Ing. Mg. Jorge Enrique López Velástegui

AMBATO - ECUADOR

Marzo - 2022

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del presente Proyecto Técnico, para la obtención del título de Ingeniero Mecánico con el tema: **“DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA NORMA UNE EN 16646:2015 PARA LA MAQUINARIA DE LA FÁBRICA “FORTECALZA NEW GENERATION” UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO”** elaborado por el Sr. Edgar Eduardo Ulloa Supe, portador del número de cedula C.I: 1804082319, estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad

Ambato, Marzo 2022

Ing. Mg. Jorge Enrique López Velástegui

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Edgar Eduardo Ulloa Supe** con C.I. 180408231-9 declaro que los contenidos y actividades expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA NORMA UNE EN 16646:2015 PARA LA MAQUINARIA DE LA FÁBRICA “FORTECALZA NEW GENERATION” UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO**”, así como también las fichas técnicas, tabulación de datos, tablas, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad a excepción de la norma aplicada y las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Marzo 2022



Edgar Eduardo Ulloa Supe
C.I: 1804082319

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto Técnico con los fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo 2022



Edgar Eduardo Ulloa Supe
C.I: 1804082319

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del proyecto técnico realizado por el estudiante Edgar Eduardo Ulloa Supe de la Carrera de Ingeniería Mecánica bajo el tema: **“DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA NORMA UNE EN 16646:2015 PARA LA MAQUINARIA DE LA FÁBRICA “FORTECALZA NEW GENERATION” UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO”**.

Ambato, Marzo 2022

Para constancia firman:

Ing. Mg. Alejandra Marlene Lascano Moreta
Miembro Calificador

Ing. Mg. Francisco Agustín Peña Jordán
Miembro Calificador

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por haberme dado la vida, fuerzas e inteligencia para poder culminar mi carrera universitaria de la mejor manera, luego a mis padres Martha Supe y Fabian Ulloa por estar siempre ahí cuando más los necesitaba, por ayudarme a levantarme cada vez que caía y ser mi apoyo fundamental día a día ya que sin ellos nada de esto hubiera sido posible en fin toda mi familia por cada consejo dado para esforzarme más cada día.

Agradezco al Ing. Gabriela Muso por siempre estar a mi lado, cuando más la he necesitado dándome su amor y apoyo incondicional.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica que me abrieron las puertas para día a día llenarme de conocimiento y poder llegar a ser un profesional con valores, ética y éxitos.

Agradezco al Ing. Jorge López por ser mi profesor, tutor y amigo guiándome paso a paso para poder culminar mi tesis de la mejor manera.

Agradezco al Sr. Marco Muso por haberme abierto las puertas de su fábrica para poder aplicar los conocimientos adquiridos en mi carrera y así dejarle un aporte de mi parte en beneficio para la misma.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT	xix
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
1.3.1. Mantenimiento y plan de mantenimiento	3
1.3.2. Clasificación del mantenimiento	4
1.3.3. Inventario de máquinas	7
1.3.4. Fichas técnicas.....	7
1.3.5. Teoría de fallas	9
1.3.6. Hojas de control de fallos.....	11

1.3.7.	Tiempos en el mantenimiento e indicadores de mantenimiento	12
1.3.8.	Planes de mantenimiento	15
1.3.9.	Gamas de mantenimiento.....	18
1.3.10.	Marco Legal.....	18
1.3.11.	NTP 679.....	19
1.3.12.	Índices de frecuencia de mantenimiento preventivo.....	20
1.3.13.	Norma UNE EN 16646:2015.....	21
CAPÍTULO II.....		24
METODOLOGÍA.....		24
2.1.	MATERIALES Y RECURSOS	24
2.1.1.	Recursos Humanos	24
2.1.2.	Recursos materiales	24
2.1.3.	Recursos institucionales.....	24
2.1.4.	Recursos Económicos	25
2.2.	MÉTODOS.....	25
2.2.1.	Diseño de la investigación	25
2.2.2.	Enfoque de la investigación	26
2.2.3.	Población.....	27
2.2.4.	Muestra y muestreo.....	27
2.2.5.	Técnicas de recolección de datos	27
2.2.6.	Instrumentos de recolección de datos	27
2.2.7.	Técnicas de procesamiento de datos.....	28
2.2.8.	Herramientas para el procesamiento de datos	28
2.3.	FLUJOGRAMA DEL PROYECTO.....	28

CAPÍTULO III	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1. ANÁLISIS DE LA EMPRESA FORTECALZA NEW GENERATION ...	30
3.1.1. Presentación de la empresa	30
3.1.2. Antecedentes	30
3.1.3. Objetivo de la empresa.....	31
3.1.4. Misión	31
3.1.5. Visión.....	32
3.2. MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS	32
3.2.1. Evaluador	32
3.2.2. Proceso a ser evaluado	32
3.2.3. Alcance de la evaluación.....	33
3.2.4. Documentación de los procesos	33
3.2.5. Evaluación del personal de mantenimiento.....	35
3.2.6. Evaluación de la empresa o personal subcontratado	37
3.2.7. Evaluación con relación al mantenimiento	38
3.3. PROPUESTA DE MEJORA ENFOCADA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS	41
3.3.1. Misión	42
3.3.2. Visión.....	42
3.3.3. Objetivos estratégicos	42
3.4. INVENTARIO DE MÁQUINAS.....	42
3.5. FICHAS TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA	44
3.6. ESTADÍSTICO DE LA MAQUINARIA	73

3.7. ANÁLISIS DE MODO DE FALLA Y EFECTO (AMFE)	131
3.8. GAMAS DE MANTENIMIENTO.....	147
CAPÍTULO IV	155
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	155
4.1. CONCLUSIONES.....	155
4.2. RECOMENDACIONES.....	156
BIBLIOGRAFÍA	157
ANEXOS.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.1.- Ficha técnica de inyectora [8].....</i>	8
<i>Tabla 1.2.- Hoja de control. [9].....</i>	11
<i>Tabla 1.3.- Ejemplo de gama de mantenimiento. [14]</i>	18
<i>Tabla 1.4.- Consideraciones generales para el estado de las máquinas (Escala LIKERT)</i>	20
<i>Tabla 3.1.- Ponderación de criterios.....</i>	33
<i>Tabla 3.2.- Estructura promocional del proyecto técnico</i>	35
<i>Tabla 3.3.- Análisis de evaluación</i>	36
<i>Tabla 3.4.- Análisis de evaluación técnicos.....</i>	37
<i>Tabla 3.5.- Análisis evaluación</i>	39
<i>Tabla 3.6.- Inventario de máquinas</i>	43
<i>Tabla 3.7.- Armador de Talones.</i>	44
<i>Tabla 3.8.- Armadora de puntas</i>	45
<i>Tabla 3.9.- Cosedora Golden Wheel CS-811.....</i>	46
<i>Tabla 3.10.- Cosedora Jontex JT-9920</i>	47
<i>Tabla 3.11.- Cosedora SIRUBA Doble aguja</i>	48
<i>Tabla 3.12.- Cosedora Strobel DJ-600.....</i>	49
<i>Tabla 3.13.- Cosedora Strobel DJ-6820.....</i>	50
<i>Tabla 3.14.- Extractor de olores</i>	51
<i>Tabla 3.15.- Grapadora industrial BP</i>	52
<i>Tabla 3.16.- Heat Shoe Machine (boca de sapo).....</i>	53
<i>Tabla 3.17.- Horno armado punta</i>	54
<i>Tabla 3.18.- Máquina ojalillera</i>	55

<i>Tabla 3.19.- Sublimadora</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 3.20.- Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 3.21.- Túnel enfriador MECSUL.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 3.22.- Túnel transportador secador activador</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 3.23.- Pegadora de etiquetas.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 3.24.- Pulidora</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 3.25.- Reactivadora de suelas</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 3.26.- Ribeteadora Jontex JT-2628 LG</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 3.27.- Cortadora laser ACCTEK.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 3.28.- Compresor de tornillo.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 3.29.- Compresor de tornillo small</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 3.30.- Doble inyectora de PVC</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 3.31.- Inyectora de PVC.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 3.32.- Mezclador.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 3.33.- Tanque de aire.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 3.34.- Compresor de aire CB22</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 3.35.- Molino de PVC</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 3.36.- Estadístico Armador de talones.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 3.37.- Estadístico Armador de talones (Continuación).....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 3.38.- Estadístico Armadora de puntas</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 3.39.- Estadístico Armadora de puntas (Continuación).....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 3.40.- Estadístico Cosedora Golden Wheet CS811</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 3.41.- Estadístico Cosedora Golden Wheet CS811 (Continuación).....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 3.42.- Estadístico Cosedora Jontex JT - 9920</i>	<i>80</i>

<i>Tabla 3.43.- Estadístico Cosedora Jontex JT – 9920 (Continuación)</i>	81
<i>Tabla 3.44.- Estadístico Cosedora SIRUBA doble aguja</i>	82
<i>Tabla 3.45.- Estadístico Cosedora SIRUBA doble aguja (Continuación)</i>	83
<i>Tabla 3.46.- Estadístico Cosedora Strobel DJ-600</i>	84
<i>Tabla 3.47.- Estadístico Cosedora Strobel DJ – 600 (Continuación)</i>	85
<i>Tabla 3.48.- Estadístico Cosedora Strobel DJ - 6820</i>	86
<i>Tabla 3.49.- Estadístico Cosedora Strobel DJ – 6820 (Continuación)</i>	87
<i>Tabla 3.50.- Estadístico Extractor de olores</i>	88
<i>Tabla 3.51.- Estadístico Extractor de olores (Continuación)</i>	89
<i>Tabla 3.52.- Estadístico Grapadora industrial BP</i>	90
<i>Tabla 3.53.- Estadístico Heat Shoe Machine “Boca de sapo”</i>	91
<i>Tabla 3.54.- Estadístico Heat Shoe Machine, “Boca de sapo” (Continuación 1)</i>	92
<i>Tabla 3.55.- Estadístico Heat Shoe Machine, “Boca de sapo” (Continuación 2)</i>	93
<i>Tabla 3.56.- Estadístico Horno Armado punta</i>	94
<i>Tabla 3.57.- Estadístico Horno Armado punta (Continuación)</i>	95
<i>Tabla 3.58.- Estadístico Máquina ojalillera</i>	96
<i>Tabla 3.59.- Estadístico Máquina ojalillera (Continuación)</i>	97
<i>Tabla 3.60.- Estadístico Sublimadora</i>	98
<i>Tabla 3.61.- Estadístico Sublimadora (Continuación)</i>	99
<i>Tabla 3.62.- Estadístico Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3</i>	100
<i>Tabla 3.63.- Estadístico Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3 (Continuación)</i>	101
<i>Tabla 3.64.- Estadístico Túnel enfriador MECSUL</i>	102
<i>Tabla 3.65.- Estadístico Túnel enfriador MECSUL (Continuación)</i>	103

<i>Tabla 3.66.- Estadístico Túnel Transportador Secador Activador</i>	104
<i>Tabla 3.67.- Estadístico Túnel Transportador Secador Activador (Continuación).</i>	105
<i>Tabla 3.68.- Estadístico Pegadora de etiquetas</i>	106
<i>Tabla 3.69.- Estadístico Pulidora</i>	107
<i>Tabla 3.70.- Estadístico Pulidora (Continuación).....</i>	108
<i>Tabla 3.71.- Estadístico Reactivadora de suelas</i>	109
<i>Tabla 3.72.- Estadístico Reactivadora de suelas (continuación).....</i>	110
<i>Tabla 3.73.- Estadístico Ribeteadora Jontex JT – 2628 LG.....</i>	111
<i>Tabla 3.74.- Estadístico Ribeteadora Jontex JT – 2628 LG (Continuación)</i>	112
<i>Tabla 3.75.- Estadístico Cortadora Laser</i>	113
<i>Tabla 3.76.- Estadístico Cortadora Laser (Continuación).....</i>	114
<i>Tabla 3.77.- Estadístico Compresor de tornillo.....</i>	115
<i>Tabla 3.78.- Estadístico Compresor de Tornillo (Continuación)</i>	116
<i>Tabla 3.79.- Estadístico Compresor de Tornillo Small</i>	117
<i>Tabla 3.80.- Estadístico Compresor de tornillo Small (Continuación).....</i>	118
<i>Tabla 3.81.- Estadístico Doble inyectora de PVC</i>	119
<i>Tabla 3.82.- Estadístico Doble inyectora de PVC (Continuación).....</i>	120
<i>Tabla 3.83.- Estadístico Inyectora de PVC.....</i>	121
<i>Tabla 3.84.- Estadístico Inyectora de PVC (Continuación 1)</i>	122
<i>Tabla 3.85.- Estadístico Inyectora de PVC (Continuación 2)</i>	123
<i>Tabla 3.86.- Estadístico Mezclador.....</i>	124
<i>Tabla 3.87.- Estadístico Mezclador (Continuación)</i>	125
<i>Tabla 3.88.- Estadístico Tanque de aire</i>	126
<i>Tabla 3.89.- Estadístico Compresor de aire CB22</i>	127

<i>Tabla 3.90.- Estadístico Compresor de aire CB22 (Continuación)</i>	128
<i>Tabla 3.91.- Estadístico Molino de PVC</i>	129
<i>Tabla 3.92.- Estadístico Molino de PVC (Continuación)</i>	130
<i>Tabla 3.93.- AMFE, Armador de talones</i>	131
<i>Tabla 3.94.- AMFE, Armador de puntas</i>	132
<i>Tabla 3.95.- AMFE, Cosedora Golden Wheel CS-811</i>	132
<i>Tabla 3.96.- AMFE, Cosedora Jontex JT-9920</i>	133
<i>Tabla 3.97.- AMFE, Cosedora Siruba Doble Aguja</i>	133
<i>Tabla 3.98.- AMFE, Cosedora Strobel DJ-600</i>	134
<i>Tabla 3.99.- AMFE, Cosedora Strobel DJ-6820</i>	134
<i>Tabla 3.100.- AMFE, Extractor de olores</i>	135
<i>Tabla 3.101.- AMFE, Grapadora Industrial</i>	135
<i>Tabla 3.102.- AMFE, Heat Shoe Machine</i>	136
<i>Tabla 3.103.- AMFE, Horno Armado Punta</i>	136
<i>Tabla 3.104.- AMFE, Máquina Ojalillera</i>	137
<i>Tabla 3.105.- AMFE, Sublimadora</i>	137
<i>Tabla 3.106.- AMFE, Troqueladora Sogorb Mac HSP558/3</i>	138
<i>Tabla 3.107.- AMFE, Túnel Enfriador Mecsul</i>	138
<i>Tabla 3.108.- AMFE, Túnel Transportador Secador Activador</i>	139
<i>Tabla 3.109.- AMFE, Pegadora de Etiquetas</i>	139
<i>Tabla 3.110.- AMFE, Pulidora</i>	140
<i>Tabla 3.111.- AMFE, Reactivadora de Suelas</i>	140
<i>Tabla 3.112.- AMFE, Ribeteadora Jontex JT-2628LG</i>	141
<i>Tabla 3.113.- AMFE, Cortadora Laser</i>	141

<i>Tabla 3.114.- AMFE, Compresor de tornillo.....</i>	142
<i>Tabla 3.115.- AMFE, Compresor de tornillo Small.....</i>	142
<i>Tabla 3.116.- AMFE, Doble Inyectora de PVC.....</i>	143
<i>Tabla 3.117.- AMFE, Inyectora de PVC.....</i>	144
<i>Tabla 3.118.- AMFE, Mezcladora.....</i>	145
<i>Tabla 3.119.- AMFE, Tanque de aire.....</i>	145
<i>Tabla 3.120.- AMFE, Compresor CB22.....</i>	146
<i>Tabla 3.121.- AMFE, Molino de PVC.....</i>	146
<i>Tabla 3.122.- Simbología de las frecuencias de acción.....</i>	147
<i>Tabla 3.123.- Gama de mantenimiento de la inyectora.....</i>	148
<i>Tabla 3.124.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 1).....</i>	149
<i>Tabla 3.125.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 2).....</i>	150
<i>Tabla 3.126.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 3).....</i>	151
<i>Tabla 3.127.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 4).....</i>	152
<i>Tabla 3.128.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 5).....</i>	153
<i>Tabla 3.129.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 6).....</i>	154

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1.- Estrategia para la elaboración de un plan [6].....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 1.2.- Interrelación entre organización, gestión de activos y mantenimiento. [15]</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.1.- Flujoograma del proyecto.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3.1.- Resumen e identificación de oportunidades de mejora</i>	<i>41</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó con base en la necesidad de solventar la problemática existente en las máquinas industriales de la empresa “FORTECALZA NEW GENERATION” dado que, actualmente la empresa no posee un adecuado manejo de la información respecto a este punto tan fundamental que es la gestión de activos. Para solventar esta problemática se empleó la norma UNE EN 16646. Esta normativa permite identificar las falencias elementales en el manejo de información, resguardo, adecuación e inclusive el mantenimiento mismo. En la investigación se adoptó un enfoque basado en un muestreo de índole mixta; cualitativa y cuantitativa que buscó establecer un plan de mantenimiento preventivo basado en identificar las principales falencias de la empresa. Los resultados arrojaron que actualmente existen 8 situaciones no aceptables; no existe inventarios y codificación de máquinas, estadísticos, matriz AMFE, gamas de mantenimiento, misión, visión ni objetivos de la unidad de mantenimiento. Situaciones que fueron totalmente cubiertas en el desarrollo del trabajo, de esta manera se pudo contribuir al desarrollo empresarial, así como a la matriz productiva del país.

Palabras Clave: FORTECALZA NEW GENERATION, mantenimiento preventivo, gamas de mantenimiento, Norma UNE EN 16646, Gestión de activos.

ABSTRACT

The work was carried out based on the need to solve the existing problem in the industrial machines of the company "FORTECALZA NEW GENERATION ", due to this company does not currently have an adequate management of the information. Regarding this fundamental point, which is asset management. To solve this problem the UNE-16646 standard was used. This regulation makes it possible to identify elementary deficiencies in the management of information, safeguarding, adequacy and even maintenance itself. The research adopted a mixed qualitative and quantitative sampling approach that sought to establish a preventive maintenance plan based on identifying the main weaknesses of the company. The results showed that there are currently 8 unacceptable situations; there is no inventory and machine coding, statistics, AMFE matrix, maintenance ranges, mission, vision and objectives of the maintenance unit. Situations that were fully covered in the development of the work, in this way it was possible to contribute to business development, as well as to the country's productive matrix.

Keywords: FORTECALZA NEW GENERATION, Preventive maintenance, Maintenance ranges, UNE EN 16646 Standard, Asset Management.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación de Ariza y Jaimes [1], se desarrolla un plan de gestión de activos, que se plantea como un conjunto de soluciones integrales que conlleven a la planificación y programación sistemática e integrada de los activos a lo largo de su ciclo de vida útil. En la investigación se implementó un plan de mantenimiento autónomo y preventivo basado en un análisis de criticidad para el cual se obtiene una jerarquización y prioridad en las acciones de mantenimiento para los equipos, obteniendo como resultado un conjunto de herramientas sistemáticas, formatos, estándares y políticas que permitan ejercer control y seguimiento a las actividades de mantenimiento.

Gonzales Gómez [2] en su estudio sustenta el enfoque cuantitativo, enmarcada bajo un diseño no experimental de tipo transversal o transeccional, nivel descriptivo. La técnica utilizada fue de análisis documental, ya que la investigación estuvo basada en el análisis de reportes técnicos, estados financieros y datos estadísticos. Con la investigación se consiguió disminuir los costos de operación y mantenimiento de estos activos fijos hayan disminuido significativamente y a su vez ha mejorado la eficiencia en la producción, los cuales se reflejan en los ingresos de la empresa, los que se registran en los estados financieros de Sedapal como una mejora en las utilidades.

El trabajo realizado por Molina et al. [3] está enfocado en mostrar los avances alcanzados hasta la fecha del diseño e implementación de un sistema de mantenimiento, como también; establecer los lineamientos de las metodologías que aún no han sido implementadas para lograr la optimización de la disponibilidad de los equipos en la planta, tomando como base la estructura organizacional de la ISO 55001, donde se especifican las metodologías a cumplir para una gestión idónea del mantenimiento. En esta investigación, los resultados de fallos más sobresalientes son la base fundamental para la estructuración de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo que se

componen de actividades de mantenimiento definidas con frecuencia y tiempos de ejecución.

En el trabajo de Gonzales Guzmán [4], se propone la elaboración de los lineamientos que deben adoptarse en la información del mantenimiento preventivo, a partir del diagnóstico, tras el diagnóstico, el autor genera las posibles soluciones, a cada máquina con su respectivo inventario. El método consiste en la propuesta del programa de mantenimiento, el cual describe la tarjeta de activo de los equipos. Con la investigación desarrolló un Programa de Mantenimiento Preventivo, que garantice la confiabilidad de los equipos o seguridad de funcionamiento, y por supuesto el aumento de la capacidad de los equipos para funcionar en un instante determinado.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

- Realizar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION” ubicada en la ciudad de Ambato, utilizando la NORMA UNE EN 16646:2015 para incrementar la disponibilidad de los equipos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar y detallar el estado en el que se encuentra la maquinaria de la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION”, a través de una metodología visual y realización de encuestas para determinar posibles fallas o inconvenientes.

Este objetivo se realizará mediante una inspección visual a detalle de cada una de las máquinas que conforman la fábrica y así poder detectar las fallas y los inconvenientes de cada una, posterior a esto se realizarán encuestas a los trabajadores para poder determinar su perspectiva en base a su trabajo diario, también se revisará si la empresa cuenta con alguna información que nos pueda ayudar.

- Estructurar el inventario de máquinas mediante una codificación adecuada y sencilla, para elaborar fichas técnicas de la maquinaria.

Para establecer el cumplimiento de este objetivo, se procederá a catalogar las máquinas mediante un código alfanumérico, denominación, ubicación y por supuesto la cantidad de cada una de ellas (inventario) y sus características intrínsecas (fichas).

- Establecer el plan de mantenimiento mediante el desarrollo de gamas de mantenimiento con actividades características de cada sistema.

Una vez listadas tanto características propias como características intrínsecas, es indispensable delimitar los sistemas que forman parte de la maquinaria que se está analizando. Esto se realiza en base al estadístico de máquinas y un análisis minucioso de los elementos más críticos (AMFE). Para esto se aplicará la norma UNE EN 16646:2015 con el propósito de gestionar los activos de la empresa en base a un plan de mantenimiento.

- Desarrollar plantillas en Excel para mejorar y facilitar la gestión de mantenimiento de la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION”.

Se realizará plantillas en Excel amigables y fáciles de manejar para el usuario, con el fin de proporcionarle información de las máquinas existentes en la fábrica como son: fichas técnicas, matriz AMFE, análisis estadístico y análisis de costes de las máquinas más críticas.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Mantenimiento y plan de mantenimiento

Se define al “Mantenimiento” como el proceso y/o técnicas que permiten conservar las máquinas, equipos e instalaciones durante el mayor tiempo posible; evitando el incumplimiento prematuro de su función. Y con ello mantener la más alta disponibilidad y desde luego, el rendimiento [5].

Un mantenimiento apropiado asegura un tiempo máximo de operaciones óptimas y ayuda a reducir el número de fallas del equipo o máquina a un costo mínimo y en condiciones de seguridad para el personal de operaciones y mantenimiento [5].

Un sistema de mantenimiento es un conjunto de funciones que están orientadas a brindar el mayor soporte a la gestión de mantenimiento y lograr así los objetivos de una alta disponibilidad [4].

Lo que busca el sistema de mantenimiento en general es incrementar al máximo la disponibilidad de los recursos. Entendiendo por disponibilidad que el equipo se encuentre en buen estado de funcionamiento la mayor parte del tiempo, cumpliendo así los propósitos para lo cual fue diseñado [4].

El Plan de Mantenimiento es un procedimiento organizado en el cual se plantean actividades que siguen un orden lógico, mediante las cuales se busca establecer parámetros que permitan mantener el estado óptimo de las máquinas o equipos. En el mismo se detallan actividades diarias, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales [6].

1.3.2. Clasificación del mantenimiento

El mantenimiento se puede clasificar en:

1.3.2.1. Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento se programa de acuerdo a especificaciones técnicas de la empresa fabricante de los equipos como horas de trabajo. Sin embargo, otras acciones se definen de acuerdo a las condiciones particulares de cada contrato, por ejemplo, el engrase y lubricación está establecido dos veces por semana por la severidad de la operación y la contaminación en la que se encuentran inmersos [1].

También se define al mantenimiento preventivo como el conjunto de actividades que tienen por objetivo prevenir o predecir las fallas en base a criterios establecidos de probabilidad de fallo. Mediante la ejecución de inspecciones este tipo de mantenimiento busca reducir la posibilidad normalmente generada por el desgaste de un elemento [5].

1.3.2.1.1. Aplicaciones del mantenimiento preventivo

- Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro
- Equipos cuya relación falló-duración de vida es bien conocida [5]

1.3.2.1.2. Ventajas de la aplicación del mantenimiento preventivo

- Importante reducción de paradas imprevistas en equipos.
- Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida [5].

1.3.2.1.3. Inconvenientes que genera

- No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
- Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas [5].

1.3.2.2. Mantenimiento Correctivo

El “Mantenimiento Correctivo” se puede definir como aquel que se ejecuta para restaurar equipos, que han sufrido algún tipo de avería y que han dejado de funcionar a sus estándares óptimos. En la mayoría de las ocasiones este tipo de mantenimiento es una acción no planificada, fundamentalmente conformada por obligaciones de mantenimientos inevitables que no pueden planearse con anterioridad dentro de un periodo determinado [1].

1.3.2.2.1. Los pasos principales que se debe seguir son:

- Identificación del fallo
- Ubicación
- Evaluación
- Reparación
- Verificación.

1.3.2.2.2. Aplicaciones del mantenimiento correctivo

- Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas.
- Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afecta de forma importante a la producción.
- Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias gráficas [8].

1.3.2.2.3. Ventajas del mantenimiento correctivo

- No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.
- Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos [8].

1.3.2.2.4. Inconvenientes que genera

- Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción.
- Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante.
- Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.
- Elevados costos de mantenimiento [8].

1.3.2.3. Mantenimiento predictivo

El “Mantenimiento predictivo” llamado también mantenimiento condicional o mantenimiento basado en la condición, el mantenimiento preventivo subordinado a la superación de un umbral predeterminado y significativo del estado de deterioro de un equipo, máquina o instalación [5].

El mantenimiento predictivo es aquel que está basado en ensayos y análisis no destructivos o invasivos como, por ejemplo: análisis de vibración, termografías, ensayos de tintas penetrantes, ensayos de tintas fluorescentes, partículas magnéticas, ensayos de ultrasonido, etc. Estos ensayos permiten saber el estado o condición en la

que se encuentran la máquina con el objetivo de predecir cuál será su comportamiento. Las rondas de operación se basan fundamentalmente en inspecciones del operador en las cuales él utiliza sus sentidos y experiencia para buscar posibles fallos. También se las conoce como mantenimiento autónomo [5].

1.3.2.3.1. Aplicaciones del mantenimiento predictivo

- Maquinaria rotativa
- Motores eléctricos
- Equipos estáticos
- Instrumentación

1.3.3. Inventario de máquinas

El inventario es considerado como un documento que sirve para el control y registro de los bienes que contiene una empresa, la mercadería disponible para comercializar, como el patrimonio que la empresa posee, por esta razón la importancia de su estudio en las organizaciones [7].

En el inventario es necesario una buena gestión de administración para un adecuado manejo estratégico de la empresa, el cual es elemental en la organización tener un registro de las materias, procesos, productos terminados, quienes son utilizados en los diferentes procesos a lo largo de la productividad de la empresa [7].

Los inventarios tienen varios objetivos, los cuales se pueden reducir los errores al momento de una falla en el proceso productivo. Cuando los registros se encuentran en desacuerdo con información real y actual de la empresa es imposible mantener la mayor disponibilidad de las máquinas [7].

1.3.4. Fichas técnicas

Para la selección adecuada del tipo de mantenimiento es fundamental estructurar las máquinas de acuerdo a sus características propias de fábrica. Las fichas técnicas contienen el código del equipo, datos generales (dimensiones, voltajes, número de

serie, listado en el conjunto), fotografía de identificación y la función que desempeña el equipo, como se indica en la Tabla 1.1 un ejemplo del formato correspondiente [8].

Tabla 1.1.- Ficha técnica de inyectora [8]

Máquina:	Compresor de Tornillo (AIRHORSE SCREW COMPRESSOR)		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	Zengchan		
Modelo:	AHD-20 ^a		
Nº de serie:	1903020048		
Año de Fabricación:	2019		
Características Generales			
Peso:	350 kg	Ancho:	700 mm
Altura:	1100 mm	Largo:	11600 mm
Características Técnicas			
Potencia:	15 KW		
Presión de trabajo	0,8 a 1.0 Mpa		
Volumen	2.0 a 2.3 m ³ /min		
Frecuencia	60 Hz		
Sistemas:	Eléctrico, electrónico, neumático		
Función:			
Impulsar grandes flujos de aire desde debido a su motor de inducción de alta eficiencia			
Fotografía			

1.3.5. Teoría de fallas

Denominamos el concepto de falla a la acción que establece el estado de paro en las actividades de un sistema o equipo. Esto se evidencia cuando el elemento entra en un modo o estado de inactividad [8].

1.3.5.1. Tipos de fallas

Las fallas de un elemento pueden categorizarse de acuerdo al instante en el que se presentan. Es decir, las fallas adquieren su nombre a medida que la máquina avanza en el tiempo desde su adquisición, declive y paro. A continuación, se enlistan algunas causas comunes para el desarrollo de las fallas [8].

- Mal uso de las máquinas
- Errores al momento del montaje
- Errores de fabrica
- Mantenimiento no acorde a requerimientos
- Errores del cálculo y diseño
- Selección de material inadecuado
- Condiciones no controladas de operación [8].

1.3.5.1.1. Fallas tempranas

Este tipo de fallas se presentan al momento de la puesta en marcha de la máquina. Estas se originan comúnmente debido a la puesta en marcha, material inapropiado e irregularidades en el montaje [8].

1.3.5.1.2. Fallas adultas

Se denominan fallas adultas a las que se presentan durante toda la vida útil de la máquina. Estas se originan comúnmente debido a las condiciones de trabajo, mala manipulación sea del proceso o manejabilidad [8].

1.3.5.1.3. Fallas tardías

Se consideran fallas tardías a las que a medida que la máquina alcanza su declive generan fallos catastróficos. Estas se consideran las más perjudiciales dado que se presentan como la acumulación gradual de contratiempos a lo largo de toda la vida útil de la máquina [8].

1.3.5.2. Metodología para la identificación de fallas

1.3.5.2.1. Método de seis pasos

Este método se caracteriza por constar de seis pasos directrices que establecen un punto de partida para el análisis de fallas, sin importar los indoles de las mismas. Estas se dividen en tres preguntas que nos ayudarán a identificar las posibles fallas de las máquinas y por consiguiente, se realizarán tres acciones [9].

Preguntas

- ¿Qué pasó?
- ¿Qué debería estar pasando?
- ¿Por qué no pasa?

Acciones

- Identificación de la falla como resultado de las tres preguntas planteadas.
- Análisis e interpretación de resultados
- Establecimiento de condiciones para tratar con los hallazgos.

Nota: Cada una de las preguntas descritas se establecen como premisas que se enfocan en identificar la causa raíz de un problema.

1.3.5.2.2. Método de búsqueda de condiciones

Este método se caracteriza por ser estructurado mediante un análisis lógico de las acciones a ser realizadas. El método de búsqueda de condiciones sigue un procedimiento lógico. Se establece como el más reflexivo de los métodos dado que este se basa en documentación propia de los elementos de análisis [9].

- Esquemas eléctricos
- Tablas de verdad
- Manuales de usuario
- Análisis de componentes

1.3.5.2.3. Método del desempate

El método de desempate es comúnmente realizado cuando los otros dos mencionados fallaron. Este es aplicable cuando la falla no es evidente ni demuestra indicios de ninguna índole. Se le conoce también como inferencia metódica ya que independientemente del sistema eléctrico, mecánico, electrónico y neumático se optará por recurrir al sistema que se considera está fallando y se procede al desmontaje [9].

1.3.6. Hojas de control de fallos

Las hojas de control de fallos se denominan como un listado detallado en el cual se evidencia las acciones correctivas o de mantenimiento gradual aplicadas en un determinado tiempo a una máquina, componente o sistema como se indica en la Tabla 1.2. Estas permiten desarrollar el plan de mantenimiento con normalidad y asertividad. En las mismas además del mantenimiento afectado se detallan los tiempos de reparación, grupo afectado, componente reemplazado o desmontado y por último persona encargada del mantenimiento [9].

Tabla 1.2.- Hoja de control. [9]

		HOJA DE CONTROL DE DAÑOS DE LA MAQUINARIA			
MAQUINA:		PROCEDENCIA:			
MARCA:		AÑO DE FABRICACION:			
FECHA	GRUPO	PARTE REVISADA	HORA		TRABAJO REALIZADO
			INICIO	FIN	

1.3.7. Tiempos en el mantenimiento e indicadores de mantenimiento

1.3.7.1. Tiempos en el mantenimiento

Los tiempos en el mantenimiento permiten establecer los indicadores técnicos de mantenimiento, de manera que facilitan analizar el comportamiento y rendimiento de los sistemas, instalaciones y equipos.

