



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE
ALIMENTE EL DISEÑO DE UN GMAO PARA EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA CUENCANA

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Ingeniero Mecatrónico

AUTOR: ERICK JAVIER RAMOS CUADRADO.

TUTOR: ING. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA GARCÍA, MSc.

Cuenca – Ecuador

2022

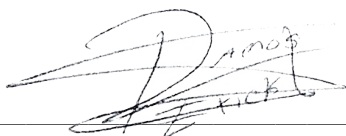
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Erick Javier Ramos Cuadrado con documento de identificación N° 0106968423 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 28 de julio del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erick Ramos Cuadrado', written over a horizontal line.

Erick Javier Ramos Cuadrado
0106968423

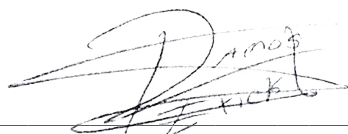
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Erick Javier Ramos Cuadrado con documento de identificación N° 0106968423, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE ALIMENTE EL DISEÑO DE UN GMAO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA CUENCANA, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Mecatrónico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de julio del 2022

Atentamente,



Erick Javier Ramos Cuadrado

0106968423

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Leonardo García García con documento de identificación N° 0103898318, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE ALIMENTE EL DISEÑO DE UN GMAO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBUTIDOS LA CUENCANA, realizado por Erick Javier Ramos Cuadrado con documento de identificación N° 0106968423, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 28 de julio del 2022

Atentamente,



Ing. Cristian Leonardo García García, Msc.
0103898318

Dedicatoria

*“Para quienes estuvieron conmigo desde el primer día;
con todo mi corazón y gratitud.
Son mi vida, las amo.”*

A mi madre, Mayra; por ser el pilar fundamental durante mi corta vida y haber sacrificado muchas cosas para brindarme la oportunidad de seguir una carrera universitaria. Por formarme como persona, inculcándome los valores que hoy me definen. Por ofrecerme su apoyo incondicional, dándome fuerzas para continuar hacia adelante y no desmayar a pesar de los tropiezos y malos momentos en mi vida. Por sus oraciones, consejos y por su amor.

A mi abuelita, Oliva; por velar por mi bienestar día tras día, dándome ánimos y convertirse en una motivación para llegar alcanzar mis metas. Por apoyarme en todo lo que se me ha presentado, tanto académica como personalmente. Por verme con ojos de madre y darme su cariño como a un hijo más.

Erick Javier

Agradecimientos

Primeramente, a Dios por brindarme salud, sabiduría y valor para poder llegar a cumplir esta meta tan anhelada. Por nunca abandonarme en los momentos más difíciles y bendecirme hasta llegar a donde estoy. A mi madre y abuelitos, por el apoyo y cariño incondicional, por ser mi fortaleza y el motivo para seguir adelante. Gracias por creer en mí y en mis capacidades como persona y profesional. A mis tíos, tías y primos; los cuales me han transmitido su experiencia, conocimiento, valores y principios que me han sido útiles para alcanzar mis objetivos. Agradezco al Ing. Milton Romero, a su hijo Steven Romero y a todos los colaboradores de la empresa Embutidos la Cuencana; que con su ayuda desinteresada se pudo llevar a cabo el presente trabajo. Finalmente, quiero agradecer a mi amigo Deiver; quien me ha acompañado durante mi carrera y se ha convertido en un apoyo y guía para mí.

Este documento fue realizado enteramente en L^AT_EX

Índice

Certificado de responsabilidad y autoría del trabajo de titulación	I
Certificado de cesión de derechos de autor del trabajo de titulación a la Universidad Politécnica Salesiana	II
Certificado de dirección del trabajo de titulación	III
Dedicatoria	IV
Agradecimientos	V
Resumen	XV
Abstract	XVI
1. Introducción	1
2. Problema	2
2.1. Antecedentes	2
2.2. Descripción del problema	5
2.3. Importancia y alcances	6
2.4. Delimitación	8
2.4.1. Sectorial o institucional	8
2.4.2. Espacial o geográfica	8
2.4.3. Temporal	9
2.5. Problema General	9
2.6. Problemas Específicos	10
3. Objetivos	10
3.1. Objetivo General	10
3.2. Objetivos Específicos	10
4. Hipótesis	10
4.1. Hipótesis General	10
4.2. Hipótesis Específicas	11

5. Matriz de consistencia lógica	11
6. Marco Teórico	13
6.1. Mantenimiento	13
6.1.1. Objetivos del mantenimiento	13
6.1.2. Tipos de mantenimiento	14
6.2. Mantenimiento correctivo	14
6.3. Mantenimiento predictivo	14
6.4. Mantenimiento productivo total (TPM)	15
6.4.1. Objetivos del TPM	15
6.5. Mantenimiento Preventivo	16
6.5.1. Principios básicos del mantenimiento preventivo	16
6.5.2. Ventajas de un programa de mantenimiento preventivo	17
6.5.3. Fases del mantenimiento preventivo	17
6.6. Comparación de costos en los tres principales tipos de mantenimiento	18
6.7. Disponibilidad	19
6.7.1. Indicadores de disponibilidad	19
6.7.1.1. MTBF	19
6.7.1.2. MTTR	20
6.8. Mantenibilidad	20
6.9. Fallos	20
6.9.1. Clasificación de los fallos	20
6.10. Órdenes de trabajo (O.T.)	22
6.11. Gestión integral del mantenimiento	22
6.11.1. Gestión de mantenimiento asistida por ordenador (GMAO)	24
6.11.2. Características de un GMAO	24
6.12. Análisis de modo y efecto de fallo (AMEF)	25
6.12.1. Objetivos del AMEF	25
6.12.2. Número de prioridad de riesgo (NPR)	25
6.13. Diagrama de Pareto	26
7. Marco metodológico	27
7.1. Metodología de la Investigación	27
7.2. Metodología del proceso	27
7.2.1. Conocimiento del plan de mantenimiento y de los activos de la empresa	28

7.2.1.1.	Inventario y clasificación de maquinaria	28
7.2.1.2.	Plan de mantenimiento actual	34
7.2.1.3.	Órdenes de trabajo referidas a mantenimiento.	35
7.2.1.4.	Encuesta aplicada a operarios	37
7.2.2.	Determinación de la disponibilidad actual de los equipos	38
7.2.2.1.	Consideraciones	38
7.2.2.2.	MTBF y MTTR de la maquinaria del área de producción .	39
7.2.2.3.	Disponibilidad	40
7.2.3.	Identificación de modos de fallo críticos	40
7.2.3.1.	AMEF de maquinaria del área de producción	40
7.2.4.	Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.	41
7.2.4.1.	Consideraciones	41
7.2.4.2.	Análisis y propuestas para embutidoras	42
7.2.4.3.	Análisis y propuestas para atadoras	47
7.2.4.4.	Análisis y propuestas para polyclips	53
7.2.4.5.	Análisis y propuestas para mezcladoras	55
7.2.4.6.	Análisis y propuestas para retorcedoras	58
7.3.	Metodología estadística	59
7.3.1.	Determinación de la población de estudio	59
7.3.2.	Determinación del tamaño de la muestra	60
8.	Resultados	61
8.1.	Maquinaria en planta	61
8.1.1.	Total de maquinaria por áreas	61
8.1.2.	Total de maquinaria en producción	62
8.2.	Tabulación de encuestas aplicadas	62
8.3.	Disponibilidad actual de los equipos del área de producción	80
8.4.	MTBF y MTTR de los equipos del área de producción	81
8.5.	AMEF de la maquinaria del área de producción	90
8.6.	Clasificación de criticidad de fallos en la maquinaria de producción	95
8.7.	Diagrama de Pareto	98
8.8.	Propuesta del plan de mantenimiento preventivo para el área de producción .	99
9.	Conclusiones	117

10. Recomendaciones	117
Referencias	120
ANEXOS	121
Anexo A: Diseño de encuesta	121
Anexo B: Plan de mantenimiento actual de la empresa	129
Anexo C: Órdenes de trabajo	129

Lista de Tablas

1.	Productos Embutidos la Cuencana	4
2.	Matriz de consistencia lógica.	12
3.	Comparación de costos de los principales mantenimientos.	18
4.	Inventario de la sección de Hornos	29
5.	Inventario de la sección de Empaques de Crudos	29
6.	Inventario de la sección de Empaques	30
7.	Inventario de la sección de Químicos	30
8.	Inventario de la sección de Mantenimiento	31
9.	Inventario de la sección de Laboratorio	31
10.	Inventario de la sección de almacenamiento G. Cevallos	32
11.	Inventario de la sección de Degustación	32
12.	Inventario de la sección de Recepción de Reses	32
13.	Inventario de la sección de Reses	33
14.	Inventario del Callejón de Tinas	33
15.	Inventario de la sección de Despachos	33
16.	Inventario de la sección de Producción	34
17.	Pregunta 10	75
18.	NPR de los modos de fallo en mezcladoras.	90
19.	NPR de los modos de fallo en elevadores.	90
20.	NPR de los modos de fallo en embutidoras.	91
21.	NPR de los modos de fallo en atadoras.	91
22.	NPR de los modos de fallo en retorcedoras.	92
23.	NPR de los modos de fallo en emulsificadoras.	92
24.	NPR de los modos de fallo en balanzas.	93
25.	NPR de los modos de fallo en polyclips.	93
26.	NPR de los modos de fallo en inyectoras.	94
27.	NPR de los modos de fallo en cutter.	94
28.	NPR de los modos de fallo en mezcladora salmuela.	95
29.	Maquinaria de producción con criticidad alta	95
30.	Maquinaria de producción con criticidad media	96
31.	Maquinaria de producción con criticidad baja	97

Lista de Figuras

1.	Estructura organizacional de la empresa	3
2.	Plano del área de producción	7
3.	Logo de la empresa Embutidos la Cuencana.	8
4.	Macro-ubicación de Embutidos la Cuencana.	9
5.	Micro-ubicación de Embutidos la Cuencana.	9
6.	Tipos de mantenimiento.	14
7.	Gráfica comparativa de costos de mantenimiento	19
8.	Áreas requeridas en la MIO	23
9.	Módulos imprescindibles de un GMAO	24
10.	Ejemplo diagrama de Pareto (ABC).	26
11.	Proceso de investigación.	28
12.	Mantenimiento Preventivo en Selladora al Vacío “ULTRAVAC”	35
13.	Orden de Trabajo	36
14.	Registro de tiempo disponible por días	38
15.	Registro de mantenimiento	39
16.	Cálculo de indicadores	39
17.	Cálculo de disponibilidad promedio	40
18.	Diseño del cuestionario para la obtención del NPR	41
19.	Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de febrero	43
20.	Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de abril	43
21.	Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de junio	44
22.	Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de septiembre	44
23.	Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de noviembre.	45
24.	Intervenciones en embutidora Vemag en el mes de junio	46
25.	Intervenciones en atadora Andher en el mes de febrero	47
26.	Intervenciones en atadora Andher en el mes de abril	48
27.	Intervenciones en atadora Andher en el mes de septiembre	48
28.	Intervenciones en atadora Andher en el mes de diciembre	49
29.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de febrero	50
30.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de marzo	50
31.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de mayo	51
32.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de junio	51
33.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de agosto	52

34.	Intervenciones en atadora Laint en el mes de noviembre	52
35.	Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de marzo	53
36.	Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de agosto	54
37.	Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de octubre	54
38.	Intervenciones en mezcladoras en el mes de marzo	55
39.	Intervenciones en mezcladoras en el mes de mayo	56
40.	Intervenciones en mezcladoras en el mes de agosto	56
41.	Intervenciones en mezcladoras en el mes de noviembre	57
42.	Intervenciones en retorcedoras en el mes de junio	58
43.	Universo, población y muestra de la investigación	59
44.	Equipos por área	61
45.	Número de equipos del área de producción	62
46.	Pregunta 1	62
47.	Pregunta 2	63
48.	Pregunta 3	63
49.	Pregunta 4	64
50.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Mezcladoras	64
51.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Embutidoras	65
52.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Atadoras	65
53.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Retorcedoras	66
54.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Emulsificadoras	66
55.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Polyclips	67
56.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Inyectoras	67
57.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Cutters	68
58.	Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Mezclador salmuela	68
59.	Pregunta 6	69
60.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Mezcladoras	69
61.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Embutidoras	70
62.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Atadoras	70
63.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Retorcedoras	71
64.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Emulsificadoras	71
65.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Polyclips	72
66.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Inyectoras	72
67.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Cutters	73
68.	Pregunta 7. Tiempo de parada en Mezclador salmuela	73

69.	Pregunta 8	74
70.	Pregunta 9	74
71.	Pregunta 11	75
72.	Pregunta 12. Seguridad en Mezcladoras	76
73.	Pregunta 12. Seguridad en Embutidoras	76
74.	Pregunta 12. Seguridad en Atadoras	77
75.	Pregunta 12. Seguridad en Retorcedoras	77
76.	Pregunta 12. Seguridad en Emulsificadoras	78
77.	Pregunta 12. Seguridad en Polyclips	78
78.	Pregunta 12. Seguridad en Inyectoras	79
79.	Pregunta 12. Seguridad en Cutters	79
80.	Pregunta 12. Seguridad en Mezclador salmuela	80
81.	Disponibilidad promedio de los equipos de producción	80
82.	Indicadores de disponibilidad en inyectoras	81
83.	Indicadores de disponibilidad en embutidoras	82
84.	Indicadores de disponibilidad en emulsificadoras	83
85.	Indicadores de disponibilidad en cutters	84
86.	Indicadores de disponibilidad en balanzas	85
87.	Indicadores de disponibilidad en policlyps	86
88.	Indicadores de disponibilidad en mezcladoras	87
89.	Indicadores de disponibilidad en atadoras	88
90.	Indicadores de disponibilidad en gatas hidráulicas	89
91.	Diagrama de Pareto según NPR.	98

Resumen

Embutidos la Cuencana realiza productos embutidos de diferentes tipos, los cuales presentan gran acogida por parte de los consumidores. Debido a esto, sus líneas de manufactura trabajan prácticamente a su máxima capacidad. En el presente documento se lleva a cabo una propuesta de plan de mantenimiento para el área de producción de la empresa.

La sección 7.2.1 trata sobre el conocimiento de todos los activos que se encuentran en planta. De igual forma, se recopila información aplicando una encuesta. Obteniendo que producción es el área que más equipos alberga y es más propensa a presentar detenimientos. En la sección 7.2.2 se determina la disponibilidad que brinda el plan de mantenimiento actual a los equipos de producción. Para esto se lleva a cabo un análisis de MTBF y MTTR; obteniendo que solo el 55% de la maquinaria se encuentra sobre la disponibilidad meta. En la sección 7.2.3 se aplica un AMEF a los equipos de esta área, y se hallan seis modos de fallo críticos en distintos tipos de maquinaria; mismos que recibirán atención en el plan de mantenimiento. Finalmente, la sección 7.2.4 recopila y contrasta todo lo presentando en los capítulos anteriores, mostrando la propuesta del plan de mantenimiento basándose en la información obtenida y la situación actual de los activos de producción.

Esta propuesta establece un proceso que servirá como guía para la elaboración de futuros planes de mantenimiento para el resto de áreas de la empresa. De esta manera, se obtendrá información útil que alimente la realización de un GMAO de uso interno.

Palabras clave: Mantenimiento, Disponibilidad, AMEF, MTBF, MTTR, Maquinaria, GMAO.