1.3.7.1.1. Tiempo promedio entre fallos

Este tiempo se detalla cómo el tiempo promedio que es capaz de operar un equipo sin ninguna alteración o interrupción. Este se considera una como un factor que tiene relación directa con uno de los indicadores del mantenimiento [10].

$$M. T. B. F = \frac{T_{\cdot op1} + T_{\cdot op2} + T_{\cdot opn}}{\sum n} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

M.T.B.F: Tiempo promedio entre fallas

T_{·op}: Tiempo de operación (horas)

∑ n: Sumatoria total de actividades realizadas

1.3.7.1.2. Tiempo promedio entre reparaciones

Detallamos el tiempo promedio entre fallas como el intervalo en el cual el responsable del mantenimiento mantuvo en paro la máquina dado que durante ese mismo tiempo el equipo estuvo en reparaciones, de ahí su nombre [11].

$$M. T. T. R = \frac{T_{\cdot Rep1} + T_{\cdot Rep2} + T_{\cdot Repn}}{\sum n} \quad \text{Ec. (2)}$$

Donde:

M.T.T.R: Tiempo medio entre reparaciones

T_{Rep}: Tiempo de reparación (horas)

Σn: Sumatoria total de actividades realizadas

1.3.7.1.3. Tasa de Fallos

Se denomina tasa de fallos al valor dimensional que se obtiene al dividir uno sobre el tiempo promedio entre fallos. Este valor representa el porcentaje de ocurrencia de fallos en un periodo de una hora [11].

$$\lambda = \left(\frac{1}{\text{M. T. B. F}} \right) \quad \text{Ec. (3)}$$

Donde:

λ: Tasa de fallos

M.T.B.F: Tiempo promedio entre fallas

1.3.7.1.4. Tasa de reparación

La tasa de fallos es el valor dimensional que se obtiene al dividir la unidad sobre el tiempo promedio entre reparaciones. Este valor representa el porcentaje en tiempo de reparaciones en un periodo de una hora [11].

$$\mu = \left(\frac{1}{\text{M. T. T. R}} \right) \quad \text{Ec. (4)}$$

Donde:

μ: Tasa de reparaciones

M.T.T.R: Tiempo promedio entre fallas

1.3.7.2. Indicadores del mantenimiento

1.3.7.2.1. Confiabilidad

La confiabilidad es la relación que existe entre la cantidad de fallas ocurridas en un periodo de tiempo con relación a la cantidad producida. Si un equipo es confiable o no se establece como el primer peldaño en la estructuración y mención de sistemas de calidad [11].

1.3.7.2.2. Mantenibilidad

La mantenibilidad se define como la probabilidad de que un equipo, componente o sistema se mantenga activo y funcionando en el tiempo. Según el enfoque planteado también se puede definir como la facilidad y rapidez para que un equipo pueda estar a punto y puesto en marcha [11].

1.3.7.2.3. Utilización

También se le conoce como factor de servicio. Este se encarga de detallar el tiempo efectivo de operación de una máquina [11].

1.3.7.2.4. Disponibilidad

Esta es la función global de todo el sistema. Este indicador es el encargado de estimar el tiempo total de horas de trabajo que se puede estimar cuándo estará en funcionamiento la máquina. Este valor se caracteriza por otorgar el valor agregado del producto en términos del éxito del rendimiento [11].

$$\text{Disp (\%)} = \left(\frac{\text{M. T. B. F}}{\text{M. T. B. F} + \text{M. T. T. R}} \right) \quad \text{Ec. (5)}$$

Donde:

Disp (%): Disponibilidad

M.T.B.F: Tiempo de reparación (horas)

M.T.T.R: Sumatoria total de actividades realizadas

1.3.8. Planes de mantenimiento

El mantenimiento puede considerarse desde la misma existencia del hombre. En base a relatos históricos antiguos sabemos que el hombre buscaba mantener en orden y correctamente funcionales a sus herramientas. Claro está que no definieron el concepto de mantenimiento mismo. El procedimiento realizado no era ordenado, de forma lógica es decir no posee un índice de calidad sino más bien solo se enfoca en satisfacer una necesidad actual [12].

El mantenimiento puede evidenciar por tres fallos comunes:

- **Normal**

Esta falla se denota debido a causas como presión, movimiento, velocidad, corrosión, fatiga, temperatura, vibraciones [12].

- **Anormal**

Se produce debido al descuido del operador, golpes, sobrecarga de trabajo y mala manipulación [12].

- **Accidental**

Se origina debido a causas incontrolables, naturales o meteorológicas es decir accidentes no relacionados con las dos anteriores [12].

1.3.8.1. Clasificación

1.3.8.1.1. Plan de mantenimiento basado en fabricantes

Se enmarcan como actividades de carácter preventivo dado que el documento base para su aplicación es el manual de usuario, otorgado por el mismo fabricante. Es una de las tácticas más utilizadas y fáciles de llevar a cabo dado que el fabricante enlista las peculiaridades de su producto, así como subsanar las mismas en caso de que estas se produzcan [6].

1.3.8.1.2. Plan de mantenimiento basado en protocolos

Se denomina así mismo como mantenimiento programado. En él se enlistan las instrucciones, acciones, materiales, herramientas y procedimientos a realizar. Las actividades propuestas a realizar son basadas en mantenimientos anteriores. Estos proporcionaron la metodología base para la realización de las actividades planteadas [6].

1.3.8.1.3. Plan de mantenimiento basado en confiabilidad

Anteriormente se definió la terminología confiabilidad como la capacidad que tiene una máquina o componente para asegurar su funcionalidad durante un tiempo determinado. Es por eso que la confiabilidad es un parámetro fundamental en el desarrollo de planes de mantenimiento. La misma establece acciones de carácter imperativo que eleven la confiabilidad. A continuación, se enlista el plan estratégico para la elaboración de cualquier plan de mantenimiento y como se indica en la Figura 1.1, la estrategia para elaboración de un plan [6].

- Conocer las herramientas, elementos, repuestos, mantenimientos previos y acciones correctivas aplicadas con anterioridad en la empresa.
- Establecer objetivos del plan.
- Establecer las condiciones de trabajo.
- Estudiar planes de mantenimiento anteriores en búsqueda de la viabilidad del plan actual.
- Realizar el plan de mantenimiento acorde a requerimientos.
- Establecer los resultados (enlistar cambios, acciones, reemplazos, instrucciones, tiempos de demora, etc.), a mayor información se aborda mejor el problema en una segunda oportunidad.
- En caso de tener una sección de calidad (establecer el planear, hacer, verificar, actuar).
- Dar un seguimiento y verificación al sistema mantenido [6].

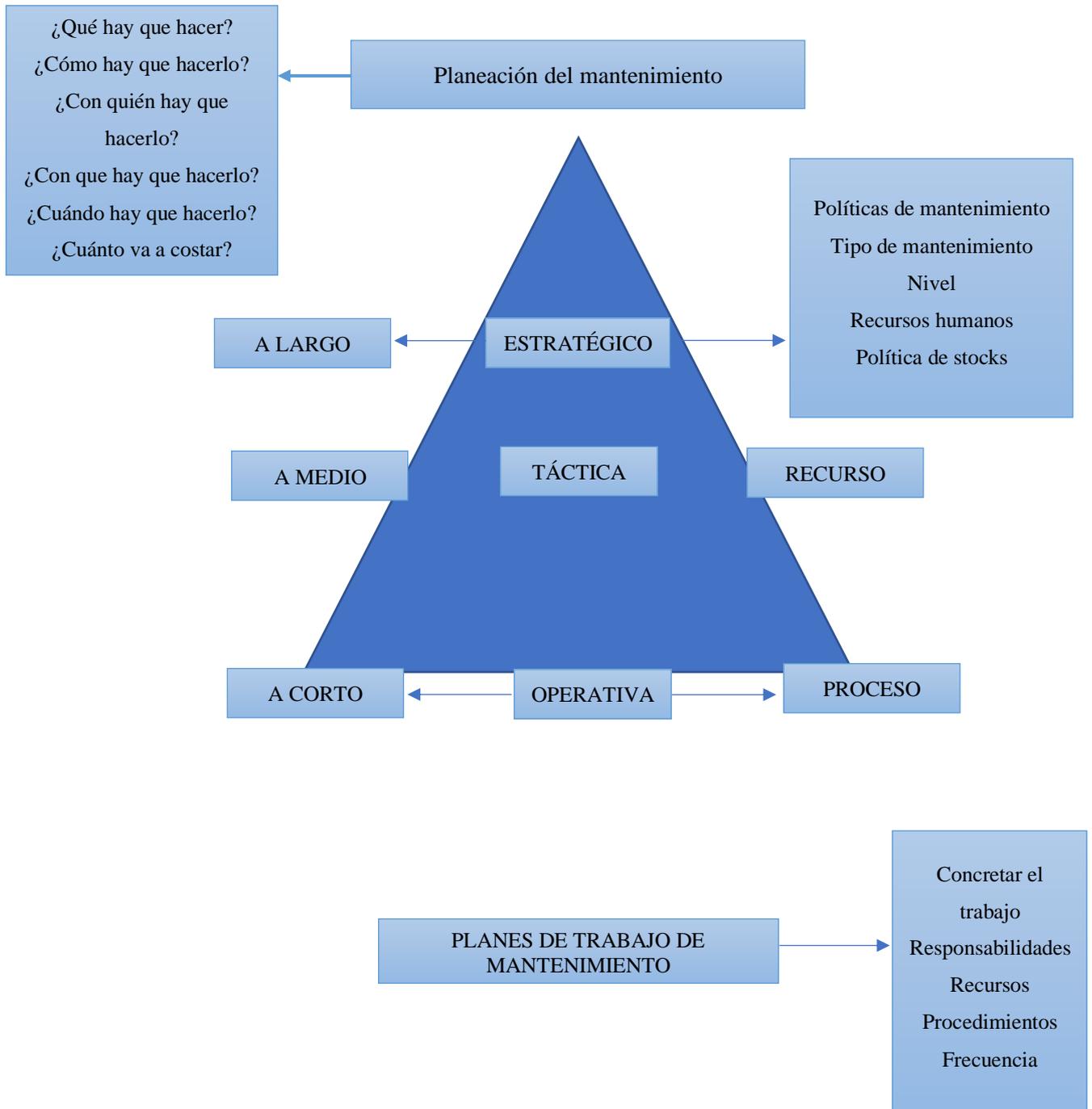


Figura 1.1.- Estrategia para la elaboraci\u00f3n de un plan [6]

1.3.9. Gamas de mantenimiento

Se denominan gamas de mantenimiento a la agrupación de tareas por especialidad que en sus agregados y anexiones establece los parámetros para la realización de las actividades propuestas en un plan de acción. Cada tarea tiene un tiempo asignado, lo que permite determinar el tiempo total que llevará realizar las adecuaciones a la maquinaria si es necesario, como se indica en la Tabla 1.3 el ejemplo de gama de mantenimiento [13].

Tabla 1.3.- Ejemplo de gama de mantenimiento. [14]

ACTIVIDADES	Estado	Enero									
	Encendido o Apagado	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Alineación rodamientos	Apagado										
Verificación de válvulas	Encendido										
Limpieza de la máquina	Apagado										
Verificación de abrazaderas	Apagado										
Reemplazo de rines	Apagado										

1.3.10. Marco Legal

1.3.10.1. Decreto ejecutivo 2393

El decreto ejecutivo 2393 contempla el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del ambiente de trabajo.

Art 55.- Ruidos y vibraciones

En el mismo establece que todas las máquinas que generen ruidos y vibraciones deberán ser reorganizadas para eliminar el peligro hacia el individuo. En todo momento deberán ser analizadas y mantenidas.

Art 73.- Denominado como instalaciones de máquinas fijas

- En el mismo se establecen parámetros para la ubicación que concierne al montaje y ejecución segura de operaciones.
- Las máquinas deberán ser localizadas sobre una superficie rígida que soporten las cargas estáticas y dinámicas.
- Es importante mantener en todo momento equipos de protección y señalamientos alrededor de toda máquina industrial.

Art. 74.- Las máquinas deberán estar colocadas a 800 milímetros de espacio entre la pared y la máquina. Además, se establecerá un área de 400 milímetros alrededor de la misma.

Art 92.- Mantenimiento

- Toda máquina deberá estar sujeta a mantenimientos de tipo preventivo y programado.

1.3.11. NTP 679

El propósito de esta Nota Técnica de Prevención es describir el método de análisis respecto al modelo de fallas y los efectos de los elementos clave de los procesos o productos. Esta es una de las herramientas tradicionales utilizadas para la identificación y análisis de desviaciones operativas o fallas potenciales en el campo de la calidad, preferiblemente en la etapa de diseño [15].

Si bien la técnica se aplica principalmente al análisis en la fase de diseño de un producto o proceso, el método es válido para cualquier tipo de proceso o situación, en el entendido de que se aplica a todas las áreas de la empresa desde el diseño y el montaje [15].

En la medida que el propósito del AMFE consiste en sistematizar el estudio de un proceso/producto, identificar los puntos de fallo potenciales, y elaborar planes de acción para combatir los riesgos, el procedimiento, como se verá, es asimilable a otros métodos simplificados empleados en prevención de riesgos laborales [15].

El análisis modal de fallos y efectos se encarga de organizar el estudio de un proceso o producto, identificar puntos potenciales de falla y desarrollar planes de acción para enfrentar los riesgos, el proceso, como se verá, se compara con otros métodos simplificados.

1.3.12. Índices de frecuencia de mantenimiento preventivo

Para el desarrollo del proyecto de mantenimiento se debe considerar las frecuencias de acción con la finalidad de establecer una valoración cuyo rango de ponderación va de 1 a 5 la cual es conocida como escala “LIKERT”, de manera que el valor mínimo corresponde al 1 y el valor máximo corresponde a 5 como se especifica en la Tabla 1.4.

Por medio de la valoración como se indica en la Tabla 1.5 se pretende determinar las áreas que necesitan una mayor prioridad con respecto a establecer el estado de las máquinas y de las acciones de mantenimiento.

Tabla 1.4.- Consideraciones generales para el estado de las máquinas (Escala LIKERT)

Valor de Calificación	
Muy buena	5
Buena	3-4
Malo	1-2

Tabla 1.5.-Consideraciones generales para el estado de máquinas

Consideraciones	Área					
	Armado	Acabado	Inyección	Pintado	Cortado	Triturado
Aplicación	3	3	5	2	3	1
Innovación	4	4	5	3	3	2
Tecnología	4	4	5	2	2	2
Años de Funcionamiento	3	4	3	1	1	1
Eficiencia	4	5	5	4	4	4
TOTAL	18	20	23	12	13	10

Con la valoración realizada en la tabla 1.5 se establece que se debe priorizar el mantenimiento en las áreas de inyección, acabado y armado ya que se obtuvieron valores altos en comparación a las otras áreas.

1.3.13. Norma UNE EN 16646:2015

La norma UNE EN 16646 se ocupa de establecer el rol del mantenimiento dentro de la empresa en relación con la gestión de activos físicos, esto lo realiza buscando alinearse y dar sentido al rol del mantenimiento interpretando la familia de normas internacionales de requisitos para la gestión de activos ISO 55000: 2014 [16].

Esta norma también establece que mantenimiento es un proceso, conformado por subprocesos (Mantenimiento objetivo y estrategias; Planificación de las actividades de mantenimiento; Gestión y desarrollo de los recursos; Mantenimiento aplicación;

seguimiento y mejora continua) que requiere el establecimiento de estrategias y objetivos de mantenimiento; es decir, consiste en una guía y recomendaciones acerca del establecimiento del desempeño del mantenimiento en la gestión de activos físicos [16].

La Norma UNE EN 16646, establece cuatro grandes factores como requisitos para las actividades de gestión de los activos físicos; dichos factores se analizan, estos se detallan en la Figura 1.2 [16].

A manera simple se puede mencionar que la norma UNE EN 16646 permite identificar cuáles son las fallas que posee una empresa (plan estratégico), respecto al mantenimiento que actualmente realiza. Para lograr esta situación se vale de una especie de auditoría, en la cual se realizan preguntas a la unidad de mantenimiento. Para empresas pequeñas, poseer un área específica para el mantenimiento no es tarea fácil, ante esta situación; las preguntas se aplican a los colaboradores de la empresa. Una vez detallados los puntos fallidos se los enmarca como no conformidades y se los archiva para su posterior tratamiento. En cada oportunidad las no conformidades pueden ser evaluadas y cómo esto se inicia el proceso de mejora continua.

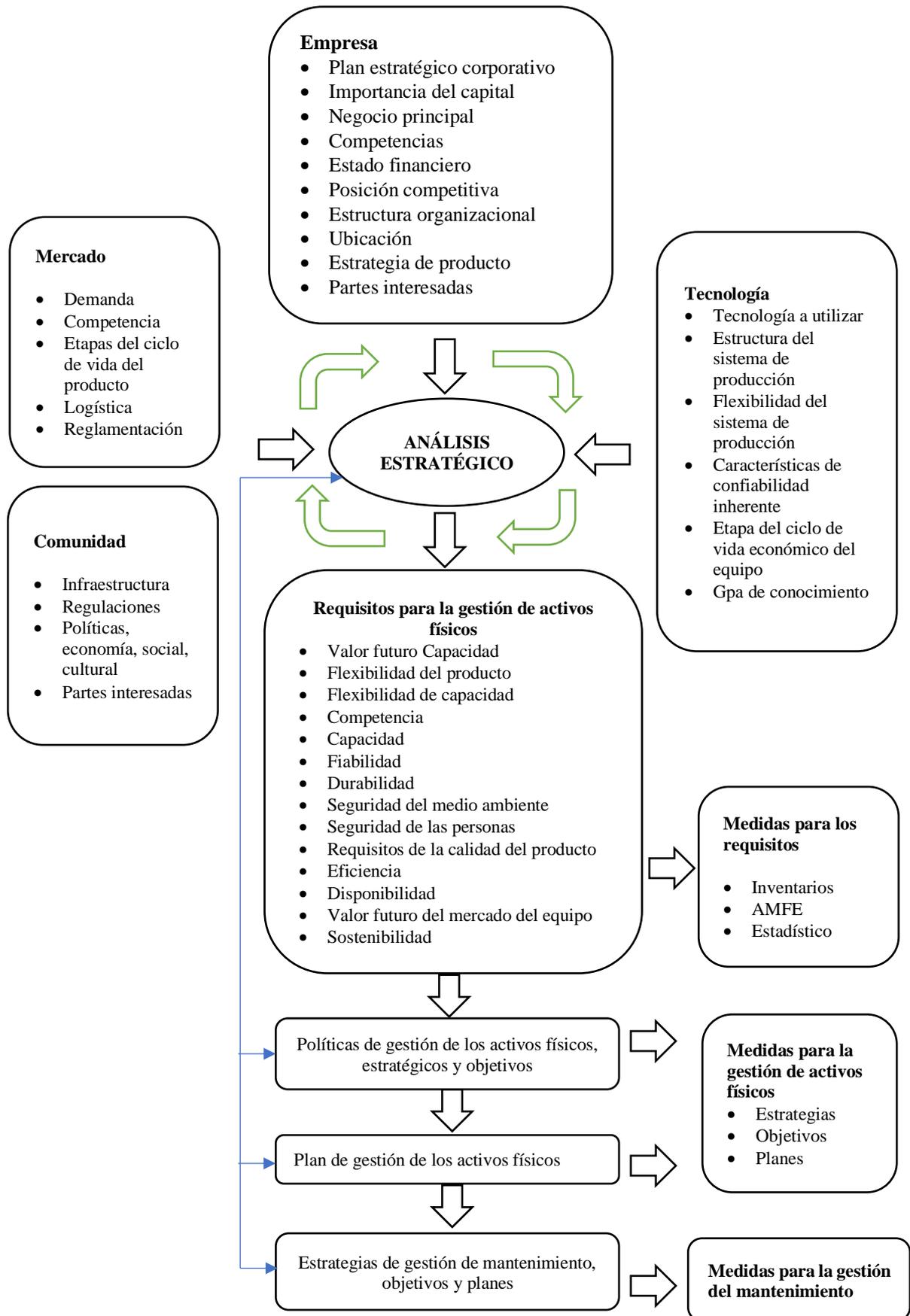


Figura 1.2.- Interrelación entre organización, gestión de activos y mantenimiento. [15]

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES Y RECURSOS

Cada una de las herramientas y personal empleado, son enlistados a continuación; puesto que, es absolutamente necesario definir cuáles fueron los recursos consumidos en el desarrollo del trabajo, así como bajo qué conceptos este fue diseñado.

2.1.1. Recursos Humanos

El presente proyecto técnico estará a cargo del autor y del docente quien dirigirá al estudiante durante el progreso del desarrollo del proyecto. Además, se le adiciona el

- Gerente general de la Empresa FORTECALZA NEW GENERATION.

Estudiante: Ulloa Eduardo

Docente tutor: Ing. Mg. Jorge López

2.1.2. Recursos materiales

Para la realización del proyecto se utilizarán materiales los cuales ayudarán al desarrollo y elaboración del plan de mantenimiento. Estos se detallan a continuación.

- Computadora
- Instructivos
- Planos
- Casco
- Mandil
- Norma UNE EN 16646:2015

2.1.3. Recursos institucionales

- Word
- Excel
- PowerPoint

- AUTOCAD
- Biblioteca virtual

2.1.4. Recursos Económicos

El proyecto técnico tendrá un sustento económico de \$1183,26 dólares americanos.

2.2. MÉTODOS

Como se indica en [17], el marco metodológico abarca los puntos correspondientes a la forma, métodos, muestra a considerar, medios e instrumentos necesarios que se utilizaran para realizar el proyecto y por consiguiente dar validez al mismo. Esto significa el método por el cual se va a recolectar, ordenar y análisis de la información en este caso se aplicará una metodología de recolección de la información basada en un análisis visual, para así interpretar y posterior a esto brindar una solución al problema que se ha planteado.

2.2.1. Diseño de la investigación

Dado que el objetivo de estudio será realizar un plan de mantenimiento en la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION” y su incidencia en la producción, se recurrió a un plan de mantenimiento preventivo como predictivo de la maquinaria, considerando que el plan de mantenimiento que se tiene pensado realizar tiene un sustento suficiente, se procede a realizar un análisis de todas las máquinas presentes para conocer a detalle cómo afecta la falta de mantenimiento en la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION”.

El mantenimiento preventivo mantiene en funcionamiento los equipos mediante la suspensión de planes a realizarse en puntos específicos. También puede ser definido como un conjunto de actividades características que conceden datos y valoraciones. Esta puede ser planificada de acuerdo a varias características como, por ejemplo; tiempos de trabajo, pre- disponibilidad al fallo, etc. [18]. Estos autores nos mencionan que para realizar el mantenimiento preventivo es necesario realizar una planificación de para de producción para realizar este mantenimiento cada determinado tiempo que

es necesario para tener a las máquinas en óptimas condiciones o que los riesgos de daño de máquina disminuyan en gran cantidad [18].

Por otra parte, el mantenimiento predictivo se basa en una serie de actividades en las cuales se busca detallar acciones, actividades y valoraciones que nos permitan estructurar una planificación de actividades a seguir. Cabe detallar que todas las valoraciones sin importar sus índices, son realizadas en función de un tiempo (T) [18]. Este autor nos menciona que este mantenimiento se debe realizar después de analizar los tiempos de falla de la máquina y tratar de predecir cada cuánto podría tener fallas para esto las variables que se debe tener en cuenta es la temperatura, la presión, la cantidad de partículas presentes en el aceite usado, el ruido, la vibración, la viscosidad del aceite, ensayos no destructivos con tintas penetrantes o por ultrasonido, etc. [3].

2.2.2. Enfoque de la investigación

El presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, puesto que este es el que mejor se adapta a las características y necesidades de lo que pretendemos realizar en la fábrica.

El enfoque cuantitativo consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, la misma debe no debe ser parte de ningún juicio de valor, más bien solo representar una parte significativa de lo que se cree es el problema. Esto nos dice que es una recolección y análisis de datos para dar respuestas a preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas con anterioridad, da confianza a la medición numérica, el uso de la estadística para conocer el comportamiento de los fenómenos y el conteo.

Del enfoque cuantitativo se tomará la técnica de recolección de datos de los tiempos de uso de las máquinas para poder realizar un plan de mantenimiento en la maquinaria dependiendo del uso de las máquinas en la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION” y así no afecte en la producción que tenga la misma.

2.2.3. Población

Denominamos población al conjunto finito de elementos que se relacionan entre sí, además de ser las poseedoras de las características intrínsecas de los objetivos y el problema a tratar. La población para realizar la investigación será de 23 equipos para la realización del calzado y 6 en la sección de inyección de plantas deportivas dándonos un total de 29 máquinas en la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION”. Estas máquinas fueron seleccionadas como población de estudio debido a los requerimientos de gerencia.

2.2.4. Muestra y muestreo

En este trabajo se utilizará el método de muestreo probabilístico de las maquinarias presentes ya que así seleccionaremos cuales tienen mayores inconvenientes y cuales necesitan que se realicen mantenimientos más frecuentes o no.

La fábrica FORTECALZA NEW GENERATION tiene un total de 40 empleados, de los cuales se determinó la muestra para las encuestas de 30 personas que tienen contacto directo con las máquinas, que son 29 operadores de cada una de las máquinas y 1 persona responsable de todas las máquinas y el restante realizan actividades auxiliares como armado de cajas, limpieza de calzado, colocación de pasadores etc.

2.2.5. Técnicas de recolección de datos

La recolección de la información para el presente estudio será realizada mediante métodos de valoración directa, mediante un enfoque visual a la par de una encuesta dirigida a el personal que está directamente relacionada con la maquinaria.

Los cuestionarios se realizarán a los operadores de cada una de las máquinas y al responsable de todas las máquinas de la fábrica.

2.2.6. Instrumentos de recolección de datos

Los métodos usados para la recolección de información son: cuestionario y observación directa.

Cuestionario. – Proporciona la información necesaria con respecto al mantenimiento y también para la aplicación de la norma en el presente proyecto técnico.

Observación directa. – Consiste en utilizar todos los sentidos del cuerpo humano de manera especial el sentido de vista con el fin de observar y obtener información valiosa sobre las variables que interesan estudiar para analizar el problema.

2.2.7. Técnicas de procesamiento de datos

Para el correcto procesamiento se lo hará en función de la información recogida en la investigación, para poder verificar la hipótesis y determinar las conclusiones recomendadas.

- Se analizó y se revisó la información obtenida para así poder escoger la información necesaria y concisa
- Se interpretaron los resultados obtenidos en el estudio
- Se analizó la hipótesis y se comparó con los datos obtenidos para ver si se la acepta o se la rechaza

2.2.8. Herramientas para el procesamiento de datos

Se realizará la tabulación de datos de los empleados seleccionados para la encuesta y con las fichas de observación directa se analizará cada que tiempo se les deberá realizar mantenimientos con el fin de tenerlas en óptimas condiciones.

2.3. FLUJOGRAMA DEL PROYECTO

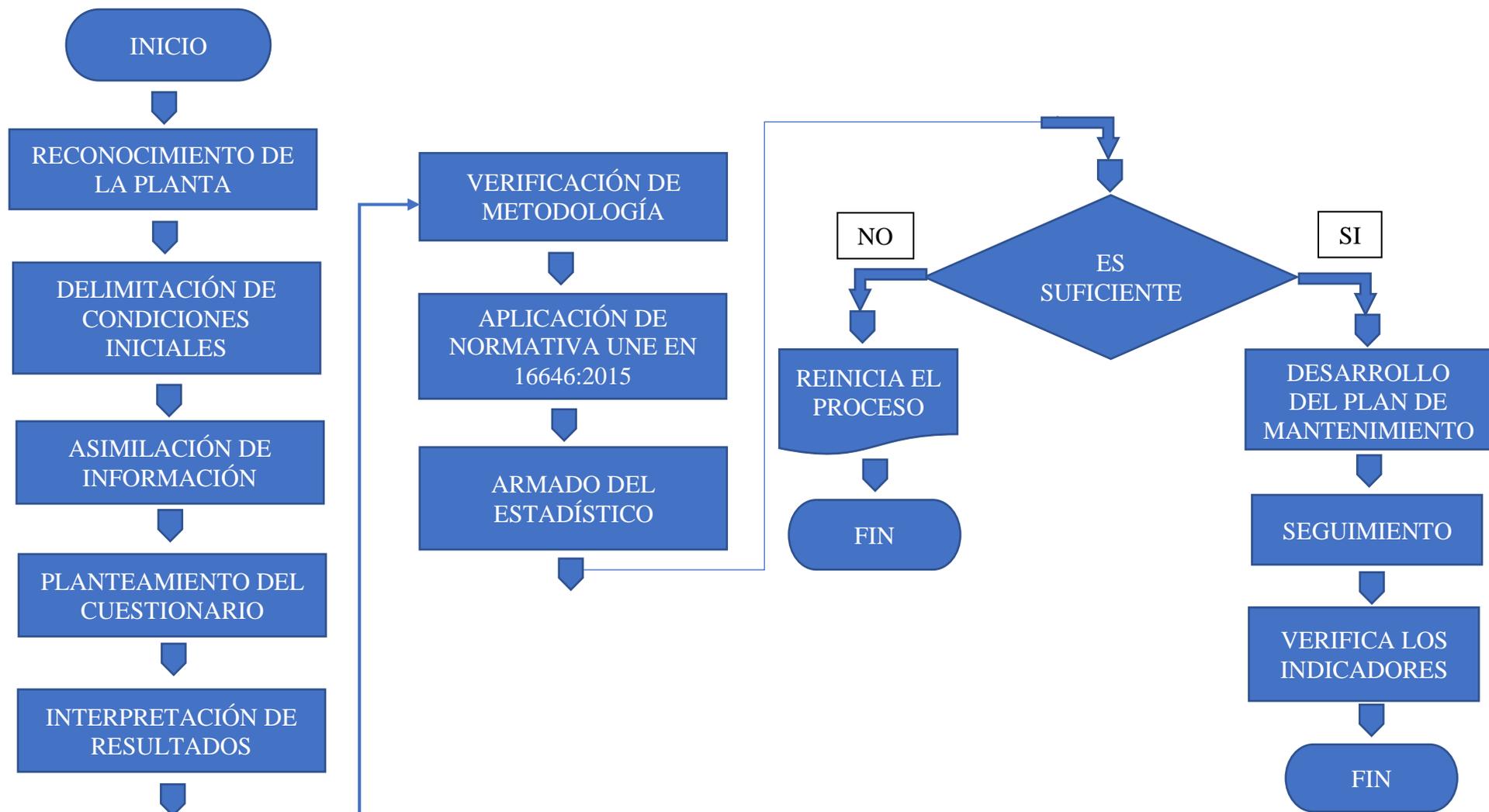


Figura 2.1.- Flujograma del proyecto

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS DE LA EMPRESA FORTECALZA NEW GENERATION

En este apartado se inicia con el análisis de la empresa objeto de estudio, dado que es importante resaltar que la institución actualmente no posee un programa de mantenimiento de ningún tipo. Es por tal motivo que, desde este punto en adelante, se diseña el sistema de mantenimiento con base en la Norma UNE EN 16646.

3.1.1. Presentación de la empresa

FORTECALZA NEW GENERATION es una empresa privada que está dedicada a la producción y comercialización de calzado deportivo para damas, caballeros y niños, calzado cómodo, con estilo y diseños modernos, hechos a la medida, de calidad y al gusto del cliente [19].

3.1.2. Antecedentes

Ambato, ciudad reconocida por su ímpetu emprendedor constituye el escenario para el ideal de su Gerente el Señor Marco Muso Cunalata y su esposa Pilar Palán. Aquellas personas emprendedoras que se plantearon generar comodidad y satisfacción para sus clientes, fabricando calzado de alta calidad que cumpla su cometido; entregando productos que sin duda alguna cubran las exigencias a nivel nacional y próximamente a nivel internacional.

Más de una década de trabajar con perseverancia, investigando siempre las preferencias del mercado, tanto para el diseño como para la calidad de sus productos. FORTECALZA NEW GENERATION trabaja con tecnología italiana, maquinaria moderna, diseños exclusivos y materiales de primera calidad, manifiestan sus propietarios. Atribuyen su éxito y crecimiento a factores claves de gestión empresarial como la innovación tecnológica con que cuenta su empresa, una esmerada atención al cliente y la garantía del producto que les ha permitido consolidar la fidelidad de sus clientes [19].

Esta empresa conocida como FORTECALZA NEW GENERATION nace de la fuerza y constancia de su fundador el Sr. Marco Muso que inició sus actividades el 22 de marzo del año 2000, cuyo objetivo social es de producir, distribuir y comercializar calzado de cuero, que con el paso de los años se centró en la producción de calzado deportivo para niños y adultos [20].

Su trayectoria les impulsa a visionar un futuro promisorio en base al posicionamiento de la marca FC (FORTECALZA NEW GENERATION) a nivel nacional para cubrir un nicho de mercado de clase económica alta y por qué no, traspasar fronteras hacia mercados internacionales.

Sus Propietarios presentan un emprendimiento que nace y crece con la dirección y esfuerzo de sus gestores como ejemplo y modelo para la juventud a la que sugieren seguir el camino de la constancia en el trabajo diario, para llegar a concretar sus sueños pues la perseverancia es el eje que les guiará al éxito [20].

3.1.3. Objetivo de la empresa

El mejoramiento continuo y el trabajo en equipo, para obtener productos de calidad que satisfagan las necesidades de sus clientes [20].

Crear sociedades con los principales proveedores y clientes del mercado, para proporcionar valor adicional a los productos que fabricamos [20].

3.1.4. Misión

FORTECALZA NEW GENERATION es una empresa líder en el mercado, dedicada a la producción y comercialización de calzado deportivo, casual, escolar para dama, caballero, niños mediante la innovación de diseños, otorgando calidad en nuestros productos, optimizando recursos y garantizando mano de obra calificada con el propósito de ofrecer seguridad, satisfacción y lealtad a nuestros clientes, para obtener un crecimiento rentable y continuo dentro del mercado comercial [20].

3.1.5. Visión

FORTECALZA NEW GENERATION se convertirá en una empresa líder a nivel nacional posicionándose en la mente de nuestros clientes por la calidad, innovación en diseños y el valor comercial en sus productos, así como también personal capacitado para nuestro óptimo funcionamiento. Dirigiéndonos a un rumbo de éxito, orientado en la toma de decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad [20].

3.2. MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS

Esta investigación se basa en la evaluación, identificación e implementación del programa de gestión de activos, para lo cual se proponen los siguientes objetivos:

- a) Establecer el inventario de equipos, fichas, estadístico, planificación y programación de mantenimiento.
- b) Establecer las bases para la estructuración del modelo de gestión de mantenimiento de la fábrica FORTECALZA NEW GENERATION tomando como base su proceso de manufactura de calzado.

Con respecto a lo anterior se aclara que la metodología visual utilizada en el presente proyecto facilitó identificar el estado de funcionamiento de la maquinaria, así como se detalla en el documento Excel realizado.

3.2.1. Evaluador

Todo el trabajo será realizado por el autor del presente proyecto de investigación Sr. Eduardo Ulloa con el respaldo del gerente general de la empresa FORTECALZA NEW GENERATION.

3.2.2. Proceso a ser evaluado

Maquinaria para la realización de calzado de la empresa FORTECALZA NEW GENERATION.

3.2.3. Alcance de la evaluación

Con la aplicación de la norma UNE EN 16646 (2015) se gestionará los activos Físicos de tal manera que se buscará una mejora continua en la maquinaria y así sacar el máximo provecho de todo el proceso productivo de calzado.

A continuación, se detallan los procedimientos de mantenimiento según establece la UNE EN 16646 (2015). Dicho esto, los aspectos a ser considerados se enlistan continuación:

3.2.4. Documentación de los procesos

Todo el proceso será evaluado con base en la gestión del personal, programación de actividades, gestión de activos y evaluación del mantenimiento.

Los rangos de clasificación para cada uno de los puntos connotados serán excelente, bueno, poco aceptable y no aceptable, como se detalla en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1.- Ponderación de criterios

Rangos	Calificación	Código de colores
Excelente	$> 80\%$ y $\leq 100\%$	Verde
Bueno	$>60\%$ y $\leq 80\%$	Amarillo
Poco aceptable	$>50\%$ y $\leq 60\%$	Azul
No aceptable	$\leq 50\%$	Rojo

Ponderaciones parciales

Excelente

- La empresa proporciona la información indispensable, es decir el operador cuenta con el conocimiento necesario.
- El personal conoce de las actividades de mantenimiento por medio de buenas capacitaciones.

Bueno

- La empresa posee información limitada con respecto al proceso que se maneja.
- El personal conoce parcialmente las actividades del mantenimiento con una capacitación regular.

Poco aceptable

- La empresa posee información incompleta con respecto al proceso que se maneja.
- El personal tiene una leve idea de las actividades de mantenimiento con muy poca capacitación.

No aceptable

- La empresa no posee información y genera déficit de conocimiento en los empleados.
- El personal no conoce de las actividades de mantenimiento por ausencia de capacitación.

Nota: En la empresa FORTECALZA NEW GENERATION disponía de limitada información como check list informales realizados por los operadores, registros de costos de mantenimientos y algunos manuales de las máquinas, que nos ayudarán en el desarrollo de los siguientes puntos en el aspecto del mantenimiento. En consecuencia, se vuelve de suma importancia estructurar el inventario, estadístico de máquinas, matriz criticidad y plan de mantenimiento. A continuación, se detalla la estructura promocional del proyecto técnico como indica la Tabla 3.2.

Tabla 3.2.- Estructura promocional del proyecto técnico

Campo	Detalle
Empresa:	
Evaluable:	Sr. Eduardo Ulloa
Fecha:	08/12/2021
Tipología del mantenimiento	Mantenimiento preventivo

3.2.5. Evaluación del personal de mantenimiento

Para la evaluación del personal se utilizó las siguientes preguntas para la obtención de información respecto al mantenimiento y así poder analizarla.

- ¿Tiene definidas sus actividades de mantenimiento?
- ¿Dispone de una cartilla o check list para efectuar y catalogar las acciones correctivas o preventivas efectuadas?
- ¿Ha recibido capacitaciones respecto a las maquinarias más productivas? (máquinas indispensables para la producción)
- ¿En cuyo supuesto que el daño sobrepase sus habilidades tiende a recurrir a un técnico?

En la Tabla 3.3 se detalla el análisis de las encuestas que se realizó al personal teniendo los siguientes resultados.

Evaluación:

Tabla 3.3.- Análisis de evaluación

Preguntas	Valoración	
¿Tiene definidas sus actividades de mantenimiento?	80%	
¿Dispone de una cartilla o check list para efectuar y catalogar las acciones correctivas o preventivas efectuadas?	50%	
¿Ha recibido capacitaciones respecto a las maquinarias más productivas? (máquinas indispensables para la producción)	50%	
¿En cuyo supuesto que el daño sobrepase sus habilidades tiende a recurrir a un técnico?	100%	

3.2.6. Evaluación de la empresa o personal subcontratado

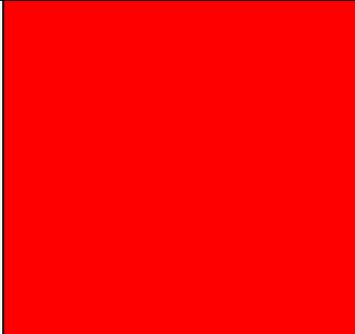
Para la evaluación del personal subcontratado se detallan las siguientes preguntas:

- ¿El personal de mantenimiento contratado satisface las necesidades de la empresa?
- ¿Al momento de trabajar, el técnico le menciona el procedimiento que se lleva a cabo para realizar el mantenimiento?
- ¿El técnico de mantenimiento provee de los repuestos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria?
- ¿En cuyo supuesto caso que el daño sobrepase las habilidades del técnico este comenta la situación?

En la Tabla 3.4 se detalla el análisis de las preguntas antes mencionadas, que se realizó al personal teniendo los siguientes resultados.

Evaluación:

Tabla 3.4.- Análisis de evaluación técnicos.

Preguntas	Valoración	
¿El personal de mantenimiento contratado satisface las necesidades de la empresa?	80%	
¿Al momento de trabajar, el técnico le menciona el procedimiento que se lleva a cabo para realizar el mantenimiento?	50%	

Preguntas	Valoración	
¿El técnico de mantenimiento provee de los repuestos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria?	60%	
¿En cuyo supuesto caso que el daño sobrepase las habilidades del técnico este comenta la situación?	80%	

3.2.7. Evaluación con relación al mantenimiento

La ausencia de estrategias en el área de mantenimiento se evidencia en la mala gestión del tratamiento de algunos equipos como por ejemplo las inyectoras de PVC.

La metodología desarrollada no es una de empleo común en empresas ecuatorianas, en consecuencia; la falta de conocimiento de este método por parte del personal de mantenimiento genera la falta de documentación sobre las características del equipo, como fichas técnicas, ya que no existe una base de datos digital y física consolidada. También es necesario resaltar la rotación constante del personal de mantenimiento dado que se terceriza por medio de cambios rápidos y sin instrucciones.

Otro punto destacable es la total inexistencia del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO), la herramienta que más se asemeja es la aplicabilidad del programa Excel. Es importante asimilar estos cambios inmediatamente para ser adaptados en la unidad de mantenimiento como menciona la norma UNE EN 16646.

Los criterios de mantenimiento a ser evaluados son: políticas de mantenimiento, gestión de activos e indicadores claves de desempeño (KPI).

- ¿La empresa posee políticas de mantenimiento?
- ¿La empresa posee gestión de bienes y/o activos físicos?
- ¿Puede detallar con facilidad la confiabilidad de las máquinas?
- ¿Considera que se han establecido criterios medibles para la unidad de mantenimiento?
- ¿Se evalúa la gestión de mantenimiento en base a KPI (Indicador clave de desempeño)?

En la Tabla 3.5 se detalla el análisis de las preguntas antes mencionadas, que se realizó al personal teniendo los siguientes resultados.

Evaluación:

Tabla 3.5.- Análisis evaluación

Preguntas	Valoración	
¿La empresa posee políticas de mantenimiento?	20%	
¿La empresa posee gestión de bienes y/o activos físicos?	20%	
¿Puede detallar con facilidad la confiabilidad de las máquinas AMFE?	10%	
¿Considera que se han establecido criterios medibles para la unidad de mantenimiento?	10%	

Preguntas	Valoración	
¿Se evalúa la gestión de mantenimiento en base a KPI (Indicador clave de desempeño)?	10%	

Una vez analizados los porcentajes obtenidos en la evaluación se puede aseverar que existen deficiencias importantes y representativas para la realización del mantenimiento de la maquinaria. Esta situación se debe al desconocimiento de los beneficios de tener en la fábrica un departamento de mantenimiento.

El departamento de mantenimiento deberá establecer una serie de objetivos enfocados en los propósitos a conseguir. Es importante delimitar, misión, visión y los objetivos del departamento de mantenimiento y/o personal designado, dado que con base a esto los responsables pueden trabajar de manera efectiva y organizada.

Con respecto a la pregunta relacionada al análisis de los modos de falla AMFE, se ha demostrado que existe un completo desconocimiento en la confiabilidad de los equipos.

Las políticas de mantenimiento preventivo no están siendo efectuadas, es decir, todo el proceso de mantenimiento se realiza de una manera correctiva, pero no a identificar el problema base.

En esta sección de preguntas se ha evidenciado un bajo porcentaje de manera que se debe principalmente al desconocimiento por parte de los trabajadores, aunque nos proporciona una idea clara para establecer las estrategias de mejora para desarrollar el plan de mantenimiento preventivo.

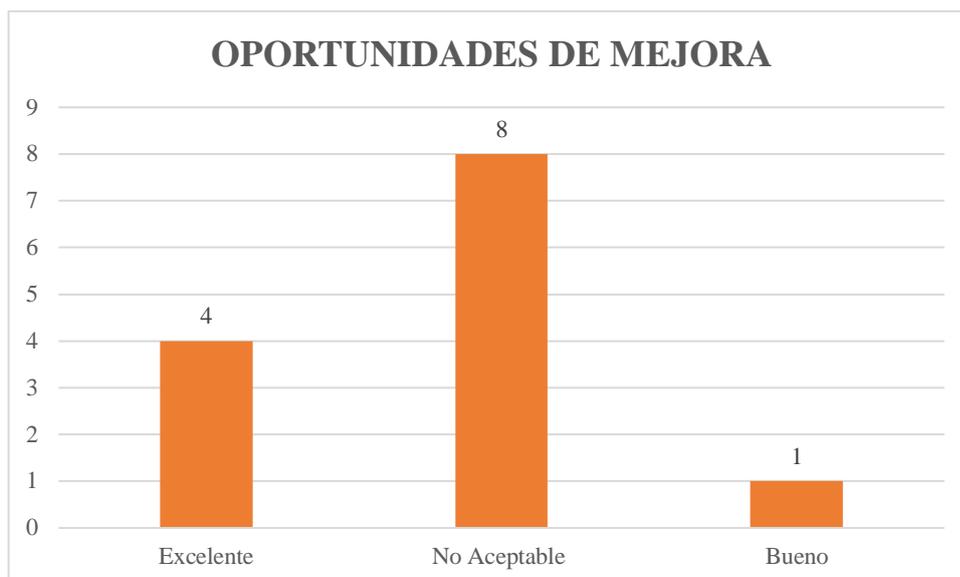


Figura 3.1.- Resumen e identificación de oportunidades de mejora

Los hallazgos, que muestran el potencial de mejora, son los siguientes:

En primera instancia claramente se identifican 8 situaciones no aceptables como se indica en la Figura 3.1, de manera que involucran estructurar un inventario de máquinas, estadístico y por supuesto AMFE. Se puede aseverar que la organización respecto al mantenimiento no tiene una cultura organizacional con su propia misión, visión y objetivos estratégicos.

La gestión del mantenimiento es totalmente defectuosa dado que la empresa no maneja normativas para la gestión de activos y mucho menos un instructivos para establecer el costo beneficio. Ante esta situación es de suma importancia abordar los puntos mencionados.

3.3. PROPUESTA DE MEJORA ENFOCADA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la siguiente propuesta se busca establecer una serie de parámetros para mantener totalmente eficiente las acciones de mantenimiento desarrolladas por la empresa FORTECALZA NEW GENERATION. Debido a que actualmente la empresa no posee actividades de mantenimiento de carácter preventivo.

3.3.1. Misión

Implementar y proponer mejoras continuas para la unidad de mantenimiento respecto a cada una de las maquinarias de la empresa FORTECALZA NEW GENERATION con el propósito de mantener en óptimas condiciones todas las máquinas que conforman la fábrica.

3.3.2. Visión

Establecerse como un departamento de mantenimiento para proporcionar respuesta inmediata, para solucionar en el menor tiempo posible y respondiendo a las necesidades empresariales del área de producción.

3.3.3. Objetivos estratégicos

- Responder a tiempo las necesidades del área de producción.
- Mantener activo el sistema de mejora continua con base en la norma UNE EN 16646.
- Llevar un control óptimo de las actividades descritas en las gamas de mantenimiento.

3.4. INVENTARIO DE MÁQUINAS

Como se mencionó con anterioridad, varios aspectos necesitan ser desarrollados para establecer el sistema con base en la norma UNE EN 16646, es por tal motivo que a continuación se detallan todas las máquinas y equipos que existen en la fábrica FORTECALZA NEW GENERATION, colocando una codificación y datos básicos de las mismas como se indica en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6.- Inventario de máquinas

INVENTARIO DE MAQUINARIA - FÁBRICA FORTECALZA					
MAQUINARIA Y EQUIPO					
N°	Código	Detalle	Cantidad	Serie	Área
1	FFAR100	Armador de Talones	1	N/A	Armado
2	FFAR101	Armadora de puntas	1	N/A	Armado
3	FFAR102	Cosedora Golden Wheel CS - 811	1	12772	Armado
4	FFAR103	Cosedora Jontex JT - 9920	1	231POF	Armado
5	FFAR104	Cosedora SIRUBA Doble aguja	1	054M	Armado
6	FFAR105	Cosedora Strobel DJ - 600	1	20322	Armado
7	FFAR106	Cosedora Strobel DJ - 6820	1	13016	Armado
8	FFAR107	Extractor de olores	1	N/A	Armado
9	FFAR108	Grapadora Industrial BP	1	908774qw	Armado
10	FFAR109	Heat Shoe Machine (Boca de Sapo)	1	1904019	Armado
11	FFAR110	Horno Armado Punta	1	N/A	Armado
12	FFAR111	Máquina Ojalillera	1	1903016	Armado
13	FFAR112	Sublimadora	1	3804	Armado
14	FFAR113	Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3	1	FG23_93	Armado
15	FFAR114	Tunel Enfriador MECSUL	1	12161	Armado
16	FFAR115	Tunel Transportador Secador Activador	1	740-742	Armado
17	FFAC116	Pegadora de etiquetas	1	232WJ6	Acabado
19	FFAC117	Pulidora	1	N/A	Acabado
20	FFAC118	Reactivadora de suelas	1	13199	Acabado
21	FFAC119	Ribeteadora Jontex JT-2628LG	1	232lg	Acabado
22	FFCTE120	Cortadora Lazer ACCTEK	1	LP2200043	Cortado
23	FFIY121	Compresor de Tornillo	1	1903020048	Inyección
24	FFIY122	Compresor de Tornillo Small	1	1903020050	Inyección
25	FFIY123	Doble Inyectora de PVC	1	14375g4	Inyección
26	FFIY124	Inyectora de PVC	1	908774	Inyección
27	FFIY125	Mezclador	1	786572	Inyección
28	FFIY126	Tanque de Aire	1	TS2235074-2021	Inyección
29	FFPT127	Compresor de Aire CB22	1	110025	Pintado
30	FFTR128	Molino de PVC	1	51401	Triturado

Se detallan un total de 29 activos considerando la cantidad, codificación, serie y el área a la cual pertenece cada uno.

3.5. FICHAS TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Las fichas técnicas detallan las características principales tanto físicas como funcionales de cada una de las máquinas de la fábrica FORTECALZA NEW GENERATION, con un formato amigable y además se detalla el estado actual de cada una de las máquinas con el fin de conocer la criticidad de las mismas, desde un estado óptimo hasta un estado semi óptimo, dependiendo del daño que posean las mismas.

Tabla 3.7.- Armador de Talones.

FFAR100			
			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Armador de talones		
Fabricante:	MasterMAQ S.A.		
Marca:	N/A		
Modelo:	N/A		
N° de serie:	N/A		
Año de Fabricación:	N/A		
Características Generales			
Peso:	15 Kg	Ancho:	500 mm
Altura:	800 mm	Largo:	600 mm
Características Técnicas			
Potencia:	228 W		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Material	Acero		
Sistemas:	Mecánico Manual		
Función:			
Permitir la unión de los lados y talones y/o contrafuertes a la unidad inicial mediante la aplicación de un adhesivo.			
Fotografía			
			
Condiciones			
Estado: Semi óptimo			
Daño: Se evidencia daños en la estructura, se recomienda limpiar y pintar			

Tabla 3.8.- Armadora de puntas

FFAR101			
			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Armadora de puntas		
Fabricante:	ASTRA		
Marca:	ASTRA		
Modelo:	400		
Nº de serie:	3435 4556		
Año de Fabricación:	2014		
Características Generales			
Peso:	1000 kg	Ancho:	1630 mm
Altura:	2000 mm	Largo:	1300 mm
Características Técnicas			
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,27 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Bifásico		
Número de pinzas	7 pinzas		
Tipo de trabajo	Inyección con termoplástico		
Funcionamiento	Hidráulico		
Presión	1,1 Mpa		
Lubricación	Sistema de lubricación focalizado (Aceite SWA)		
Función:			
Fabricar talones o contrafuertes			
Fotografía			
			
Catálogo:	http://www.vimtec.es/montar-puntas/		

Condiciones
Estado: Óptimo
Daño: Estructural; Se recomienda pintar

Tabla 3.9.- Cosedora Golden Wheel CS-811

FFAR102			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p>			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Cosedora Golden Wheel CS - 8113		
Fabricante:	Golden Wheel		
Marca:	Golden Wheel		
Modelo:	CS - 8113		
N° de serie:	12772		
Características Generales			
Peso:	25 Kg	Ancho:	450 mm
Altura:	470 mm	Largo:	800 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Sistema	Transporte inferior por diente		
Agujas	Una aguja - DP x 17		
Tipo de canilla	Estándar		
Longitud de puntada máx.	8 mm		
Velocidad máxima de costura	2000 ppm		
Motor	Monofásico		
Función:			
Coser y trabajar en telas y cueros desde semipesados hasta pesados.			
Fotografía			
			
Catálogo:	http://www.trozac.com/producto/golden-wheel-cs-8113		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño:	No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores

Tabla 3.10.- Cosedora Jontex JT-9920

FFAR103			
			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Cosedora Jontex JT - 9920		
Fabricante:	Jontex		
Marca:	Jontex		
Modelo:	JT - 9920		
N° de serie:	231POF		
Características Generales			
Peso:	25 Kg	Ancho:	300 mm
Altura:	550 mm	Largo:	550 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Tipo de puntada	Lanzadera		
Agujas	Doble aguja - DP x 15		
Altura de elevación del pedestal	6 mm		
Longitud de la puntada	0 - 4 mm		
Altura de manga	178 mm		
Velocidad máxima de costura	2500 ppm		
Motor	Fricción		
Función:			
Permitir el pespunte columnar de dos agujas con rodillo de presión. Diseñado para coser con dos puntadas paralelas de zapatos, bolsos de materiales medianos y cuero ligero.			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://e-commercio.com/products/maquina-de-poste-jontex-jt-6820-semi-2-agujas		

Condiciones
Estado: Óptimo
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores

Tabla 3.11.- Cosedora SIRUBA Doble aguja

FFAR104			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Cosedora SIRUBA Doble aguja		
Fabricante:	Siruba		
Marca:	Siruba		
Modelo:	T828 - 45		
N° de serie:	054M		
Características Generales			
Peso:	25 Kg	Ancho:	450 mm
Altura:	470 mm	Largo:	800 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Sistema	Transporte inferior por diente		
Agujas	Doble aguja - DB x 1 # 14		
Tipo de canilla	Estándar		
Longitud de puntada máx.	4 mm		
Altura de elevación	7 mm / 10 mm		
Velocidad máxima de costura	4000 ppm		
Motor	Monofásico		
Función:			
Confeccionar calzado, bolsos, carteras, gorras, marroquinería y todo trabajo de difícil acceso a la costura.			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.rabinimport.com/rabinimport/producto/siruba-plana-industrial-standar-de-garfio-normal-y-barra-independiente		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores	

Tabla 3.12.- Cosedora Strobel DJ-600

FFAR105			
			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Cosedora Strobel DJ - 600		
Fabricante:	DEJIA - China		
Marca:	DEJIA		
Modelo:	DJ - 600		
N° de serie:	20322		
Año de Fabricación:	2015		
Características Generales			
Peso:	25 Kg	Ancho:	300 mm
Altura:	550 mm	Largo:	550 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Tipo de puntada	Lanzadera		
Agujas	Doble aguja - DP x 15		
Altura de elevación del pedestal	6 mm		
Longitud de la puntada	7,5 mm		
Profundidad de costura	12 mm		
Altura de manga	178 mm		
Velocidad máxima de costura	2850 ppm		
Motor	Clutch motor / AC Servo Motor		
Función:			
Coser plantillas de zapatos ateos de estilo califonia, guantes de trabajo, pieles de espesor medio, trajes de buceo y zapatos de niños			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://spanish.alibaba.com/product-detail/strobel-shoes-sewing-machine-dj-600-insole-sewing-machine-60554456621.html		

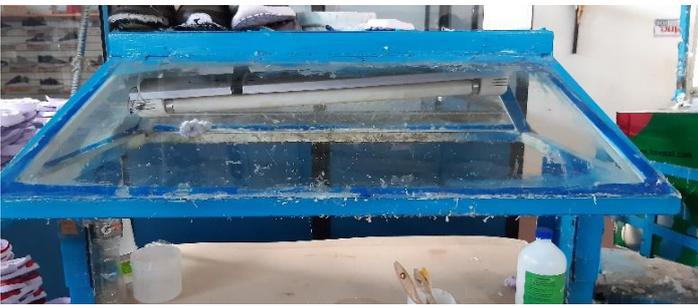
Condiciones	
Estado: Óptimo	
<p>No se evidencia daño, a</p> <p>Daño: excepción de polvo en los alrededores</p>	

Tabla 3.13.- Cosedora Strobel DJ-6820

FFAR106			
			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Cosedora Strobel DJ - 6820		
Fabricante:	Strobel		
Marca:	Strobel		
Modelo:	JT - 9920		
N° de serie:	13016		
Características Generales			
Peso:	26 Kg	Ancho:	300 mm
Altura:	450 mm	Largo:	550 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Tipo de puntada	Lanzadera		
Agujas	Doble aguja - DP x 15		
Tipo de canilla	Estándar		
Altura de elevación del pedestal	7 mm		
Velocidad máxima de costura	2500 ppm		
Función:			
Coser calzado de moda, calzado deportivo y bolsos de piel.			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://e-commercio.com/products/maquina-de-poste-jontex-jt-9920-triple-trans-2-agujas		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño:	No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores

Tabla 3.14.- Extractor de olores

FFAR107			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p>			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Extractor de olores		
Fabricante:	LUALSA		
Marca:	LUALSA		
Modelo:	LU Axial		
N° de serie:	N/A		
Año de Fabricación:	2015		
Características Generales			
Peso:		Ancho:	40 mm
Altura:	350 mm	Largo:	350 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Material	Acero reforzado		
Tipo de extractor	Para altos índices de humedad, calor, olor		
Extracción	Calor, polvo, olores, vapores		
Tipo de ventilador	Axial para techo o pared		
Función:			
<p>Extraer olores de áreas cerradas de trabajo, mediante ventiladores de aire forzado</p>			
Fotografía			
			

Condiciones
Estado: Semi óptimo
Daño: Sujeción

Tabla 3.15.- Grapadora industrial BP

FFAR108			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Grapadora Industrial BP		
Fabricante:	BP		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	1591FT		
Nº de serie:	908774qw		
Año de Fabricación:	2017		
Características Generales			
Peso:	2 Kg	Ancho:	80 mm
Altura:	200mm	Largo:	180 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Frecuencia	60 Hz		
Amperaje	0,54 A		
Presión máxima	0,11 Mpa		
Sistemas:	Mecánico estructural, eléctrico,		
Código de inventario			
Función:			
Impulsar grapas a una velocidad de alrededor 4,5 m/s			
Fotografía			
			
Condiciones			
Estado: Semi óptimo			
Daño: Sujeción			
			
Se recomienda pintar y adquirir correas para el instrumento			

Tabla 3.16.- Heat Shoe Machine (boca de sapo)

FFAR109			
 Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Heat Shoe Machine (Boca de Sapo)		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	LJ572		
Nº de serie:	1904019		
Año de Fabricación:	2016		
Características Generales			
Peso:	500 kg	Ancho:	500 mm
Altura:	900 mm	Largo:	1600 mm
Características Técnicas			
Potencia:	1,2 HP		
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Bifásico		
Temperatura	22-27 °C		
Sistemas:	Calefacción, estructural, eléctrico, semi-Automático (PLC)		
Función:			
Estandarizar una temperatura de unión entre el calzado y la suela			
Fotografía			
			
Catálogo:	http://www.liang-jiang.com/		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño:	No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores y remanente de plástico

Tabla 3.17.- Horno armado punta

FFAR110			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Horno Armado Punta		
Fabricante:	MasterMAQ S.A.		
Marca:	N/A		
Modelo:	N/A		
N° de serie:	N/A		
Año de Fabricación:	N/A		
Características Generales			
Peso:	28 Kg	Ancho:	800 mm
Altura:	1100 mm	Largo:	1200 mm
Características Técnicas			
Potencia Calorífica:	250 W		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Material	Acero		
Sistemas:	Mecánico Manual, calefacción		
Función:			
Calentar la superficie entre el zapato y la planta con el objetivo de adquirir una adherencia uniforme			
Fotografía			
			

Condiciones
Estado: Semi óptimo
<p>Se evidencia daños en la estructura, se Daño: recomienda lijar, limpiar y pintar así como revisar el aislamiento</p>

Tabla 3.18.- Máquina ojalillera

FFAR111			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Máquina Ojalillera		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	AHD-10A		
N° de serie:	1903016		
Año de Fabricación:	2018		
Características Generales			
Peso:	150 kg	Ancho:	500 mm
Altura:	900 mm	Largo:	1600 mm
Características Técnicas			
Potencia:	1 HP		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 V		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Sistemas:	Manual, mecánico, estructural		
Avance	20 ojetes/ min		
Reductor de Avance	1/8 vuelta		
Función:			
Crear orificios de 5 mm de diámetro en cada uno de los zapatos y colocar los ojalillos a una distancia determinada			
Fotografía			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			

Condiciones
Estado: Óptimo
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores

Tabla 3.19.- Sublimadora

FFAR112			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Sublimadora		
Fabricante:	HP-SKU		
Marca:	HP-SKU		
Modelo:	HP-3805		
N° de serie:	3804		
Características Generales			
Peso:	26 kg	Ancho:	510 mm
Altura:	530 mm	Largo:	510 mm
Características Técnicas			
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,27 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Potencia	1,87 Hp		
Sistema	Plancha térmica con regulador de presión		
Base	Acoplable a todo tipo de calzado		
Superficie térmica	280 x 380 mm		
Voltaje	110 V		
Función:			
Permitir la personalización de zapatos en sublimación, vinil o transfer			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.suministro.cl/estampadora-de-zapatos-29-38cm-plana-modelo-hp3805b-x		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.20.- Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3

FFAR113			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3		
Fabricante:	Atom Group - España		
Marca:	ATOM		
Modelo:	HSP 588/3		
Año	2016		
N° de serie:	FG 23_93		
Características Generales			
Peso:	850 kg	Ancho:	2010 mm
Altura:	1400 mm	Largo:	1940 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Potencia:	2,23 Hp		
Peso neto	1780 Kg		
Desplazamiento	85 mm/s		
Área de trabajo	1600 x 500 mm		
Dimensione carro	500 x 500 mm		
Función:			
Usar troqueles de formato pequeño a medio para cortar un amplio abanico de materiales, tales como textiles, cuero, goma y foam, compuestos y similares			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.rnvoa.com.mx/maquinas/atom-hsp-5883-maquina-suajadora-de-carro-movil-25-toneladas		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.21.- Túnel enfriador MECSUL

FFAR114			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p>			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Túnel Enfriador (Semiautomática)		
Fabricante:	MECSUL		
Marca:	Chiller		
Modelo:	MECCEORM100		
N° de serie:	12161		
Color	Blanco o Azul		
Año de Fabricación:	2010		
Características Generales			
Peso:	650 Kg	Ancho:	600 mm
Altura:	1300 mm	Largo:	1800 mm
Características Técnicas			
Motor	Trifásico		
Temperatura de trabajo	(-18° C)		
Frecuencia	60 Hz		
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,24 A		
Potencia:	2 Hp		
Sistemas:	Neumático, mecánico, eléctrico, refrigeración por recirculación de aire		
Función:			
Enfriar el calzado a una temperatura de -18°C con el objetivo que este adquiera la estabilidad deseada.			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.sogorbmec.com/products/used/maquinaria-para-calzado-sogorbmec-tunel-enfriador-estabilizador-calzado-camara-frio-zapatos/maquinaria-para-calzado-maquina-Homo-T%3BAnel-planchado-secado-tratamiento-zapatos-Sogorbmec-OCASI%3%93N-5547M		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.22.- Túnel transportador secador activador

FFAR115			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p> <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Túnel Transportador Secador Activador		
Fabricante:	SAZI		
Marca:	SAZI		
País de Procedencia	Brasil		
N° de serie:	740-742		
Color	Blanco		
Año de Fabricación:	2010		
Características Generales			
Peso:	556 Kg	Ancho:	955 mm
Altura:	1504 mm	Largo:	2787 mm
Características Técnicas			
Consumo medio de energía	4400 W		
Potencia Eléctrica	302 W		
Franja de temperatura de trabajo	150°C		
Voltaje	330 V		
Amperaje	0,60 A		
Frecuencia	80 Hz		
Motor	Trifásico		
Sistemas:	Aislamiento, mecánico, eléctrico, ventilación (ventilador de aire cruzado), recuperación de		
Función:			
Enfriar y secar el calzado a una temperatura óptima de trabajo debido a su sensor de temperatura infra roja			
Fotografía			
 			
Catálogo:	https://www.promaqa.com/maquinas/secador-y-reactivador-nir1		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.23.- Pegadora de etiquetas

FFAC116			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p> <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Pegadora de etiquetas		
Fabricante:	VMA - Rusia		
Marca:	VMA		
Modelo:	WJ82		
N° de serie:	232WJ6		
Características Generales			
Peso:	55 kg	Ancho:	600 mm
Altura:	600 mm	Largo:	820 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Potencia:	2,4, Hp		
Temperatura	200 °C		
Tiempo de calentamiento	60 seg		
Superficie de trabajo	820 x 380		
Función:			
Prensar térmicamente partes y componentes			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.vmasewing.ru/catalog/oborudovanie-dlya-vto/vma-wj82/		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.24.- Pulidora

FFAC117			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Pulidora		
Fabricante:	Fabricación nacional		
Marca:	-		
Modelo:	-		
N° de serie:	N/A		
Año de Fabricación:	2014		
Características Generales			
Peso:	50 kg	Ancho:	1090 mm
Altura:	1160 mm	Largo:	610 mm
Características Técnicas			
Potencia	1 HP		
Velocidad continua	3600 rpm		
Voltaje	110 - 220 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Diámetro de eje	32 mm		
Longitud útil	899 mm		
Material	Lija # 60 y 90		
Función:			
Lijar, cardar, pulir y cepillar los componentes dispuestos al ensamble			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.centromacchine.com.co/producto/cardadora-azul-2/		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño: Estructural; Se recomienda pintar	