Abstract

Embutidos la Cuencana makes different types of sausage products, which are very well received by consumers. Due to this, his manufacturing lines work practically at their maximum capacity. In this document, a maintenance plan proposal for the production area of the company is carried out.

The section 7.2.1 is about knowledge of all the assets found in the plant. Similarly, information is collected by applying a survey. Obtaining that production is the area that harbor more equipment and is more likely to stop. In the section 7.2.2, the availability provided by the current maintenance plan to the production equipment is determined. For this, an analysis of MTBF and MTTR is carried out; obtaining that only 55% of the machinery is above the target availability. In the section 7.2.3 an AMEF is applied to the equipment in this area, and six critical failure modes are found in different types of machinery. Finally, the section 7.2.4 compiles and contrasts everything presented in the previous chapters, showing the maintenance plan proposal based on the information obtained and the current situation of the production assets.

This proposal establishes a process that will serve as a guide for the preparation of future maintenance plans for the rest of the company's areas. In this way, useful information will be obtained that feeds the realization of a GMAO for internal use.

Keywords: Maintenance, Availability, AMEF, MTBF, MTTR, Machinery, GMAO.

1. Introducción

Embutidos la Cuencana es una empresa dedicada a la elaboración de productos embutidos, fiambres y conservas de carnes (CAPIA, 2019). En el año de 1992 inicia sus labores en el sector de Miraflores de la ciudad de Cuenca; contando con apenas diez trabajadores. Debido a la gran acogida de los productos que se elaboraban dentro de ella, se vieron obligados a buscar un establecimiento más amplio, que sea más apropiado y que cubra con todas las expectativas generadas en ese entonces. Consiguiendo ubicarse en el parque industrial de la ciudad. Esto les permitiría llegar a satisfacer las necesidades de sus clientes y el público en general.

Al igual que todas las empresas e instituciones, en Embutidos la Cuencana se encuentran presentes normas y principios; mismos que según la revista EAN en su publicación No. 69, permiten establecer los objetivos de la empresa, la forma en la que conseguirá acercarse al público, las estrategias para crecer institucionalmente y como esperan desarrollarse en el futuro (González, Manrique, y Bonilla, 2010).

Para esta empresa uno de estos principios es su misión. La cual refiere a la elaboración de productos de excelente calidad a precios competitivos, manteniendo la tradición de prestigio, innovación y calidad. Además que para garantizar y mantener la calidad sus productos; cuidar de manera exclusiva sus procesos de elaboración, desde la selección de la materia prima hasta la comercialización. Por otro lado, la visión que tiene es “convertirnos en una de las industrias más importantes y reconocidas en el rango alimenticio, buscando la presencia de nuestras marcas en un ambiente globalizado, comprometiéndonos con excelencia en nuestro trato con el cliente, empleados y proveedores” (Embutidos la Cuencana, 2020).

Al ser una empresa con una considerable demanda de productos, su línea de producción se encuentra activa por gran parte del tiempo. Por lo que el departamento de mantenimiento tiene la responsabilidad de garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de todas las máquinas que intervienen en el proceso productivo, con la finalidad de abastecer todos los pedidos que llegan diariamente.

Una de las estrategias que aplica este departamento es la elaboración de un plan de mantenimiento. El cual tiene la peculiaridad de carecer de actualizaciones que le permita ofrecer una mejora continua en la gestión del mantenimiento. Lo mencionado se considera una falencia ya que, tomando en cuenta lo descrito en la revista chilena *Ingeniare* “Todo ello

facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la organización” (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera, y Crespo, 2013). No representa un beneficio para la empresa.

El incremento de la capacidad de adaptación de la maquinaria para la realización de los distintos productos ofrecidos a los usuarios y la aparición de nuevos modos de fallo sobre los activos de la empresa, representan de una u otra manera un incremento sustancial de los gastos. Es por esto que se plantea una propuesta de mantenimiento preventivo; la cual en un principio estará destinada al área de producción, y que alimente el diseño de un GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador) de uso interno de la empresa. Este a su vez será la base para la gestión de mantenimiento de las demás áreas.

2. Problema

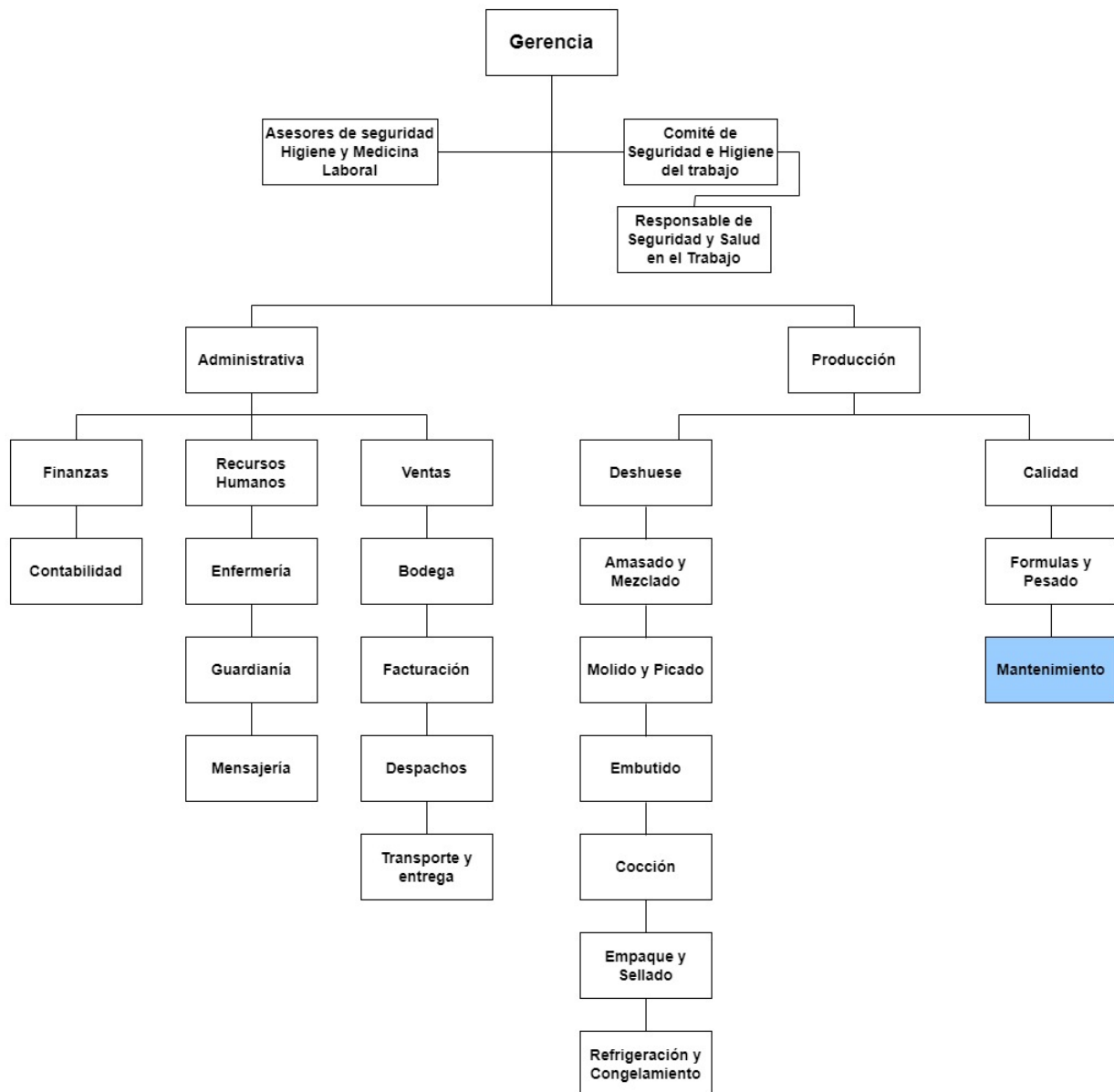
2.1. Antecedentes

Según la revista Espacios Embutidos la Cuencana, está catalogada como una pequeña empresa; de acuerdo al número de colaboradores que esta emplee (Ron y Sacoto, 2017). En la figura 1 se presenta la estructura organizacional de la empresa. Dentro esta se puede distinguir claramente que presenta tres grandes departamentos; los cuales son el corazón de la misma. Estos departamentos son: el departamento de gerencia, administrativo y operativo. De la misma manera, se aprecia que se consideran importantes las temáticas referidas a la seguridad, higiene y medicina laboral. Ya que, también existe la presencia de asesores y comités encargados de estos temas.

Dentro del departamento de producción se puede identificar la existencia de un área de control de calidad. Así mismo se percibe que la empresa cuenta con un departamento de mantenimiento. El cual tendrá el objetivo solventar todos los inconvenientes que se presenten en cualquiera de los activos que se encuentren dentro de la empresa. Incluyendo muebles, equipos de oficina, instalaciones, pero sobre todo la maquinaria presente en la planta de producción.

Figura 1

Estructura organizacional de la empresa



Nota: Se ilustra la estructura organizacional de la empresa; en la cual se identifica la presencia de un departamento de mantenimiento. Imagen realizada por el autor en base a la información brindada por (Embutidos la Cuencana, 2020).

Debido a su crecimiento, después de un par de años de funcionamiento decidieron instaurar su primera línea de producción, la misma que denominaron “Don Goyo”. En lo posterior la empresa ha llegado a crecer de manera tal que; para la fecha en la que se elabora el presente documento, en planta se cuenta con tres líneas de producción denominadas: La Cuencana, Don Goyo y Fiambrero. Algunos de los productos que se elaboran en estas líneas de producción se detallan en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 1

Productos de Embutidos la Cuencana.

Productos cocidos	Mortadela, Mortadela Especial, Mortadela Extra, Mortadela Extra Especial, Jamón Sanduchero, Jamón de Espalda y Pierna, Chorizo Cervecero, Salchi la Cuencana, Frank Transparente, Frank Color, Frank Larga, Chuzo Eco, Longaniza Pre-cocida.
Productos crudos	Salchicha Freír, Salchicha Paisa, Salchicha la Cuencana, Longaniza.
Productos ahumados	Chuzo Ahumado, Pollo Ahumado, Tocino Ahumado, Picaditas Ahumadas, Salchichón y Chorizo Ahumado.

Nota: Se pueden observar los productos que se elaboran en las líneas de producción de la empresa. La tabla fue realizada por el autor en base a la información brindada por (Embutidos la Cuencana, 2020).

Dentro de ella se maneja un nivel de tecnología moderado, mismo que permite una pequeña intervención de los operarios en el proceso productivo. En planta se puede observar que el proceso de producción presenta un cierto grado de flexibilidad, que permite ajustarse de manera fácil y cómoda a los requisitos de elaboración de cualquiera de los distintos productos cárnicos que se fabrican dentro de las líneas de producción.

Los productos elaborados son distribuidos y comercializados en gran parte de las ciudades del país. Por ejemplo, algunos de los lugares donde se venden los productos en mayor cantidad son: Quito, Guayaquil, Machala, Cuenca, Santo Domingo, Pasaje y Loja.

2.2. Descripción del problema

A consecuencia de la demanda de pedidos que recibe Embutidos la Cuencana, el área de producción es una de las zonas más críticas de la empresa. Puesto que, para llegar a satisfacer el número de productos requeridos, los activos que se encuentran en esta área operan a su capacidad máxima. Lo que provoca que aparezcan diferentes modos de fallo.

Cuando una máquina sufre un desperfecto por cualquier causa, la producción se ve obligada a ser detenida hasta que acciones correctivas sean ejecutadas por parte del departamento de mantenimiento; llegando a requerir en algunos casos mantenimiento de entidades externas. Esto último involucra facturas por órdenes de trabajo y asesoría, significando más gastos para la empresa.

Una de las causas de lo mencionado anteriormente, podría ser que el plan de mantenimiento con el que cuenta la empresa no ha venido actualizándose desde la fecha de su elaboración hasta la actualidad. Y, por otro lado, este no está enfocado en prevenir fallos, lo que resulta ser poco beneficioso en cuanto a la pérdida de dinero por el tiempo que se mantiene detenida la maquinaria sin producir ningún producto.

Por otra parte, una vez que se ha efectuado el arreglo sobre el equipo, los datos del mantenimiento realizado son registrados de manera anticuada, llenando hojas y almacenándolas en una bitácora física. Lo que se encuentra bien en aspectos generales, pero para la época en la que se encuentra la empresa actualmente, no resulta conveniente llevarlo a cabo de esa manera.

Hoy en día se habla mucho de la industria 4.0 y el manejo de datos en las empresas. De modo que, cabe mencionar lo escrito en el artículo de Basco y los demás autores; acerca del análisis de datos y la computación en la nube. Donde se menciona que “Esta tecnología permite a las empresas acceder a los recursos informáticos de una manera flexible con un bajo esfuerzo administrativo y desde distintos dispositivos, ofreciendo agilidad, interoperabilidad y escalabilidad” (Basco, Beliz, Coatz, y Garnero, 2018, pág. 27). Teniendo en cuenta lo descrito, se considera conveniente realizar el registro de información de mantenimiento de esta manera. Ya que permitirá a la empresa tener un control y gestión de datos para el análisis de índices de modos de fallo, con la finalidad de introducirse de a poco en el mantenimiento predictivo. Resultando ser útil, porque reduciría aún más los costos generados por mantenimiento.

2.3. Importancia y alcances

A pesar de que en el departamento de mantenimiento de Embutidos la Cuencana se ha diseñado un plan de mantenimiento, este no resulta ser lo suficientemente efectivo al momento de prevenir fallos en la maquinaria que se encuentra en planta. Se ha podido identificar que en este plan se consideran las acciones preventivas; no obstante, no se ha podido encontrar justificación o sustento para determinar la realización de las actividades estipuladas dentro de este. Es decir, no han sido establecidas mediante un análisis modal de fallos, o por cualquier otro método. Por el contrario, han sido establecidas de manera arbitraria por los supervisores de mantenimiento de la empresa.

Los elementos que han sido tomados en cuenta en el plan de mantenimiento, resultan tener un buen resultado en cuanto a la confiabilidad y disponibilidad de la máquina a la que estos pertenecen. Mientras que, los elementos que no han sido seleccionados presentan fallos con el pasar del tiempo. Es más, existe maquinaria que no ha sido tomada en cuenta y que seguro presentan fallos por esta razón. Lo mencionado provoca inevitablemente la realización de mantenimientos netamente correctivos, el llenado de la hoja de mantenimiento y el archivado de la misma. Pero no se realiza ningún ajuste sobre el plan de mantenimiento en base al fallo presentado.