Tabla 3.25.- Reactivadora de suelas

FFAC118			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Reactivadora de suelas		
Fabricante:	ELECTTROTECNICA		
Marca:	ELECTTROTECNICA		
Modelo:	133		
N° de serie:	13199		
Año de Fabricación:	2011		
Características Generales			
Peso:	85 kg	Ancho:	620 mm
Altura:	1320 mm	Largo:	660 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Presión de aire	0,4 Mpa		
Consumo de aire	4 litros por minuto		
Sistemas regulados	Tiempo de encendido de lámpara		
	Reactivación de vacío		
	Temperatura de reactivación		
Función:			
<p>Reactivar pegamento, con lámparas de rayos infrarrojos sin inercia, que permiten calentar rápidamente la parte pegada de la suela y del zapato.</p>			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://tecommquinaria.com/secado-y-reactivado/528-reactivador-133.html		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño: Estructural; Se recomienda pintar	

Tabla 3.26.- Ribeteadora Jontex JT-2628 LG

FFAC119			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p>			
Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Ribeteadora Jontex JT-2628LG		
Fabricante:	Jontex		
Marca:	Jontex		
Modelo:	JT-2628LG		
N° de serie:	232lg		
Características Generales			
Peso:	25 Kg	Ancho:	320 mm
Altura:	540 mm	Largo:	550 mm
Características Técnicas			
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Tipo de puntada	Lanzadera		
Agujas	Una aguja - DP x 17 # 18 -24		
Altura de elevación del pedestal	6 mm		
Longitud de la puntada	0 - 4 mm		
Altura de manga	178 mm		
Velocidad máxima de costura	2400 ppm		
Motor	Fricción		
Función:			
Permitir el despunte columnar de dos agujas con rodillo de presión. Diseñado para coser carteras y calzado			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://www.ecuamoldes.com/product-page/jt-2628lg-ribeteadora-para-carteras-y-calzado		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
<p>No se evidencia daño, a</p> <p>Daño: excepción de polvo en los alrededores</p>	

Tabla 3.27.- Cortadora laser ACCTEK

FFCTE120																											
 Ficha Técnica de Maquinaria																											
Máquina :	Cortadora Laser ACCTEK																										
Fabricante:	Shandong China																										
Marca:	AKJ1610																										
Modelo:	AERHD-10A																										
N° de serie:	LP 2200043																										
Año de Fabricación:	2020																										
Características Generales																											
Peso:	250 kg	Ancho:	1650 mm																								
Altura:	1320 mm	Largo:	2350 mm																								
Características Técnicas																											
Potencia:	2,11 HP																										
Presión de trabajo	0,8 Mpa																										
Volumen	2.0 m ³ /min																										
Voltaje	219 V																										
Amperaje	0,27 A																										
Frecuencia	60 Hz																										
Motor	Bifásico																										
Sistemas:	Eléctrico, electrónico, refrigeración, estructural																										
Código de inventario																											
Función:																											
Cortar piezas previamente delimitadas de geometría específica																											
Fotografía																											
 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Shandong Leapion Machinery</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Serial No.</td> <td colspan="3">LP20200430LMQ-2</td> </tr> <tr> <td>Laser Power</td> <td>140W Yongil</td> <td>Total Power</td> <td>2KW</td> </tr> <tr> <td>Work Size</td> <td>1400*1000mm</td> <td>Voltage</td> <td>220V1PH60HZ</td> </tr> <tr> <td>Model No.</td> <td>LC-1410</td> <td>ExFactory Date</td> <td>2020.05.25</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Website: www.leapion.com</td> </tr> </tbody> </table>				Shandong Leapion Machinery				Serial No.	LP20200430LMQ-2			Laser Power	140W Yongil	Total Power	2KW	Work Size	1400*1000mm	Voltage	220V1PH60HZ	Model No.	LC-1410	ExFactory Date	2020.05.25	Website: www.leapion.com			
Shandong Leapion Machinery																											
Serial No.	LP20200430LMQ-2																										
Laser Power	140W Yongil	Total Power	2KW																								
Work Size	1400*1000mm	Voltage	220V1PH60HZ																								
Model No.	LC-1410	ExFactory Date	2020.05.25																								
Website: www.leapion.com																											
Catálogo:	https://es.made-in-china.com/co_acctekchina/product_CO2-Laser-Engraving-Machine-Akj1610-for-Cutting-Clothes_euuygsihy.html																										

Condiciones	
Ambientales: No se evidencian daños graves	
Estado: Óptimo	
Mantenimiento: Reemplazo del sistema de refrigeración	
	

Tabla 3.28.- Compresor de tornillo

FFIY121			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Compresor de Tornillo (Airhorse Screw Compressor)		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	Zengchan		
Modelo:	AHD-20A		
Nº de serie:	1903020048		
Año de Fabricación:	2019		
Características Generales			
Peso:	350 kg	Ancho:	700 mm
Altura:	1100 mm	Largo:	11600 mm
Características Técnicas			
Presión de trabajo	0,8 a 1.0 Mpa		
Caudal	2.0 a 2.3 m ³ /min		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Diámetro de tubería	3/4 pulg.		
Sistemas:	Eléctrico, electrónico, neumático		
Función:			
Impulsar flujos de aire debido a su motor de inducción de alta eficiencia			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://pdf.directindustry.es/pdf-en/guangzhou-airhorse-compressor-co-ltd/servo-inverter-screw-air-compressor/213609-921825.html		

Condiciones
Estado: Óptimo
<p>No se evidencia daño, a excepción de Daño: polvo en los alrededores (Se recomienda verificar filtros)</p>

Tabla 3.29.- Compresor de tornillo small

FFIY122			
 Ficha Técnica de Maquinaria			
Máquina :	Compresor de Tornillo Small (Airhorse Screw Compressor)		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	Zengchan		
Modelo:	AHD-10A		
Nº de serie:	1903020050		
Año de Fabricación:	2019		
Características Generales			
Peso:	250 kg	Ancho:	400 mm
Altura:	600 mm	Largo:	1000 mm
Características Técnicas			
Presión de trabajo	0,8 Mpa		
Caudal	2.0 m ³ /min		
Voltaje	110 V		
Frecuencia	60 Hz		
Diámetro de tubería	3/4 pulg.		
Motor	Monofásico		
Sistemas:	Eléctrico, electrónico, neumático		
Función:			
Impulsar moderados flujos de aire debido a su motor de inducción de alta eficiencia			
Fotografía			
 			
Catálogo:	https://pdf.directindustry.es/pdf-en/guangzhou-airhorse-compressor-co-ltd/servo-inverter-screw-air-compressor/213609-921825.html		

Condiciones	
Estado: Óptimo	
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores	

Tabla 3.30.- Doble inyectora de PVC

FFIY123			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p> <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Doble Inyectora de PVC		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	1591FT		
N° de serie:	14375g4		
Año de Fabricación:	2016		
Características Generales			
Peso:	3000 Kg	Ancho:	6000 mm
Altura:	4500 mm	Largo:	6000 mm
Características Técnicas			
Potencia:	8 HP		
Voltaje	220 V		
Frecuencia	60 Hz		
Presión máxima	0,1723 Mpa		
Amperaje	25,5 A		
Temperatura	230 -265 °C		
Sistemas:	Mecánico estructural, eléctrico, Automático (PLC), inyección		
Código de inventario			
Función:			
Inyectar plástico a una temperatura estándar			
Fotografía			
			
Catálogo	http://www.liang-jiang.com/		
Condiciones			
Ambientales: Óptimo			
Máquina: Óptimo			
<p>Sobre la mesa en ocasiones se Daño: evidencia flujos del fluido, dado que este está en conexión directa</p>			

Tabla 3.31.- Inyectora de PVC

FFIY124			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Inyectora de PVC		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	1591FT		
Nº de serie:	908774		
Año de Fabricación:	2016		
Color:	Azul		
Características Generales			
Peso:	3000 Kg	Ancho:	6000 mm
Altura:	4500 mm	Largo:	6000 mm
Características Técnicas			
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Bifásico		
Potencia:	7,5HP		
Presión máxima	1,20 Mpa		
Temperatura	230 -265 °C		
Sistemas:	Mecánico estructural, eléctrico, Automático (PLC), inyección		
Trabajo	16, 67 Kg / h		
Función:			
Inyectar plástico a una temperatura estándar			
Fotografía			
			
Catálogo:	http://www.liang-jiang.com/		
Condiciones			
Ambientales: Óptimo			
Máquina: Semi óptimo			
Daño : Se evidencia un gran fuga de aceite bajo la mesa			
			

Tabla 3.32.- Mezclador

FFIY125			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Mezclador		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	LIANG JIANG		
Modelo:	L347GT		
N° de serie:	786572		
Año de Fabricación:	2017		
Características Generales			
Peso:	650 Kg	Ancho:	500 mm
Altura:	900 mm	Largo:	1600 mm
Características Técnicas			
Potencia:	1,5HP		
Voltaje	220 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Bifásico		
Motor reductor	1/4 vuelta		
Diámetro de Olla	850 mm		
Sistemas:	Mecánico estructural, eléctrico, semi-Automático (PLC)		
Función:			
Permitir la incorporación de varias sustancias entre si (Homogenización)			
Fotografía			
			
Catálogo :	http://www.liang-jiang.com/		

Condiciones	
Estado: Semi óptimo	
Daño: No se evidencia fuga de lubricante entre el motor principal y el reductor	

Tabla 3.33.- Tanque de aire

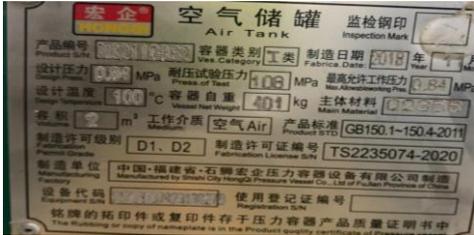
FFIY126			
 <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Tanque de Aire		
Fabricante:	HONGOI		
Marca:	HONGOI		
País de Procedencia	China		
Modelo	GB150.1-150.4-4-2011		
N° de serie:	TS2235074-2021		
Color	Verde		
Año de Fabricación:	2018		
Características Generales			
Peso:	401 Kg	Ancho:	N/A
Altura:	1675 mm	Largo:	N/A
Características Técnicas			
Presión de diseño	0,94 Mpa		
Presión de Prueba	1,08 Mpa		
Presión de trabajo Habitual	0,84 Mpa		
Temperatura de Diseño	150°C		
Material	Q235B Aleación ferrosa		
Volumen	2 m ³		
Fluido	Aire		
Diámetro	800 mm		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	59 Hz		
Sistemas:	Almacenamiento, presión, estructura		
Función:			
Almacenar volumen de aire comprimido			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://gdbest.en.made-in-china.com/product/oFJnuXtGgWcb/China-Industrial-Air-Compressors-Use-600L-Storage-Air-Receiver-Tank.html		
Condiciones			
Estado: Óptimo			
Daño: No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores			

Tabla 3.34.- Compresor de aire CB22

FFPT127			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p> <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Compresor de Aire CB 22		
Fabricante:	Guangzhou China		
Marca:	Zengchan		
Modelo:	AHD-10A		
Nº de serie:	110025		
Año de Fabricación:	2014		
Características Generales			
Peso:	230 kg	Ancho:	400 mm
Altura:	1500 mm	Largo:	1500 mm
Características Técnicas			
Presión de trabajo	1,1 Mpa		
Caudal	1.5 m ³ /min		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Sistemas:	Eléctrico, electrónico, neumático		
Función:			
Impulsar flujos de aire comprimido con distintas finalidades			
Fotografía			
			
Catálogo:	https://pdf.directindustry.es/pdf-en/guangzhou-airhorse-compressor-co-ltd/servo-inverter-screw-air-compressor/213609-921825.html		

Condiciones	
Estado: Semi óptimo	
<p>Se evidencia daños en la estructura, se Daño: recomienda limpiar, pintar la jaula de los álabes</p>	

Tabla 3.35.- Molino de PVC

FFTR128			
 <p>GRUPO FORTECALZA NEW GENERATION</p> <p>Ficha Técnica de Maquinaria</p>			
Máquina :	Molino de PVC		
Fabricante:	Quangzhou		
Marca:	LIDA MACHINE		
País de Procedencia	China		
Modelo	LD-Y-24ZD		
N° de serie:	51401		
Color	Azul		
Año de Fabricación:	2018		
Características Generales			
Peso:	7500 Kg	Ancho:	2200 mm
Altura:	3600 mm	Largo:	4650 mm
Características Técnicas			
Revoluciones	0-160 Rev/min		
Voltaje	110 V		
Amperaje	0,54 A		
Frecuencia	60 Hz		
Motor	Monofásico		
Fuerza de Sujeción	60/80/120 T		
Poder de Calefacción	5,5 Kw		
Sistemas:	Eléctrico, triturado, estructural		
Función:			
Triturar material (polietileno) para la extrusión de la máquina inyectora			
Fotografía			
 			
Catálogo:	http://www.lida-machine.com/en/productsmore.aspx?CateId=107&ProductsId=148		

Condiciones	
Estado: óptimo	
Daño:	No se evidencia daño, a excepción de polvo en los alrededores (Se recomienda verificar el estado de la cuchillas)

3.6. ESTADÍSTICO DE LA MAQUINARIA

Consecuentemente se desarrolla el estadístico de la maquinaria con el propósito de identificar los indicadores de mantenimiento para cada una de las máquinas industriales. Además, la empresa facilitó información de carácter confidencial para obtener los costos el cual se adjunta en el Anexo 5.

Tiempos e indicadores de mantenimiento

- **"T. Op (horas)"** → Tiempo de operación
- **"T. Rep (horas)"** → Tiempo de reparación
- **"T. M (horas)"** → Tiempo muerto
- **"T. P (horas)"** → Tiempo de para
- **"M.T. B. F (horas)"** → Tiempo promedio entre fallas
- λ → Tasa de fallos
- **"M.T.T. R (horas)"** → Tiempo medio entre reparaciones
- **" μ "** → Tasa de reparación
- **"Disp (%)"** → Disponibilidad
- **"P.Unit"** → Precio unitario
- **"Mant. #"** → Número de mantenimientos

Tabla 3.36.- Estadístico Armador de talones

Armador de Talones																		
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR100				2/1/2019								
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Mecánico																		
Enero	Limpieza general de la máquina (Bastidor, pinzas de sujeción, levas armadoras)	5/1/2019	24	2	0,3	2,3	50,85	0,020	1,25	0,800	97,60%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 65,00			
	Inspección de ruidos anormales	19/1/2019	77,70	0,5	0,075	0,575										\$ 5,00	1	\$ 5,00
Febrero	Revisión y cambio de bujes	2/2/2019	79,43	2	0,3	2,3	78,56	0,013	1,75	0,571	97,82%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	16/2/2019	77,70	1,5	0,225	1,725										\$ 5,00	2	\$ 10,00
Marzo	Cambio de bocines	2/3/2019	78,28	1	0,15	1,15	78,08	0,013	1,666666667	0,600	97,91%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	16/3/2019	78,85	2,5	0,375	2,875										\$ 2,50	1	\$ 2,50
	Revisión y cambio de ruedas	30/3/2019	77,13	1,5	0,225	1,725										\$ 5,00	2	\$ 10,00
Abril	Revisión y cambio de muelles	13/4/2019	78,28	0,5	0,075	0,575	78,85	0,013	0,5	2,000	99,37%	\$ 2,50	2	\$ 5,00				
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	27/4/2019	79,43	0,5	0,075	0,575										\$ 2,50	1	\$ 2,50
Sistema Neumático																		
Mayo	Inspección visual de conexiones neumáticas	4/5/2019	39,43	1,5	0,225	1,725	52,38	0,019	0,833333333	1,200	98,43%	\$ 2,50	3	\$ 7,50	\$ 117,50			
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	11/5/2019	38,28	0,5	0,075	0,575										\$ 2,50	2	\$ 5,00
	Inspección visual del filtro de aire	25/5/2019	79,43	0,5	0,075	0,575										\$ 5,00	1	\$ 5,00
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	8/6/2019	79,43	2,5	0,375	2,875	78,28	0,013	1,75	0,571	97,81%	\$ 10,00	2	\$ 20,00				
	Revisión cambio de sellos	22/6/2019	77,13	1	0,15	1,15										\$ 10,00	2	\$ 20,00
Julio	Análisis químico del lubricante	6/7/2019	78,85	0,5	0,075	0,575	79,14	0,013	0,5	2,000	99,37%	\$ 10,00	2	\$ 20,00				
	Revisión de la presión y caudal del aire	20/7/2019	79,43	0,5	0,075	0,575										\$ 5,00	3	\$ 15,00
Agosto	Revisión del nivel del lubricante del compresor	3/8/2019	79,43	0,5	0,075	0,575	99,43	0,010	1	1,000	99,00%	\$ 5,00	3	\$ 15,00				
	Drenar el lubricante obsoleto	24/8/2019	119,43	1,5	0,225	1,725										\$ 5,00	2	\$ 10,00

Tabla 3.37.- Estadístico Armador de talones (Continuación)

Armador de Talones																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR100				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del motor de enfriamiento	7/9/2019	78,28	1	0,15	1,15	48,56	0,021	1,625	0,615	96,76%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 162,50	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	14/9/2019	38,85	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	5	\$ 50,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	21/9/2019	38,28	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	28/9/2019	38,85	3	0,45	3,45						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	12/10/2019	76,55	3	0,45	3,45	76,55	0,013	2,5	0,400	96,84%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/10/2019	76,55	2	0,3	2,3						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Noviembre	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	9/11/2019	77,70	2	0,3	2,3	64,56	0,015	2	0,500	97,23%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisar y cambiar sensores de seguridad	23/11/2019	77,70	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	30/11/2019	38,28	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	7/12/2019	37,13	0,5	0,075	0,575	51,99	0,019	1	1,000	98,11%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de la banda transportadora	14/12/2019	39,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	28/12/2019	79,43	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	4/1/2020	37,70	2	0,3	2,3	37,70	0,027	2	0,500	94,96%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		

Tabla 3.38.- Estadístico Armadora de puntas

Armadora de Puntas																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR101				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Bastidor, pinzas de sujeción, levas armadoras)	5/1/2019	24,00	2	0,3	2,3	50,85	0,020	1,25	0,800	97,60%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 120,00	
	Inspección de ruidos anormales	19/1/2019	77,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Febrero	Revisión y cambio de bujes	2/2/2019	79,43	2	0,3	2,3	78,56	0,013	1,75	0,571	97,82%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	16/2/2019	77,70	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Marzo	Cambio de bocines	2/3/2019	78,28	1	0,15	1,15	78,08	0,013	1,666667	0,600	97,91%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	16/3/2019	78,85	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Limpieza general de la máquina (Bastidor, pinzas de sujeción, levas armadoras)	30/3/2019	77,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Abril	Revisión y cambio de muelles	13/4/2019	78,28	0,5	0,075	0,575	78,85	0,013	0,5	2,000	99,37%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	27/4/2019	79,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Sistema Neumático																
Mayo	Inspección visual de conexiones neumáticas	4/5/2019	39,43	1,5	0,225	1,725	52,38	0,019	0,833333	1,200	98,43%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 132,50	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	11/5/2019	38,28	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Inspección visual del filtro de aire	25/5/2019	79,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	8/6/2019	79,43	2,5	0,375	2,875	78,28	0,013	1,75	0,571	97,81%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión cambio de sellos	22/6/2019	77,13	1	0,15	1,15						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Julio	Análisis químico del lubricante	6/7/2019	78,85	0,5	0,075	0,575	79,14	0,013	0,5	2,000	99,37%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisión de la presión y caudal del aire	20/7/2019	79,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante del compresor	3/8/2019	79,43	0,5	0,075	0,575	99,43	0,010	1	1,000	99,00%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Drenar el lubricante obsoleto	24/8/2019	119,43	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	3	\$ 15,00		

Tabla 3.39.- Estadístico Armadora de puntas (Continuación)

Armadora de Puntas																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR101				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del motor de enfriamiento	7/9/2019	78,28	1	0,15	1,15	48,56	0,021	1,625	0,615	96,76%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 265,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	14/9/2019	38,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	21/9/2019	38,28	1	0,15	1,15						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	28/9/2019	38,85	3	0,45	3,45						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	12/10/2019	76,55	3	0,45	3,45	76,55	0,013	2,5	0,400	96,84%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/10/2019	76,55	2	0,3	2,3						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Noviembre	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	9/11/2019	77,70	2	0,3	2,3	64,56	0,015	2	0,500	97,23%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Revisar y cambiar sensores de seguridad	23/11/2019	77,70	1,5	0,225	1,725						\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	30/11/2019	38,28	2,5	0,375	2,875						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	7/12/2019	37,13	0,5	0,075	0,575	51,99	0,019	1	1,000	98,11%	\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de la banda transportadora	14/12/2019	39,43	0,5	0,075	0,575						\$ 15,00	1	\$ 15,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	28/12/2019	79,43	2	0,3	2,3						\$ 15,00	3	\$ 45,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	4/1/2020	37,70	2	0,3	2,3	37,70	0,027	2	0,500	94,96%	\$ 20,00	1	\$ 20,00		

Tabla 3.40.- Estadístico Coseadora Golden Wheel CS811

Coseadora Golden Wheel CS-811																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR102				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	8/1/2019	40,00	2	0,3	2,3	57,708	0,017	1,16666667	0,857	98,02%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	\$ 130,00
	Alineación de poleas	15/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Revisión del filtro (revisión periódica)	29/1/2019	87,43	1	0,15	1,15								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
Febrero	Balance y alineación de ejes	5/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	59,608	0,017	1,5	0,667	97,55%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 130,00
	Inspección de ruidos anormales	19/2/2019	85,70	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	26/2/2019	46,28	1	0,15	1,15								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
Marzo	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	12/3/2019	86,85	2	0,3	2,3	66,28	0,02	2,25	0,44	97%		1	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 130,00
	Reemplazar correas de transmisión	19/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
Abril	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	2/4/2019	85,13	2	0,3	2,3	85,892	0,012	1,33333333	0,750	98,47%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 130,00
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	16/4/2019	85,70	1	0,15	1,15								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	30/4/2019	86,85	1	0,15	1,15								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
Mayo	Inspección de desgaste en poleas	14/5/2019	86,85	0,5	0,075	0,575	67,14	0,01	0,50	2,00	99%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 130,00
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	21/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
Junio	Inspección visual del nivel de aceite	4/6/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	73,900	0,014	1,5	0,667	98,01%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	\$ 130,00
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	11/6/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 10,00	1 \$ 10,00	
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	25/6/2019	86,85	3	0,45	3,45								\$ 5,00	2 \$ 10,00	

Tabla 3.41.- Estadístico Cosedora Golden Wheel CS811 (Continuación)

Cosedora Golden Wheel CS-811																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR102				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Julio	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/7/2019	84,55	1	0,15	1,15	85,70	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 2,50	3	\$ 7,50	\$ 217,50	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	23/7/2019	86,85	2	0,3	2,3						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
Agosto	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc	6/8/2019	85,70	0,5	0,075	0,575	86,56	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	20/8/2019	87,43	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Septiembre	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	3/9/2019	85,13	1	0,15	1,15	85,99	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	17/9/2019	86,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Octubre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	1/10/2019	85,70	3	0,45	3,45	84,933	0,012	2,5	0,400	97,14%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	15/10/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	29/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	12/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc	26/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	10/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Enero	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/1/2020	87,43	2	0,3	2,3	87,43	0,011	2	0,500	97,76%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		

Tabla 3.42.- Estadístico Cosedora Jontex JT - 9920

Cosedora Jontex JT - 9920																	
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR103				2/1/2019							
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO	
Sistema Mecánico																	
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	9/1/2019	48,00	2	0,3	2,3	47,14	0,021	1	1,000	97,92%	2	2	\$ 5,00	\$ 182,50		
	Alineación de poleas	16/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00		2	\$ 10,00
	Revisión del filtro (revisión periódica)	23/1/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00		2	\$ 10,00
	Balance y alineación de ejes	30/1/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 5,00		3	\$ 15,00
Febrero	Inspección de ruidos anormales	6/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	46,42	0,022	1,375	0,727	97,12%	3	3	\$ 15,00	\$ 182,50		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	13/2/2019	45,70	1	0,15	1,15								\$ 5,00		1	\$ 5,00
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	20/2/2019	46,85	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00		3	\$ 15,00
	Reemplazar correas de transmisión	27/2/2019	46,28	1	0,15	1,15								\$ 5,00		3	\$ 15,00
Marzo	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	6/3/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,16	0,022	1,7	0,588	96,45%	3	3	\$ 15,00	\$ 182,50		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	13/3/2019	46,85	2	0,3	2,3								\$ 5,00		2	\$ 10,00
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	20/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00		1	\$ 5,00
	Inspección de desgaste en poleas	27/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00		2	\$ 10,00
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	3/4/2019	46,28	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50		3	\$ 7,50
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	10/4/2019	46,28	0,5	0,075	0,575	46,99	0,021	0,625	1,600	98,69%	1	2	\$ 2,50	\$ 182,50		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	17/4/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00		2	\$ 10,00
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	24/4/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 10,00		3	\$ 30,00
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	1/5/2019	46,85	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50		1	\$ 2,50

Tabla 3.43.- Estadístico Cosedora Jontex JT – 9920 (Continuación)

Cosedora Jontex JT - 9920																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR103				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	8/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725	42,17	0,024	0,9	1,111	97,91%	\$ 5,00	1	\$ 5,00	\$ 202,50	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	15/5/2019	46,28	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	22/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	29/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Limpia cables de alimentación del equipo	31/5/2019	22,28	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	31,43	1	0,15	1,15	41,99	0,024	1,875	0,533	95,73%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	46,85	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	45,13	3	0,45	3,45						\$ 5,00	4	\$ 20,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	44,55	1	0,15	1,15						\$ 2,50	4	\$ 10,00		
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,71	0,021	1	1,000	97,90%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpia cables de alimentación del equipo	10/7/2019	46,85	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	47,43	2	0,3	2,3						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Limpia los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	45,70	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	56,85	0,018	1,25	0,800	97,85%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	47,43	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Sistema de Control y Seguridad																
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	86,28	1	0,15	1,15	59,61	0,017	2	0,500	96,75%	\$ 5,00	3	\$ 15,00	\$ 97,50	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	18/9/2019	46,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	45,70	3	0,45	3,45						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	84,55	3	0,45	3,45	84,55	0,012	2,25	0,444	97,41%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	6/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	20/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	8/1/2020	127,43	2	0,3	2,3	127,43	0,008	2	0,500	98,45%	\$ 5,00	3	\$ 15,00		

Tabla 3.44.- Estadístico Coseadora SIRUBA doble aguja

Coseadora SIRUBA Doble Aguja																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR104				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	8/1/2019	40,00	2	0,3	2,3	57,708	0,017	1,16666667	0,857	98,02%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 85,00	
	Alineación de poleas	15/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Revisión del filtro (revisión periódica)	29/1/2019	87,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Febrero	Balance y alineación de ejes	5/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	59,608	0,017	1,5	0,667	97,55%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Inspección de ruidos anormales	19/2/2019	85,70	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	26/2/2019	46,28	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Marzo	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	12/3/2019	86,85	2	0,3	2,3	66,28	0,02	2,25	0,44	97%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reemplazar correas de transmisión	19/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Abril	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	2/4/2019	85,13	2	0,3	2,3	85,892	0,012	1,33333333	0,750	98,47%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	16/4/2019	85,70	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	30/4/2019	86,85	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Mayo	Inspección de desgaste en poleas	14/5/2019	86,85	0,5	0,075	0,575	67,14	0,01	0,50	2,00	99%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	21/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Junio	Inspección visual del nivel de aceite	4/6/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	73,900	0,014	1,5	0,667	98,01%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	11/6/2019	47,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	25/6/2019	86,85	3	0,45	3,45						\$ 2,50	3	\$ 7,50		

Tabla 3.45.- Estadístico Cosedora SIRUBA doble aguja (Continuación)

Cosedora SIRUBA Doble Aguja																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR104				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Julio	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/7/2019	84,55	1	0,15	1,15	85,70	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 110,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	23/7/2019	86,85	2	0,3	2,3						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Agosto	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	6/8/2019	85,70	0,5	0,075	0,575	86,56	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	20/8/2019	87,43	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Septiembre	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	3/9/2019	85,13	1	0,15	1,15	85,99	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	17/9/2019	86,85	2	0,3	2,3						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Octubre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	1/10/2019	85,70	3	0,45	3,45	84,933	0,012	2,5	0,400	97,14%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	15/10/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	29/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	12/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	10/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Enero	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/1/2020	87,43	2	0,3	2,3	87,43	0,011	2	0,500	97,76%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.46.- Estadístico Coseadora Strobel DJ-600

Coseadora STROBEL DJ 600																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR105				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	9/1/2019	48,00	2	0,3	2,3	47,14	0,021	1	1,000	97,92%	\$ 5,00	1	\$ 5,00	\$ 105,00	
	Alineación de poleas	16/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Reemplazar cuchillas	23/1/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Balance y alineación de ejes	30/1/2019	47,43	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Febrero	Inspección de ruidos anormales	6/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	46,42	0,022	1,375	0,727	97,12%	\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	13/2/2019	45,70	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	20/2/2019	46,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Reemplazar correas de transmisión	27/2/2019	46,28	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Marzo	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	6/3/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,16	0,022	1,7	0,588	96,45%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	13/3/2019	46,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	20/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección de desgaste en poleas	27/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	3/4/2019	46,28	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	10/4/2019	46,28	0,5	0,075	0,575	46,99	0,021	0,625	1,600	98,69%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	17/4/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	24/4/2019	47,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	1/5/2019	46,85	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.47.- Estadístico Cosedora Strobel DJ – 600 (Continuación)

Cosedora STROBEL DJ 600																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR105				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	8/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725	42,17	0,024	0,9	1,111	97,91%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 105,00	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	15/5/2019	46,28	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	22/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	29/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	31/5/2019	22,28	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	31,43	1	0,15	1,15	41,99	0,024	1,875	0,533	95,73%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	46,85	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	45,13	3	0,45	3,45						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	44,55	1	0,15	1,15						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,71	0,021	1	1,000	97,90%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	10/7/2019	46,85	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	47,43	2	0,3	2,3						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	45,70	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	56,85	0,018	1,25	0,800	97,85%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	47,43	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Sistema de Control y Seguridad																
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	86,28	1	0,15	1,15	59,61	0,017	2	0,500	96,75%	\$ 5,00	3	\$ 15,00		
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las	18/9/2019	46,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	45,70	3	0,45	3,45						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	84,55	3	0,45	3,45	84,55	0,012	2,25	0,444	97,41%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	6/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del	20/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%	\$ 5,00	4	\$ 20,00		
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las	8/1/2020	127,43	2	0,3	2,3	127,43	0,008	2	0,500	98,45%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.48.- Estadístico Cosedora Strobel DJ - 6820

Cosedora STROBEL DJ-6820																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR106				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	9/1/2019	48,00	2	0,3	2,3	47,14	0,021	1	1,000	97,92%	\$ 5,00	1	\$ 5,00	\$ 105,00	
	Alineación de poleas	16/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Reemplazar cuchillas	23/1/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Balance y alineación de ejes	30/1/2019	47,43	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Febrero	Inspección de ruidos anormales	6/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	46,42	0,022	1,375	0,727	97,12%	\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	13/2/2019	45,70	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	20/2/2019	46,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Reemplazar correas de transmisión	27/2/2019	46,28	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Marzo	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	6/3/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,16	0,022	1,7	0,588	96,45%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	13/3/2019	46,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	20/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección de desgaste en poleas	27/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	3/4/2019	46,28	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	10/4/2019	46,28	0,5	0,075	0,575	46,99	0,021	0,625	1,600	98,69%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	17/4/2019	47,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	24/4/2019	47,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	1/5/2019	46,85	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.49.- Estadístico Cosedora Strobel DJ – 6820 (Continuación)

Cosedora STROBEL DJ-6820																	
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR106				2/1/2019							
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO	
Sistema Eléctrico																	
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	8/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725	42,17	0,024	0,9	1,111	97,91%		2	\$ 5,00	\$ 10,00		
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	15/5/2019	46,28	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			2 \$ 5,00
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	22/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			1 \$ 2,50
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	29/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50			3 \$ 7,50
	Limpia cables de alimentación del equipo	31/5/2019	22,28	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			2 \$ 5,00
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	31,43	1	0,15	1,15	41,99	0,024	1,875	0,533	95,73%		1	\$ 2,50	\$ 7,50		
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	46,85	2,5	0,375	2,875								\$ 2,50			3 \$ 7,50
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	45,13	3	0,45	3,45								\$ 2,50			3 \$ 7,50
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	44,55	1	0,15	1,15								\$ 2,50			3 \$ 7,50
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,71	0,021	1	1,000	97,90%		2	\$ 2,50	\$ 5,00		
	Limpia cables de alimentación del equipo	10/7/2019	46,85	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			2 \$ 5,00
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	47,43	2	0,3	2,3								\$ 2,50			1 \$ 2,50
	Limpia los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			1 \$ 2,50
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	56,85	0,018	1,25	0,800	97,85%		2	\$ 2,50	\$ 5,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00			2 \$ 10,00
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	47,43	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00			2 \$ 10,00
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	45,13	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00			2 \$ 10,00
Sistema de Control y Seguridad																	
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	86,28	1	0,15	1,15	59,61	0,017	2	0,500	96,75%		3	\$ 5,00	\$ 15,00		
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las	18/9/2019	46,85	2	0,3	2,3								\$ 5,00			2 \$ 10,00
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	45,70	3	0,45	3,45								\$ 5,00			1 \$ 5,00
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	84,55	3	0,45	3,45	84,55	0,012	2,25	0,444	97,41%		2	\$ 5,00	\$ 10,00		
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00			3 \$ 15,00
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las	6/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%		2	\$ 5,00	\$ 10,00		
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del	20/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00			2 \$ 10,00
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%		4	\$ 5,00	\$ 20,00		
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00			1 \$ 5,00
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las	8/1/2020	127,43	2	0,3	2,3	127,43	0,008	2	0,500	98,45%		1	\$ 2,50			

Tabla 3.50.- Estadístico Extractor de olores

Extractor de Olores																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR107				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general del sistema (Ductos, ventiladores, tolvas, rejillas)	8/1/2019	40,00	2	0,3	2,3	57,708	0,017	1,16666667	0,857	98,02%	2	3	\$ 2,50	\$ 5,00	\$ 122,50
	Alineación de poleas	15/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	\$ 7,50	
	Revisión del filtro (revisión periódica)	29/1/2019	87,43	1	0,15	1,15								\$ 2,50	\$ 7,50	
Febrero	Balance y alineación de ejes	5/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	59,608	0,017	1,5	0,667	97,55%	3	3	\$ 2,50	\$ 7,50	\$ 122,50
	Inspección de ruidos anormales	19/2/2019	85,70	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	\$ 7,50	
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	26/2/2019	46,28	1	0,15	1,15								\$ 2,50	\$ 2,50	
Marzo	Desmontar, limpiar y verificar las aspas del ventilador (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	12/3/2019	86,85	2	0,3	2,3	66,28	0,02	2,25	0,44	97%	2	1	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 122,50
	Reemplazar correas de transmisión	19/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	\$ 5,00	
Abril	Limpieza general del sistema (Ductos, ventiladores, tolvas, rejillas)	2/4/2019	85,13	2	0,3	2,3	85,892	0,012	1,33333333	0,750	98,47%	2	2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 122,50
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	16/4/2019	85,70	1	0,15	1,15								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	30/4/2019	86,85	1	0,15	1,15								\$ 5,00	\$ 10,00	
Mayo	Inspección de desgaste en poleas	14/5/2019	86,85	0,5	0,075	0,575	67,14	0,01	0,50	2,00	99%	2	2	\$ 2,50	\$ 5,00	\$ 122,50
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	21/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	\$ 5,00	
Junio	Inspección visual de fugas en ductos y acoples.	4/6/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	73,900	0,014	1,5	0,667	98,01%	2	2	\$ 2,50	\$ 5,00	\$ 122,50
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	11/6/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 2,50	\$ 5,00	
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	25/6/2019	86,85	3	0,45	3,45								\$ 10,00	\$ 20,00	

Tabla 3.51.- Estadístico Extractor de olores (Continuación)

Extractor de Olores																		
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR107				2/1/2019								
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Eléctrico																		
Julio	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/7/2019	84,55	1	0,15	1,15	85,70	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 2,50	3	\$ 7,50	\$ 145,00			
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	23/7/2019	86,85	2	0,3	2,3										\$ 5,00	3	\$ 15,00
Agosto	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	6/8/2019	85,70	0,5	0,075	0,575	86,56	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 5,00	3	\$ 15,00				
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	20/8/2019	87,43	2,5	0,375	2,875										\$ 5,00	4	\$ 20,00
Septiembre	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	3/9/2019	85,13	1	0,15	1,15	85,99	0,01	1,50	0,67	98%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	17/9/2019	86,85	2	0,3	2,3										\$ 5,00	2	\$ 10,00
Octubre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	1/10/2019	85,70	3	0,45	3,45	84,933	0,012	2,5	0,400	97,14%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	15/10/2019	84,55	3	0,45	3,45										\$ 2,50	1	\$ 2,50
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	29/10/2019	84,55	1,5	0,225	1,725										\$ 10,00	2	\$ 20,00
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	12/11/2019	86,28	1,5	0,225	1,725	86,28	0,012	2	0,500	97,73%	\$ 10,00	2	\$ 20,00				
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/11/2019	86,28	2,5	0,375	2,875										\$ 2,50	2	\$ 5,00
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	10/12/2019	85,13	0,5	0,075	0,575	86,28	0,012	0,5	2,000	99,42%	\$ 2,50	1	\$ 2,50				
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/12/2019	87,43	0,5	0,075	0,575									\$ 2,50	2	\$ 5,00	
Enero	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/1/2020	87,43	2	0,3	2,3	87,43	0,011	2	0,500	97,76%	\$ 2,50	1	\$ 2,50				

Tabla 3.52.- Estadístico Grapadora industrial BP

Grapadora Industrial BP																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFAR108				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Enero	Limpieza general del equipo	3/1/2019	16,00	2	0,3	2,3	61,70	0,016	2,66666667	0,375	95,86%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	17/1/2019	85,70	4	0,6	4,6						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	83,40	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Febreiro	Engrase y lubricación	14/2/2019	85,70	3	0,45	3,45	85,13	0,012	3	0,333	96,60%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Marzo	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	14/3/2019	84,55	3	0,45	3,45	58,08	0,017	2,33333333	0,429	96,14%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el pestillo	21/3/2019	44,55	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Alineación y ajuste de las partes móviles	28/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Abril	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	11/4/2019	86,28	2	0,3	2,3	85,99	0,012	1,5	0,667	98,29%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Verificar la calibración de los componentes	25/4/2019	85,70	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Mayo	Revisión y ajuste general de componentes	2/5/2019	46,85	1,5	0,225	1,725	72,94	0,014	2,16666667	0,462	97,12%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpieza general del equipo	16/5/2019	86,28	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	30/5/2019	85,70	3	0,45	3,45						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Junio	Inspección de ruidos anormales	13/6/2019	84,55	2	0,3	2,3	85,13	0,012	2,5	0,400	97,15%	\$ 2,50	3	\$ 7,50	\$ 160,00	
	Engrase y lubricación	27/6/2019	85,70	3	0,45	3,45						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Julio	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	11/7/2019	84,55	3	0,45	3,45	84,55	0,012	3	0,333	96,57%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	25/7/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
Agosto	Desmontar, limpiar y verificar el pestillo	8/8/2019	84,55	2,5	0,375	2,875	84,84	0,012	2	0,500	97,70%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Alineación y ajuste de las partes móviles	22/8/2019	85,13	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Septiembre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	5/9/2019	86,28	2	0,3	2,3	85,99	0,012	1,5	0,667	98,29%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar la calibración de los componentes	19/9/2019	85,70	1	0,15	1,15						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Octubre	Revisión y ajuste general de componentes	10/10/2019	126,85	1,5	0,225	1,725	106,56	0,009	1,75	0,571	98,38%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Limpieza general del equipo	24/10/2019	86,28	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Noviembre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/11/2019	85,70	2	0,3	2,3	85,70	0,012	2,25	0,444	97,23%	\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Inspección de ruidos anormales	21/11/2019	85,70	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Diciembre	Engrase y lubricación	5/12/2019	85,13	3	0,45	3,45	104,84	0,010	2,5	0,400	97,67%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	26/12/2019	124,55	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Enero	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	2/1/2020	45,70	2	0,3	2,3	45,70	0,022	2	0,500	95,81%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.53.- Estadístico Heat Shoe Machine “Boca de sapo”

Heat Shoe Machine																		
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR109				2/1/2019								
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Mecánico																		
Enero	Limpieza general de la máquina (Bastidor, carcasa)	7/1/2019	16,00	5	1,25	6,25	9,54	0,105	5,5	0,182	63,43%		1	\$ 5,00	\$ 100,00			
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	9/1/2019	5,75	16	4	20								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	16/1/2019	4,00	4	1	5								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	21/1/2019	11,00	3	0,75	3,75								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Inspección visual de la cabina	23/1/2019	8,25	3	0,75	3,75								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Inspección de ruidos anormales	28/1/2019	12,25	2	0,5	2,5								\$ 2,50			2	\$ 5,00
Febrero	Limpieza general de la máquina (Bastidor, carcasa)	4/2/2019	21,50	5	1,25	6,25	15,75	0,063	3,6	0,278	81,40%		1	\$ 2,50	\$ 100,00			
	Cambio de COJINETES	11/2/2019	17,75	3	0,75	3,75								\$ 2,50			2	\$ 5,00
	Inspección visual de la cabina	14/2/2019	12,25	4	1	5								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	18/2/2019	7,00	3	0,75	3,75								\$ 5,00			1	\$ 5,00
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	25/2/2019	20,25	3	0,75	3,75								\$ 5,00			1	\$ 5,00
Marzo	Inspección visual de las bandas calefactoras.	4/3/2019	20,25	3	0,75	3,75	20,50	0,049	2,5	0,400	89,13%		2	\$ 5,00	\$ 100,00			
	Cambiar y revisar los polines, billas y/o resortes	11/3/2019	20,25	4	1	5								\$ 5,00				\$ -
	Desmontar, limpiar y verificar ejes (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	18/3/2019	19,00	2,5	0,625	3,125								\$ 5,00			1	\$ 5,00
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	25/3/2019	20,88	1,5	0,375	1,875								\$ 10,00			1	\$ 10,00
	Cambio de válvula de inyección	1/4/2019	22,13	1,5	0,375	1,875								\$ 10,00			1	\$ 10,00
Abril	Revisión del caudal del agua	8/4/2019	22,13	1,5	0,375	1,875	14,63	0,068	2,583333333	0,387	84,99%		1	\$ 2,50	\$ 100,00			
	Inspección visual de la bomba de agua	10/4/2019	10,13	2	0,5	2,5								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	15/4/2019	13,50	2	0,5	2,5								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	22/4/2019	21,50	3	0,75	3,75								\$ 2,50			2	\$ 5,00
	Revisar hélice del extractor	24/4/2019	8,25	3	0,75	3,75								\$ 2,50			2	\$ 5,00
	Revisión del aflojamiento de los tornillos que fijan el anillo dividido (Split ring) del husillo	29/4/2019	12,25	4	1	5								\$ 2,50			2	\$ 5,00

Tabla 3.54.- Estadístico Heat Shoe Machine, “Boca de sapo” (Continuación 1)

Heat Shoe Machine																
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR109				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Hidráulico																
Mayo	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	6/5/2019	19,00	3	0,75	3,75	19,95	0,050	2,2	0,455	90,07%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 90,00
	Inspección visual del nivel de aceite hidráulico (el nivel debe estar arriba del medio del rango permisible)	13/5/2019	20,25	1,5	0,375	1,875								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Revisión de la presión y temperatura del aceite	20/5/2019	22,13	1,5	0,375	1,875								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Muestreo y análisis de viscosidad del aceite hidráulico	27/5/2019	22,13	3	0,75	3,75								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Revisión del filtro (revisión periódica)	31/5/2019	16,25	2	0,5	2,5								\$ 5,00	\$ 10,00	
Junio	Inspección visual de fugas en tuberías, mangueras y válvulas.	3/6/2019	5,50	4	1	5	16,41	0,061	2,625	0,381	86,21%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	
	Cambio de aceite y filtros	10/6/2019	19,00	2,5	0,625	3,125								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Desmontar, limpiar y verificar la bomba	17/6/2019	20,88	3	0,75	3,75								\$ 5,00	\$ 10,00	
	Revisión del tanque para el aceite drenado	24/6/2019	20,25	1	0,25	1,25								\$ 5,00	\$ 10,00	
Sistema Neumático																
Julio	Inspección visual de conexiones neumáticas	1/7/2019	22,75	2,5	0,375	2,875	18,37	0,054	2,6	0,385	87,60%		1	\$ 2,50	\$ 2,50	\$ 42,50
	Purga del aire	8/7/2019	21,13	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	\$ 2,50	
	Cambio de tuberías y ductos obsoletos	10/7/2019	10,28	5										\$ 2,50	\$ 5,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	15/7/2019	16,00	2	0,3	2,3								\$ 2,50	\$ 5,00	
	Revisión de la presión y caudal del aire	22/7/2019	21,70	2	0,3	2,3								\$ 2,50	\$ 5,00	
Agosto	Inspección visual del filtro de aire	5/8/2019	41,70	2	0,3	2,3	20,56	0,049	2,5	0,400	89,16%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	
	Inspección visual de tuberías	10/8/2019	17,70	2	0,3	2,3								\$ 2,50	\$ 2,50	
	Revisión del nivel del lubricante del compresor	12/8/2019	1,70	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	\$ 5,00	
	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	19/8/2019	22,28	4	0,6	4,6								\$ 2,50	\$ 5,00	
	Drenar el lubricante obsoleto	26/8/2019	19,40	3	0,45	3,45								\$ 5,00	\$ 5,00	

Tabla 3.55.- Estadístico Heat Shoe Machine, "Boca de sapo" (Continuación 2)

Heat Shoe Machine																
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR109				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	2/9/2019	20,55	2	0,5	2,5	17,38	0,058	2,666666667	0,375	86,70%			\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/9/2019	21,50	3	0,75	3,75								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	16/9/2019	20,25	3	0,75	3,75								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	23/9/2019	20,25	3	0,75	3,75								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Revisar y cambiar espiga, péndulo y cable del tomacorriente	25/9/2019	8,25	2	0,5	2,5								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	30/9/2019	13,50	3	0,75	3,75								\$ 10,00	1	\$ 10,00
															\$ 170,00	
Octubre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	7/10/2019	20,25	2	0,5	2,5	15,75	0,063	3,4	0,294	82,25%			\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	14/10/2019	21,50	5	1,25	6,25								\$ 10,00	1	\$ 10,00
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	21/10/2019	17,75	2	0,5	2,5								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	25/10/2019	17,50	5	1,25	6,25								\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Revisión y cambio del termopar	28/10/2019	1,75	3	0,75	3,75								\$ 10,00	2	\$ 20,00
Sistema de Control y Seguridad																
Noviembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	4/11/2019	20,25	4	1	5	14,54	0,069	2,857142857	0,350	97,23%			\$ 20,00	1	\$ 20,00
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	6/11/2019	7,00	2	0,5	2,5								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	11/11/2019	13,50	3	0,75	3,75								\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	18/11/2019	20,25	2	0,5	2,5								\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Revisar microswitch y centrifugo del motor.	19/11/2019	5,50	3	0,75	3,75								\$ 5,00	2	\$ 10,00
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	25/11/2019	16,25	4	1	5								\$ 5,00	2	\$ 10,00
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	2/12/2019	19,00	2	0,5	2,5								\$ 5,00	2	\$ 10,00
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	9/12/2019	21,50	1,5	0,375	1,875	12,39	0,081	2,571428571	0,389	82,82%			\$ 5,00	2	\$ 10,00
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	12/12/2019	14,13	4	1	5								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Inspeccionar el funcionamiento del microprocesador	16/12/2019	7,00	2	0,5	2,5								\$ 10,00	2	\$ 20,00
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	18/12/2019	9,50	4	1	5								\$ 5,00	2	\$ 10,00
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de los inyectores	23/12/2019	11,00	1,5	0,375	1,875								\$ 5,00	2	\$ 10,00
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	27/12/2019	18,13	2	0,5	2,5								\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	30/12/2019	5,50	3	0,75	3,75								\$ 5,00	1	\$ 5,00
Enero	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	6/1/2020	20,25	4	1	5	20,25	0,049	4	0,250	83,51%			\$ 10,00	1	\$ 10,00

Tabla 3.56.- Estadístico Horno Armado punta

Horno Armado Punta																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR110				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Plancha de teflón, carcasa, bastidor)	3/1/2019	12,00	2	0,3	2,3	46,08	0,022	1,83333333	0,545	96,17%	\$ 2,50	2	\$ 4,50	\$ 94,50	
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	63,70	3	0,45	3,45						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	62,55	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	65,43	3	0,45	3,45	63,99	0,016	2,25	0,444	96,60%	\$ 2,50	1	\$ 3,50		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
Marzo	Inspección visual de las bandas calefactoras.	14/3/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,08	0,023	1,66666667	0,600	96,36%	\$ 2,50	1	\$ 3,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	34,85	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 4,50		
	Cambio del pulverizador	28/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 4,50		
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	64,28	0,5	0,075	0,575	64,85	0,015	0,75	1,333	98,86%	\$ 2,50	2	\$ 4,50		
	Tensado de la banda de transmisión	25/4/2019	65,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 4,50		
Mayo	Revisar tornillos de las planchas de teflón y fieltro respectivamente.	2/5/2019	34,85	1,5	0,225	1,725	54,85	0,018	0,83333333	1,200	98,50%	\$ 2,50	1	\$ 3,50		
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos de cierre	16/5/2019	64,28	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
	Inspección visual del filtro de aire	30/5/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	21	\$ 23,50		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del motor	13/6/2019	65,43	2,5	0,375	2,875	64,28	0,016	1,75	0,571	97,35%	\$ 2,50	2	\$ 4,50		
	Revisión cambio de sellos	27/6/2019	63,13	1	0,15	1,15						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	64,85	0,5	0,075	0,575	65,14	0,015	0,5	2,000	99,24%	\$ 2,50	2	\$ 4,50		
	Revisión de la presión y caudal del aire	25/7/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 3,50		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante	8/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	65,43	0,015	1	1,000	98,49%	\$ 2,50	2	\$ 4,50		
	Drenar el lubricante obsoleto	22/8/2019	65,43	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 4,50		

Tabla 3.57.- Estadístico Horno Armado punta (Continuación)

Horno Armado Punta																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR110				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el horno	5/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	42,06	0,024	1,625	0,615	96,28%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 91,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	34,28	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	34,85	3	0,45	3,45						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	62,55	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Noviembre	Revisión y cambio del termopar	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	41,20	0,024	1,75	0,571	97,23%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	33,70	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	34,28	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	28/11/2019	33,13	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	34,85	0,5	0,075	0,575	45,23	0,022	1	1,000	97,84%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de la banda transportadora	12/12/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	26/12/2019	65,43	2	0,3	2,3						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	33,70	2	0,3	2,3	33,70	0,030	2	0,500	94,40%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.58.- Estadístico Máquina ojalillera

Máquina Ojalillera																
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR111				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabezal)	8/1/2019	20,00	2	0,3	2,3	28,375	0,035	1,16666667	0,857	96,05%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 70,00	
	Alineación de poleas	15/1/2019	21,70	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisión del filtro (revisión periódica)	29/1/2019	43,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Febrero	Balance y alineación de ejes	5/2/2019	22,85	2	0,3	2,3	28,942	0,035	1,5	0,667	95,07%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección de ruidos anormales	19/2/2019	41,70	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	26/2/2019	22,28	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Marzo	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	12/3/2019	42,85	2	0,3	2,3	32,28	0,03	2,25	0,44	93%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reemplazar correas de transmisión	19/3/2019	21,70	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Abril	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	2/4/2019	41,13	2	0,3	2,3	41,892	0,024	1,33333333	0,750	96,92%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	16/4/2019	41,70	1	0,15	1,15						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	30/4/2019	42,85	1	0,15	1,15						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Mayo	Inspección de desgaste en poleas	14/5/2019	42,85	0,5	0,075	0,575	33,14	0,03	0,50	2,00	99%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	21/5/2019	23,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
Junio	Inspección visual del nivel de aceite	4/6/2019	43,43	0,5	0,075	0,575	36,567	0,027	1,5	0,667	96,06%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	11/6/2019	23,43	1	0,15	1,15						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	25/6/2019	42,85	3	0,45	3,45						2,5	2	\$ 5,00		

Tabla 3.59.- Estadístico Máquina ojalillera (Continuación)

Máquina Ojalillera																
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR111				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Julio	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/7/2019	40,55	1	0,15	1,15	41,70	0,02	1,50	0,67	97%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 65,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	23/7/2019	42,85	2	0,3	2,3										
Agosto	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	6/8/2019	41,70	0,5	0,075	0,575	42,56	0,02	1,50	0,67	97%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	20/8/2019	43,43	2,5	0,375	2,875										
Septiembre	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	3/9/2019	41,13	1	0,15	1,15	41,99	0,02	1,50	0,67	97%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	17/9/2019	42,85	2	0,3	2,3										
Octubre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	1/10/2019	41,70	3	0,45	3,45	40,933	0,024	2,5	0,400	94,24%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	15/10/2019	40,55	3	0,45	3,45										
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	29/10/2019	40,55	1,5	0,225	1,725										
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	12/11/2019	42,28	1,5	0,225	1,725	42,28	0,024	2	0,500	95,48%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/11/2019	42,28	2,5	0,375	2,875										
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	10/12/2019	41,13	0,5	0,075	0,575	42,28	0,024	0,5	2,000	98,83%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/12/2019	43,43	0,5	0,075	0,575										
Enero	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/1/2020	43,43	2	0,3	2,3	43,43	0,023	2	0,500	95,60%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		

Tabla 3.60.- Estadístico Sublimadora

Sublimadora																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO					FFAR112				2/1/2019					
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bastidor, partes superficiales del equipo)	4/1/2019	18,00	2	0,3	2,3	30,64	0,033	1	1,000	96,84%	\$ 10,00	12	\$ 22,00	\$ 198,00	
	Alineación de poleas	11/1/2019	33,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	18/1/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Balance y alineación de ejes	25/1/2019	35,43	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
Febrero	Inspección de ruidos anormales	1/2/2019	34,85	2	0,3	2,3	34,42	0,029	1,375	0,727	96,16%	\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	8/2/2019	33,70	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	15/2/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Reemplazar correas de transmisión	22/2/2019	34,28	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
Marzo	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bastidor, partes superficiales del equipo)	1/3/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,16	0,029	1,7	0,588	95,26%	\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	8/3/2019	34,85	2	0,3	2,3						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	15/3/2019	33,70	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Inspección de desgaste en poleas	22/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	29/3/2019	34,28	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	5/4/2019	34,28	0,5	0,075	0,575	34,99	0,029	0,625	1,600	98,25%	\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	12/4/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	19/4/2019	35,43	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 11,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	26/4/2019	34,85	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 11,00		

Tabla 3.61.- Estadístico Sublimadora (Continuación)

Sublimadora																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR112				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725	28,97	0,035	0,9	1,111	96,99%	\$ -	1	\$ -	\$ 160,00	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	10/5/2019	34,28	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	17/5/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	24/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Limpia cables de alimentación del equipo	26/5/2019	4,28	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	47,43	1	0,15	1,15	36,99	0,027	1,875	0,533	95,18%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	34,85	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	33,13	3	0,45	3,45						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	32,55	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,71	0,029	1	1,000	97,20%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Limpia cables de alimentación del equipo	10/7/2019	34,85	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	35,43	2	0,3	2,3						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Limpia los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	33,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	42,35	0,024	1,25	0,800	97,13%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	35,43	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Sistema de Control																
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,28	0,023	2	0,500	95,68%	\$ 10,00	1	\$ 10,00	\$ 130,00	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	18/9/2019	34,85	2	0,3	2,3						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	33,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,25	0,444	96,53%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	62,55	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	6/11/2019	64,28	1,5	0,225	1,725	64,28	0,016	2	0,500	96,98%	\$ 20,00	1	\$ 20,00		
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	20/11/2019	64,28	2,5	0,375	2,875						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	63,13	0,5	0,075	0,575	64,28	0,016	0,5	2,000	99,23%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	8/1/2020	95,43	2	0,3	2,3	95,43	0,010	2	0,500	97,95%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		

Tabla 3.62.- Estadístico Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3

Troqueladora Sogorb MAC HSP 588/3																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR113				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Brazo giratorio, carcasa, bastidor)	3/1/2019	12,00	3	0,45	3,45	45,70	0,022	3,33333333	0,300	93,20%	\$ -	24	\$ -	\$ 582,00	
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	62,55	3	0,45	3,45						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	62,55	4	0,6	4,6						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	61,40	3	0,45	3,45	61,98	0,016	3	0,333	95,38%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	3	0,45	3,45						\$ 10,00	12	\$ 120,00		
Marzo	Inspección visual del brazo giratorio	14/3/2019	62,55	3	0,45	3,45	42,17	0,024	2,83333333	0,353	93,70%	\$ 20,00	4	\$ 80,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	32,55	4	0,6	4,6						\$ 40,00	1	\$ 40,00		
	Cambio del pulverizador	28/3/2019	31,40	1,5	0,225	1,725						\$ 18,00	4	\$ 72,00		
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	64,28	2	0,3	2,3	63,99	0,016	2,5	0,400	96,24%	\$ 20,00	4	\$ 80,00		
	Revisar estado de los suajes	25/4/2019	63,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
Sistema Hidráulico																
Mayo	Inspección visual de conexiones hidráulicas	2/5/2019	32,55	4	0,6	4,6	52,55	0,019	2,66666667	0,375	95,17%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 475,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	16/5/2019	61,40	2	0,3	2,3						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Inspección visual del filtro de lubricante	30/5/2019	63,70	2	0,3	2,3						\$ 35,00	4	\$ 140,00		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones de la bomba	13/6/2019	63,70	3	0,45	3,45	63,13	0,016	2,5	0,400	96,19%	\$ 20,00	1	\$ 20,00		
	Revisión cambio de sellos	27/6/2019	62,55	2	0,3	2,3						\$ 50,00	2	\$ 100,00		
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	63,70	2	0,3	2,3	63,70	0,016	2,5	0,400	96,22%	\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Revisión de la presión y caudal del aceite	25/7/2019	63,70	3	0,45	3,45						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante	8/8/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	3	0,333	95,42%	\$ 15,00	3	\$ 45,00		
	Drenar el lubricante obsoleto	22/8/2019	62,55	3	0,45	3,45						\$ 15,00	2	\$ 30,00		

Tabla 3.63.- Estadístico Troqueladora SOGORB MAC HSP 588/3 (Continuación)

Troqueladora Sogorb MAC HSP 588/3																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR113				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Uni"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo de las revoluciones del motor	5/9/2019	62,55	3	0,45	3,45	40,34	0,025	3	0,333	93,08%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 455,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	32,55	3	0,45	3,45						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	32,55	2	0,3	2,3						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	33,70	4	0,6	4,6						\$ 40,00	1	\$ 40,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	61,40	4	0,6	4,6	61,40	0,016	3	0,333	95,34%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	61,40	2	0,3	2,3						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Noviembre	Revisión y cambio de la espiga y péndulo	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	40,77	0,025	2,625	0,381	97,23%	\$ 100,00	1	\$ 100,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	33,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	32,55	2,5	0,375	2,875						\$ -	1	\$ -		
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	28/11/2019	33,13	3	0,45	3,45						\$ 12,00	2	\$ 24,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	32,55	2	0,3	2,3	43,32	0,023	2,33333333	0,429	94,89%	\$ -	365	\$ -		
	Análisis del funcionamiento de las electroválvulas	12/12/2019	33,70	2	0,3	2,3						\$ 45,00	3	\$ 135,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	26/12/2019	63,70	3	0,45	3,45						\$ 23,00	2	\$ 46,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	32,55	4	0,6	4,6	32,55	0,031	4	0,250	89,06%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		

Tabla 3.64.- Estadístico Túnel enfriador MECSUL

Túnel Enfriador MECSUL																
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR114				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Banda transportadora, carcasa, bastidor)	3/1/2019	8,00	2	0,3	2,3	30,08	0,033	2,66666667	0,375	91,86%	\$ 10,00	24	\$240,00	\$ 525,00	
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	41,70	3	0,45	3,45						\$ 5,00	4	\$ 20,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	40,55	3	0,45	3,45						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	40,55	3	0,45	3,45	40,55	0,025	2,5	0,400	94,19%	\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	40,55	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Marzo	Inspección visual de las bandas transportadoras	14/3/2019	41,70	2	0,3	2,3	28,18	0,035	2	0,500	93,37%	\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	21,70	2,5	0,375	2,875						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Inspección de ruidos anormales	28/3/2019	21,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	42,28	2	0,3	2,3	41,99	0,024	2,5	0,400	94,38%	\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Tensado de la banda transportadora	25/4/2019	41,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Sistema de Refrigeración																
Mayo	Inspección visual de conexiones y tuberías	2/5/2019	20,55	3	0,45	3,45	34,27	0,029	2,33333333	0,429	93,62%	\$ 10,00	1	\$ 10,00	\$ 380,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos	16/5/2019	40,55	2	0,3	2,3						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Verificación de fugas en sistema de refrigeración.	30/5/2019	41,70	2	0,3	2,3						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	13/6/2019	41,70	2,5	0,375	2,875	41,41	0,024	2,75	0,364	93,77%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Revisión cambio de sellos	27/6/2019	41,13	3	0,45	3,45						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	40,55	2	0,3	2,3	41,13	0,024	2	0,500	95,36%	\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Revisión de la presión y caudal del refrigerante	25/7/2019	41,70	2	0,3	2,3						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante del compresor	8/8/2019	41,70	2	0,3	2,3	41,70	0,024	1,75	0,571	95,97%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Carga de gas refrigerante.	22/8/2019	41,70	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	4	\$ 80,00		

Tabla 3.65.- Estadístico Túnel enfriador MECSUL (Continuación)

Túnel Enfriador MECSUL																	
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR114				2/1/2019							
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO	
Sistema Eléctrico																	
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para enfriar el túnel	5/9/2019	42,28	3	0,45	3,45	26,70	0,037	2,375	0,421	91,83%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$1.000,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	20,55	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	12	\$ 120,00			
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	22,28	2	0,3	2,3						\$ 10,00	1	\$ 10,00			
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	21,70	3	0,45	3,45						\$ 20,00	6	\$ 120,00			
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	40,55	3	0,45	3,45	40,55	0,025	2,5	0,400	94,19%	\$ 25,00	2	\$ 50,00			
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	40,55	2	0,3	2,3						\$ 20,00	3	\$ 60,00			
Noviembre	Revisión y cambio del termopar	7/11/2019	41,70	2	0,3	2,3	26,70	0,037	2	0,500	97,23%	\$ 40,00	6	\$ 240,00			
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	21,70	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	2	\$ 40,00			
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	22,28	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	3	\$ 30,00			
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	28/11/2019	21,13	2	0,3	2,3						\$ 40,00	2	\$ 80,00			
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	21,70	3	0,45	3,45	27,98	0,036	2,33333333	0,429	92,30%	\$ -	2	\$ -			
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de la banda transportadora	12/12/2019	20,55	2	0,3	2,3						\$ 25,00	3	\$ 75,00			
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	26/12/2019	41,70	2	0,3	2,3						\$ 30,00	4	\$ 120,00			
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	21,70	2	0,3	2,3	21,70	0,046	2	0,500	91,56%	\$ 15,00	1	\$ 15,00			

Tabla 3.66.- Estadístico Túnel Transportador Secador Activador

Túnel Transportador Secado Activador																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR115				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Banda transportadora, carcasa, bastidor)	3/1/2019	12,00	2	0,3	2,3	46,08	0,022	1,83333333	0,545	96,17%	\$ 10,00	10	\$ 100,00	\$ 430,00	
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	63,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	62,55	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	65,43	3	0,45	3,45	63,99	0,016	2,25	0,444	96,60%	\$ 40,00	1	\$ 40,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	5	\$ 100,00		
Marzo	Inspección visual de las bandas calefactoras.	14/3/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,08	0,023	1,66666667	0,600	96,36%	\$ 20,00	1	\$ 20,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	34,85	2,5	0,375	2,875						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
	Cambio del pulverizador	28/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	64,28	0,5	0,075	0,575	64,85	0,015	0,75	1,333	98,86%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Tensado de la banda transportadora	25/4/2019	65,43	1	0,15	1,15						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Sistema Neumático																
Mayo	Inspección visual de conexiones neumáticas	2/5/2019	34,85	1,5	0,225	1,725	54,85	0,018	0,83333333	1,200	98,50%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 270,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	16/5/2019	64,28	0,5	0,075	0,575						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
	Inspección visual del filtro de aire	30/5/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	13/6/2019	65,43	2,5	0,375	2,875	64,28	0,016	1,75	0,571	97,35%	\$ 5,00	5	\$ 25,00		
	Revisión cambio de sellos	27/6/2019	63,13	1	0,15	1,15						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	64,85	0,5	0,075	0,575	65,14	0,015	0,5	2,000	99,24%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Revisión de la presión y caudal del aire	25/7/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	5	\$ 50,00		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante del compresor	8/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	65,43	0,015	1	1,000	98,49%	\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Drenar el lubricante obsoleto	22/8/2019	65,43	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		

Tabla 3.67.- Estadístico Túnel Transportador Secador Activador (Continuación)

Túnel Transportador Secado Activador																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR115					2/1/2019					
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el túnel	5/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	42,06	0,024	1,625	0,615	96,28%	\$ 10,00	5	\$ 50,00	\$ 695,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	34,28	1	0,15	1,15						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	34,85	3	0,45	3,45						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 30,00	3	\$ 90,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	62,55	2	0,3	2,3						\$ 40,00	2	\$ 80,00		
Noviembre	Revisión y cambio del termopar	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	41,20	0,024	1,75	0,571	97,23%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	33,70	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	34,28	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	28/11/2019	33,13	1	0,15	1,15						\$ 15,00	5	\$ 75,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	34,85	0,5	0,075	0,575	45,23	0,022	1	1,000	97,84%	\$ -	5	\$ -		
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de la banda transportadora	12/12/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	26/12/2019	65,43	2	0,3	2,3						\$ 10,00	5	\$ 50,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	33,70	2	0,3	2,3	33,70	0,030	2	0,500	94,40%	\$ 20,00	4	\$ 80,00		