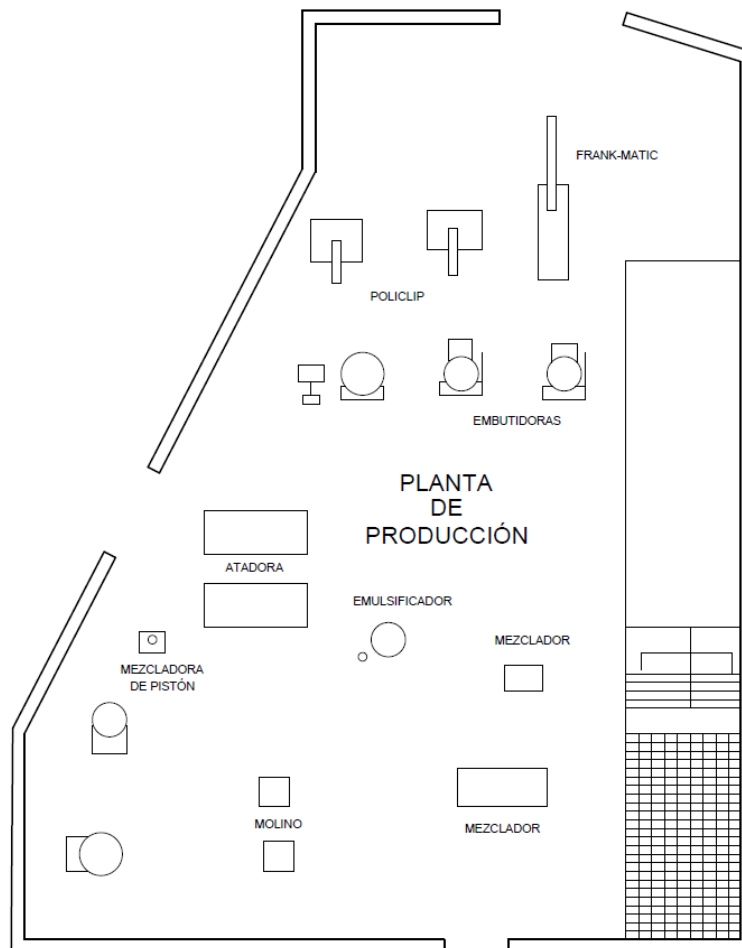
Los mantenimientos correctivos ejecutados resultan ser, en algunos casos, solventados por el propio departamento de mantenimiento de la empresa. Aunque, en determinadas ocasiones se requiere contratar asistencia externa debido a la gravedad del fallo generado. En consecuencia, las facturas referidas a órdenes de trabajo ejecutadas tanto de manera interna como externa no traen beneficio para la empresa.

Basado en lo descrito, se considera pertinente realizar una nueva propuesta de plan de mantenimiento para la empresa. Este plan tiene la finalidad de detectar los modos de fallo que no se encuentran solventados por el actual plan y volver a repetir el proceso cada vez que se evidencien nuevos modos de fallos, dando lugar a un nivel productividad más alto.

En cuanto al alcance del presente trabajo, se encuentra enfocado solo en el área de producción de la empresa. Pero que servirá como modelo a seguir para los supervisores de mantenimiento, para que en lo posterior sea aplicado en las demás áreas establecidas en planta.

Figura 2

Plano del área de producción



Nota: Se muestra el plano del área de producción de la empresa; en la cual se identifican algunas de las máquinas que intervienen en esta parte de la planta. Imagen realizada por el autor en base a la información brindada por (Embutidos la Cuencana, 2020).

Esta propuesta establecerá las pautas que deberán seguir al gestionar el mantenimiento de los activos del área de producción. Estas pautas serán de mucha utilidad, ya que alimentarán el posterior diseño de un GMAO de uso exclusivo para la empresa. El plan de mantenimiento propuesto en este trabajo; y los que surjan de cada actualización brindarán confiabilidad al momento de elaborar los productos y disminuirá detenciones de la producción aumentando la disponibilidad de los equipos. Y, por otra parte, reemplazará a la anticuada manera de almacenar históricos o datos referentes a los mantenimientos efectuados; llevándola a cabo de una manera más adecuada, actualizada y que no ocupe espacios físicos dentro de la empresa.

2.4. Delimitación

El problema de estudio se delimita en las siguientes dimensiones:

2.4.1. Sectorial o institucional

La presente investigación se ha llevado a cabo dentro de la empresa Embutidos la Cuencana. Misma que pertenece al sector industrial alimenticio. Esta empresa centra sus actividades productivas específicamente en la elaboración de productos embutidos y el procesamiento de carne para el consumo de los usuarios.

Figura 3

Logo de la empresa Embutidos la Cuencana.



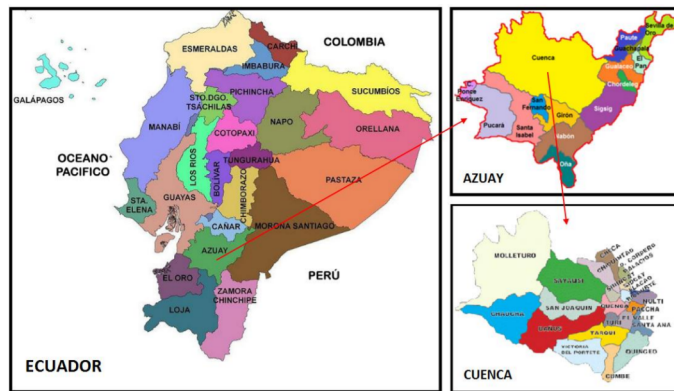
Nota: Se presenta el logo actual de la empresa, tomado de CAPIA (2019).

2.4.2. Espacial o geográfica

La delimitación espacial o geográfica puede ser expresada en términos de macro y micro ubicaciones. La macro y micro ubicación de la empresa Embutidos la Cuencana se exponen en las figuras 4 y 5 respectivamente.

Figura 4

Macro-ubicación de Embutidos la Cuencana.



Nota: Se aprecia la macro-ubicación de la empresa, tomado de Jara y Uguña (2018).

Figura 5

Micro-ubicación de Embutidos la Cuencana.



Nota: Se puede identificar la micro-ubicación de la empresa, según Google, LLC (2021).

2.4.3. Temporal

El periodo de tiempo en el cual se ha realizado esta investigación está ubicado entre los meses de marzo y julio del año de elaboración del presente documento.

2.5. Problema General

- ¿Se podrá proponer un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos?

2.6. Problemas Específicos

- ¿Será posible conocer el plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?
- ¿Se podrá determinar la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?
- ¿Es posible identificar los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

- Proponer un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos.

3.2. Objetivos Específicos

- Conocer el actual plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.
- Determinar la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.
- Identificar los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.

4. Hipótesis

4.1. Hipótesis General

- Se propondrá un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos.

4.2. Hipótesis Específicas

- Se conocerá el plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.
- Se determinará la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.
- Se identificarán los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.

5. Matriz de consistencia lógica

Para (Marroquín, 2012) gracias a la realización de la matriz de consistencia se puede evaluar el nivel de coherencia lógica entre todos los puntos que forman parte de un trabajo de carácter investigativo. Es decir, el título, el problema, las variables, las hipótesis, los objetivos, la población y la muestra.

Pero un concepto de matriz de consistencia más formal, es el de según Carrasco Díaz, el cual menciona que es:

Un instrumento valioso que consta de un cuadro formado por columnas y filas; permite consolidar los elementos clave de todo el proceso de investigación, además posibilita evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra de estudio.

(Carrasco, 2018)

En esta sección, la tabla 2 presenta la relación entre los problemas planteados y los objetivos de la investigación. De igual manera, el marco hipotético presenta relación directa con los problemas y los objetivos. Así mismo se observa como se establece el marco teórico referencial en función de los objetivos planteados y las variables. Tanto la variable dependiente como independiente tienen relación con cada uno de los problemas, objetivos e hipótesis.

Tabla 2

Matriz de consistencia lógica.

Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	MARCO TEORICO
¿Se podrá proponer un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos ?	Proponer un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos .	Se propondrá un plan de mantenimiento preventivo que alimente el diseño de un GMAO en el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana para garantizar la disponibilidad de los equipos .		Mantenimiento.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		
¿Será posible conocer el plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?	Conocer el actual plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.	Se conocerá el plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.	VI: Plan de mantenimiento VD: Disponibilidad de los equipos	Disponibilidad.
¿Se podrá determinar la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?	Determinar la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.	Se determinará la disponibilidad que brinda el actual plan de mantenimiento a la maquinaria del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.		Gestión mantenimiento.
¿Es posible identificar los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana?	Identificar los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.	Se identificarán los modos de fallo más comunes del plan de mantenimiento del área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.		Área de Producción.

Nota: Se presenta la matriz de consistencia del presente proyecto, se puede observar la variable dependiente e independiente, así como alguna terminología que alimenta al marco teórico. Realizado por el autor.

6. Marco Teórico

6.1. Mantenimiento

Hoy en día es posible encontrar una amplia cantidad de conceptos que hacen referencia a mantenimiento. Con el pasar de los años se han venido modificando en distintos aspectos, dependiendo del punto de enfoque. La conceptualización que se realiza en el libro de Bravo es la que mejor encaja en el contexto del proyecto; misma que es definida como: “la función empresarial a la que se encomienda el control constante de las instalaciones, así como el conjunto de trabajo de reparación y revisión, que son necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de las instalaciones productivas, servicios e instrumentos de los establecimientos” (Bravo, 1989, pág. 16).

6.1.1. Objetivos del mantenimiento

Los objetivos del mantenimiento resultan ser varios. Según (García, 2016) “un mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallos”. Todos los objetivos del mantenimiento se enfocan hacia lo mencionado por García en su libro; sin embargo, se pueden sintetizar en los siguientes:

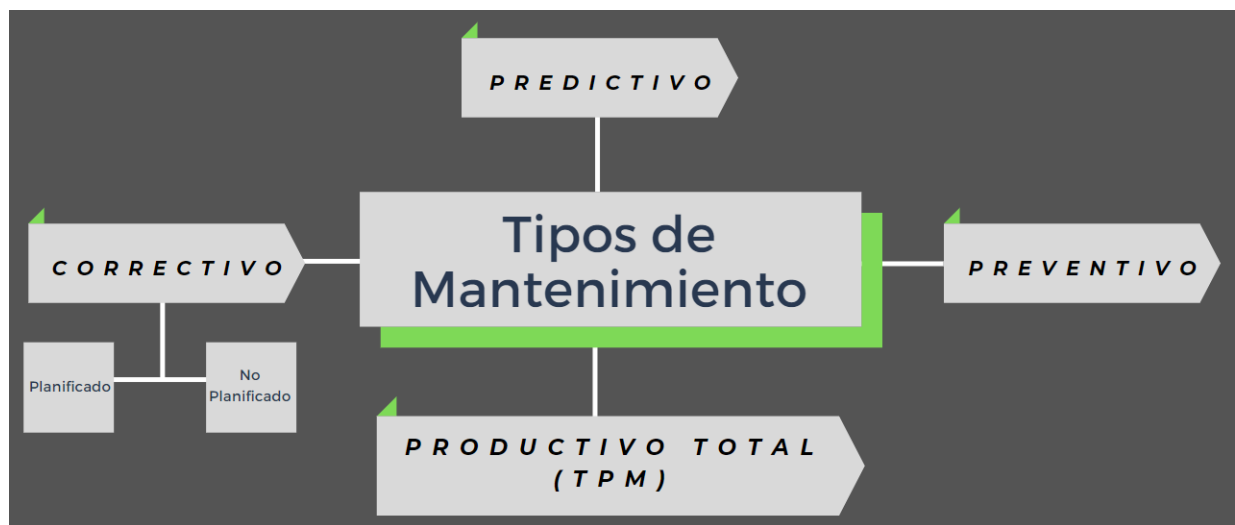
- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costos.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

6.1.2. Tipos de mantenimiento

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos, haciéndolo tanto sobre los bienes, tal como fueron concebidos, como sobre los que se encuentran en etapa de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño. Según (Sacristán, 2001) el mantenimiento se divide en cuatro tipos: mantenimiento correctivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento productivo total y mantenimiento preventivo.

Figura 6

Tipos de mantenimiento.



Nota: Se observa un mapa conceptual realizado por el autor. El cual expone los tipos de mantenimiento más importantes considerados por este.

6.2. Mantenimiento correctivo

Son todos los trabajos que involucren la sustitución de uno o varios elementos, cuando a causa de un incidente, fallo o desperfecto ha impedido el funcionamiento normal de un determinado equipo (Souris, 1992).

6.3. Mantenimiento predictivo

También denominado mantenimiento basado en la condición. Gonzáles y colaboradores en su libro mencionan que: “corrige las desventajas del mantenimiento preventivo, cambiando las

sustituciones periódicas por inspecciones periódicas en las que no se sustituyen piezas, solo se analiza el estado de la máquina mediante la medida de una serie de parámetros objetivos” (González, Cervantes, y Brú, 2007). Cuando estos parámetros presentan la inminencia de un fallo, se ejecutan acciones correctivas evitando así detenimientos de la producción.

6.4. Mantenimiento productivo total (TPM)

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón gracias al Japan Institute of Maintenance (JIPM). Es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos. El TPM emergió como una necesidad de integrar el departamento de mantenimiento y el de producción para mejorar la productividad y la disponibilidad (Garrido, 2011).

6.4.1. Objetivos del TPM

Para (Tavares, 1999) los objetivos del Mantenimiento Productivo Total son:

- 1.- Construir una estructura empresarial que busque la máxima eficiencia del sistema de producción.
- 2.- Construir en el propio local de trabajo, mecanismos para prevenir las diversas pérdidas, obteniendo el cero accidente, el mínimo de defectos y el mínimo de fallas, teniendo como objetivo: disminuir el costo del ciclo de vida del sistema de producción.
- 3.- Comprometer a todos los departamentos, comenzando por el de producción, extendiéndose a los de desarrollo, ventas, administración, etc.
- 4.- Contar con la participación de todos, desde los directores hasta los operarios de primera línea.
- 5.- Obtener la pérdida cero por medio de actividades simultaneas de pequeños grupos.
- 6.- Mejorar la calidad del personal (operadores, mantenedores e ingenieros).
- 7.- Mejorar la calidad de los equipos, a través de la maximización de su eficiencia y de su ciclo de vida útil.
- 8.- Mejorar los resultados alcanzados por la empresa (ventas, satisfacción del cliente, imagen, etc).

6.5. Mantenimiento Preventivo

Es aquel que se realiza mediante una programación previa de actividades, con el fin de evitar en lo posible la mayor cantidad de daños imprevistos, disminuir los tiempos muertos de producción por fallas y por ende disminuir los costos de la misma (Botero, 1991). El mantenimiento preventivo no es un remedio para todos los problemas que se presentan durante la realización de un proceso productivo; es simplemente una organización sistemática de lo que se ha venido realizando

Los altos niveles de productividad que se requieren hoy en día, exigen la implantación de un sistema de mantenimiento preventivo que permita aumentar la eficiencia de la producción, la cual es directamente proporcional a la calidad de la información que se cuenta para llevarla a cabo.

6.5.1. Principios básicos del mantenimiento preventivo

Esta forma de mantenimiento surge debido a la necesidad de remediar los inconvenientes del mantenimiento correctivo. La diferencia radica en que al realizar la sustitución de las piezas o elementos del sistema que pudieran causar averías se realiza de manera periódica, la cual es determinada gracias a criterios estadísticos. Así, el reemplazo de un elemento ayuda a que la máquina no pare su funcionamiento. En cualquier caso es evidente que, para la planificación de actividades preventivas, es necesaria una correcta aplicación de criterios estadísticos para determinar los tiempos óptimos de intervención (Cabanas, 1998).

El mantenimiento preventivo habitualmente comprende una serie de actividades por las cuales es caracterizado, las cuales son:

- Limpieza y revisiones periódicas.
- Conservación de equipos y protección contra los agentes ambientales.
- Control de lubricación.
- Reparación y recambio de los puntos del sistema identificados como puntos débiles.
- Reparación y recambios planificados.

6.5.2. Ventajas de un programa de mantenimiento preventivo

Para (Martín, 2005), Un programa de mantenimiento preventivo tiene entre otras las siguientes ventajas:

- 1.- Con el tiempo se disminuye los paros imprevistos de equipos, que son reemplazados por paros programados.
- 2.- Se mejora notoriamente la eficiencia de los equipos y por lo tanto de la producción.
- 3.- Después del tiempo de estabilización del programa, se obtiene una reducción de costos de la siguiente manera:
 - Al disminuir las fallas repetitivas.
 - Por disminución de duplicación de reparaciones: una para desvarar el equipo y otra para repararlo adecuadamente.
 - Por disminución de grandes reparaciones, al programar oportunamente las fallas incipientes.
 - Por mejor control del trabajo debido a la utilización de programas y procedimientos adecuados.
 - Menores costos de producción por menos cantidad de productos defectuosos, debido a la correcta graduación de los equipos.
 - Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.
 - Disminución de tiempos muertos, tiempo de parada de equipos/máquinas.
 - Disminución de existencias en almacén y, por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.

6.5.3. Fases del mantenimiento preventivo

Según (Calloni, 2013), las fases del mantenimiento preventivo por lo general son:

- **Inventario técnico:** Por medio de manuales, planos, características del equipo.
- **Procedimiento técnico:** A través de listados de trabajos a realizarse periódicamente.

- **Control de frecuencias:** Indicar la fecha exacta de ejecución de los trabajos.
- **Registro de reparaciones:** Actividades, repuestos y costos del mantenimiento.

6.6. Comparación de costos en los tres principales tipos de mantenimiento

Desde el punto de vista económico el mantenimiento representa un gasto importante para cualquier empresa. Es por esto que se tiene que tener en cuenta lo que va a generar cada uno de los diferentes mantenimientos en la economía de la organización. En el libro de Sánchez se presenta una tabla en la cual se compara los tres principales tipos de mantenimiento.

Tabla 3

Comparación de costos de los principales mantenimientos.

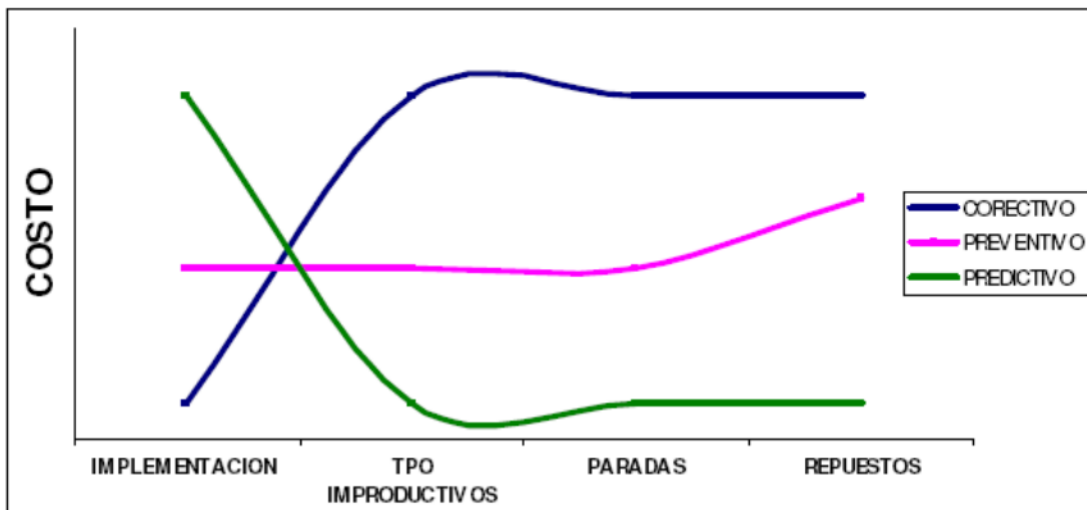
COSTOS	CORRECTIVO	PREVENTIVO	PREDICTIVO
Para implementar	Bajo	Mediano	Altos
Improductivos	Altos	Mediano	Muy bajos
Tpo. de parada	Altos e indefinidos	Predefinidos	Mínimos
Asociado a existencia de repuestos	Alto consumo e indefinidos	Alto consumo y definidos	Consumo mínimo

Nota: Se presenta una comparación desde el punto de vista económico de los tipos de mantenimiento. Tomado de (Sánchez, 2007).

Por otra parte, en el mismo libro también se aprecia una gráfica en la que se puede comparar los tipos de mantenimiento. Tomando en cuenta tipos improductivos, paradas y repuestos. En la figura 7 se presenta lo mencionado.

Figura 7

Gráfica comparativa de costos de mantenimiento



Nota: Se aprecia una gráfica de comparación donde se consideran diferentes aspectos referidos al mantenimiento. Tomado de (Sánchez, 2007).

6.7. Disponibilidad

Mora Gutiérrez realiza una compilación de definiciones de varios autores, en la cual expone que “como disponibilidad se define la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, el tiempo activo de reparación, el tiempo inactivo, el tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos), el tiempo administrativo, el tiempo de funcionamiento sin producir y el tiempo logístico.” (Mora, 2009, pág. 67)

La disponibilidad porcentual se obtiene utilizando la ecuación 1, tomada de (Pinto y Aquino, 2002).

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times \% \quad (1)$$

6.7.1. Indicadores de disponibilidad

6.7.1.1. MTBF

El MTBF por sus siglas en inglés *mean time between failures* o tiempo promedio entre fallos,

indica el tiempo promedio transcurrido desde un fallo hasta otro en un equipo determinado. Este indicador es de gran importancia en la realización de cualquier plan de mantenimiento según (Amendola, 2004).

Para el cálculo del indicador MTBF se utiliza la ecuación 2, tomada de (Pinto y Aquino, 2002).

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo Total de Operación} - \text{Tiempo total de reparación}}{\text{Número de fallos}} \quad (2)$$

6.7.1.2. MTTR

El MTTR que en inglés significa *mean time to repair* o tiempo promedio de reparación, expresa el tiempo que toma reparar un equipo determinado. Este indicador se encuentra relacionado directamente con la mantenibilidad de acuerdo con citepconceptsMS.

Para el cálculo del MTTR se utiliza la ecuación 3, tomada de (Pinto y Aquino, 2002).

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparación}}{\text{Número de fallos}} \quad (3)$$

6.8. Mantenibilidad

Se define como mantenibilidad a la probabilidad de que cualquier maquinaria sea puesta nuevamente en funcionamiento, por medio de ciertas acciones tras haber sufrido algún fallo (Patón, 2009).

6.9. Fallos

6.9.1. Clasificación de los fallos

Según (De León, 1998) se pueden realizar distintas clasificaciones de los fallos considerando diferentes criterios. Haciendo enfoque en el modo de aparición y desarrollo, se expone el siguiente listado de como el fallo puede ser:

- **Progresivo:** También considerado gradual o paramétrico. Este tipo de fallo es resultado del empeoramiento o deterioro progresivo de las propiedades mismas de algún elemento o conjunto.
- **Repentino:** Llamado también súbito. Se caracteriza porque el fallo no puede ser detectado.

- **Parcial:** Considerado en algunas ocasiones incompleto. Este tipo de fallo disminuye la seguridad y la capacidad operativa de la maquinaria, ya que su aparición no provoca que detenga su funcionamiento.
- **Total:** También llamado completo. Es el fallo que se debe evitar a toda costa, ya que provoca el paro completo del sistema.

Con enfoque en el momento en el que se genera el fallo, puede ser de las siguientes formas:

- **Infantil:** Conocido como fallo en periodo de prueba. Es consecuencia de imperfecciones constructivas de cualquier sistema o elemento.
- **Por envejecimiento:** Llamado también por desgaste. Se caracteriza por ser un fallo esperado debido al deterioro natural de los elementos del sistema.
- **Aleatorio:** Fallo que no es consecuencia del desgaste o del envejecimiento.

Enfocandonos en la duración del fallo, puede ser:

- **Estable:** El cual puede ser eliminado solo reparando el sistema afectado.
- **Pasajero:** Tiene origen aleatorio. Se caracteriza por desaparecer sin realizar ninguna intervención sobre él.
- **Intermitente:** Puede ser relacionado con la calidad del equipo o el montaje de este. Es asociado con características repetitivas del proceso.

Con enfoque al origen del fallo, puede ser:

- **Directo:** El origen del fallo de la máquina se debe al fallo de un elemento propio de este.
- **Indirecto:** Cuando el fallo se deriva de la acción o el fallo de otros componentes del sistema.

Finalmente, si hace un enfoque en la información que se tenga del fallo, puede ser:

- **Manifiesto:** En los casos en los que se cuenta con información, sea por observación o medida de algún parámetro.
- **Oculto:** Cuando se cuenta con métodos de detección del fallo.

6.10. Órdenes de trabajo (O.T.)

El departamento de mantenimiento de toda empresa se nutre de la información que pueda ser recolectada por medio de los datos que se generan dentro de sí mismo. Es de suma importancia que se tome en cuenta el sistema que será utilizado para recopilar este tipo de información. Las paradas de todos los equipos que se encuentren en planta deben ser registradas, indicando el cuándo y por qué ha sucedido. Esto se vuelve de mucha ayuda para el departamento de mantenimiento, porque en lo posterior permitirá tomar decisiones tales como factibilidad de inversiones, programación de reparaciones, etc.

Una de las varias maneras de obtener información son las órdenes de trabajo; se las puede definir como “el documento en el que el mando de mantenimiento informa al operario o al técnico de mantenimiento sobre la tarea que tiene que realizar” (Garrido, 2010). Son la fuente de información más importante de mantenimiento, ya que recolecta los datos más importantes de cada intervención. Según Garrido, en las órdenes de trabajo comúnmente se detalla lo siguiente:

- Número de orden correlativo, que permite identificarla de forma única.
- El equipo o instalación en el que debe intervenir.
- El trabajo que debe realizar, o el comportamiento de un equipo que está funcionando incorrectamente.
- Las herramientas y materiales que se necesitarán, si se conocen.
- Los riesgos del trabajo, las precauciones que deben tomarse y los equipos de protección necesaria.
- La prioridad del trabajo.
- La fecha y hora de emisión de la orden.

6.11. Gestión integral del mantenimiento

En la actualidad las empresas deben preparar a sus departamentos de mantenimiento para afrontar un entorno dinámico, en el que se tome en cuenta los recursos económicos, la evolución

de la tecnología, pero sobre todo; la capacidad de adoptar esquemas flexibles que permitan evolucionar en todos los aspectos de la organización, y así poder asegurar su viabilidad en el futuro.

Lo que busca la gestión integral del mantenimiento es garantizar al cliente la disponibilidad de los activos, basándose en la confiabilidad y seguridad; para que mediante el uso de la tecnología, generar bienes o servicios que cubran las necesidades de los usuarios. Sin dejar de lado la calidad de estos, el número de unidades requeridas, en el menor tiempo y costo posible. Con los mayores índices de productividad, rentabilidad y competitividad establecidos (Amendola, 2016).

Las áreas de mantenimiento han sufrido grandes cambios. Dejando de ser vistas como centros de costos, para pasar a ser consideradas un proceso integral que contribuye a la generación de utilidades industriales. Es tal la importancia que, tiene mucha responsabilidad en la sobrevivencia de la empresa. La Optimización Integral de mantenimiento (MIO) propone, en función de la orientación del negocio y el plan estratégico; un enfoque para otorgar una función del mantenimiento que sea parte de un marco conceptual global, integral y estructurado (Sotuyo, 2001).

La MIO necesita de la optimización de cuatro áreas. Las cuales se muestran en la figura 8.

Figura 8

Áreas requeridas en la MIO



Nota: Se muestran las áreas que requiere la optimización integral del mantenimiento. Destacan la gestión del talento humano, la definición de estrategias, los recursos físicos y materiales, los sistemas y los procedimientos. Imagen tomada de (Palencia, 2018).

6.11.1. Gestión de mantenimiento asistida por ordenador (GMAO)

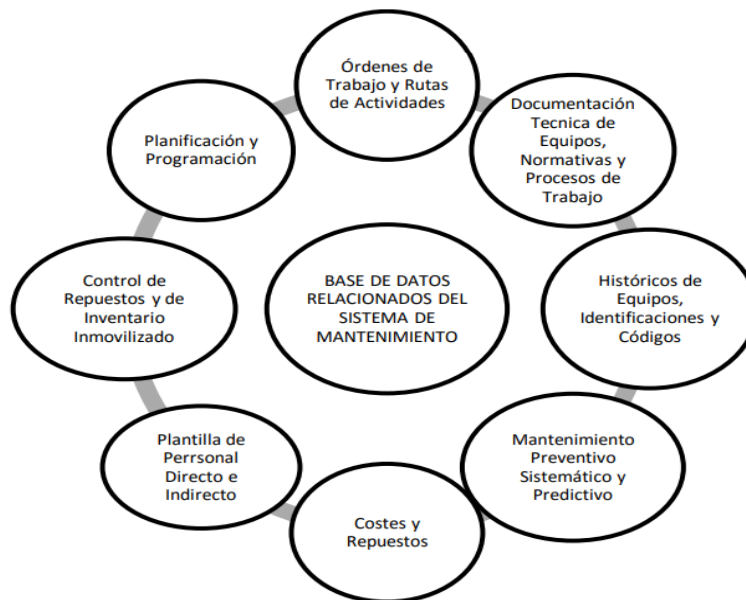
Actualmente dentro de las empresas las actividades referidas a mantenimiento buscan el aprovechamiento de sus recursos y mejorar los resultados. Lo más actual es la gestión mediante computador u ordenador, la cual resulta ser una manera fácil y práctica al momento de organizar y recopilar datos. De igual manera, permite realizar y planificar actividades de mantenimiento de forma más sencilla. Dejando atrás el registro en hojas de papel, las cuales ocupan espacios físicos dentro de la empresa debido a la cantidad de datos e información que se llega a manejar dentro de un departamento de mantenimiento.

6.11.2. Características de un GMAO

La caracterización fundamental e imprescindible de un sistema GMAO es la que se presenta a continuación:

Figura 9

Módulos imprescindibles de un GMAO



Nota: Se presenta la base de datos que se encuentra relacionada con un sistema GMAO. Figuran varias metodologías que hacen alusión a la adecuada gestión de mantenimiento. Imagen tomada de (Fernández, 2005).

6.12. Análisis de modo y efecto de fallo (AMEF)

Un AMEF es considerado un análisis inductivo para evaluar el modo de falla y el efecto de esta; sobre los componentes críticos, cuya falla guiará a consecuencias indeseables (Tang, Liu, Jing, Yang, y Zou, 2017). Según (Belloví y Ramos, 2004) se empleó por primera vez en la industria aeronáutica en la década de 1960. Posteriormente se incorporó al campo militar en USA (MIL-STD16291). En ese entonces denominado “*Procedimientos para la realización de análisis de modo de fallo, efectos y criticidad*”.

Esta metodología fue utilizada por la “*Ford Motor Company*” durante los años 70s. Con el andar del tiempo fue extendiéndose hacia todo el mercado de vehículos de la época. Actualmente es un proceso simple de análisis, que es empleado en la industria automotriz y que ha sido extrapolado a otras áreas. (Crespo, González, y Gómez, 2017).

6.12.1. Objetivos del AMEF

El AMFE tiene como objetivo enfatizar las secciones críticas de falla, con la finalidad de incorporar tareas preventivas que minimicen sus efectos. Transformándolo en un proceso de identificación de fallos potenciales si se acompaña de una buena ejecución (Aguilar, Magaña, y Torres, 2010). Este método emplea criterios de clasificación se encuentran en la *Seguridad y salud en el Trabajo*.