Tabla 3.68.- Estadístico Pegadora de etiquetas

Pegadora de Etiquetas																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAR116					2/1/2019					
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Enero	Limpieza general del equipo	3/1/2019	12,00	2	0,3	2,3	45,70	0,022	2,66666667	0,375	94,49%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 120,00	
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	17/1/2019	63,70	4	0,6	4,6										
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	61,40	2	0,3	2,3										
Febrero	Engrase y lubricación	14/2/2019	63,70	3	0,45	3,45	63,13	0,016	3	0,333	95,46%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	3	0,45	3,45										
Marzo	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	14/3/2019	62,55	3	0,45	3,45	42,74	0,023	2,33333333	0,429	94,82%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el pestillo	21/3/2019	32,55	2,5	0,375	2,875										
	Alineación y ajuste de las partes móviles	28/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725										
Abril	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	11/4/2019	64,28	2	0,3	2,3	63,99	0,016	1,5	0,667	97,71%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar la calibración de los componentes	25/4/2019	63,70	1	0,15	1,15										
Mayo	Revisión y ajuste general de componentes	2/5/2019	34,85	1,5	0,225	1,725	54,28	0,018	2,16666667	0,462	96,16%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Limpieza general del equipo	16/5/2019	64,28	2	0,3	2,3										
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	30/5/2019	63,70	3	0,45	3,45										
Junio	Inspección de ruidos anormales	13/6/2019	62,55	2	0,3	2,3	63,13	0,016	2,5	0,400	96,19%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Engrase y lubricación	27/6/2019	63,70	3	0,45	3,45										
Julio	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	11/7/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	3	0,333	95,42%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	25/7/2019	62,55	3	0,45	3,45										
Agosto	Desmontar, limpiar y verificar el pestillo	8/8/2019	62,55	2,5	0,375	2,875	62,84	0,016	2	0,500	96,92%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Alineación y ajuste de las partes móviles	22/8/2019	63,13	1,5	0,225	1,725										
Septiembre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	5/9/2019	64,28	2	0,3	2,3	63,99	0,016	1,5	0,667	97,71%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar la calibración de los componentes	19/9/2019	63,70	1	0,15	1,15										
Octubre	Revisión y ajuste general de componentes	10/10/2019	94,85	1,5	0,225	1,725	79,56	0,013	1,75	0,571	97,85%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpieza general del equipo	24/10/2019	64,28	2	0,3	2,3										
Noviembre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	63,70	0,016	2,25	0,444	97,23%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Inspección de ruidos anormales	21/11/2019	63,70	2,5	0,375	2,875										
Diciembre	Engrase y lubricación	5/12/2019	63,13	3	0,45	3,45	77,84	0,013	2,5	0,400	96,89%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	26/12/2019	92,55	2	0,3	2,3										
Enero	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	2/1/2020	33,70	2	0,3	2,3	33,70	0,030	2	0,500	94,40%	\$ 2,50	1	\$ 2,50		

Tabla 3.69.- Estadístico Pulidora

Tabla 3.70.- Estadístico Pulidora (Continuación)

Pulidora																		
HORAS TRABAJO	4	CÓDIGO				FFAR117				2/1/2019								
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Eléctrico																		
Septiembre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	5/9/2019	40,55	1	0,15	1,15	27,13	0,037	1,625	0,615	94,35%		1	\$ 10,00	\$ 74,00			
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	22,85	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	22,28	1	0,15	1,15								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	22,85	3	0,45	3,45								\$ 2,50			1	\$ 2,50
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	40,55	3	0,45	3,45	40,55	0,025	2,5	0,400	94,19%		1	\$ 2,50	\$ 74,00			
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	40,55	2	0,3	2,3								\$ 2,50			2	\$ 5,00
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/11/2019	41,70	2	0,3	2,3	26,70	0,037	1,75	0,571	97,23%		2	\$ 2,50	\$ 74,00			
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	21,70	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50			2	\$ 5,00
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	22,28	2,5	0,375	2,875								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	28/11/2019	21,13	1	0,15	1,15								\$ 2,50			1	\$ 2,50
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	22,85	0,5	0,075	0,575	29,90	0,033	1	1,000	96,76%		2	\$ 2,50	\$ 74,00			
	Revisión de indicadores.	12/12/2019	23,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50			1	\$ 2,50
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	26/12/2019	43,43	2	0,3	2,3								\$ 2,50			2	\$ 5,00
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	21,70	2	0,3	2,3	21,70	0,046	2	0,500	91,56%		1	\$ 2,50	\$ 74,00			

Tabla 3.71.- Estadístico Reactivadora de suelas

Reactivadora de Suelas																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAC118				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Cabina, carcasa, bastidor)	3/1/2019	12,00	4	0,6	4,6	45,32	0,022	3	0,333	93,79%	\$ 10,00	4	\$ 40,00	\$ 525,00	
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	61,40	3	0,45	3,45							2	\$ 20,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	62,55	2	0,3	2,3							2	\$ 20,00		
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	63,70	3	0,45	3,45	63,13	0,016	3	0,333	95,46%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	3	0,45	3,45							3	\$ 30,00		
Marzo	Revisar existencia de lubricación en las ruedas dentadas y cadenas transmisoras de potencia.	14/3/2019	62,55	3	0,45	3,45	42,74	0,023	2,33333333	0,429	94,82%	\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	32,55	2,5	0,375	2,875							3	\$ 15,00		
	Limpieza y sopleado interno para eliminar polvos inflamables	28/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725							2	\$ 20,00		
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	64,28	2	0,3	2,3	63,99	0,016	1,5	0,667	97,71%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Tensado de cadenas de transmisión	25/4/2019	63,70	1	0,15	1,15							4	\$ 40,00		
Mayo	Limpieza y engrase de ruedas dentadas.	2/5/2019	34,85	1,5	0,225	1,725	48,91	0,020	6,5	0,154	88,27%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	16/5/2019	64,28	16	2,4	18,4							3	\$ 30,00		
	Inspección visual del filtro de aceite	30/5/2019	47,60	2	0,3	2,3							4	\$ 40,00		
Junio	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	13/6/2019	63,70	2,5	0,375	2,875	63,41	0,016	1,75	0,571	97,31%	\$ 10,00	5	\$ 50,00		
	Revisión cambio de sellos	27/6/2019	63,13	1	0,15	1,15							3	\$ 30,00		
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	64,85	2	0,3	2,3	64,28	0,016	3	0,333	95,54%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar balanceo de las turbinas.	25/7/2019	63,70	4	0,6	4,6							2	\$ 20,00		
Agosto	Revisión del nivel del lubricante	8/8/2019	61,40	2	0,3	2,3	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Drenar el lubricante obsoleto	22/8/2019	63,70	3	0,45	3,45							3	\$ 30,00		

Tabla 3.72.- Estadístico Reactivadora de suelas (continuación)

Reactivadora de Suelas																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAC118				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema de control																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar la cabina	5/9/2019	62,55	1	0,15	1,15	41,63	0,024	1,625	0,615	96,24%	\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	4	\$ 20,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	34,28	1	0,15	1,15							3	\$ -		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	34,85	3	0,45	3,45						\$ 5,00	3	\$ 15,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 10,00	5	\$ 50,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	62,55	2	0,3	2,3						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
Noviembre	Revisión y cambio del termopar	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	41,20	0,024	1,75	0,571	97,23%	\$ 10,00	5	\$ 50,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	33,70	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	34,28	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	4	\$ 40,00		
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	28/11/2019	33,13	1	0,15	1,15						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	34,85	0,5	0,075	0,575	45,23	0,022	1	1,000	97,84%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Revisión de indicadores.	12/12/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Revisar el funcionamiento de los temporizadores	26/12/2019	65,43	2	0,3	2,3						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	33,70	2	0,3	2,3	33,70	0,030	2	0,500	94,40%	\$ 10,00	4	\$ 40,00		

Tabla 3.73.- Estadístico Ribeteadora Jontex JT – 2628 LG

Ribeteadora JONTEX JT-2628LG																	
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAC119				2/1/2019							
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO	
Sistema Mecánico																	
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, bobina , cabeza)	5/1/2019	18,00	2	0,3	2,3	26,14	0,038	1	1,000	96,32%		3	\$ 10,00	\$ 30,00	\$ 200,00	
	Alineación de poleas	12/1/2019	27,70	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	2		\$ 20,00
	Reemplazar cuchillas	19/1/2019	29,43	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	1		\$ 10,00
	Balance y alineación de ejes	26/1/2019	29,43	1	0,15	1,15								\$ 10,00	1		\$ 10,00
Febrero	Inspección de ruidos anormales	2/2/2019	28,85	2	0,3	2,3	28,42	0,035	1,375	0,727	95,38%		1	\$ 10,00	\$ 10,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	9/2/2019	27,70	1	0,15	1,15								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	16/2/2019	28,85	1,5	0,225	1,725								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Reemplazar correas de transmisión	23/2/2019	28,28	1	0,15	1,15								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
Marzo	Lubricación de ejes, carriles, barra de aguja	2/3/2019	28,85	1	0,15	1,15	28,16	0,036	1,7	0,588	94,31%		1	\$ 10,00	\$ 10,00		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	9/3/2019	28,85	2	0,3	2,3								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	16/3/2019	27,70	2,5	0,375	2,875								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Inspección de desgaste en poleas	23/3/2019	27,13	1,5	0,225	1,725								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	30/3/2019	28,28	1,5	0,225	1,725								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	6/4/2019	28,28	0,5	0,075	0,575	28,99	0,034	0,625	1,600	97,89%		1	\$ 10,00	\$ 10,00		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	13/4/2019	29,43	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	20/4/2019	29,43	1	0,15	1,15								\$ 10,00	1	\$ 10,00	
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	27/4/2019	28,85	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	1	\$ 10,00	

Tabla 3.74.- Estadístico Ribeteadora Jontex JT – 2628 LG (Continuación)

Ribeteadora JONTEX JT-2628LG																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFAC119				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"i"	"Disp (%)"	"P.Uni"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	4/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725	24,17	0,041	0,9	1,111	96,41%	\$ 5,00	12	\$ 60,00	\$ 250,00	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	11/5/2019	28,28	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	18/5/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	25/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	27/5/2019	4,28	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	47,43	1	0,15	1,15	36,99	0,027	1,875	0,533	95,18%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 250,00	
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	34,85	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	33,13	3	0,45	3,45						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	32,55	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,71	0,029	1	1,000	97,20%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 250,00	
	Limpiar cables de alimentación del equipo	10/7/2019	34,85	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	35,43	2	0,3	2,3						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	33,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	42,35	0,024	1,25	0,800	97,13%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 170,00	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	35,43	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Sistema de Control y Seguridad																
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,28	0,023	2	0,500	95,68%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 170,00	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	18/9/2019	34,85	2	0,3	2,3						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	33,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,25	0,444	96,53%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 170,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	62,55	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	6/11/2019	64,28	1,5	0,225	1,725	64,28	0,016	2	0,500	96,98%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 170,00	
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el.SET UP del microprocesador	20/11/2019	64,28	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	63,13	0,5	0,075	0,575	64,28	0,016	0,5	2,000	99,23%	\$ 10,00	1	\$ 10,00	\$ 170,00	
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	8/1/2020	95,43	2	0,3	2,3	95,43	0,010	2	0,500	97,95%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		

Tabla 3.75.- Estadístico Cortadora Laser

Cortadora Laser																
HORAS TRABAJO	5	CÓDIGO				FFCTE120				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico Estructural																
Enero	Limpieza general de la máquina (Carcasa, guías de deslizamiento, rodillos)	4/1/2019	15,00	2	0,3	2,3	25,24	0,040	1,13	0,889	95,73%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 295,00	
	Lubricar los componentes móviles de la máquina	11/1/2019	27,70	1	0,15	1,15						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Compruebe la tensión de las correas de caucho	18/1/2019	28,85	0,5	0,075	0,575						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Inspección de ruidos anormales	25/1/2019	29,43	1	0,15	1,15						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
Febrero	Limpieza general de la máquina (Carcasa, guías de deslizamiento, rodillos)	1/2/2019	28,85	2	0,3	2,3	28,42	0,035	1,38	0,727	95,38%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 295,00	
	Limpieza de la pantalla de visualización	8/2/2019	27,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Retire la placa aplanada y limpie o aspire el interior para que quede limpio de cualquier residuo	15/2/2019	29,43	2	0,3	2,3						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	22/2/2019	27,70	1	0,15	1,15						\$ 25,00	3	\$ 75,00		
Sistema Óptico																
Marzo	Limpieza de la lente, espejos de reflejo y de enfoque óptico	1/3/2019	28,85	1,5	0,225	1,725	45,33	0,022	1,17	0,857	97,49%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 110,00	
	Limpieza de la apertura del rayo láser y el lente combinador del rayo	15/3/2019	53,28	1	0,15	1,15						\$ 15,00	1	\$ 15,00		
	Análisis y calibración de la ruta del rayo laser	29/3/2019	53,85	1	0,15	1,15						\$ 15,00	1	\$ 15,00		
Abril	Reemplazar los lentes con rayones y/o imperfecciones	12/4/2019	53,85	1,5	0,225	1,725	53,56	0,019	1,25	0,800	97,72%	\$ 15,00	2	\$ 30,00	\$ 110,00	
	Análisis y calibración de la ruta del rayo laser	26/4/2019	53,28	1	0,15	1,15						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
Sistema de Refrigeración																
Mayo	Limpieza de los depósitos de agua y cambiar el líquido	10/5/2019	53,85	1	0,15	1,15	53,85	0,019	1,25	0,800	97,73%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 200,00	
	Revisión del funcionamiento de los equipos de refrigeración	24/5/2019	53,85	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
Junio	Desmontar, limpiar y verificar la bomba	7/6/2019	53,28	2,5	0,375	2,875	44,56	0,022	1,67	0,600	96,39%	\$ 25,00	2	\$ 50,00	\$ 200,00	
	Compruebe el nivel y circulación de agua . Añada agua destilada si es necesario	21/6/2019	52,13	1,5	0,225	1,725						\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Limpieza general de mangueras	28/6/2019	28,28	1	0,15	1,15						\$ 20,00	1	\$ 20,00		

Tabla 3.76.- Estadístico Cortadora Laser (Continuación)

Cortadora Laser																
HORAS TRABAJO	5	CÓDIGO				FFCTE120				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema de Escape																
Julio	Revisión de la presión y caudal del aire	12/7/2019	53,85	1	0,15	1,15	53,85	0,019	1,50	0,667	97,29%	\$ 20,00	3	\$ 60,00	\$ 165,00	
	Inspeccione periódicamente el conducto de escape para determinar si está desgastado o dañado	26/7/2019	53,85	2	0,3	2,3										
Agosto	Desmontar, limpiar y verificar la bomba de aire	9/8/2019	52,70	2,5	0,375	2,875	52,41	0,019	2,50	0,400	95,45%	\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Limpiar el ventilador de escape y la cubierta del escape	23/8/2019	52,13	2,5	0,375	2,875										
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	6/9/2019	52,13	1,5	0,225	1,725	44,37	0,023	2,17	0,462	95,34%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 235,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	13/9/2019	28,28	2	0,3	2,3										
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	27/9/2019	52,70	3	0,45	3,45										
Octubre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	4/10/2019	26,55	1	0,15	1,15	35,65	0,028	1,83	0,545	95,11%	\$ 25,00	2	\$ 50,00		
	Desmontar, limpiar y verificar los servomotores	18/10/2019	53,85	3	0,45	3,45										
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	25/10/2019	26,55	1,5	0,225	1,725										
Sistema de Control y Seguridad																
Noviembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	1/11/2019	28,28	2	0,3	2,3	28,05	0,036	1,60	0,625	97,23%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 405,00	
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de	8/11/2019	27,70	1,5	0,225	1,725										
	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	15/11/2019	28,28	1	0,15	1,15										
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	22/11/2019	28,85	2,5	0,375	2,875										
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	29/11/2019	27,13	1	0,15	1,15										
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	6/12/2019	28,85	0,5	0,075	0,575	29,14	0,034	1,00	1,000	96,68%	\$ 20,00	2	\$ 40,00		
	Inspeccionar el funcionamiento del microprocesador	13/12/2019	29,43	1	0,15	1,15										
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de los rieles	20/12/2019	28,85	0,5	0,075	0,575										
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	27/12/2019	29,43	2	0,3	2,3										
Enero	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	3/1/2020	27,70	2	0,3	2,3	27,70	0,036	2,00	0,500	93,27%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		

Tabla 3.77.- Estadístico Compresor de tornillo

Compresor de Tornillo																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY121				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	9/1/2019	36,00	2	0,3	2,3	35,14	0,028	1	1,000	97,23%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 295,00	
	Verificar que el caudal de aire del compresor es correcto	16/1/2019	33,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Realizar limpieza de filtros de aire	23/1/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección de ruidos anormales	30/1/2019	35,43	1	0,15	1,15						\$ 15,00	2	\$ 30,00		
Febrero	Poner en marcha y verificar que el funcionamiento es aparentemente correcto	6/2/2019	34,85	2	0,3	2,3	34,42	0,029	1,375	0,727	96,16%	\$ 15,00	1	\$ 15,00		
	Realizar análisis de vibraciones	13/2/2019	33,70	1	0,15	1,15						\$ 15,00	2	\$ 30,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	20/2/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 15,00	4	\$ 60,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	27/2/2019	34,28	1	0,15	1,15						\$ 15,00	2	\$ 30,00		
Marzo	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	6/3/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,16	0,029	1,7	0,588	95,26%	\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Realizar limpieza de piezas interiores	13/3/2019	34,85	2	0,3	2,3						\$ 15,00	1	\$ 15,00		
	Realizar una apertura y cierre de cada válvula manual	20/3/2019	33,70	2,5	0,375	2,875						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Desmontar cubierta y verificar la correcta sujeción de elementos interiores	27/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Verificar estado de correas y estado de tuberías flexibles	3/4/2019	34,28	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Abril	Verificar la ausencia de síntomas de corrosión en elementos interiores	10/4/2019	34,28	0,5	0,075	0,575	34,99	0,029	0,625	1,600	98,25%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar la nivelación del equipo	17/4/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	24/4/2019	35,43	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	1/5/2019	34,85	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		

Tabla 3.78.- Estadístico Compresor de Tornillo (Continuación)

Compresor de Tornillo																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY121				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	8/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725	31,37	0,032	0,9	1,111	97,21%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	\$ 205,00
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	15/5/2019	34,28	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	22/5/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	29/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
	Revisar cables de alimentación del equipo	31/5/2019	16,28	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	23,43	1	0,15	1,15	30,99	0,032	1,875	0,533	94,29%		3	\$ 5,00	\$ 15,00	
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	34,85	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	33,13	3	0,45	3,45								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	32,55	1	0,15	1,15								\$ 10,00	2 \$ 20,00	
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,71	0,029	1	1,000	97,20%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	
	Revisar cables de alimentación del equipo	10/7/2019	34,85	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	1 \$ 20,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	35,43	2	0,3	2,3								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	33,70	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	42,35	0,024	1,25	0,800	97,13%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores,etc	14/8/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	21/8/2019	35,43	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	33,13	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
Sistema de Control																
Septiembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	11/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,28	0,023	2	0,500	95,68%		1	\$ 20,00	\$ 20,00	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	18/9/2019	34,85	2	0,3	2,3								\$ 15,00	3 \$ 45,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	33,70	3	0,45	3,45								\$ 15,00	2 \$ 30,00	
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por presión	9/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,25	0,444	96,53%		3	\$ 15,00	\$ 45,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	62,55	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00	2 \$ 30,00	
Noviembre	Verificar que en el sistema de control recibe correctamente todas las señales	6/11/2019	64,28	1,5	0,225	1,725	64,28	0,016	2	0,500	96,98%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	20/11/2019	64,28	2,5	0,375	2,875								\$ 10,00	1 \$ 10,00	
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	63,13	0,5	0,075	0,575	64,28	0,016	0,5	2,000	99,23%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	65,43	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	2 \$ 20,00	
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	8/1/2020	95,43	2	0,3	2,3	95,43	0,010	2	0,500	97,95%		1	\$ 10,00		

Tabla 3.79.- Estadístico Compresor de Tornillo Small

Compresor de Tornillo Small																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY122				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	" μ "	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	5/1/2019	18,00	2	0,3	2,3	26,14	0,038	1	1,000	96,32%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 230,00	
	Verificar que el caudal de aire del compresor es correcto	12/1/2019	27,70	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Realizar limpieza de filtros de aire	19/1/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección de ruidos anormales	26/1/2019	29,43	1	0,15	1,15						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Febrero	Poner en marcha y verificar que el funcionamiento es aparentemente correcto	2/2/2019	28,85	2	0,3	2,3	28,42	0,035	1,375	0,727	95,38%	\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Realizar análisis de vibraciones	9/2/2019	27,70	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	16/2/2019	28,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	23/2/2019	28,28	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Marzo	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	2/3/2019	28,85	1	0,15	1,15	28,16	0,036	1,7	0,588	94,31%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Realizar limpieza de piezas interiores	9/3/2019	28,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Realizar una apertura y cierre de cada válvula manual	16/3/2019	27,70	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Desmontar cubierta y verificar la correcta sujeción de elementos interiores	23/3/2019	27,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Verificar estado de correas y estado de tuberías flexibles	30/3/2019	28,28	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Abril	Verificar la ausencia de síntomas de corrosión en elementos interiores	6/4/2019	28,28	0,5	0,075	0,575	28,99	0,034	0,625	1,600	97,89%	\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Verificar la nivelación del equipo	13/4/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	20/4/2019	29,43	1	0,15	1,15						\$ 15,00	1	\$ 15,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	27/4/2019	28,85	0,5	0,075	0,575						\$ 20,00	2	\$ 40,00		

Tabla 3.80.- Estadístico Compresor de tornillo Small (Continuación)

Compresor de Tornillo Small																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY122				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	4/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725	25,37	0,039	0,9	1,111	96,57%		3	\$ 15,00	\$ 45,00	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	11/5/2019	28,28	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 60,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	18/5/2019	29,43	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	25/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Limpiar cables de alimentación del equipo	28/5/2019	10,28	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00	\$ 30,00	
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	1/6/2019	23,43	1	0,15	1,15	26,49	0,038	1,875	0,533	93,39%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	\$ 545,00
	Reapretar conexiones eléctricas	8/6/2019	28,85	2,5	0,375	2,875								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	15/6/2019	27,13	3	0,45	3,45								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	22/6/2019	26,55	1	0,15	1,15								\$ 15,00	\$ 15,00	
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	6/7/2019	58,85	1	0,15	1,15	36,21	0,028	1	1,000	97,31%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	
	Limpiar cables de alimentación del equipo	13/7/2019	28,85	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	20/7/2019	29,43	2	0,3	2,3								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	27/7/2019	27,70	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 40,00	
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	3/8/2019	29,43	0,5	0,075	0,575	28,85	0,035	1,25	0,800	95,85%		1	\$ 20,00	\$ 20,00	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	10/8/2019	29,43	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	17/8/2019	29,43	2,5	0,375	2,875								\$ 10,00	\$ 20,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/8/2019	27,13	1,5	0,225	1,725								\$ 20,00	\$ 20,00	
Sistema de Control y Seguridad																
Septiembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	7/9/2019	58,28	1	0,15	1,15	48,28	0,021	2	0,500	96,02%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	14/9/2019	28,85	2	0,3	2,3								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	28/9/2019	57,70	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 20,00	
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por presión	12/10/2019	56,55	3	0,45	3,45	56,55	0,018	2,25	0,444	96,17%		2	\$ 25,00	\$ 50,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	26/10/2019	56,55	1,5	0,225	1,725								\$ 10,00	\$ 30,00	
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	9/11/2019	58,28	1,5	0,225	1,725	58,28	0,017	2	0,500	96,68%		3	\$ 10,00	\$ 30,00	\$ 310,00
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	23/11/2019	58,28	2,5	0,375	2,875								\$ 10,00	\$ 10,00	
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	7/12/2019	57,13	0,5	0,075	0,575	58,28	0,017	0,5	2,000	99,15%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	21/12/2019	59,43	0,5	0,075	0,575								\$ 10,00	\$ 20,00	
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	4/1/2020	59,43	2	0,3	2,3	59,43	0,017	2	0,500	96,74%		3	\$ 20,00	\$ 60,00	

Tabla 3.81.- Estadístico Doble inyectora de PVC

Doble Inyectora																		
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO			FFIY123					2/1/2019								
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Mecánico Estructural																		
Enero	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	7/1/2019	32,00	2	0,3	2,3	43,14	0,023	1	1,000	97,73%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 230,00		
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	14/1/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00			2	\$ 40,00
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	21/1/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00			2	\$ 30,00
	Inspección de ruidos anormales	28/1/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 20,00			2	\$ 40,00
Febrero	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	4/2/2019	46,85	2	0,3	2,3	46,42	0,022	1,375	0,727	97,12%		1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 230,00		
	Cambio de Guías de Moldes	11/2/2019	45,70	1	0,15	1,15								\$ 10,00			1	\$ 10,00
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	18/2/2019	46,85	1,5	0,225	1,725								\$ 10,00			2	\$ 20,00
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	25/2/2019	46,28	1	0,15	1,15								\$ 20,00			2	\$ 40,00
Sistema de Inyección																		
Marzo	Inspección visual de las bandas calefactoras.	4/3/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,16	0,022	1,7	0,588	96,45%		1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 230,00		
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polímeros, billas y/o resortes	11/3/2019	46,85	2	0,3	2,3								\$ 20,00			1	\$ 20,00
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	18/3/2019	45,70	2,5	0,375	2,875								\$ 15,00			1	\$ 15,00
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	25/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00			1	\$ 15,00
	Cambio de válvula de inyección	1/4/2019	46,28	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00			1	\$ 15,00
Abril	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	8/4/2019	46,28	0,5	0,075	0,575	46,99	0,021	0,625	1,600	98,69%		1	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 230,00		
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	15/4/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00			3	\$ 45,00
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	22/4/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 15,00			3	\$ 45,00
	Revisión del aflojamiento de los tornillos que fijan el anillo dividido (Split ring) del husillo	29/4/2019	46,85	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00			2	\$ 40,00
Sistema Hidráulico																		
Mayo	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	6/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725	45,37	0,022	0,9	1,111	98,05%		4	\$ 20,00	\$ 80,00	\$ 385,00		
	Inspección visual del nivel de aceite hidráulico (el nivel debe estar arriba del medio del rango permisible)	13/5/2019	46,28	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00			4	\$ 80,00
	Revisión de la presión y temperatura del aceite	20/5/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00			2	\$ 40,00
	Muestreo y análisis de viscosidad del aceite hidráulico	27/5/2019	47,43	1,5	0,225	1,725								\$ 20,00			2	\$ 40,00
	Revisión del filtro (revisión periódica)	31/5/2019	38,28	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00			1	\$ 15,00
Junio	Inspección visual de fugas en tuberías, mangueras y válvulas.	3/6/2019	15,43	1	0,15	1,15	37,99	0,026	1,875	0,533	95,30%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	\$ 385,00		
	Cambio de aceite y filtros	10/6/2019	46,85	2,5	0,375	2,875								\$ 20,00			2	\$ 40,00
	Desmontar, limpiar y verificar la bomba	17/6/2019	45,13	3	0,45	3,45								\$ 20,00			2	\$ 40,00
	Revisión del tanque para el aceite drenado	24/6/2019	44,55	1	0,15	1,15								\$ 20,00			1	\$ 20,00

Tabla 3.82.- Estadístico Doble inyectora de PVC (Continuación)

Doble Inyectora																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFIY123				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Neumático																
Julio	Inspección visual de conexiones neumáticas	1/7/2019	46,85	1	0,15	1,15	46,71	0,021	1	1,000	97,90%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	\$ 200,00
	Purga del aire del cilindro de cierre del molde	8/7/2019	46,85	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	15/7/2019	47,43	2	0,3	2,3								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión de la presión y caudal del aire	22/7/2019	45,70	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 20,00	
Agosto	Inspección visual del filtro de aire	5/8/2019	87,43	0,5	0,075	0,575	56,85	0,018	1,25	0,800	97,85%		1	\$ 20,00	\$ 20,00	
	Revisión del nivel del lubricante del compresor	12/8/2019	47,43	0,5	0,075	0,575								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	19/8/2019	47,43	2,5	0,375	2,875								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Drenar el lubricante obsoleto	26/8/2019	45,13	1,5	0,225	1,725								\$ 20,00	\$ 20,00	
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	2/9/2019	46,28	1	0,15	1,15	46,39	0,022	1,7	0,588	96,46%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	\$ 300,00
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/9/2019	46,85	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	16/9/2019	46,28	2	0,3	2,3								\$ 20,00	\$ 60,00	
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	23/9/2019	45,70	1	0,15	1,15								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	30/9/2019	46,85	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 20,00	
Octubre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	7/10/2019	44,55	1	0,15	1,15	45,41	0,022	1,875	0,533	96,03%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	14/10/2019	46,85	3	0,45	3,45								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	21/10/2019	44,55	2	0,3	2,3								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Revisión y cambio del termopar	28/10/2019	45,70	1,5	0,225	1,725								\$ 20,00	\$ 20,00	
Sistema de Control y Seguridad																
Noviembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	4/11/2019	46,28	2	0,3	2,3	46,05	0,022	1,6	0,625	97,23%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 340,00
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	11/11/2019	45,70	1,5	0,225	1,725								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	18/11/2019	46,28	1	0,15	1,15								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	25/11/2019	46,85	2,5	0,375	2,875								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	2/12/2019	45,13	1	0,15	1,15								\$ 15,00	\$ 30,00	
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	9/12/2019	46,85	0,5	0,075	0,575	47,14	0,021	1	1,000	97,92%		3	\$ 15,00	\$ 45,00	
	Inspeccionar el funcionamiento del microprocesador	16/12/2019	47,43	1	0,15	1,15								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de los inyectores	23/12/2019	46,85	0,5	0,075	0,575								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	30/12/2019	47,43	2	0,3	2,3								\$ 20,00	\$ 40,00	
Enero	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	6/1/2020	45,70	2	0,3	2,3	45,70	0,022	2	0,500	95,81%		1	\$ 15,00	\$ 15,00	

Tabla 3.83.- Estadístico Inyectora de PVC

Inyectora																			
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFIY124				2/1/2019									
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO			
Sistema Mecánico Estructural																			
Enero	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvás)	3/1/2019	16,00	4	1	5	20,92	0,048	4,3125	0,232	82,91%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 535,00				
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	7/1/2019	19,00	2	0,5	2,5											\$ 20,00	2	\$ 40,00
	Revisar sprockets conductores de cadenas	10/1/2019	29,50	3	0,75	3,75											\$ 25,00	2	\$ 50,00
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	14/1/2019	20,25	1,5	0,375	1,875											\$ 25,00	2	\$ 50,00
	Limpieza de ductos de material termoplástico	15/1/2019	14,13	4	1	5											\$ 25,00	2	\$ 50,00
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	21/1/2019	35,00	2	0,5	2,5											\$ 25,00	2	\$ 50,00
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	24/1/2019	29,50	16	4	20											\$ 25,00	2	\$ 50,00
Inspección de ruidos anormales	28/1/2019	4,00	2	0,5	2,5	\$ 25,00	2	\$ 50,00											
Febrero	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvás)	4/2/2019	45,50	4	1	5	27,29	0,037	3,142857143	0,318	89,67%	\$ 25,00	1	\$ 25,00					
	Lubricación de cojinetes	6/2/2019	19,00	3	0,75	3,75											\$ 15,00	1	\$ 15,00
	Cambio de Guías de Moldes	11/2/2019	28,25	2	0,5	2,5											\$ 15,00	1	\$ 15,00
	Limpieza de ductos de material termoplástico	14/2/2019	29,50	3	0,75	3,75											\$ 15,00	1	\$ 15,00
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	18/2/2019	20,25	4	1	5											\$ 15,00	1	\$ 15,00
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	20/2/2019	19,00	2	0,5	2,5											\$ 15,00	2	\$ 30,00
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	25/2/2019	29,50	4	1	5											\$ 20,00	2	\$ 40,00
Sistema de Inyección																			
Marzo	Inspección visual de las bandas calefactoras.	4/3/2019	43,00	2,5	0,625	3,125	28,86	0,035	3,1875	0,314	90,05%	\$ 20,00	1	\$ 20,00	\$ 480,00				
	Carga de gas refrigerante	6/3/2019	20,88	4	1	5											\$ 15,00	3	\$ 45,00
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polines, billas y/o resortes	11/3/2019	27,00	4	1	5											\$ 20,00	2	\$ 40,00
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	13/3/2019	19,00	3,5	0,875	4,375											\$ 15,00	3	\$ 45,00
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	18/3/2019	27,63	2,5	0,625	3,125											\$ 15,00	2	\$ 30,00
	Revisión de posibles fugas en el sistema de refrigeración	19/3/2019	12,88	3	0,75	3,75											\$ 15,00	3	\$ 45,00
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	25/3/2019	36,25	3	0,75	3,75											\$ 15,00	2	\$ 30,00
	Cambio de válvula de inyección	1/4/2019	44,25	3	0,75	3,75											\$ 15,00	3	\$ 45,00
Abril	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	8/4/2019	44,25	1,5	0,375	1,875	31,33	0,032	2,5	0,400	92,61%	\$ 15,00	1	\$ 15,00					
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	10/4/2019	22,13	2,5	0,625	3,125											\$ 15,00	2	\$ 30,00
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	15/4/2019	28,88	2	0,5	2,5											\$ 15,00	3	\$ 45,00
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	17/4/2019	21,50	4	1	5											\$ 20,00	2	\$ 40,00
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	22/4/2019	27,00	3	0,75	3,75											\$ 30,00	1	\$ 30,00
Revisión del aflojamiento de los tornillos que fijan el anillo dividido (Split ring) del husillo	29/4/2019	44,25	2	0,5	2,5	\$ 20,00	1	\$ 20,00											