Dentro de la metodología de identificación de fallos, el análisis de modos y efectos es comúnmente utilizado para el diseño de planes de mantenimiento que garanticen confiabilidad. Este método se complementa para obtener una comprensión con eventos que pueden presentarse previo a la falla de los equipos (Bakri, Al-Fatihhi, y Januddi, 2020).

6.12.2. Número de prioridad de riesgo (NPR)

La evaluación de un AMEF se encuentra determinada por el número de prioridad de riesgo o NPR. El cual permite identificar consecuencias y modos de fallo de los subsistemas encontrados (Espín y Cabrera, 2018). Esta evaluación se efectúa en base a tres criterios, que generalmente se los pondera en una escala de 1 a 10. Estos criterios se presentan en la ecuación 4.

$$NPR = S \times O \times D \quad (4)$$

Donde:

S : Severidad, que determina el nivel de daño que genera el fallo en el subsistema.

O : Ocurrencia, está vinculado con el tiempo entre fallos en el subsistema.

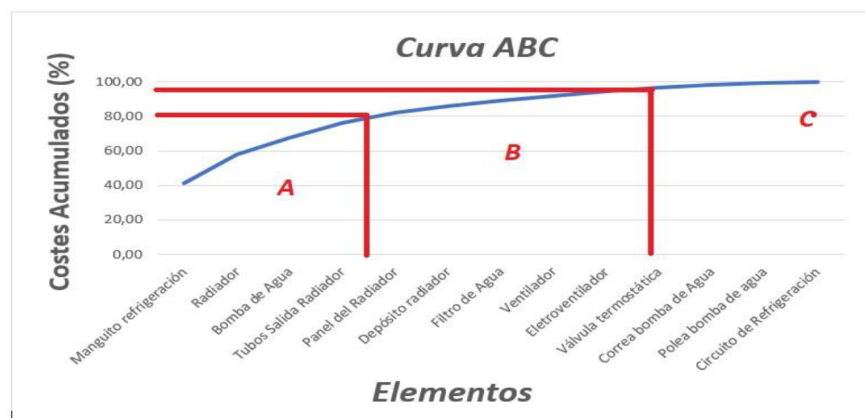
D : Detección, valor que se encuentra directamente relacionado con la capacidad de detección del fallo.

6.13. Diagrama de Pareto

También conocida como curva de distribución A-B-C. Es una gráfica de frecuencias, y una curva que señala porcentajes acumulados. Los cuales dan apertura para realizar un análisis y comunicación gráfica de las causas más importantes. Organizándolos de manera ascendente y ordenada, de izquierda a derecha. Esta organización otorga la facilidad de establecer prioridades. El 20 por ciento de ellas, que producen el 80 por ciento de afectaciones en el proceso de producción o situación problema a optimizar en la industria (Toledo, 2015).

Figura 10

Ejemplo diagrama de Pareto (ABC).



Nota: En la ejemplificación se identifica una categorización de elementos prioritarios. Donde la categoría A refiere a los elementos con mayor prioridad y C con la menor. Fuente el autor.

7. Marco metodológico

7.1. Metodología de la Investigación

ENFOQUE

CUANTITATIVO: Recolección y análisis de datos para la elaboración de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo y poder probar las hipótesis establecidas.

TIPO

APLICADA: Busca solventar las deficiencias del plan de mantenimiento actual a través de acciones preventivas. Así mismo, organizar información para la posterior elaboración de un GMAO que sea de utilidad para Embutidos la Cuencana.

ALCANCES

1.- EXPLORATORIO:

Prepara la información de manera que, alimenta el diseño de un futuro GMAO para la empresa.

2.- DESCRIPTIVO:

Aplica conceptos referidos a mantenimiento y gestión asistida por operador (GMAO).

3.- CORRELACIONAL:

Asocia las dimensiones de la variable plan de mantenimiento con la variable disponibilidad de los equipos.

4.- EXPLICATIVO:

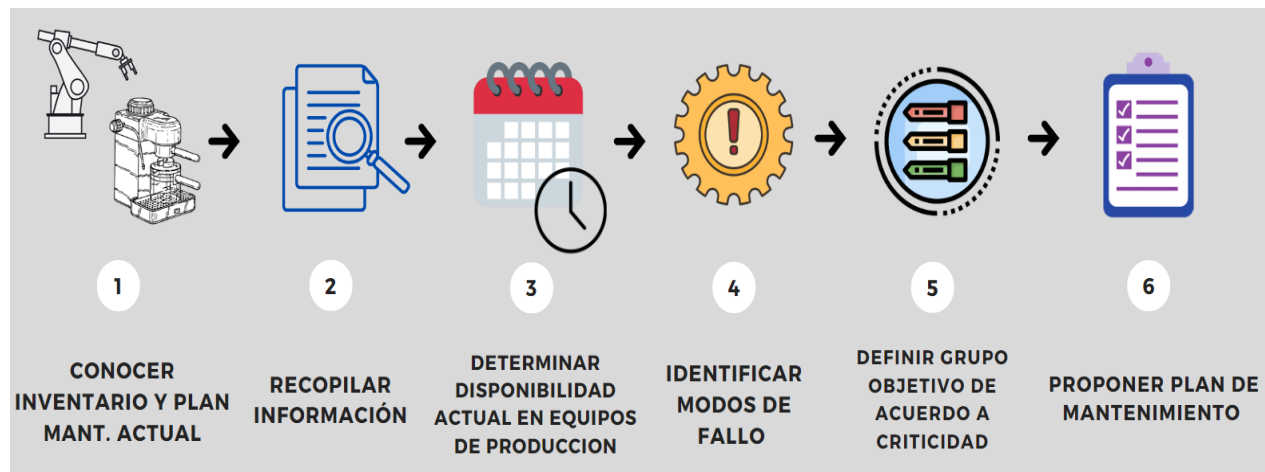
Determina la disponibilidad que se obtiene en los equipos en función del plan de mantenimiento propuesto.

7.2. Metodología del proceso

En la figura 11 se presenta el proceso de investigación para el desarrollo de este trabajo. En el cual primeramente se conoce el estado actual de todos los activos de la empresa, a través del inventario y el plan de mantenimiento proporcionado. Posteriormente, se recopila toda la información referente a mantenimiento. Con esta se determina la disponibilidad de los equipos de producción, para después identificar los modos de fallo en la maquinaria. Una vez identificados, se procede a definir el grupo objetivo realizando una clasificación en base a la criticidad de estos. Los fallos más críticos serán el enfoque de la propuesta del plan.

Figura 11

Proceso de investigación.



Nota: Se presenta el resumen de la metodología del proceso de la presente investigación, indicando cada uno de los pasos a seguir. Imagen realizada por el autor.

7.2.1. Conocimiento del plan de mantenimiento y de los activos de la empresa

En este capítulo se presenta la información referente a los activos de la empresa, el plan de mantenimiento actual y la obtención de información de interés. La finalidad de este capítulo es obtener mayor noción acerca de cada una de las áreas que forman parte de la planta de producción, el número de equipos que se encuentran dentro de ellas, marcas, modelos, frecuencia de intervención sobre la maquinaria, actividades realizadas y máquinas intervenidas. Todo esto será de ayuda para conseguir el objetivo principal de la presente investigación.

7.2.1.1. Inventario y clasificación de maquinaria

Según la información proporcionada por Embutidos la Cuencana, el inventario de activos se encuentra distribuido en catorce grupos. Los cuales se encuentran divididos por secciones. Por otro lado, se puede apreciar que el inventario de la empresa presenta una adecuada codificación en cada una de las máquinas. La codificación está designada mediante siglas que van acorde al nombre, modelo, número de unidades y del tipo de maquinaria.

La primera sección del inventario es la de *Hornos*. Aquí se encuentra maquinaria relacionada con el nombre de esta. De igual manera se tiene la presencia de una bomba tipo ducha.

Tabla 4

Inventario de la sección de Hornos

HORNOS		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	HORNO (VEMAG)	HR1
2	HORNO (VEMAG)	HR2
3	HORNO (REICH)	HR3
4	BOMBA DUCHA	BD

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Hornos. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

La siguiente sección es de *Empaques de Crudos*. En esta se encuentra únicamente una balanza.

Tabla 5

Inventario de la sección de Empaques de Crudos

EMPAQUE DE CRUDOS		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	18. BALANZA (CAS CI-2001A)	18EC

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Empaques de Crudos. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Después se tiene el de grupo de *Empaques*. En esta sección se encuentra maquinaria como: rebanadoras, cortadoras, empacadoras de vacío, picadoras, balanzas, cámaras de frío y desinfectante de manos.

Tabla 6*Inventario de la sección de Empaques*

EMPAQUES		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	REBANADORA (BIZERBA A406)	RBB
2	REBANADORA (TREIF 660)	RBT
3	REBANADORA DE TOCINO	RBTO
4	CORTADORA DE SALCHICHA (INOTEC)	CSI
5	EMPACADORA (ULTRAVAC UV2100)	EMP1
6	EMPACADORA (ULTRAVAC UV2100C)	EMP2
7	PICADORA DE CUBITOS (RULHE)	PCR
8	BALANZA (WEIGHT	14E
9	BALANZA (CAS CI-2001A)	15E
10	BALANZA (JADEVER JWL)	17E
11	CAMARA DE FRIO	CF3
12	DESINFECTANTE DE MANO	DME1

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Empaques. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

A continuación, se encuentra la sección de *Químicos*. En la presente se puede identificar equipos para realizar mediciones de peso.

Tabla 7*Inventario de la sección de Químicos*

QUÍMICOS		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	BALANZA (CAS CI-2001A)	16E
2	BALANZA WEIGHT	14 F
3	BALANZA WEIGHT	13Q

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Químicos. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Seguido, se encuentra la sección de *Mantenimiento*. Dentro de esta se hallan: transformadores, calderos, compresores, máquina de hielo, tanques para diesel y transformadores.

Tabla 8*Inventario de la sección de Mantenimiento*

MANTENIMIENTO		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	TRANSFORMADOR MOLINOS SEYDEMAN	TMS
2	CALDERO (GRANDE)	CALG
3	CALDERO (PEQUEÑO)	CLAP
4	COMPRESOR	COMP1
5	COMPRESOR	COMP2
6	MAQUINA DE HIELO (WEBER)	MQHW
7	TANQUE PARA DIESEL 500 GALONES	TD 500
8	TANQUE PARA DIESEL 1000 GALONES	TD1000
9	TRANSFORMADOR 150KVA	TKVA 150

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Mantenimiento. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Después se encuentra la sección de *Laboratorio*. En la que se encuentran autoclaves, cocinetas eléctricas, incubadoras, balanzas, una refrigeradora y un luminómetro.

Tabla 9*Inventario de la sección de Laboratorio*

LABORATORIO		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	AUTOCLAVE	AC
2	COCINETA ELECTRICA 2Q	ESTG
3	INCUBADORA NEGRA (GRANDE)	INCG
4	INCUBADORA BLANCA (PEQUEÑA)	INCP
5	BALANZA UWE	19L
6	BALANZA ACU	20L
7	REFRIGERADORA INDURAMA	RIND
8	LUMINOMETRO	LMT

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Laboratorio. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Posteriormente, se tiene el *Área de almacenamiento G. Cevallos*. Esta cuenta con la presencia únicamente de una cámara de frío.

Tabla 10

Inventario de la sección de almacenamiento G. Cevallos

ÁREA ALMACENAMIENTO G. CEVALLOS		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	CAMARA DE FRIO	CF5

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección del área de Almacenamiento G. Cevallos. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

La sección que viene a continuación es la de *Degustación*. Aquí se encuentran únicamente dos cocinetas.

Tabla 11

Inventario de la sección de Degustación

DEGUSTACIÓN		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	COCINETA ELECTRICA 1Q	ESTP
2	COCINETA ELECTRICA 2Q	CE2Q

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Degustación. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Luego se encuentra la sección de *Recepción de reses*. En la cual solo se evidencian instrumentos de medición de peso.

Tabla 12

Inventario de la sección de Recepción de Reses

RECEPCIÓN DE RESES		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	BALANZA CAS	9R
2	BALANZA WEIGHT	5D
3	BALANZA TEDE RINSTRUM	8R

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección del área de Recepción de Reses. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Por parte, en la sección de *Reses* se tiene maquinaria como: molinos, cortadoras, picadoras de congelado, una balanza, cámaras de frío y desinfectante de manos.

Tabla 13*Inventario de la sección de Reses*

RESES		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	MOLINO (SEYDELMANN V200)	M1
2	MOLINO (WETTWE E-BC)	M2
3	CORTADORA DE HUESO (TOREY)	CH
4	HIDRAUFLAKER (PICADORA DE CONGELADO)	HF
5	BALANZA (CAS CI-2001A)	7R
6	CAMARA DE CONGELACION	CF4
7	CAMARA DE FRIO #5	CF5
8	DESINFECTANTE DE MANOS	DMR1

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran en la sección del área de Reses. Se identifican sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Tabla 14*Inventario del Callejón de Tinas*

CALLEJÓN DE TINAS (PUERTA ENROLLABLE)		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	LAVADORA DE GAVETAS (ROSER)	LGR

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran en la sección del Callejón de Tinas. Se identifican sus codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Despachos cuenta con máquinas codificadoras videojet, balanzas y cámaras de frío.

Tabla 15*Inventario de la sección de Despachos*

DESPACHOS		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	VIDEO JET 1220	VJ1
2	VIDEO JET 1220	VJ2
3	BALANZA (CAS CI-2001A)	1D
4	BALANZA (CAS CI-2001A)	2D
5	BALANZA (CAS CI-2001A)	3D
6	BALANZA (ACUWEIGH)	4D
7	BALANZA (CAS)	6D
8	CAMARA DE FRIO	CF1
9	CAMARA DE FRIO	CF2
10	BALANZA ACUWEIGH	8R

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en el área de Despachos. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

Finalmente, se tiene la sección de *Producción*. La cual resulta ser una de las más importantes, ya que aquí es donde se realizan todos los productos que ofrece la empresa. Esta área tiene la peculiaridad de ser la que más equipos contiene. Dentro de esta se encuentra maquinaria como: mezcladoras, elevadores, emulsificadoras, embutidoras, polyclips, retorcedoras, atadoras, inyectoras y balanzas. En la tabla 16 se presenta esta información con más detalle. El conocimiento detallado de esta parte de la planta es importante para tener mayor noción de los activos que van a ser tomados en cuenta dentro del plan de mantenimiento que será propuesto en la sección 7.2.4.

Tabla 16

Inventario de la sección de Producción

PRODUCCIÓN		
No.	MÁQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
1	MEZCLADORA (1000KG)	MC1
2	ELEVADOR (1000KG)	ELV1A
3	ELEVADOR (1000KG)	ELV1B
4	MEZCLADORA (500KG)	MC2
5	ELEVADOR 500KG	ELV2
6	MEZCLADORA (60KG) MAINOA	MC3
7	EMULSIFICADOR (INOTEC 175MM)	EMU 1
8	EMBUTIDORA (HANDTMANN VF620K)	EMH620
9	EMBUTIDORA (HANDTMANN VF630K)	EMH630
10	EMBUTIDORA (VEMAG 2000)	EMV2000
11	EMBUTIDORA DE PISTON (MAINCA)	EMP
12	POLYCLIP (FCA80)	POLY FCA80
13	RETORCEDORA (HANDTMANN FPNLH) 1	HFPVLH
14	RETORCEDORA (HANDTMANN FPNLH 242) 2	HFPVLH 242
15	ATADORA (ANDHER ASP-300-L)	ATA1
16	ATADORA (ANDHER ASP-300-L)	ATA2
17	ATADORA (ANDHER ASP-300-L)	ATA3
18	ATADORA (LAINTE)	ATL1
19	ATADORA (LAINTE)	ATL2
20	INYECTORA (GÜNTHER)	INYG
21	BALANZA (CAS CI-2001A)	10P

Nota: Se presenta las máquinas que se encuentran presentes en la sección de Producción. De igual manera se identifica sus respectivas codificaciones. Información tomada de (Embutidos la Cuencana, 2020).

7.2.1.2. Plan de mantenimiento actual

Después de conocer todos los activos que se encuentran en el inventario, se procede

a determinar el estado actual del plan de mantenimiento. Para esto, en la figura 12 se expone el caso de una selladora al vacío. En la que se detalla la ejecución de distintas actividades.

Figura 12

Mantenimiento Preventivo en Selladora al Vacío “ULTRAVAC”

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	ENERO		ENERO		JULIO		JULIO		JULIO							
		Semana #1		Semana #2		Semana #1		Semana #2		Semana #3							
		VIERNES 1	LUNES 4	MIÉRCOLES 6	JUEVES 7	VIERNES 8	LUNES 11	MIÉRCOLES 12	JUEVES 13	VIERNES 14	VIERNES 15	VIERNES 16	VIERNES 17	VIERNES 18	VIERNES 19	VIERNES 20	VIERNES 21
Selladora al Vacío ULTRAVAC (cod. EMP1)	Girar o camb. Barra goma																
	Limpieza bomba de vacío																
	Rev. Y limp. Sist. Eléctrico																
	Limp. Gen. Int. y Ext. de Maq.																
	Cambio de Cinta Teflon																
	Cambio de Aceite de Bomba																

Nota: Se muestra las acciones referidas a mantenimiento preventivo en una selladora al vacío. Se observa la designación de distintos criterios de mantenimiento. De igual manera, se aprecia la intervención cada seis meses, específicamente en la segunda semana de enero y la tercera semana de julio. Información otorgada por (Embutidos la Cuencana, 2020).

Con el ejemplo anterior se trata de dar a comprender como se encuentra estructurado el plan de mantenimiento. Se establecen las actividades a realizar, las fechas, el nombre y la codificación de la maquinaria intervenida. El plan de mantenimiento completo se presenta en el anexo B.

7.2.1.3. Órdenes de trabajo referidas a mantenimiento.



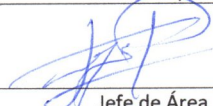
Las órdenes de trabajo son la fuente de información más importante de mantenimiento, debido a que en ellas se encuentran los datos más importantes de cada intervención realizada, según (Garrido, 2010).

Es por esto que se obtiene las realizadas durante el último año. En la figura 13 se puede apreciar un ejemplo de orden de trabajo de la empresa. En la que se presentan los datos de mantenimiento realizados, la fecha de realización y el tiempo que toma realizar esta actividad. Específicamente se presenta el caso de una rebanadora bizerba del área de empaques. En la cual se ha realizado revisiones y limpieza del sistema eléctrico, rodamientos, cadena y una limpieza general del equipo. Así mismo, se observa que se ha realizado

en una hora y de la misma manera se aprecia la firma de la persona que ha realizado el trabajo.

Figura 13

Orden de Trabajo

	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: RC-M-01
		Versión: 001
		SEPTIEMBRE 10, 2021 ÁREA: EMPAQUES
1. Rebanadora Bizerba 406A (cod. RBB)		
Rev. Y limp. Sist. Electrico		
Rev. Y limp. De Rodamientos		
Rev. Sin fin base de bronce		
Rev. Y limp. De cadenas		
Limp general int. Y ext. De maq.		
REPORTE		
Se hace mantenimiento de la Rebanadora Bizerba se revisa el sistema eléctrico Revisión y limpieza de Rodamientos Limpieza de cadenas Limpieza exterior e interior de la máquina		
OBSERVACIONES		
04-10-2021 Se realiza ahora el mantenimiento		
Elaborado por:		Revisado por:
Alero Rodriguez Mantenimiento		 Jefe de Área

Nota: Se muestra un ejemplo de orden de trabajo de la empresa. Información brindada por (Embutidos la Cuencana, 2020).

Al igual que el punto anterior, el ejemplo presentado sirve para evidenciar que tipo de información se encuentra presente en las órdenes de trabajo de la empresa. Las órdenes referidas a agosto 2021 hasta mayo 2022 se presentan en el anexo C.

7.2.1.4. Encuesta aplicada a operarios

Teniendo el plan de mantenimiento actual y las órdenes de trabajo que se han realizado en los activos de la empresa, por lo menos del último año. Es suficiente para la realizar una nueva propuesta de plan de mantenimiento según (Medrano y González, 2017).

Por otro lado, la encuesta permite recoger y analizar información de naturaleza social, fundamentalmente para aludir conocimientos o hechos. Donde la persona encuestada es protagonista debido a sus conocimientos referidos al entorno de su vida personal, recuerdos de acontecimientos pasados y experiencias. (López y Fachelli, 2015).

Conforme a lo mencionado en el párrafo anterior, se determina la factibilidad de aplicar una encuesta. En la que se ha establecido como universo de análisis a los trabajadores de la empresa. Esto se ejecuta con el objetivo de poder contrastar la información recopilada con los datos obtenidos mediante la aplicación de esta herramienta; y de esta manera obtener datos más cercanos a la realidad.

Como primer paso para la realización de la misma, se requiere establecer una población objetivo. De la cual se determinará el tamaño de la muestra que será objeto de estudio. En la presente investigación, la determinación de la población y muestra serán presentadas en la sección 7.3. En cuanto al análisis de los datos obtenidos, serán detallados en la sección 8.2.

Dentro del diseño de la encuesta se toman en cuenta distintos aspectos referidos al mantenimiento en una empresa. Como es el caso del cargo de la persona encuestada, tiempo que trabaja en la empresa, frecuencias de intervención de realización de mantenimiento, tiempo de detenimiento de maquinaria ante un fallo, daños más comunes percibidos por los trabajadores, stock de repuestos en bodega, herramientas en el taller, costos aproximados de mantenimiento y el nivel de seguridad que sienten los trabajadores al interactuar diariamente con los equipos. En el anexo A se presenta el diseño de la encuesta empleada.

7.2.2. Determinación de la disponibilidad actual de los equipos

7.2.2.1. Consideraciones

En primera instancia, para poder establecer la disponibilidad que entrega el actual plan de mantenimiento a los equipos del área de producción de la empresa, se tienen que conocer los horarios en los que dicha área desempeña sus actividades productivas. Por la información brindada por los trabajadores de la empresa, se conoce que en producción se labora de lunes a viernes durante dos turnos al día. Cada uno de seis horas, con una hora de almuerzo. Los cuales van de 6 a.m a 12 p.m y de 1 p.m a 6 p.m.

Una vez conocido el horario en el que se realizan las actividades, se realiza el cálculo del tiempo disponible en minutos. Para esto se utiliza lo anteriormente mencionado, es decir:

$$T_{disp} = (2 \text{ turnos} \times 6 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}) - 1 \text{ hora almuerzo}$$

$$T_{disp} = 719 \approx 720 \text{ minutos}$$

Donde: 720 minutos es el tiempo que trabajan los equipos del área de producción diariamente.

Posteriormente, con la ayuda del software *Excel* se realiza un registro del tiempo disponible de las fechas comprendidas dentro del análisis. Para la presente investigación se considera el último año, es decir desde Agosto 2021 hasta Junio 2022. En la figura 14 se presenta el tiempo de trabajo por días laborables, de igual manera se consideran feriados y días no laborables.

Figura 14

Registro de tiempo disponible por días

Fecha	Tiempo disponible (min)	Día	Observación
01-ago-21	0	Domingo	
02-ago-21	720	Lunes	
03-ago-21	720	Martes	
04-ago-21	720	Miércoles	
05-ago-21	720	Jueves	
06-ago-21	720	Viernes	
07-ago-21	0	Sábado	
08-ago-21	0	Domingo	

Nota: Se observa que los días laborables se tiene 720 minutos, por el contrario los no laborables carecen de minutos de disponibilidad. Figura elaborada por el autor.

De igual manera, se realiza el registro de todas las órdenes de trabajo y mantenimientos de cada maquinaria durante el tiempo de análisis. Debido a la extensión del registro, en la figura 15 solo se presenta un ejemplo para dar a comprender de mejor manera.

Figura 15

Registro de mantenimiento

Maquinaria:		Área:		Producción	
No.	Fecha	Tipo de mantenimiento	Tiempo de mantenimiento (min)	Observaciones	
1	04-sep-21	Preventivo	90	-	
2	23-nov-21	Correctivo	60	Rodamiento no funciona	
3	14-mar-22	Preventivo	90	-	
4	20-jun-22	Preventivo	120	3 agujas rotas en la punta	

Maquinaria:		Área:		Producción	
No.	Fecha	Tipo de mantenimiento	Tiempo de mantenimiento (min)	Observaciones	
1	05-nov-21	Preventivo	60	-	
2	05-nov-21	Correctivo	30	Interruptor en mal estado	
3	07-ene-21	Preventivo	60	-	
4	14-ene-21	Preventivo	60	-	
5	21-ene-22	Preventivo	60	-	
6	28-ene-22	Preventivo	60	-	

Nota: Caso de inyectoras y emulsificadoras. Se observa fecha de realización, tipo de mantenimiento, tiempo de ejecución y observaciones. Figura elaborada por el autor.

7.2.2.2. MTBF y MTTR de la maquinaria del área de producción

Para este cálculo se hace uso de *Excel*, en el cual se establecen fechas de corte, las cuales serán los primeros y últimos días del mes. Con la finalidad de obtener el tiempo disponible, el tiempo muerto (mantenimiento) y el número de fallas que se encuentren dentro de estos límites. Posteriormente, se aplican las ecuaciones 2 y 3 para obtener los valores. En la figura 16 se muestra un ejemplo.

Figura 16

Cálculo de indicadores

Inyectoras	Ago-2021	Sep-2021	Oct-2021	Nov-2021	Dic-2021	Ene-2022	Feb-2022	Mar-2022
Fecha corte inferior	01-ago-21	01-sep-21	01-oct-21	01-nov-21	01-dic-21	01-ene-22	01-feb-22	01-mar-22
Fecha corte superior	31-ago-21	30-sep-21	31-oct-21	30-nov-21	31-dic-21	31-ene-22	28-feb-22	31-mar-22
Tiempo disponible	15840	15840	15120	15840	16560	15120	14400	16560
Tiempo muerto	0	90	0	60	0	0	0	90
N° fallas	0	1	0	1	0	0	0	1
MTBF REAL	15840	15750	15120	15780	16560	15120	14400	16560
MTBF META	15840	15840	15840	15840	16560	16560	16560	16560
MTTR	0	90	0	60	0	0	0	90
MTTR META		90	90	60	60	60	60	60

Nota: Se aprecia el cálculo de los indicadores de disponibilidad en inyectoras durante los meses de agosto 2021 hasta marzo 2022. Figura elaborada por el autor.

7.2.2.3. Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad se utiliza la ecuación 1. Con esto se consigue la disponibilidad de cada mes, para posteriormente obtener la disponibilidad promedio que brinda el plan de mantenimiento actual a la maquinaria. Esto se presenta en la figura 17.

Figura 17

Cálculo de disponibilidad promedio

Inyectoras	Ago-2021	Sep-2021	Oct-2021	Nov-2021	Dic-2021	Ene-2022	Feb-2022	Mar-2022
Fecha corte inferior	01-ago-21	01-sep-21	01-oct-21	01-nov-21	01-dic-21	01-ene-22	01-feb-22	01-mar-22
Fecha corte superior	31-ago-21	30-sep-21	31-oct-21	30-nov-21	31-dic-21	31-ene-22	28-feb-22	31-mar-22
Tiempo disponible	15840	15840	15120	15840	16560	15120	14400	16560
Tiempo muerto	0	90	0	60	0	0	0	90
N° fallas	0	1	0	1	0	0	0	1
MTBF REAL	15840	15750	15120	15780	16560	15120	14400	16560
MTBF META	15840	15840	15840	15840	16560	16560	16560	16560
MTTR	0	90	0	60	0	0	0	90
MTTR META		90	90	60	60	60	60	60
Disponibilidad actual	100%	95.89%	100%	95.50%	100%	100%	100%	95.35%
Disp. promedio	96.54%							

Nota: Se aprecia el cálculo de la disponibilidad promedio en inyectoras durante los meses de análisis. Figura elaborada por el autor.

7.2.3. Identificación de modos de fallo críticos

7.2.3.1. AMEF de maquinaria del área de producción

Debido a que, el alcance de la presente investigación se encuentra destinado únicamente para la maquinaria del área de producción, se determina la factibilidad de emplear un AMEF. Con la finalidad de identificar la maquinaria que presenta mayor prioridad, así como establecer que procesos de mantenimiento no brindan confiabilidad y deben ser corregidos en el nuevo plan de mantenimiento. La información obtenida en la pregunta número diez de la encuesta, es tomada como base para realizar el diseño del cuestionario.

El diseño del cuestionario para este fin es presentado en la figura 18. Dentro de este se encuentra detallado el tipo de maquinaria a la que se va a realizar el AMEF y el área en donde se encuentra. Así mismo, presenta una interrogante referida al modo de fallo que puede llegar a presentarse. De la misma manera cuestiona de que forma afecta al proceso productivo. Posteriormente interroga los puntos importantes para la obtención del NPR (severidad, ocurrencia y detección). Finalmente, presenta el resultado de cada modo de fallo identificado.

Para la ejecución de esta herramienta se ha entrevistado a la persona con mayor experiencia dentro del departamento de mantenimiento. Misma que lleva laborando en la empresa por nueve años. Es importante que este cuestionario sea respondido por una persona de estas características, ya que los resultados obtenidos serán basados en la experiencia y la convivencia del trabajador con la maquinaria.

Figura 18

Diseño del cuestionario para la obtención del NPR

Maquinaria		Referencia			
Área		NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
					0
					0
					0

Nota: Se puede observar como han sido estructurados los pasos para entrevistar y obtener el NPR de cada modo de fallo. Figura elaborada por el autor.

7.2.4. Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de la empresa Embutidos la Cuencana.

7.2.4.1. Consideraciones

De la información recopilada en el primer capítulo; se obtienen los modos de fallo críticos y medianamente críticos de los equipos que se encuentran en producción. Esto permite identificar que maquinaria, o más específicamente; que fallo debe ser corregido dentro del plan de mantenimiento actual.

Un NPR bajo en los modos de fallo; es decir una puntuación menor a cincuenta, implica que las actividades y fechas de intervención destinadas a la prevención de los mismos, se encuentran correctamente establecidas. Mientras que un NPR alto; o sea mayor a cien, significa que es necesario realizar una corrección en las actividades y fechas de intervención.

Considerando lo mencionado, en la sección 8.6 se presenta la clasificación de los modos de fallo de acuerdo a su criticidad. Tomando esto como referencia, se determinan seis modos de fallo críticos. Los cuales se encuentran presentes en maquinaria como: embutidoras, atadoras, polyclips, mezcladoras y retorcedoras. Para esto luego de haber determinado los modos de fallo específicos, se analiza las fechas en las cuales se realizan las intervenciones y que actividades se efectúan. Con la finalidad de establecer nuevos momentos y tareas de intervención. Mismos que serán evaluados en el tercer capítulo.