Tabla 3.84.- Estadístico Inyectora de PVC (Continuación 1)

Inyectora																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFIY124				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Hidráulico																
Mayo	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	6/5/2019	45,50	3	0,75	3,75	25,86	0,039	2,77777778	0,360	90,30%		4	\$ 15,00	\$ 60,00	\$ 555,00
	Desmontar, limpiar y verificar la bomba	9/5/2019	28,25	4	1	5								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Inspección visual del nivel de aceite hidráulico (el nivel debe estar arriba del medio del rango permisible)	13/5/2019	19,00	1,5	0,375	1,875								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Inspección visual de fugas en tuberías, mangueras y válvulas.	15/5/2019	22,13	4	1	5								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Revisión de la presión y temperatura del aceite	20/5/2019	27,00	1,5	0,375	1,875								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Revisión del tanque para el aceite drenado	24/5/2019	38,13	3	0,75	3,75								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Muestreo y análisis de viscosidad del aceite hidráulico	27/5/2019	12,25	2	0,5	2,5								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	29/5/2019	21,50	4	1	5								\$ 10,00	\$ 20,00	
Revisión del filtro (revisión periódica)	31/5/2019	19,00	2	0,5	2,5	\$ 10,00	\$ 10,00									
Junio	Inspección visual de fugas en tuberías, mangueras y válvulas.	3/6/2019	13,50	3	0,75	3,75	22,00	0,045	3,571428571	0,280	86,03%		1	\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	5/6/2019	20,25	4	1	5								\$ 10,00	\$ 20,00	
	Cambio de aceite y filtros	10/6/2019	27,00	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Muestreo y análisis de viscosidad del aceite hidráulico	13/6/2019	27,00	3	0,75	3,75								\$ 15,00	\$ 30,00	
	Desmontar, limpiar y verificar la bomba	17/6/2019	20,25	4	1	5								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos	20/6/2019	27,00	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisión del tanque para el aceite drenado	24/6/2019	19,00	3	0,75	3,75								\$ 15,00	\$ 60,00	
Sistema Neumático																
Julio	Inspección visual de conexiones neumáticas	1/7/2019	44,25	3	0,75	3,75	27,38	0,037	2,571428571	0,389	91,41%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 415,00
	Revisión de la presión y caudal del aire	4/7/2019	28,25	1,5	0,375	1,875								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Purga del aire del cilindro de cierre del molde	8/7/2019	22,13	2	0,5	2,5								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Inspección visual del filtro de aire	10/7/2019	21,50	3	0,75	3,75								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	15/7/2019	28,25	4	1	5								\$ 15,00	\$ 45,00	
	Revisión del nivel del lubricante del compresor	17/7/2019	19,00	3	0,75	3,75								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión de la presión y caudal del aire	22/7/2019	28,25	1,5	0,375	1,875								\$ 15,00	\$ 45,00	
Agosto	Inspección visual del filtro de aire	5/8/2019	86,13	1,5	0,375	1,875	33,54	0,030	2,642857143	0,378	92,69%		2	\$ 15,00	\$ 30,00	
	Inspección visual de conexiones neumáticas	8/8/2019	30,13	2	0,5	2,5								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Revisión del nivel del lubricante del compresor	12/8/2019	21,50	2	0,5	2,5								\$ 15,00	\$ 15,00	
	Purga del aire del cilindro de cierre del molde	14/8/2019	21,50	2	0,5	2,5								\$ 10,00	\$ 10,00	
	Análisis de ruidos y vibraciones del compresor	19/8/2019	29,50	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisión del funcionamiento de los mecanismos neumáticos	23/8/2019	35,00	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
Drenar el lubricante obsoleto	26/8/2019	11,00	3	0,75	3,75	\$ 10,00	\$ 20,00									

Tabla 3.85.- Estadístico Inyectora de PVC (Continuación 2)

Inyectora																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFIY124				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	2/9/2019	44,25	2	0,5	2,5	26,61	0,038	3	0,333	89,87%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 690,00
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	4/9/2019	21,50	3	0,75	3,75								\$ 20,00	\$ 80,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	9/9/2019	28,25	2	0,5	2,5								\$ 20,00	\$ 60,00	
	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	13/9/2019	37,50	2	0,5	2,5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	16/9/2019	13,50	4	1	5								\$ 20,00	\$ 60,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	20/9/2019	35,00	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	23/9/2019	11,00	2	0,5	2,5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	25/9/2019	21,50	4	1	5								\$ 20,00	\$ 20,00	
Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	30/9/2019	27,00	4	1	5	\$ 20,00	\$ 20,00									
Octubre	Análisis y muestreo del tiempo necesario para calentar el cilindro	7/10/2019	43,00	2	0,5	2,5	27,11	0,037	2,857142857	0,350	90,46%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	10/10/2019	29,50	4	1	5								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	14/10/2019	19,00	4	1	5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	16/10/2019	19,00	3	0,75	3,75								\$ 20,00	\$ 60,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	21/10/2019	28,25	2	0,5	2,5								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	24/10/2019	29,50	2	0,5	2,5								\$ 25,00	\$ 50,00	
Revisión y cambio del termopar	28/10/2019	21,50	3	0,75	3,75	\$ 40,00	\$ 40,00									
Sistema de Control y Seguridad																
Noviembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	4/11/2019	44,25	3	0,45	3,45	26,48	0,038	3,222222222	0,310	97,23%		2	\$ 10,00	\$ 20,00	\$ 700,00
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	8/11/2019	36,55	2	0,3	2,3								\$ 10,00	\$ 20,00	
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	11/11/2019	13,70	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Inspeccionar el funcionamiento del microprocesador	13/11/2019	20,55	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	18/11/2019	27,40	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de los inyectores	20/11/2019	20,55	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	25/11/2019	27,40	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	29/11/2019	35,40	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Revisar y cambiar sensores de la puerta de seguridad	2/12/2019	12,55	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 60,00	
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	9/12/2019	44,55	3	0,45	3,45	26,91	0,037	3,571428571	0,280	88,28%		2	\$ 20,00	\$ 40,00	
	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	12/12/2019	28,55	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 20,00	
	Inspeccionar el funcionamiento del microprocesador	16/12/2019	19,40	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de control	20/12/2019	35,40	4	0,6	4,6								\$ 20,00	\$ 40,00	
	Análisis del funcionamiento de los finales de carrera de los inyectores	23/12/2019	11,40	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 80,00	
	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	26/12/2019	28,55	3	0,45	3,45								\$ 20,00	\$ 80,00	
Inspección visual y cambio de los cables del sistema	30/12/2019	20,55	4	0,6	4,6	\$ 25,00	\$ 75,00									
Enero	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	6/1/2020	43,40	4,5	0,675	5,175	43,40	0,023	4,5	0,222	90,61%		3	\$ 15,00	\$ 45,00	

Tabla 3.86.- Estadístico Mezclador

Mezclador																		
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY125				2/1/2019								
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO		
Sistema Mecánico																		
Enero	Limpieza general de la máquina (Paletas, carcasa, bastidor)	3/1/2019	12,00	4	0,6	4,6	45,32	0,022	3	0,333	93,79%	\$ 5,00	1	\$ 5,00	\$ 222,50			
	Verificar la calibración de los componentes	17/1/2019	61,40	3	0,45	3,45										\$ 10,00	1	\$ 10,00
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	62,55	2	0,3	2,3										\$ 10,00	1	\$ 10,00
Febrero	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	14/2/2019	63,70	3	0,45	3,45	63,13	0,016	3	0,333	95,46%	\$ 10,00	1	\$ 10,00				
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	28/2/2019	62,55	3	0,45	3,45										\$ 10,00	1	\$ 10,00
Marzo	Revisar nivel de aceite y grasa	14/3/2019	62,55	3	0,45	3,45	42,74	0,023	2,33333333	0,429	94,82%	\$ 10,00	1	\$ 10,00				
	Desmontar, limpiar y verificar el eje (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	21/3/2019	32,55	2,5	0,375	2,875										\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Revisar que opere con normalidad el dosificador de aceite en los mecanismos móviles.	28/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725										\$ 10,00	1	\$ 10,00
Abril	Revisión de acoplamiento de los ejes	11/4/2019	64,28	2	0,3	2,3	63,99	0,016	1,5	0,667	97,71%	\$ 10,00	1	\$ 10,00				
	Revisar estado de las bandas de transmisión de potencia en el motor eléctrico	25/4/2019	63,70	1	0,15	1,15										\$ 10,00	1	\$ 10,00
Mayo	Engrase (Rodamientos, bujes, ejes)	2/5/2019	34,85	1,5	0,225	1,725	48,91	0,020	6,5	0,154	88,27%	\$ 5,00	11	\$ 55,00				
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	16/5/2019	64,28	16	2,4	18,4										\$ 5,00	1	\$ 5,00
	Inspección visual del filtro de aceite	30/5/2019	47,60	2	0,3	2,3										\$ 2,50	5	\$ 12,50
Junio	Revisar la graduación del embrague.	13/6/2019	63,70	2,5	0,375	2,875	63,41	0,016	1,75	0,571	97,31%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Revisar rodillo conductor	27/6/2019	63,13	1	0,15	1,15										\$ 5,00	2	\$ 10,00
Julio	Análisis químico del lubricante	11/7/2019	64,85	2	0,3	2,3	64,28	0,016	3	0,333	95,54%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	25/7/2019	63,70	4	0,6	4,6										\$ 5,00	2	\$ 10,00
Agosto	Revisión del nivel del lubricante	8/8/2019	61,40	2	0,3	2,3	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 5,00	2	\$ 10,00				
	Revisar desgaste en, levas, piñones, engranes, guías, fajas y poleas.	22/8/2019	63,70	3	0,45	3,45									\$ 10,00	1	\$ 10,00	

Tabla 3.87.- Estadístico Mezclador (Continuación)

Mezclador																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFIY125				2/1/2019						
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Septiembre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	5/9/2019	62,55	1	0,15	1,15	41,63	0,024	1,625	0,615	96,24%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 260,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	12/9/2019	34,85	1,5	0,225	1,725						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	19/9/2019	34,28	1	0,15	1,15						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	26/9/2019	34,85	3	0,45	3,45						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Octubre	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	10/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,5	0,400	96,16%	\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/10/2019	62,55	2	0,3	2,3						\$ 5,00	4	\$ 20,00		
Noviembre	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/11/2019	63,70	2	0,3	2,3	41,20	0,024	1,75	0,571	97,23%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	14/11/2019	33,70	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspeccionar y limpiar el panel de control	21/11/2019	34,28	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	28/11/2019	33,13	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Diciembre	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	5/12/2019	34,85	0,5	0,075	0,575	45,23	0,022	1	1,000	97,84%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de indicadores.	12/12/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 10,00	1	\$ 10,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	26/12/2019	65,43	2	0,3	2,3						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Enero	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	2/1/2020	33,70	2	0,3	2,3	33,70	0,030	2	0,500	94,40%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		

Tabla 3.88.- Estadístico Tanque de aire

Tanque de Aire																
HORAS TRABAJO	8	CÓDIGO				FFIY126				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Enero	Limpieza general del equipo	3/1/2019	16,00	2	0,3	2,3	60,93	0,016	3,33333333	0,300	94,81%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 85,00	
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	17/1/2019	85,70	6	0,9	6,9						\$ 35,00	1	\$ 35,00		
	Inspección de ruidos anormales	31/1/2019	81,10	2	0,3	2,3						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Febrero	Engrase y lubricación de conexiones	14/2/2019	85,70	3	0,45	3,45	85,13	0,012	3	0,333	96,60%	\$ 10,00	3	\$ 30,00	\$ 50,00	
	Inspección visual de tornillos de sujeción	28/2/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 10,00	2	\$ 20,00		
Marzo	Inspección de fugas de aire en el equipo	14/3/2019	84,55	3	0,45	3,45	58,08	0,017	2,33333333	0,429	96,14%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 280,00	
	Desmontar, limpiar y verificar conexiones	21/3/2019	44,55	2,5	0,375	2,875						\$ 30,00	6	\$ 180,00		
	Alineación y ajuste de las partes móviles	28/3/2019	45,13	1,5	0,225	1,725						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
Abril	Inspección visual de conexiones neumáticas	11/4/2019	86,28	2	0,3	2,3	85,99	0,012	1,5	0,667	98,29%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 70,00	
	Verificar la calibración de los componentes	25/4/2019	85,70	1	0,15	1,15						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Mayo	Revisión y ajuste general de componentes	2/5/2019	46,85	1,5	0,225	1,725	72,94	0,014	2,16666667	0,462	97,12%	\$ 12,00	2	\$ 24,00	\$ 134,00	
	Revisión de la presión y caudal del aire	16/5/2019	86,28	2	0,3	2,3						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
	Análisis de funcionamiento de sensores de presión de aire	30/5/2019	85,70	3	0,45	3,45						\$ 20,00	4	\$ 80,00		
Junio	Limpieza general del equipo	13/6/2019	84,55	2	0,3	2,3	85,13	0,012	2,5	0,400	97,15%	\$ 25,00	1	\$ 25,00	\$ 49,00	
	Purga de Aire	27/6/2019	85,70	3	0,45	3,45						\$ 12,00	2	\$ 24,00		
Julio	Inspección de ruidos anormales	11/7/2019	84,55	3	0,45	3,45	84,55	0,012	3	0,333	96,57%	\$ 15,00	3	\$ 45,00	\$ 141,00	
	Engrase y lubricación de conexiones	25/7/2019	84,55	3	0,45	3,45						\$ 24,00	4	\$ 96,00		
Agosto	Inspección visual de tornillos de sujeción	8/8/2019	84,55	2,5	0,375	2,875	84,84	0,012	2	0,500	97,70%	\$ 40,00	2	\$ 80,00	\$ 155,00	
	Inspección de fugas de aire en el equipo	22/8/2019	85,13	1,5	0,225	1,725						\$ 15,00	5	\$ 75,00		
Septiembre	Desmontar, limpiar y verificar conexiones	5/9/2019	86,28	2	0,3	2,3	85,99	0,012	1,5	0,667	98,29%	\$ 20,00	2	\$ 40,00	\$ 90,00	
	Alineación y ajuste de las partes móviles	19/9/2019	85,70	1	0,15	1,15						\$ 25,00	2	\$ 50,00		
Octubre	Inspección visual de conexiones neumáticas	10/10/2019	126,85	1,5	0,225	1,725	106,56	0,009	1,75	0,571	98,38%	\$ 24,00	4	\$ 96,00	\$ 156,00	
	Verificar la calibración de los componentes	24/10/2019	86,28	2	0,3	2,3						\$ 20,00	3	\$ 60,00		
Noviembre	Revisión y ajuste general de componentes	7/11/2019	85,70	2	0,3	2,3	85,70	0,012	2,25	0,444	97,23%	\$ 15,00	2	\$ 30,00	\$ 70,00	
	Revisión de la presión y caudal del aire	21/11/2019	85,70	2,5	0,375	2,875						\$ 20,00	2	\$ 40,00		
Diciembre	Análisis de funcionamiento de sensores de presión de aire	5/12/2019	85,13	3	0,45	3,45	104,84	0,010	2,5	0,400	97,67%	\$ 15,00	1	\$ 15,00	\$ 95,00	
	Limpieza general del equipo	26/12/2019	124,55	2	0,3	2,3						\$ 40,00	2	\$ 80,00		
Enero	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	2/1/2020	45,70	6	0,9	6,9	45,70	0,022	6	0,167	88,39%	\$ 25,00	2	\$ 50,00	\$ 50,00	

Tabla 3.89.- Estadístico Compresor de aire CB22

Compresor de Aire CB22																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFTP127				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	7/1/2019	24,00	2	0,3	2,3	32,14	0,031	1	1,000	96,98%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	
	Verificar que el caudal de aire del compresor es correcto	14/1/2019	33,70	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
	Realizar limpieza de filtros de aire	21/1/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Inspección de ruidos anormales	28/1/2019	35,43	1	0,15	1,15								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
Febrero	Poner en marcha y verificar que el funcionamiento es aparentemente correcto	4/2/2019	34,85	2	0,3	2,3	34,42	0,029	1,375	0,727	96,16%		1	\$ 2,50	\$ 2,50	
	Realizar análisis de vibraciones	11/2/2019	33,70	1	0,15	1,15								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	18/2/2019	34,85	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	25/2/2019	34,28	1	0,15	1,15								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
Marzo	Limpieza general de la máquina (Carcasa, tuberías, conexiones)	4/3/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,16	0,029	1,7	0,588	95,26%		3	\$ 5,00	\$ 15,00	\$ 102,50
	Realizar limpieza de piezas interiores	11/3/2019	34,85	2	0,3	2,3								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
	Realizar una apertura y cierre de cada válvula manual	18/3/2019	33,70	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	\$ -	
	Desmontar cubierta y verificar la correcta sujeción de elementos interiores	25/3/2019	33,13	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Verificar estado de correas y estado de tuberías flexibles	1/4/2019	34,28	1,5	0,225	1,725								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
Abril	Verificar la ausencia de síntomas de corrosión en elementos interiores	8/4/2019	34,28	0,5	0,075	0,575	34,99	0,029	0,625	1,600	98,25%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	
	Verificar la nivelación del equipo	15/4/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	22/4/2019	35,43	1	0,15	1,15								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	29/4/2019	34,85	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	6/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725	33,77	0,030	0,9	1,111	97,40%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	13/5/2019	34,28	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	20/5/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	27/5/2019	35,43	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Revisar cables de alimentación del equipo	31/5/2019	28,28	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	3/6/2019	11,43	1	0,15	1,15	27,99	0,036	1,875	0,533	93,72%		2	\$ 5,00	\$ 10,00	
	Reapretar conexiones eléctricas	10/6/2019	34,85	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	17/6/2019	33,13	3	0,45	3,45								\$ 5,00	1 \$ 5,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	24/6/2019	32,55	1	0,15	1,15								\$ 5,00	2 \$ 10,00	
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	1/7/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,71	0,029	1	1,000	97,20%		2	\$ 2,50	\$ 5,00	
	Revisar cables de alimentación del equipo	8/7/2019	34,85	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	15/7/2019	35,43	2	0,3	2,3								\$ 2,50	2 \$ 5,00	
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	22/7/2019	33,70	0,5	0,075	0,575								\$ 2,50	1 \$ 2,50	
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	5/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	42,35	0,024	1,25	0,800	97,13%		4	\$ 2,50	\$ 10,00	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	12/8/2019	35,43	0,5	0,075	0,575								\$ 5,00	\$ -	
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	19/8/2019	35,43	2,5	0,375	2,875								\$ 5,00	3 \$ 15,00	
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/8/2019	33,13	1,5	0,225	1,725								\$ 5,00	3 \$ 15,00	

Tabla 3.90.- Estadístico Compresor de aire CB22 (Continuación)

Compresor de Aire CB22																			
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO			FFTP127			2/1/2019											
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO			
Sistema de Control y Seguridad																			
Septiembre	Revisar y limpiar la suciedad del filtro del ventilador y cambiarlo	2/9/2019	34,28	1	0,15	1,15	54,28	0,018	2	0,500	96,45%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 80,00				
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	16/9/2019	64,85	2	0,3	2,3										\$ 5,00	2	\$ 10,00	
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	30/9/2019	63,70	3	0,45	3,45													\$ 5,00
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por presión	14/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,25	0,444	96,53%	\$ 5,00	2	\$ 10,00					
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	28/10/2019	62,55	1,5	0,225	1,725										\$ 5,00	2	\$ 10,00	
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	11/11/2019	64,28	1,5	0,225	1,725	64,28	0,016	2	0,500	96,98%	\$ 5,00	3	\$ 15,00					
	Inspeccionar, limpiar y ajustar los componentes del sistema de control	25/11/2019	64,28	2,5	0,375	2,875										\$ 2,50	3	\$ 7,50	
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	9/12/2019	63,13	0,5	0,075	0,575	64,28	0,016	0,5	2,000	99,23%	\$ 2,50	2	\$ 5,00					
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	23/12/2019	65,43	0,5	0,075	0,575										\$ 2,50	1	\$ 2,50	
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	6/1/2020	65,43	2	0,3	2,3	65,43	0,015	2	0,500	97,03%	\$ 5,00	2	\$ 10,00					

Tabla 3.91.- Estadístico Molino de PVC

Molino de PVC																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFTR128				2/1/2019						
ENERO 2019- ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"T.P (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Unit"	"Mant. # "	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Mecánico																
Enero	Limpieza general de la máquina(Carcasa, cabina de molienda , tolvas)	5/1/2019	18,00	2	0,3	2,3	26,14	0,038	1	1,000	96,32%	\$ 10,00	2	\$ 20,00	\$ 230,00	
	Alineación de poleas	12/1/2019	27,70	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Reemplazar cuchillas	19/1/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Balance y alineación de ejes	26/1/2019	29,43	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Febrero	Inspección de ruidos anormales	2/2/2019	28,85	2	0,3	2,3	28,42	0,035	1,375	0,727	95,38%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Análisis de ruidos y vibraciones en los ejes	9/2/2019	27,70	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Desmontar, limpiar y verificar el volante de inercia(Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	16/2/2019	28,85	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	15	\$ 75,00		
	Reemplazar correas de transmisión	23/2/2019	28,28	1	0,15	1,15						\$ 20,00	1	\$ 20,00		
Marzo	Limpieza general de la máquina(Carcasa, cabina de molienda , tolvas)	2/3/2019	28,85	1	0,15	1,15	28,16	0,036	1,7	0,588	94,31%	\$ 5,00		\$ -		
	Tensado y alineación de la correa de transmisión	9/3/2019	28,85	2	0,3	2,3						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de los elementos anti vibratorios	16/3/2019	27,70	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Inspección de desgaste en poleas	23/3/2019	27,13	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	30/3/2019	28,28	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Abril	Inspección visual del nivel de aceite	6/4/2019	28,28	0,5	0,075	0,575	28,99	0,034	0,625	1,600	97,89%	\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Cambio de aceite y grasa en rodamientos	13/4/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Reemplazar poleas y rodamientos desgastados	20/4/2019	29,43	1	0,15	1,15						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Realizar inspección por ultrasonido y termografía	27/4/2019	28,85	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	2	\$ 10,00		

Tabla 3.92.- Estadístico Molino de PVC (Continuación)

Molino de PVC																
HORAS TRABAJO	6	CÓDIGO				FFTR128					2/1/2019					
ENERO 2019-ENERO 2020	ACCIONES A REALIZAR	FECHA	"T. Op (horas)"	"T. Rep (horas)"	"T. M (horas)"	"TP (horas)"	"M.T.B.F (horas)"	λ	"M.T.T.R (horas)"	"μ"	"Disp (%)"	"P.Uni"	"Mant. #"	COSTO ANUAL	COSTO TOTAL	COSTO
Sistema Eléctrico																
Mayo	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	4/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725	24,17	0,041	0,9	1,111	96,41%	\$ 2,50	2	\$ 5,00	\$ 92,50	
	Verificar buen estado de cables eléctricos interiores	11/5/2019	28,28	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de arranque	18/5/2019	29,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Verificar estado de limpieza interior de caja de conexiones y bornas del equipo	25/5/2019	29,43	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2	\$ 5,00		
	Limpiar cables de alimentación del equipo	27/5/2019	4,28	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Junio	Abrir caja de conexiones y revisar estado de conexiones	5/6/2019	47,43	1	0,15	1,15	36,99	0,027	1,875	0,533	95,18%	\$ 5,00	1	\$ 5,00	\$ 92,50	
	Reapretar conexiones eléctricas	12/6/2019	34,85	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Desmontar, limpiar y verificar el motor eléctrico	19/6/2019	33,13	3	0,45	3,45						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	26/6/2019	32,55	1	0,15	1,15						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Julio	Verificar el correcto funcionamiento del proceso de parada	3/7/2019	34,85	1	0,15	1,15	34,71	0,029	1	1,000	97,20%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 92,50	
	Limpiar cables de alimentación del equipo	10/7/2019	34,85	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
	Inspección visual de cables flojos, alambre de cobre expuesto	17/7/2019	35,43	2	0,3	2,3						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
	Limpiar los componentes y adecuar el sistema en la caja de revisión	24/7/2019	33,70	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
Agosto	Análisis del voltaje: +/- 10% del voltaje de funcionamiento	7/8/2019	65,43	0,5	0,075	0,575	42,35	0,024	1,25	0,800	97,13%	\$ 10,00	1	\$ 10,00	\$ 92,50	
	Cambio de fusibles, resistencias, contactores, etc.	14/8/2019	35,43	0,5	0,075	0,575						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Verificar estado de limpieza de ventilador trasero del motor	21/8/2019	35,43	2,5	0,375	2,875						\$ 2,50	1	\$ 2,50		
	Revisión de los circuitos de seguridad en la caja de maniobra de la máquina	28/8/2019	33,13	1,5	0,225	1,725						\$ 2,50	2			
Sistema de Control y Seguridad																
Septiembre	Revisar el amperaje del microprocesador (3 A) o el voltaje (24 v)	11/9/2019	64,28	1	0,15	1,15	44,28	0,023	2	0,500	95,68%	\$ 20,00	3	\$ 60,00	\$ 150,00	
	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	18/9/2019	34,85	2	0,3	2,3						\$ 2,50	3	\$ 7,50		
	Verificar el correcto funcionamiento del conmutador local/remoto	25/9/2019	33,70	3	0,45	3,45						\$ 10,00	3	\$ 30,00		
Octubre	Realizar verificación del lazo de control de arranque por control numérico	9/10/2019	62,55	3	0,45	3,45	62,55	0,016	2,25	0,444	96,53%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 150,00	
	Inspección visual y cambio de los cables del sistema	23/10/2019	62,55	1,5	0,225	1,725						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Noviembre	Verificar que en el sistema de control se reciben correctamente todas las señales	6/11/2019	64,28	1,5	0,225	1,725	64,28	0,016	2	0,500	96,98%	\$ 5,00	2	\$ 10,00	\$ 150,00	
	Análisis del funcionamiento del sistema de la máquina y reiniciar el SET UP del microprocesador	20/11/2019	64,28	2,5	0,375	2,875						\$ 5,00	2	\$ 10,00		
Diciembre	Inspeccionar y limpiar el panel de control	4/12/2019	63,13	0,5	0,075	0,575	64,28	0,016	0,5	2,000	99,23%	\$ 2,50	1	\$ 2,50	\$ 150,00	
	Inspeccionar y probar el botón de paro de emergencia	18/12/2019	65,43	0,5	0,075	0,575						\$ 5,00	1	\$ 5,00		
Enero	Verificar que desde el sistema de control se pueden realizar correctamente todas las maniobras	8/1/2020	95,43	2	0,3	2,3	95,43	0,010	2	0,500	97,95%	\$ 2,50	2	\$ 5,00		

3.7. ANÁLISIS DE MODO DE FALLA Y EFECTO (AMFE)

Una vez detallado el estadístico de las máquinas se procedió con la realización de las matrices AMFE, para identificar los posibles modos de fallo, las causas y los efectos que podría ocasionar un mal funcionamiento de las máquinas.

Tabla 3.93.- AMFE, Armador de talones

ARMADOR DE TALONES										
Equipo:		Armador de Talones		Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021	
Sección:		Armado		Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021	
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R I O O	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpier periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores

Tabla 3.94.- AMFE, Armador de puntas

ARMADORA DE PUNTAS										
Equipo:		Armadora de puntas		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 1	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpiar periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores

Tabla 3.95.- AMFE, Cosedora Golden Wheel CS-811

COSEDORA GOLDEN WHEEL CS-811										
Equipo:		Cosedora Golden Wells		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 2	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores

Tabla 3.96.- AMFE, Cosedora Jontex JT-9920

COSEDORA JONTEX JT-9920										
Equipo:		Cosedora Jonatex JT-9920		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFAR103	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.97.- AMFE, Cosedora Siruba Doble Aguja

COSEDORA SIRUBA DOBLE AGUJA										
Equipo:		Cosedora Siruba Doble aguja		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFAR104	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	3	5	4	60	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	3	8	4	96	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	3	8	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	3	6	4	72	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	2	7	4	56	Cambiar los sensores

Tabla 3.98.- AMFE, Cosedora Strobel DJ-600

COSEDORA STROBEL DJ-600										
Equipo:		Cosedora Strobel DJ-600		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 5	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.99.- AMFE, Cosedora Strobel DJ-6820

COSEDORA STROBEL DJ-6820										
Equipo:		Cosedora Strobel DJ-6820		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 6	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	3	5	4	60	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.100.- AMFE, Extractor de olores

EXTRATOR DE OLORES										
Equipo:		Extractor de olores		Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021	
Sección:		Armado		Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021	
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 7	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Vibración y ruido excesivo	Acumulación de suciedad	Rotura del eje	4	7	7	196	Limpiar periódicamente los alabes
				Deficiente ajuste de componentes	Deterioro de los rodamientos	4	8	2	64	Verificar el ajuste de los componentes
		Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos	
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento o de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
		Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores	

Tabla 3.101.- AMFE, Grapadora Industrial

GRAPADORA INDUSTRIAL BP										
Equipo		Grapadora Industrial		Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021	
Sección:		Armado		Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021	
Código	Componente	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 8	Motor	Deficiente o nulo abastecimiento de grapas	Velocidad limitada	Desgaste o Rotura de eje	No grapa	4	8	4	128	Cambio o rectificación de eje
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No grapa	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
		Nulo movimiento	Cortocircuito	No grapa	4	6	4	96	Cambio de componentes	
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Remplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones

Tabla 3.102.- AMFE, Heat Shoe Machine

HEAT SHOE MACHINE										
Equipo		Heat Shoe Machine		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 0 9	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Hidráulico	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de refrigerante	Suciedad en los depósitos de refrigerante	Obstrucción de los ductos de circulación	1	7	7	49	Limpiar los depósitos de refrigerante y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	Daño del roleta	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpiar periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
Seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control	
		Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados	

Tabla 3.103.- AMFE, Horno Armado Punta

HORNO ARMADO PUNTA										
Equipo		Horno Armado de Punta		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 0	Sistema Mecánico	Escaso o nulo secado de punta	Calentamiento deficiente o nulo	Deterioro del termopar	No inyecta aire	4	8	4	128	Cambiar el termopar
				Deterioro de la cámara térmica	No calienta	2	8	4	64	Reparar la cámara térmica
			Velocidad de calentamiento limitada	Fuga térmica	No calienta	4	6	4	96	Limpiar periódicamente horno
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones

Tabla 3.104.- AMFE, Máquina Ojalillera

MÁQUINA OJALILLERA										
Equipo:		Máquina ojalillera		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 1	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.105.- AMFE, Sublimadora

SUBLIMADORA										
Equipo		Sublimadora		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 2	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.106.- AMFE, Troqueladora Sogorb Mac HSP558/3

TROQUELADORA SOGORB MAC HSP588/3										
Equipo		Troqueladora		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 3	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	6	4	96	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	7	4	112	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	5	4	80	Cambio de bujes y rodamientos
	Hidráulico	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de refrigerante	Suciedad en los depósitos de refrigerante	obstrucción de los ductos de circulación	1	9	7	63	Limpiar los depósitos de refrigerante y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	daño del roleta	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
Desconexiones de los cables			Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones	

Tabla 3.107.- AMFE, Túnel Enfriador Mecsul

TÚNEL ENFRIADOR MECSUL										
Equipo		Túnel Enfriador		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Armado		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 4	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	refrigeración	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de agua	Suciedad en los depósitos de agua	Obstrucción de los ductos de circulación	1	7	7	49	Limpiar los depósitos de agua y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Rem plaza componentes afectados
Desconexiones de los cables			Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones	

Tabla 3.108.- AMFE, Túnel Transportador Secador Activador

TÚNEL TRASPORTADOR SECADOR ACTIVADOR										
Equipo	Túnel Transportador Secador Activador			Elaborado por:	Eduardo Ulloa	Fecha:	14/11/2021			
Sección:	Armado			Revisado por:	Ing. Jorge López	Fecha:	24/11/2021			
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A R 1 1 5	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpiar periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
				Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56

Tabla 3.109.- AMFE, Pegadora de Etiquetas

PEGADORA DE ETIQUETAS										
Equipo	Pegadora de etiquetas			Elaborado por:	Eduardo Ulloa	Fecha:	14/11/2021			
Sección:	Acabado			Revisado por:	Ing. Jorge López	Fecha:	24/11/2021			
Código	Componente	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A C 1 1 6	Motor	Deficiente o nulo Pegado de etiquetas	Velocidad limitada	Desgaste o Rotura de eje	No pega	4	8	4	128	Cambio o rectificación de eje
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No pega	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
			Nulo movimiento	Cortocircuito	No pega	4	6	4	96	Cambio de componentes
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplaza componentes afectados
				Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56

Tabla 3.110.- AMFE, Pulidora

PULIDORA										
Equipo:		Pulidora		Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021	
Sección:		Acabado		Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021	
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A C 1 1 7	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores

Tabla 3.111.- AMFE, Reactivadora de Suelas

REACTIVADORA DE SUELAS										
Equipo		Reactivadora de Suelas		Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021	
Sección:		Acabado		Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021	
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A C 1 1 8	Sistema Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Velocidad limitada	Desgaste o Rotura de la banda	No transmite potencia	4	8	4	128	Cambio de banda de transmisión
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No transmite potencia	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
			Atascamiento de los mecanismos	Deficiente lubricación	No transmite potencia	4	6	4	96	Limpiar periódicamente el filtro
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones

Tabla 3.112.- AMFE, Ribeteadora Jontex JT-2628LG

RIBETeadORA JONTEX JT-2628LG										
Equipo	Ribeteadora Jontex JT-2628LG			Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:	14/11/2021		
Sección:	Acabado			Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:	24/11/2021		
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F A C 1 1 9	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Rem plaza componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.113.- AMFE, Cortadora Laser

CORTADORA LASER										
Equipo	Cortadora Laser			Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:	14/11/2021		
Sección:	Cortado			Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:	24/11/2021		
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F C T E 1 2 0	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
					Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Sistema Óptico	Ruta del rayo laser deficiente o nula	Corte deficiente	Suciedad los espejos	Poca precisión el corte	2	10	4	80	Limpiar el lente , espejos y enfoque óptico
			Descalibración de los espejos y enfoque	Imperfecciones en los espejos	Ruta del rayo laser descalibrada	3	7	4	84	Calibrar la ruta del rayo laser
	Sistema de refrigeración	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de agua	Suciedad en los depósitos de agua	Obstrucción de los ductos de circulación	1	7	7	49	Limpiar los depósitos de agua y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Sistema de escape	Extracción escasa o nula	Obstrucción del ducto	Presencia de partículas extrañas	Deficiente caudal de extracción	1	7	7	49	Limpiar periódicamente los ductos
			Fugas de Aire	Rotura de ducto por corrosión o desgaste	Contaminación del equipo	3	8	4	96	Reparar o rem plaza componentes
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Sistema de seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.114.- AMFE, Compresor de tornillo

COMPRESOR DE TORNILLO										
Equipo		Compresor de Tornillo		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Inyección		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFIY121	Sistema Mecánico	Deficiente o nulo abastecimiento de aire	Velocidad limitada	Desgaste o Rotura de la banda	No inyecta aire	4	8	4	128	Cambio de banda de transmisión
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No inyecta aire	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
			Velocidad limitada	Suciedad en el filtro	Deficiente caudal de aire	4	6	4	96	Limpiar periódicamente el filtro
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Sistema de seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
Corto circuito			Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados	

Tabla 3.115.- AMFE, Compresor de tornillo Small

COMPRESOR DE TORNILLO SMALL										
Equipo		Compresor de Tornillo Small		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Inyección		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFIY122	Sistema Mecánico	Deficiente o nulo abastecimiento de aire	Velocidad limitada	Desgaste o Rotura de la banda	No inyecta aire	4	8	4	128	Cambio de banda de transmisión
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No inyecta aire	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
			Velocidad limitada	Suciedad en el filtro	Deficiente caudal de aire	4	6	4	96	Limpiar periódicamente el filtro
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Sistema de seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
Corto circuito			Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados	

Tabla 3.116.- AMFE, Doble Inyectora de PVC

DOBLE INYECTORA DE PVC										
Equipo		Doble Inyectora de PVC		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Inyección		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFIY123	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Inyección	Deficiente o nula inyección	Inyección de eficiente	deterioro de la válvula de inyección	Inyección deficiente	2	9	4	72	Cambio de válvula de inyección
			Desgaste de las boquillas de inyección	Desgaste del husillo	Desacoplamiento de las boquillas	3	7	4	84	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección
	Hidráulico	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de refrigerante	Suciedad en los depósitos de refrigerante	Obstrucción de los ductos de circulación	1	7	7	49	Limpiar los depósitos de refrigerante y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	Daño del rodetete	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpiar periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Remplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
Corto circuito			Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Remplazar componentes afectados	

Tabla 3.117.- AMFE, Inyectora de PVC

INYECTORA DE PVC										
Equipo	Inyectora de PVC			Elaborado por:	Eduardo Ulloa		Fecha:	14/11/2021		
Sección:	Inyección			Revisado por:	Ing. Jorge López		Fecha:	24/11/2021		
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F I Y 1 2 4	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	inyección	deficiente o nulo inyección	Inyección de eficiente	deterioro de la válvula de inyección	Inyección deficiente	2	9	4	72	Cambio de válvula de inyección
			Desgaste de las boquillas de inyección	Desgaste del husillo	Desacoplamiento de las boquillas	3	7	4	84	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección
	Hidráulico	Sobrecalentamiento del equipo	Deficiente circulación de refrigerante	Suciedad en los depósitos de refrigerante	Obstrucción de los ductos de circulación	1	7	7	49	Limpiar los depósitos de refrigerante y cambiar el líquido
			Bomba inactiva	daño del roleta	Quema de componentes	3	8	4	96	Desmontar, limpiar y verificar la bomba
	Neumático	Ingreso de aire con partículas extrañas	Desgaste de los componentes neumáticos	Suciedad en el filtro	Obstrucción del conducto	2	6	4	48	Limpiar periódicamente el filtro
				Deterioro de los componentes del sistema	Deficiente caudal de aire	1	8	2	16	Revisar los componentes del sistema
		Nula o deficiente presión de aire	Obstrucción del sistema	Deterioro de los componentes del sistema	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	2	64	Cambiar los componentes deteriorados
	Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.118.- AMFE, Mezcladora

MEZCLADORA										
Equipo:		Mezcladora		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Inyección		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFIY125	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
Corto circuito			Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados	

Tabla 3.119.- AMFE, Tanque de aire

TANQUE DE AIRE										
Equipo		Tanque de aire		Elaborado por:		Eduardo Ulloa		Fecha:		14/11/2021
Sección:		Inyección		Revisado por:		Ing. Jorge López		Fecha:		24/11/2021
Código	Componente	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
FFIY126	Ductos y mangueras	Deficiente o nula salida de aire	Fuga de Aire	Desgaste de sellos	Escasa presión de aire	4	8	4	128	Cambio de sellos
				Rotura de ducto	Escasa presión de aire	2	8	4	64	Reparación o cambio de ductos
			Escaso caudal de aire	Obstrucción de ducto	Escasa presión de aire	4	6	4	96	Cambio de componentes
	Sistema de seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.120.- AMFE, Compresor CB22

COMPRESOR CB22										
Equipo	Compresor CB22			Elaborado por:	Eduardo Ulloa	Fecha:	14/11/2021			
Sección:	Armado			Revisado por:	Ing. Jorge López	Fecha:	24/11/2021			
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F P T 1 2 7	Sistema Mecánico	Deficiente o nulo abastecimiento de aire	Motor inactivo	Motor quemado	No inyecta aire	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Deterioro de los mecanismos de transmisión	No inyecta aire	2	8	4	64	Revisar los mecanismos de transmisión
			Velocidad limitada	Suciedad en el filtro	Deficiente caudal de aire	4	6	4	96	Limpiar periódicamente el filtro
	Sistema Eléctrico	El sistema deja de funcionar	Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	10	4	80	Reemplazar componentes afectados
			Desconexiones de los cables	Deficientes Conexiones	Energización deficiente del sistema	2	7	4	56	Revisar los enlaces de las conexiones
	Sistema de seguridad y Control	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	1	7	7	49	Revisar las conexiones del tablero de control
			Corto circuito	Sobrecarga de energía	Quema de componentes	3	8	4	96	Reemplazar componentes afectados

Tabla 3.121.- AMFE, Molino de PVC

MOLINO DE PVC										
Equipo:	Molino de PVC			Elaborado por:	Eduardo Ulloa	Fecha:	14/11/2021			
Sección:	Triturado			Revisado por:	Ing. Jorge López	Fecha:	24/11/2021			
Código	Sistema	Fallo funcional	Modo de fallo	Causa	Efecto	Valoración				Recomendaciones
						F	G	D	IPR	
F F T R 1 2 8	Mecánico	Deficiente o nulo movimiento de los mecanismos	Mecanismos inactivos	Deterioro de los ejes	No hay movimiento de los mecanismos	4	5	4	80	Arreglar o cambiar el eje
				Deterioro de los muelles	No hay movimiento de los mecanismos	4	8	4	128	Cambiar muelles
			Velocidad limitada	Desgaste de bujes y rodamientos	Mal funcionamiento de los mecanismos	4	6	4	96	Cambio de bujes y rodamientos
	Eléctrico	Deficiente o nulo abastecimiento de energía	Motor inactivo	Motor quemado	No hay transmisión de potencia	4	8	4	128	Arreglar o cambiar el motor
				Conexiones eléctricas sueltas	No hay transmisión de potencia	2	8	4	64	Revisar los enlaces de las conexiones
			Sistema inactivo	Deterioro de los sensores	Deficiente movimiento de los mecanismos	1	6	4	24	Cambiar los sensores
	Sistema de control y seguridad	No controla el sistema	Desconexiones de los mandos	Vibraciones del sistema	Control deficiente del sistema	3	6	8	144	Revisar las conexiones del tablero de control
Corto circuito			Sobrecarga de energía	Quema de componentes	2	8	3	48	Reemplazar componentes afectados	

La realización de las matrices AMFE como se expuso anteriormente, permitió identificar los componentes críticos de cada maquinaria los cuales se resaltan en color rojo.

3.8. GAMAS DE MANTENIMIENTO

En base al análisis que se llevó a cabo gracias a la aplicación de la matriz AMFE en cada uno de los equipos que son parte de la empresa se detalla las gamas de mantenimiento que son un conjunto de actividad u operaciones para alcanzar los objetivos de mantenimiento preventivo, así también en base a las gamas de mantenimiento será el preliminar para desarrollar el mantenimiento, también se ha tomado en cuenta:

- Estudio de averías y fallos
- Fichas técnicas de los equipos

La simbología para identificar la frecuencia con la que se aplica las actividades de mantenimiento se detalla en la Tabla 3.122.

Tabla 3.122.- Simbología de las frecuencias de acción

SIMBOLOGÍA	COLOR
DIARIO	ROJO
SEMANAL	PURPURA
MENSUAL	AMARILLO
TRIMESTRAL	VERDE
SEMESTRAL	MARRÓN
ANUAL	NEGRO

A continuación, se describe un ejemplo de gama de mantenimiento de la inyectora y las demás gamas de las máquinas al ser extensas se detallan en el documento Excel.

Tabla 3.123.- Gama de mantenimiento de la inyectora

BITÁCORAS DE MANTENIMIENTO					
Máquina/equipo:	INYECTORA NORMAL Y DOBLE			Serie:	N/A
Marca:				Modelo:	N/A
Procedencia:				Código:	N/A
Área:	ARMADO			Fecha:	12/12/2021

MÁQUINA	ACTIVIDADES	Estado	ENERO																														
		Encendido o Apagado	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31					
Inyectora Normal y Doble	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Encendido																															
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Encendido																															
	Revisar sprockets conductores de cadenas	Apagado																															
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	Apagado																															
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado																															
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	Apagado																															
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	Apagado																															
	Inspección de ruidos anormales	Apagado																															
	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Apagado																															
	Lubricación de cojinetes	Apagado																															
	Cambio de Guías de Moldes	Apagado																															
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado																															
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	Apagado																															
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Apagado																															
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	Apagado																															
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																															
	Carga de gas refrigerante	Apagado																															
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polines, billas y/o resortes	Apagado																															
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	Apagado																															
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	Apagado																															
	Revisión de posibles fugas en el sistema de refrigeración	Apagado																															
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	Apagado																															
	Cambio de válvula de inyección	Apagado																															
	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	Apagado																															
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																															
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	Apagado																															

Tabla 3.126.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 3)

MAQUINA	ACTIVIDADES	Estado	JUNIO																														JULIO																													
		Encendido o Apagado	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30								
Inyectora Normal y Doble	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Encendido	[Red]																																																											
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Encendido																																																											[Green]	
	Revisar sprockets conductores de cadenas	Apagado																																																												
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	Apagado																																																											[Green]	
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado	[Red]																																																											
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	Apagado																																																												
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	Apagado																																																											[Green]	
	Inspección de ruidos anormales	Apagado																																																											[Green]	
	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Apagado	[Red]																																																											
	Lubricación de cojinetes	Apagado																																																											[Green]	
	Cambio de Guías de Moldes	Apagado																																																												
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado																																																											[Green]	
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	Apagado	[Brown]																																																											
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Apagado	[Purple]																																																											
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	Apagado	[Red]																																																											
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																																																												
	Carga de gas refrigerante	Apagado																																																											[Green]	
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polines, billas y/o resortes	Apagado																																																											[Green]	
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	Apagado																																																												
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	Apagado																																																											[Green]	
	Revisión de posibles fugas en el sistema de refrigeración	Apagado																																																											[Green]	
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	Apagado																																																											[Green]	
	Cambio de válvula de inyección	Apagado	[Brown]																																																											
	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	Apagado	[Purple]																																																											
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																																																											[Green]	
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	Apagado																																																											[Green]	

Tabla 3.128.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 5)

MAQUINA	ACTIVIDADES	Estado Encendido o Apagado	OCTUBRE																															NOVIEMBRE																														
			1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30										
Inyectora Normal y Doble	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Encendido	█																																																													
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Encendido	█																																																													
	Revisar sprockets conductores de cadenas	Apagado	█																																																													
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	Apagado	█																																																													
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado	█																																																													
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	Apagado	█																																																													
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	Apagado	█																																																													
	Inspección de ruidos anormales	Apagado	█																																																													
	Limpieza general de la máquina (Moldes, guías de deslizamiento, tolvas)	Apagado	█																																																													
	Lubricación de cojinetes	Apagado	█																																																													
	Cambio de Guías de Moldes	Apagado	█																																																													
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado	█																																																													
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	Apagado	█																															█																														
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Apagado	█																																																													
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	Apagado	█																																																													
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado	█																																																													
	Carga de gas refrigerante	Apagado	█																																																													
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polines, billas y/o resortes	Apagado	█																																																													
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	Apagado	█																																																													
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros, rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	Apagado	█																																																													
	Revisión de posibles fugas en el sistema de refrigeración	Apagado	█																																																													
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	Apagado	█																																																													
	Cambio de válvula de inyección	Apagado	█																															█																														
	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	Apagado	█																																																													
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado	█																																																													
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	Apagado	█																																																													

Tabla 3.129.- Gama de mantenimiento de la inyectora (Continuación 6)

MÁQUINA	ACTIVIDADES	Estado	DICIEMBRE																													
		Encendido o Apagado	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30				
Inyectora Normal y Doble	Limpieza general de la máquina (Moldes, guíasde deslizamiento, tolvas)	Encendido																														
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Encendido																														
	Revisar sprockets conductores de cadenas	Apagado																														
	Tensado de la cadena de ajuste de la altura de los moldes	Apagado																														
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado																														
	Revisión del dispositivo de seguridad mecánico para el cierre de la prensa	Apagado																														
	Aplicación de recubrimiento anticorrosivo	Apagado																														
	Inspección de ruidos anormales	Apagado																														
	Limpieza general de la máquina (Moldes, guíasde deslizamiento, tolvas)	Apagado																														
	Lubricación de cojinetes	Apagado																														
	Cambio de Guías de Moldes	Apagado																														
	Limpieza de ductos de material termoplástico	Apagado																														
	Engrase (Rosca de las columnas de las prensas, cadena de ajuste de la altura de los moldes)	Apagado																														
	Chequear que los niveles de materiales estén en lo correcto.	Apagado																														
	Inspección visual de tornillos en las partes móviles del sistema	Apagado																														
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																														
	Carga de gas refrigerante	Apagado																														
	Cambiar boquillas de inyección y revisar los polines, billas y/o resortes	Apagado																														
	Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento)	Apagado																														
	Desmontar, limpiar y verificar el husillo (Diámetros , rugosidad de la superficie y tolerancias de acoplamiento)	Apagado																														
	Revisión de posibles fugas en el sistema de refrigeración	Apagado																														
	Revisión de resistencias, diámetros interiores y rugosidad superficial del cilindro de plastificación	Apagado																														
	Cambio de válvula de inyección	Apagado																														
	Revisión del caudal del agua de enfriamiento	Apagado																														
	Inspección visual de las bandas calefactoras.	Apagado																														
	Revisión de acoplamiento de las boquillas de inyección	Apagado																														

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- La maquinaria de la fábrica “FORTECALZA NEW GENERATION”, en su gran mayoría se encuentran en estado óptimo y semi óptimo de funcionamiento como se indica en el ítem correspondiente a fichas técnicas de las máquinas, tanto para las áreas de armado, acabado, cortado, inyección, pintado y triturado.
- Se determinó que la máquina más crítica es la cortadora láser perteneciente al área de cortado, puesto que según el análisis AMFE, se identificó un total de 9 sistemas con índices de prioridad de riesgo elevado, los cuales deben tener preferencia en la aplicación de las actividades de mantenimiento.
- Las dos Inyectoras de PVC poseen índices de prioridad de riesgo elevados en los sistemas de inyección, mecánico, neumático y eléctrico, de manera que el mantenimiento debe realizarse oportunamente, puesto que las máquinas mencionadas son fundamentales para el proceso productivo.
- Mediante la realización del estadístico de la maquinaria se determinó los tiempos e indicadores de mantenimiento, por ejemplo, en el estadístico del compresor de aire se obtuvo una disponibilidad del 97%, con una tasa de fallos mínima.
- Las gamas de mantenimiento se establecieron en base a las fichas técnicas y manuales de usuario, mediante el cual se obtuvo una mayor disponibilidad de los equipos, permitiendo mejorar la productividad de la empresa.
- A través de las plantillas en Excel permitió el acceso a la información de las máquinas de manera oportuna, como por ejemplo las actividades de mantenimiento, fichas técnicas, estadísticos, matrices AMFE y gamas de mantenimiento.

4.2. RECOMENDACIONES

- Es importante mencionar que la empresa tendrá la facilidad de hacer uso de las plantillas en Excel, de modo que les brindará información con respecto a las máquinas y a la gestión de activos.
- Para mantener las estrategias desarrolladas es importante que toda la empresa trabaje de manera coordinada, debido a que la normativa exige un proceso de mejora continua.
- Las gamas de mantenimiento deben aplicarse de manera oportuna con la finalidad de no interrumpir el sistema de producción de la empresa e incrementar la disponibilidad de las máquinas.
- Es fundamental cumplir el ítem correspondiente a los objetivos estratégicos mencionados de la propuesta de mejora enfocada en la gestión de activos, con la finalidad de mantener la disponibilidad de la maquinaria.
- La empresa debe mantener una capacitación constante para la correcta ejecución de las gamas de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Ariza y C. Jaimes. “Plan de gestión de activos para la empresa proyectos colombianos PROCOL S.A.S.”, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2014.
- [2] F. Gonzales, “Los Costos de operación y mantenimiento del activo fijo vinculado a la producción y la Rentabilidad de SEDAPAL 2017 – 2019.”, Universidad César Vallejo, Lima, 2021.
- [3] G. Molina, E. Sandoval y V. Tenorio. “Diseño e implementación de un sistema de gestión del mantenimiento en planta industrial de ingenio EL ÁNGEL.”, Universidad Don Bosco, San Salvador, 2019.
- [4] J. Golzáles. “Propuesta de mantenimiento preventivo y planificado para la línea de producción en la empresa LATERCER S.A.C.”, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, Chiclayo, 2016.
- [5] C. Morales. “Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa Imprenta Morales de la ciudad de Ambato.”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [6] J. Bona, “Gestión del mantenimiento.”, Fundación Confemetal, Madrid, 1999.
- [7] M. Solorzano y S. Urban. “Procedimiento para la gestión de inventarios de la compañía máquinas y motores CÍA. LTDA.”, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2017.

- [8] J. Valdivieso, “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la Empresa EXTRUPLAS S.A.”, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, 2017.
- [9] R. Yavarone. “La importancia del diagnóstico eficiente en el mantenimiento industrial”. *AADECa*, vol. 11, pp. 26-30, Marzo. 2019.
- [10] P. Palacio. “Diseño de una aplicación en Excel para la programación seguimiento y control del mantenimiento para ESTYMA S.A.”, Universidad Libre de Colombia, Medellín, 2018.
- [11] Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales de España, “NTP 316: Fiabilidad de Componentes.”, España, 1999.
- [12] F. Sacristan. (2001). *Manual de mantenimiento integral en la empresa*. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/212428536/Manual-de-Mantenimiento-Integral-de-La-Empresa> [Último acceso: 08 Julio 2021].
- [13] Renovatec. (2018). *Gamas de mantenimiento*. [En línea]. Disponible en: <http://www.renovatec.com/irim/sobre-mantenimiento/planes-de-mantenimiento/gamas-de-mantenimiento> [Último acceso: 08 Julio 2021].
- [14] A. Proaño, “Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para el molino Santa Rosa de la empresa Industrias CATEDRAL S.A.”, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2020.
- [15] NTP 679, “Análisis modal de fallos y efectos. AMFE.”, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2005.

- [16] UNE-EC 16646. “Mantenimiento en la gestión de activos físicos.”, España, 2015.
- [17] E. Osorio. “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la perforadora diamantina superdrill H600 de la Empresa Maqpower.” Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2016.
- [18] L. Machado, M. Gonçales, N. Cesar, A. Melega, L. Ávila y N. Ferreira. “The methodology of machinery and equipment maintenance adopted by the textile industries located in the Zona da Mata Mineira.” *Ingeniare*, vol. 25, pp. 134-142, Junio. 2016.
- [19] G. Cañar, “Auditoría Tributaria a la Fábrica de calzado Fortecalza New Generation del parque industrial del Cantón Ambato, provincia de Tungurahua, periodo 2017.”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2018.
- [20] D. Mena, “Redistribución de instalaciones y mejoramiento del flujo de producción para optimizar la productividad de calzado deportivo en la empresa FORTECALZA CIA.LTDA.”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2013.
- [21] G. Sierra, “Programa de Mantenimiento preventivo para la Empresa Metalmecánica Industrias AVM S.A.”, Universidad de Bucaramanga, Bucaramanga, 2017.
- [22] L. Aguilar, “Análisis de modos y efectos de falla para mejorar la disponibilidad operacional en la línea de producción de Gaseosas no. 3.”, Universidad libre de Colombia, Bogotá, 2016.

[23] E. Cansino, “Diseño de un Plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fábrica MInerosa.”, Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017.

[24] A. López, “Programa de Mantenimiento Preventivo para fábrica en General.” SEP, Xalisco, 2019.

ANEXOS

ANEXO 1. Norma UNE-EN 16646

norma española

UNE-EN 16646

Junio 2015

TÍTULO

Mantenimiento

Mantenimiento en la gestión de los activos físicos

Maintenance. Maintenance within physical asset management.

Maintenance. Maintenance dans le cadre de la gestion des actifs physiques.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 16646:2014.

OBSERVACIONES

ANEXO 2. DOCUMENTO EXCEL



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



Elaborado por: **Edgar Eduardo Ulloa Supe**

Seleccione el nombre de la máquina: ▼

N°	Detalle	Código	Ficha Técnica	Etiquetación de máquina	Tabla AMFE	GAMAS de mantenimiento
1	Armador de Talones	FFAR100	Ficha Técnica Armador de Talones	Etiquetación de máquina Armador de Talones	Tabla AMFE Armador de Talones	GAMAS de mantenimiento Armador de Talones
2	Armadora de puntar	FFAR101	Ficha Técnica Armadora de puntar	Etiquetación de máquina Armadora de puntar	Tabla AMFE Armadora de puntar	GAMAS de mantenimiento Armadora de puntar
3	Caredera Golden Wheel CS - 311	FFAR102	Ficha Técnica Caredera Golden Wheel CS - 311	Etiquetación de máquina Caredera Golden Wheel CS - 311	Tabla AMFE Caredera Golden Wheel CS - 311	GAMAS de mantenimiento Caredera Golden Wheel CS - 311
4	Caredera Jantex JT - 9920	FFAR103	Ficha Técnica Caredera Jantex JT - 9920	Etiquetación de máquina Caredera Jantex JT - 9920	Tabla AMFE Caredera Jantex JT - 9920	GAMAS de mantenimiento Caredera Jantex JT - 9920
5	Caredera SIRUBA Doble ajuja	FFAR104	Ficha Técnica Caredera SIRUBA Doble ajuja	Etiquetación de máquina Caredera SIRUBA Doble ajuja	Tabla AMFE Caredera SIRUBA Doble ajuja	GAMAS de mantenimiento Caredera SIRUBA Doble ajuja
6	Caredera Strabel DJ - 600	FFAR105	Ficha Técnica Caredera Strabel DJ - 600	Etiquetación de máquina Caredera Strabel DJ - 600	Tabla AMFE Caredera Strabel DJ - 600	GAMAS de mantenimiento Caredera Strabel DJ - 600
7	Caredera Strabel DJ - 6320	FFAR106	Ficha Técnica Caredera Strabel DJ - 6320	Etiquetación de máquina Caredera Strabel DJ - 6320	Tabla AMFE Caredera Strabel DJ - 6320	GAMAS de mantenimiento Caredera Strabel DJ - 6320
8	Extractor de alfiler	FFAR107	Ficha Técnica Extractor de alfiler	Etiquetación de máquina Extractor de alfiler	Tabla AMFE Extractor de alfiler	GAMAS de mantenimiento Extractor de alfiler
9	Grasadora Industrial BP	FFAR108	Ficha Técnica Grasadora Industrial BP	Etiquetación de máquina Grasadora Industrial BP	Tabla AMFE Grasadora Industrial BP	GAMAS de mantenimiento Grasadora Industrial BP
10	Heat Shoe Machine (Beca de Sapa)	FFAR109	Ficha Técnica Heat Shoe Machine (Beca de Sapa)	Etiquetación de máquina Heat Shoe Machine (Beca de Sapa)	Tabla AMFE Heat Shoe Machine (Beca de Sapa)	GAMAS de mantenimiento Heat Shoe Machine (Beca de Sapa)
11	Horno Armada Punta	FFAR110	Ficha Técnica Horno Armada Punta	Etiquetación de máquina Horno Armada Punta	Tabla AMFE Horno Armada Punta	GAMAS de mantenimiento Horno Armada Punta
12	Máquina Ojalillera	FFAR111	Ficha Técnica Máquina Ojalillera	Etiquetación de máquina Máquina Ojalillera	Tabla AMFE Máquina Ojalillera	GAMAS de mantenimiento Máquina Ojalillera
13	Sublimadora	FFAR112	Ficha Técnica Sublimadora	Etiquetación de máquina Sublimadora	Tabla AMFE Sublimadora	GAMAS de mantenimiento Sublimadora
14	Traqueladora SOGORB MACHSP 588/2	FFAR113	Ficha Técnica Traqueladora SOGORB MACHSP 588/2	Etiquetación de máquina Traqueladora SOGORB MACHSP 588/2	Tabla AMFE Traqueladora SOGORB MACHSP 588/2	GAMAS de mantenimiento Traqueladora SOGORB MACHSP 588/2
15	Túnel Enfriador MEC SUL	FFAR114	Ficha Técnica Túnel Enfriador MEC SUL	Etiquetación de máquina Túnel Enfriador MEC SUL	Tabla AMFE Túnel Enfriador MEC SUL	GAMAS de mantenimiento Túnel Enfriador MEC SUL
16	Túnel Transportador Secador Activador	FFAR115	Ficha Técnica Túnel Transportador Secador Activador	Etiquetación de máquina Túnel Transportador Secador Activador	Tabla AMFE Túnel Transportador Secador Activador	GAMAS de mantenimiento Túnel Transportador Secador Activador
17	Pesadora de etiquetar	FFAC116	Ficha Técnica Pesadora de etiquetar	Etiquetación de máquina Pesadora de etiquetar	Tabla AMFE Pesadora de etiquetar	GAMAS de mantenimiento Pesadora de etiquetar
18	Pulidora	FFAC117	Ficha Técnica Pulidora	Etiquetación de máquina Pulidora	Tabla AMFE Pulidora	GAMAS de mantenimiento Pulidora
19	Reactivadora de suelar	FFAC118	Ficha Técnica Reactivadora de suelar	Etiquetación de máquina Reactivadora de suelar	Tabla AMFE Reactivadora de suelar	GAMAS de mantenimiento Reactivadora de suelar
20	Ribeteadora Jantex JT-2628LG	FFAC119	Ficha Técnica Ribeteadora Jantex JT-2628LG	Etiquetación de máquina Ribeteadora Jantex JT-2628LG	Tabla AMFE Ribeteadora Jantex JT-2628LG	GAMAS de mantenimiento Ribeteadora Jantex JT-2628LG
21	Cartadora Laser ACCTEK	FFOTE120	Ficha Técnica Cartadora Laser ACCTEK	Etiquetación de máquina Cartadora Laser ACCTEK	Tabla AMFE Cartadora Laser ACCTEK	GAMAS de mantenimiento Cartadora Laser ACCTEK
22	Camprer de Tornillo	FFIY121	Ficha Técnica Camprer de Tornillo	Etiquetación de máquina Camprer de Tornillo	Tabla AMFE Camprer de Tornillo	GAMAS de mantenimiento Camprer de Tornillo
23	Camprer de Tornillo Small	FFIY122	Ficha Técnica Camprer de Tornillo Small	Etiquetación de máquina Camprer de Tornillo Small	Tabla AMFE Camprer de Tornillo Small	GAMAS de mantenimiento Camprer de Tornillo Small
24	Doble Inyectora de PVC	FFIY123	Ficha Técnica Doble Inyectora de PVC	Etiquetación de máquina Doble Inyectora de PVC	Tabla AMFE Doble Inyectora de PVC	GAMAS de mantenimiento Doble Inyectora de PVC
25	Inyectora de PVC	FFIY124	Ficha Técnica Inyectora de PVC	Etiquetación de máquina Inyectora de PVC	Tabla AMFE Inyectora de PVC	GAMAS de mantenimiento Inyectora de PVC
26	Mesclador	FFIY125	Ficha Técnica Mesclador	Etiquetación de máquina Mesclador	Tabla AMFE Mesclador	GAMAS de mantenimiento Mesclador
27	Tanque de Aire	FFIY126	Ficha Técnica Tanque de Aire	Etiquetación de máquina Tanque de Aire	Tabla AMFE Tanque de Aire	GAMAS de mantenimiento Tanque de Aire
28	Camprer de Aire CB22	FFPT127	Ficha Técnica Camprer de Aire CB22	Etiquetación de máquina Camprer de Aire CB22	Tabla AMFE Camprer de Aire CB22	GAMAS de mantenimiento Camprer de Aire CB22
29	Malina de PVC	FFTR128	Ficha Técnica Malina de PVC	Etiquetación de máquina Malina de PVC	Tabla AMFE Malina de PVC	GAMAS de mantenimiento Malina de PVC

ANEXO 4. EJEMPLO DE ENCUESTA

Encuesta

Evaluación del personal de mantenimiento

1. ¿Tiene definidas sus actividades de mantenimiento?
Si No ()
2. ¿Dispone de una cartilla o check list para efectuar y catalogar las acciones correctivas o preventivas efectuadas?
Si () No
3. ¿Ha recibido capacitaciones respecto a las máquinas más productivas? (maquinas indispensables para la producción)
Si () No
4. ¿En cuyo supuesto que el daño sobrepase sus habilidades tiende a recurrir a un técnico?
Si No ()

Evaluación de la empresa o personal subcontratado

5. ¿El personal de mantenimiento contratado satisface las necesidades de la empresa?
Si No ()
6. ¿Al momento de trabajar, el técnico le menciona el procedimiento que se lleva a cabo para realizar el mantenimiento?
Si () No
7. ¿El técnico de mantenimiento provee de los repuestos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria?
Si No ()
8. ¿En cuyo supuesto que el daño sobrepase las habilidades del técnico este comenta la situación?
Si No ()

Evaluación con relación al Mantenimiento

9. La empresa posee políticas de mantenimiento?

Si () No (X)

10. ¿La empresa posee gestión de bienes y/o activos físicos?

Si () No (X)

11. ¿Puede detallar con facilidad la confiabilidad de las máquinas AMFE?

Si () No (X)

12. ¿Considera que se han establecido criterios medibles para la unidad de mantenimiento?

Si () No (X)

13. ¿Se evalúa la gestión de mantenimiento en base a KPI (Indicador clave de desempeño)?

Si () No (X)

ANEXO 5. EJEMPLO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

		Dir.: Bernardino Echeverría s/n y Chilcaloma Teléfono: 0995274354 / 0999739263 E-mail: fortecalzaneu@hotmail.com Ambato - Ecuador		EGRESO DE CAJA	
				Nº 0003625	
Fecha: 08-07-2019		POR \$		15 ^{xx}	
Recibe: <u>Fernando Mayorga</u>					
Por concepto de: <u>Purga del aire del cilindro de cierre de molde</u>					
BANCO	EFECTIVO	CUENTA	CHEQUE		VALOR
			NUMERO	FECHA	
	X				15 ^{xx}
Observaciones:					Suma Cheques
					Suma Efectivo
					Suma Total \$
					15 ^{xx}
Entregué Conforme					Recibí Conforme
numerado del 3501 al 3700					