En esta sección se realiza el análisis y se menciona las consideraciones para establecer las nuevas actividades e intervenciones. Por otra parte, la propuesta del plan de mantenimiento completo se presenta en la sección 8.8.

7.2.4.2. Análisis y propuestas para embutidoras


En las embutidoras los fallos críticos son referidos a empaques y a la bomba de vacío. Por un lado, el desgaste de los empaques provoca que la pasta se derrame y en consecuencia, exista desperdicio de materia prima que cae al suelo. Por otro lado, el nivel inadecuado de vacío en la bomba genera que el embutido del producto no sea el correcto

Según el inventario presentado, se cuenta con la presencia de cuatro embutidoras. De las cuales tres son de la marca *Handtmann*, de diferentes modelos (VF630K - VF620K - VF830). La restante pertenece a la marca *VEMAG*, modelo 2000.

Para el caso de las embutidoras *Handtmann*, en el mes de febrero; la primera semana está destinada para la intervención del modelo *VF630K*. En la segunda semana se interviene en el modelo *VF620K*. Finalmente, el modelo *VF830* es intervenido en la última semana del mes. Lo mencionado se presenta en la figura 19

Figura 19

Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de febrero

		 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																								
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO												
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4												
		LUNES 1	MARTES 2	MIERCOLES 3	JUEVES 4	VIERNES 5	SABADO 6	LUNES 8	MARTES 9	MIERCOLES 10	JUEVES 11	VIERNES 12	SABADO 13	LUNES 15	MARTES 16	MIERCOLES 17	JUEVES 18	VIERNES 19	SABADO 20	LUNES 22	MARTES 23	MIERCOLES 24	JUEVES 25	VIERNES 26	SABADO 27	
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																									
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																									
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																									

Nota: Se puede observar que las actividades de mantenimiento solo refieren a limpieza del interior y exterior, así como un revisión general rápida del equipo. Figura elaborada por el autor.

La siguiente intervención de estos modelos de embutidoras son realizadas en el mes de abril. Específicamente durante la tercera semana, en esta solo se toma en cuenta al modelo VF620K. Esto se puede apreciar en la figura 20.

Figura 20

Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de abril

		 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																									
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	ABRIL				ABRIL				ABRIL				ABRIL													
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4													
		JUEVES 1	VIERNES 2	SABADO 3	LUNES 5	MARTES 6	MIERCOLES 7	JUEVES 8	VIERNES 9	SABADO 10	LUNES 12	MARTES 13	MIERCOLES 14	JUEVES 15	VIERNES 16	SABADO 17	LUNES 19	MARTES 20	MIERCOLES 21	JUEVES 22	VIERNES 23	SABADO 24	LUNES 26	MARTES 27	MIERCOLES 28	JUEVES 29	VIERNES 30
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																										
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																										
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																										

Nota: Se puede observar que las actividades de mantenimiento solo refieren a limpieza del interior y exterior, así como un revisión general rápida del equipo. De igual manera, no se considera a todos los modelos de embutidoras. Figura elaborada por el autor.

Finalmente, la embutidora modelo *VF830* recibe intervenciones la primera semana y el modelo *VF620K* la tercera semana del mes de noviembre. Terminando así con las actividades de mantenimiento del año, para esta maquinaria. En la figura 23 se puede apreciar con mayor detalle.

Figura 23

Intervenciones en embutidoras Handtmann en el mes de noviembre.

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																					
		NOVIEMBRE				NOVIEMBRE				NOVIEMBRE				NOVIEMBRE									
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4									
		LUNES 1	MIERC. 3	JUEVES 4	VIERNES 5	SABADO 6	LUNES 8	MIERC. 10	VIERNES 12	SABADO 13	LUNES 15	MIERC. 17	VIERNES 19	SABADO 20	LUNES 22	MARTES 23	MIERC. 24	JUEVES 25	VIERNES 26	SABADO 27	LUNES 29	MARTES 30	
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq.																						
	Revision General																						
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq.																						
	Revision General																						
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq.																						
	Revision General																						

Nota: Se puede observar que las actividades de mantenimiento solo refieren a limpieza del interior y exterior, así como un revisión general rápida del equipo. No se considera a todos los modelos de embutidoras. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: Los meses de intervención se mantienen. En cuanto al mes de febrero, se propone aumentar actividades como cambio de empaques y la realización de pruebas de vacío en la bomba mediante el uso de un vacuómetro, para asegurar que el nivel de vacío que entrega el equipo sea el adecuado.

En lo que respecta al mes de junio, se se cree pertinente llevar a cabo la intervención de los tres modelos durante un mismo mes. Permitiendo así, que el mes sobrante sea liberado y brinde la oportunidad para ejecutar mantenimientos sobre otros equipos. Destinando la primera semana para el modelo VF830, la tercera semana para el modelo VF620K y la última semana para el modelo VF630K. Por otro lado, que se agreguen actividades de verificación de empaques y aceites en la bomba de vacío.

Para el mes de septiembre se observa que los modelos VF620K y VF830 son intervenidos en la misma semana. Por lo que, se propone que el modelo VF830 reciba el mantenimiento en la

7.2.4.3. Análisis y propuestas para atadoras

Por su parte, las atadoras muestran criticidad alta en fallos referidos a la ruptura de bandas. Según el AMEF realizado, este modo de fallo provoca que el producto a ser amarrado no continúe con el proceso productivo.

En el inventario se ha determinado que se cuenta con cinco equipos de este tipo. Por una parte, existe la presencia de tres atadoras de la marca *Andher* modelo ASP-300-L. Por otro lado, se tiene dos de la marca *Laint*.

El primer mantenimiento de las atadoras Andher es realizado en el mes de febrero, precisamente en la segunda semana. En esta, se interviene al equipo codificado como *ATA1*. Esto se observa en la figura 25.

Figura 25

Intervenciones en atadora Andher en el mes de febrero

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																						
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO										
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4										
		LUNES 1	MIERCOLES 3	JUEVES 4	VIERNES 5	SABADO 6	LUNES 8	MARTES 9	MIERCOLES 10	JUEVES 11	VIERNES 12	SABADO 13	LUNES 15	MARTES 16	MIERCOLES 17	JUEVES 18	VIERNES 19	SABADO 20	LUNES 22	MARTES 23	MIERCOLES 24	VIERNES 26	SABADO 27	
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																							
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																							
Atadora ANDHER ASP- 300 L (cod. ATA3)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																							

Nota: Se observan solo actividades de limpieza y revisiones rápidas, las cuales no son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

Posteriormente, en la primera semana del mes de abril se interviene al modelo codificado como *ATA3*. Se puede observar en la figura 26.

Figura 26

Intervenciones en atadora Andher en el mes de abril

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
		ABRIL				ABRIL				ABRIL				ABRIL			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4			
		VIERNES 1	SABADO 2	LUNES 3	MARTES 4	VIERNES 5	SABADO 6	LUNES 7	MARTES 8	VIERNES 9	SABADO 10	LUNES 11	MARTES 12	VIERNES 13	SABADO 14	LUNES 15	MARTES 16
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																
Atadora ANDHER ASP- 300 L (cod. ATA3)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																

Nota: Se observan solo actividades de limpieza y revisiones rápidas, las cuales no son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

En la primera semana del mes de septiembre se realiza la intervención en el modelo *ATA3* nuevamente, como se observa en la figura 27.

Figura 27

Intervenciones en atadora Andher en el mes de septiembre

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
		SEPTIEMBRE				SEPTIEMBRE				SEPTIEMBRE				SEPTIEMBRE			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4			
		MIÉRCOLES 1	JUEVES 2	VIERNES 3	SABADO 4	MIÉRCOLES 5	JUEVES 6	VIERNES 7	SABADO 8	MIÉRCOLES 9	JUEVES 10	VIERNES 11	SABADO 12	MIÉRCOLES 13	JUEVES 14	VIERNES 15	SABADO 16
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																
Atadora ANDHER ASP- 300 L (cod. ATA3)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General																

Nota: Se observan solo actividades de limpieza y revisiones rápidas, las cuales no son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

Finalmente, estos modelos de atadoras reciben intervenciones en el mes de diciembre. Específicamente los modelos *ATA1* y *ATA2* durante la cuarta semana. El modelo *ATA3* en la última semana del mes, como se observa en la figura 28.

Figura 28

Intervenciones en atadora Andher en el mes de diciembre

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN													
		DICIEMBRE Semana #1		DICIEMBRE Semana #2		DICIEMBRE Semana #3		DICIEMBRE Semana #4		DICIEMBRE Semana #5					
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
		Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General												
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General														
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General														

Nota: Se observan solo actividades de limpieza y revisiones rápidas, las cuales no son adecuadas para la prevención de fallos. Se consideran todas las máquinas durante este mes. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: Los meses de intervención se mantienen. En cuanto al mes de febrero, se propone aumentar el cambio de bandas en las actividades establecidas. Así mismo, la intervención de los modelos restantes en el mes. Específicamente el modelo *ATA2* en la tercera semana y el modelo *ATA3* en la última semana.

Durante el mes de abril, se propone que de igual manera sean intervenidos todos los modelos. El modelo *ATA1* en la segunda semana y el modelo *ATA2* en la última semana. Las actividades establecidas no sufren modificaciones.

Para el mes de septiembre se procede de igual manera. Se mantienen las actividades y se incluyen los modelos restantes. El modelo *ATA1* durante la tercera semana y el modelo *ATA2* en la última semana.

Finalmente, para el mes de diciembre se propone seguir las fechas estipuladas en el cronograma. Incluyendo las actividades de verificación y cambio de bandas según el estado de estas.

Las atadoras Laint presentan los mismos modo de fallo que la anterior marca, la diferencia radica en que estas tienen mayor tamaño y capacidad. El primer mantenimiento de esta marca de atadoras es realizado en el mes de febrero, justamente en la segunda semana. En esta, se interviene al equipo codificado como *ATAL1*. Esto se observa en la figura 29.

Figura 29

Intervenciones en atadora Laint en el mes de febrero

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																											
		FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO				FEBRERO															
		Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4		Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4													
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	LUNES 1	MARTES 2	MIÉRCOLES 3	JUEVES 4	VIERNES 5	SÁBADO 6	DOMINGO 7	LUNES 8	MARTES 9	MIÉRCOLES 10	JUEVES 11	VIERNES 12	SÁBADO 13	DOMINGO 14	LUNES 15	MARTES 16	MIÉRCOLES 17	JUEVES 18	VIERNES 19	SÁBADO 20	DOMINGO 21	LUNES 22	MARTES 23	MIÉRCOLES 24	JUEVES 25	VIERNES 26	SÁBADO 27	
		Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento																										
Cambio de Rodamiento																													
Cambio de Bandas																													
Rev. Y limp. Sist. Electrico																													
Limp general int. Y ext. De maq.																													
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento																												
	Rev. de Rodamiento																												
	Rev. de Bandas																												
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																												
	Limp general int. Y ext. De maq.																												

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

En el mes de marzo se interviene al equipo codificado como *ATAL1* nuevamente. Precisamente en la tercera semana del mes. Se puede apreciar en la figura 30.

Figura 30

Intervenciones en atadora Laint en el mes de marzo

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																														
		MARZO				MARZO				MARZO				MARZO																		
		Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4		Sem #5		Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4														
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	LUNES 1	MARTES 2	MIÉRCOLES 3	JUEVES 4	VIERNES 5	SÁBADO 6	DOMINGO 7	LUNES 8	MARTES 9	MIÉRCOLES 10	JUEVES 11	VIERNES 12	SÁBADO 13	DOMINGO 14	LUNES 15	MARTES 16	MIÉRCOLES 17	JUEVES 18	VIERNES 19	SÁBADO 20	DOMINGO 21	LUNES 22	MARTES 23	MIÉRCOLES 24	JUEVES 25	VIERNES 26	SÁBADO 27	DOMINGO 28	LUNES 29	MARTES 30	MIÉRCOLES 31
		Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento																													
Cambio de Rodamiento																																
Cambio de Bandas																																
Rev. Y limp. Sist. Electrico																																
Limp general int. Y ext. De maq.																																
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento																															
	Rev. de Rodamiento																															
	Rev. de Bandas																															
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																															
	Limp general int. Y ext. De maq.																															

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

Por tercera vez en el año se realiza la intervención en la atadora codificada como *ATAL1*. Exactamente en la cuarta semana del mes, como se puede apreciar en la figura 31.

Figura 31

Intervenciones en atadora Laint en el mes de mayo

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																												
		MAYO				MAYO				MAYO				MAYO																
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4																
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	SABADO 1	DOMINGO 2	LUNES 3	MARTES 4	MIERCOLES 5	VIERNES 6	VIERNES 7	SABADO 8	MARTES 11	MIERCOLES 12	VIERNES 13	VIERNES 14	SABADO 15	DOMINGO 16	LUNES 17	MARTES 18	MIERCOLES 19	VIERNES 20	VIERNES 21	SABADO 22	DOMINGO 23	LUNES 24	MARTES 25	MIERCOLES 26	VIERNES 27	VIERNES 28	SABADO 29	DOMINGO 30	LUNES 31
Atadora Lain't (cod. AT11)	Rev. Kit de Mantenimiento																													
	Cambio de Rodamiento																													
	Cambio de Bandas																													
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																													
	Limp general int. Y ext. De maq.																													
Atadora Lain't (cod. AT12)	Rev. Kit de Mantenimiento																													
	Rev. de Rodamiento																													
	Rev. de Bandas																													
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																													
	Limp general int. Y ext. De maq.																													

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

En el mes de junio se interviene la atadora codificada como *ATAL2*. Justamente en la segunda semana del mes, como se puede apreciar en la figura 32.

Figura 32

Intervenciones en atadora Laint en el mes de junio

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																													
		JUNIO				JUNIO				JUNIO				JUNIO																	
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4																	
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	MARTES 1	MIÉRCOLES 2	VIERNES 3	VIERNES 4	VIERNES 5	VIERNES 6	VIERNES 7	VIERNES 8	VIERNES 9	VIERNES 10	VIERNES 11	VIERNES 12	VIERNES 13	VIERNES 14	VIERNES 15	VIERNES 16	VIERNES 17	VIERNES 18	VIERNES 19	VIERNES 20	VIERNES 21	VIERNES 22	VIERNES 23	VIERNES 24	VIERNES 25	VIERNES 26	VIERNES 27	VIERNES 28	VIERNES 29	VIERNES 30
Atadora Lain't (cod. AT11)	Rev. Kit de Mantenimiento																														
	Cambio de Rodamiento																														
	Cambio de Bandas																														
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																														
	Limp general int. Y ext. De maq.																														
Atadora Lain't (cod. AT12)	Rev. Kit de Mantenimiento																														
	Rev. de Rodamiento																														
	Rev. de Bandas																														
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																														
	Limp general int. Y ext. De maq.																														

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

El modelo codificado como *ATAL1* se interviene nuevamente en el mes de agosto. En la cuarta semana del mes, como se puede apreciar en la figura 33.

Figura 33

Intervenciones en atadora Laint en el mes de agosto

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
		AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO			
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	VIERNES 2	VIERNES 3	VIERNES 4	VIERNES 5	VIERNES 6	VIERNES 7	VIERNES 8	VIERNES 9	VIERNES 10	VIERNES 11	VIERNES 12	VIERNES 13	VIERNES 14	VIERNES 15	VIERNES 16	
Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento																
	Cambio de Rodamiento																
	Cambio de Bandas																
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																
	Limp general int. Y ext. De maq.																
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento																
	Rev. de Rodamiento																
	Rev. de Bandas																
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																
	Limp general int. Y ext. De maq.																

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se considera una sola máquina durante este mes. Figura elaborada por el autor.

En el mes de noviembre se intervienen la atadoras *ATAL1* durante la segunda semana y el modelo *ATAL2* en la tercera semana del mes. Esto se puede apreciar en la figura 34.

Figura 34

Intervenciones en atadora Laint en el mes de noviembre

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
		NOVIEMBRE				NOVIEMBRE				NOVIEMBRE				NOVIEMBRE			
		Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	VIERNES 1	VIERNES 2	VIERNES 3	VIERNES 4	VIERNES 5	VIERNES 6	VIERNES 7	VIERNES 8	VIERNES 9	VIERNES 10	VIERNES 11	VIERNES 12	VIERNES 13	VIERNES 14	VIERNES 15	
Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento																
	Cambio de Rodamiento																
	Cambio de Bandas																
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																
	Limp general int. Y ext. De maq.																
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento																
	Rev. de Rodamiento																
	Rev. de Bandas																
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																
	Limp general int. Y ext. De maq.																

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Solo se consideran todas las máquinas durante este mes. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: Algunos meses de intervención se mantienen. En cuanto al mes de febrero, no se considera realizar ningún cambio. Para el mes de marzo, de igual manera se mantienen las actividades y las fechas. Lo que se propone es que en lugar de el modelo *ATAL1* se intervenga al modelo *ATAL2*.

El siguiente mes de intervención será el mes de junio. En el cual se mantienen las actividades, la fecha y la maquinaria, es decir el modelo *ATAL2*. El mes de agosto no sufre cambios, se considera adecuada la intervención del modelo *ATAL1* y la conservación de las actividades establecidas en el cronograma. Finalmente, para el mes de noviembre también se propone intervenir las dos atadoras en las fechas y las actividades establecidas.

7.2.4.4. Análisis y propuestas para polyclips

El atascamiento del clip resulta ser crítico en las clipeadoras. Este modo de fallo provoca el detenimiento total del equipo. De acuerdo con el inventario se cuenta con una sola unidad referida a este tipo de maquinaria, precisamente de modelo FCA 80.

En el programa de mantenimiento actual, la primera intervención en la clipeadora es realizada en el mes de marzo, durante la cuarta semana. Se puede apreciar en la figura 35.

Figura 35

Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de marzo

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																			
		MARZO			MARZO			MARZO			MARZO			MARZO							
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4	Sem #5	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4	Sem #5	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4	Sem #5					
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	LUNES 1	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	LUNES 29	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30	VIERNES 6	VIERNES 13	VIERNES 20	VIERNES 27	VIERNES 3	VIERNES 10	VIERNES 17	VIERNES 24	VIERNES 31
		MARTES 2	VIERNES 4	VIERNES 11	VIERNES 18	VIERNES 25	VIERNES 28	VIERNES 1	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30
		MARTES 3	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 29	VIERNES 1	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30
		MARTES 4	VIERNES 6	VIERNES 13	VIERNES 20	VIERNES 27	VIERNES 30	VIERNES 1	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30
		MARTES 5	VIERNES 7	VIERNES 14	VIERNES 21	VIERNES 28	VIERNES 31	VIERNES 1	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30
		MARTES 6	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 31	VIERNES 1	VIERNES 8	VIERNES 15	VIERNES 22	VIERNES 29	VIERNES 5	VIERNES 12	VIERNES 19	VIERNES 26	VIERNES 2	VIERNES 9	VIERNES 16	VIERNES 23	VIERNES 30
CLIPADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas																				
	Afilar Cuchillas																				
	Revisión de Kit de Mant.																				
	Limpieza de Sist. Electrico																				
	Limpieza de Pulmones																				
	Revisión de Frenos y Tubos																				
Limp. geral int. Y ext. De maq.																					

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Figura elaborada por el autor.

Continuando con el programa actual, la siguiente intervención es realizada la segunda semana del mes de agosto como se puede apreciar en la figura 36.

Figura 36

Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de agosto

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																											
		AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO															
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4															
		LUNES 2	MARTES 3	MIÉRCOLES 4	JUEVES 5	VIERNES 6	SÁBADO 7	LUNES 9	MARTES 10	MIÉRCOLES 11	JUEVES 12	VIERNES 13	SÁBADO 14	LUNES 16	MARTES 17	MIÉRCOLES 18	VIERNES 20	SÁBADO 21	LUNES 23	MARTES 24	MIÉRCOLES 25	JUEVES 26	VIERNES 27	SÁBADO 28	LUNES 30	MARTES 31			
CLIPEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas																												
	Afilar Cuchillas																												
	Revisión de Kit de Mant.																												
	Limpieza de Sist. Eléctrico																												
	Limpieza de Pulmones																												
	Revisión de Frenos y Tubos																												
Limp. geral int. Y ext. De maq.																													

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Figura elaborada por el autor.

Finalmente, en el programa de mantenimiento se encuentra estipulado que la última intervención en este equipo es realizada la segunda y cuarta semana del mes de octubre. Se puede apreciar con mayor detalle en la figura 37.

Figura 37

Intervenciones en polyclip FAC 80 en el mes de octubre

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																											
		OCTUBRE				OCTUBRE				OCTUBRE				OCTUBRE															
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4															
		VIERNES 1	SÁBADO 2	LUNES 4	MARTES 5	MIÉRCOLES 6	JUEVES 7	VIERNES 8	SÁBADO 9	LUNES 11	MARTES 12	MIÉRCOLES 13	JUEVES 14	VIERNES 15	SÁBADO 16	LUNES 18	MARTES 19	MIÉRCOLES 20	JUEVES 21	VIERNES 22	SÁBADO 23	LUNES 25	MARTES 26	MIÉRCOLES 27	JUEVES 28	VIERNES 29	SÁBADO 30		
CLIPEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas																												
	Afilar Cuchillas																												
	Revisión de Kit de Mant.																												
	Limpieza de Sist. Eléctrico																												
	Limpieza de Pulmones																												
	Revisión de Frenos y Tubos																												
Limp. geral int. Y ext. De maq.																													

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: Algunos meses de intervención se modifican. Se propone que la primera intervención en el equipo sea realizada el mes de marzo. En el cual se agregue la actividad de lubricación del usillo del clip. La siguiente intervención se propone para el mes de julio, en la primera semana. De igual manera se incluye la actividad de lubricación del usillo del clip. La próxima intervención se propone para el mes de octubre, en la segunda semana. Manteniendo las actividades estipuladas. La última intervención es propuesta para el mes de diciembre,

precisamente la primera semana. De manera similar, se agrega la lubricación del usillo del clip.

7.2.4.5. Análisis y propuestas para mezcladoras

En cambio los fallos relacionados con los ejes de las mezcladoras resultan ser críticos. Según el AMEF realizado, esto genera que el equipo se detenga. Por otro lado, en el inventario de la empresa constan tres mezcladoras. De distintas capacidades, 1000 kg, 500 kg y 60 kg. De acuerdo con el cronograma establecido, la cuarta semana del mes de marzo se realiza la intervención de las tres mezcladoras. Se puede apreciar con mayor detalle en la figura 38.

Figura 38

Intervenciones en mezcladoras en el mes de marzo

EQUIPO		CRITERIO DE MANTENIMIENTO		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
				MARZO				MARZO				MARZO				MARZO			
				Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4		Semana #1		Semana #2		Semana #3		Semana #4	
LUNES 1	MIÉRCOLES 3	VIERNES 5	SÁBADO 6	LUNES 8	MIÉRCOLES 10	VIERNES 12	SÁBADO 13	LUNES 15	MIÉRCOLES 17	VIERNES 19	SÁBADO 20	LUNES 22	MIÉRCOLES 24	VIERNES 26	SÁBADO 27				
Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador (cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento																		
	Limp. De cadena y piñones																		
	Soplet. del Motor Reductor																		
	Rev. Kit de Mantenimiento																		
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																		
	Cambio de Electrovalvulas																		
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.																		
	Limpieza y engrasado																		
	Cambio de Bandas																		
	Cambio de Pasadores																		
Cambio de fin de Carreras																			
Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento																		
	Limp. De cadena y piñones																		
	Soplet. del Motor Reductor																		
	Rev. Kit de Mantenimiento																		
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																		
	Cambio de Electrovalvulas																		
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.																		
Limpieza y engrasado																			
Cambio de Bandas																			
Cambio de Pasadores																			
Cambio de fin de Carreras																			
Mezcladora 60KG MAINOA(cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior																		
	Engrasar																		
	Revisión Rodamientos																		
	Revisar Aspas																		

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas. No obstante, no existe una que se encuentre destinada a la prevención de fallos referidos a los ejes. Se consideran todos los modelos. Figura elaborada por el autor.

La siguiente intervención es realizada únicamente en la mezcladora de 60 kg. Durante la cuarta semana del mes de mayo, como se puede observar en la figura 39.

Figura 39

Intervenciones en mezcladoras en el mes de mayo

EQUIPO		CRITERIO DE MANTENIMIENTO	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																											
			MAYO				MAYO				MAYO				MAYO															
			Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4															
			SABADO 1	LUNES 3	MARTES 4	MIÉRCOLES 5	JUEVES 6	VIERNES 7	SABADO 8	LUNES 10	MARTES 11	MIÉRCOLES 12	JUEVES 13	VIERNES 14	SABADO 15	LUNES 17	MARTES 18	MIÉRCOLES 19	JUEVES 20	VIERNES 21	SABADO 22	LUNES 24	MARTES 25	MIÉRCOLES 26	JUEVES 27	VIERNES 28	SABADO 29	LUNES 31		
MEZCLADORA 60KG MAINOA(cod. MC3)		Limp. General Exterior - Interior																												
		Engrasar																												
		Revisión Rodamientos																												
		Revisar Aspas																												

Nota: No se observan actividades de mantenimiento destinadas a la prevención de fallo referidos a los ejes. No se consideran todos los modelos. Figura elaborada por el autor.

En el mes de agosto se intervienen nuevamente los tres modelos de mezcladoras. Precisamente en la última semana del mes, como se puede observar en la figura 40.

Figura 40

Intervenciones en mezcladoras en el mes de agosto

EQUIPO		CRITERIO DE MANTENIMIENTO	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																												
			AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO				AGOSTO																
			Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4																
			SABADO 1	LUNES 3	MARTES 4	MIÉRCOLES 5	JUEVES 6	VIERNES 7	SABADO 8	LUNES 10	MARTES 11	MIÉRCOLES 12	JUEVES 13	VIERNES 14	SABADO 15	LUNES 17	MARTES 18	MIÉRCOLES 19	JUEVES 20	VIERNES 21	SABADO 22	LUNES 24	MARTES 25	MIÉRCOLES 26	JUEVES 27	VIERNES 28	SABADO 29	LUNES 31			
Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador (cod. ELV1A)		Cambio de Rodamiento																													
		Limp. De cadena y piñones																													
		Soplet. del Motor Reductor																													
		Rev. Kit de Mantenimiento																													
		Rev. Y limp. Sist. Electrico																													
		Cambio de Electrovalvulas																													
		Limp. genrl int. Y ext. De maq.																													
		Limpieza y engrasado																													
		Cambio de Bandas																													
		Cambio de Pasadores																													
		Cambio de fin de Carreras																													
		Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)		Cambio de Rodamiento																											
				Limp. De cadena y piñones																											
				Soplet. del Motor Reductor																											
Rev. Kit de Mantenimiento																															
Rev. Y limp. Sist. Electrico																															
Cambio de Electrovalvulas																															


Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas. No obstante, no existe una que se encuentre destinada a la prevención de fallos referidos a los ejes. Se consideran todos los modelos. Figura elaborada por el autor.

Finalmente, la última intervención es realizada la tercera semana del mes de noviembre.

En el cual se consideran los tres modelos de mezcladoras, como se aprecia en la figura 41.

Figura 41

Intervenciones en mezcladoras en el mes de noviembre

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN																											
		NOVIEMBRE			NOVIEMBRE			NOVIEMBRE			NOVIEMBRE																		
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1			Semana #2			Semana #3			Semana #4																		
		LUNES 1	MIERC. 2	JUEVES 3	VIERNES 4	SABADO 5	LUNES 8	MARTES 9	MIER. 10	JUEVES 11	VIERNES 12	SABADO 13	LUNES 15	MARTES 16	MIER. 17	JUEVES 18	VIERNES 19	SABADO 20	LUNES 22	MARTES 23	MIER. 24	JUEVES 25	VIERNES 26	SABADO 27	LUNES 29	MARTES 30			
Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador(cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento																												
	Limp. De cadena y piñones																												
	Soplet. del Motor Reductor																												
	Rev. Kit de Mantenimiento																												
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																												
	Cambio de Electrovalvulas																												
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.																												
	Limpieza y engrasado																												
	Cambio de Bandas																												
	Cambio de Pasadores																												
Cambio de fin de Carreras																													
Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento																												
	Limp. De cadena y piñones																												
	Soplet. del Motor Reductor																												
	Rev. Kit de Mantenimiento																												
	Rev. Y limp. Sist. Electrico																												
	Cambio de Electrovalvulas																												
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.																												
	Limpieza y engrasado																												
Cambio de Bandas																													
Cambio de Pasadores																													
Cambio de fin de Carreras																													
MEZCLADORA 60KG MAINOA(cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior																												
	Engrasar																												
	Revision Rodamientos																												
	Revisar Aspás																												

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. No obstante, no existe una que se encuentre destinada a la prevención de fallos referidos a los ejes. Se consideran todos los modelos. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: Los meses de intervención se mantienen. Se propone que para el mes de marzo, se agregue la actividad de verificación y corrección de eje en todas las mezcladoras.

Durante el mes de mayo, se propone que las mezcladoras de 1000 y 500 kg sean intervenidas dentro de la primera y tercera semana respectivamente. Llevando a cabo las siguientes actividades: limpieza de cadena y piñones, revisión del kit de mantenimiento, revisión y limpieza del sistema eléctrico, engrasado y lubricado, verificación y corrección de eje. Por su parte, a la mezcladora de 60 kg se agrega la verificación y corrección de eje.

La siguiente intervención se realiza en el mes de agosto. En la cual se ejecutan las actividades estipuladas en el cronograma, más la inclusión de la verificación y corrección de eje.

Finalmente, para el mes de noviembre se procede de manera similar. Se interviene en la tercera semana y se consideran todos las mezcladoras. Se agrega la verificación y corrección de eje.

7.2.4.6. Análisis y propuestas para retorcedoras

La ruptura de bandas en las retorcedoras resultan ser críticos también. Esto provoca que el producto no pueda avanzar con el proceso. En el inventario se encuentran contabilizadas dos máquinas de la marca *Handmann* modelo FPVLH. La única intervención estipulada en el cronograma de mantenimiento, es realizada en el mes de junio, precisamente en la última semana del mes. Esto se presenta en la figura 42.

Figura 42

Intervenciones en retorcedoras en el mes de junio

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN															
		JUNIO				JUNIO				JUNIO				JUNIO			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1				Semana #2				Semana #3				Semana #4			
		MIÉRCOLES 2	VIERNES 3	SÁBADO 4	DOMINGO 5	VIERNES 10	SÁBADO 11	DOMINGO 12	VIERNES 17	SÁBADO 18	DOMINGO 19	VIERNES 24	SÁBADO 25	DOMINGO 26	VIERNES 31	SÁBADO 30	
Retorcedora Handmann FPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Eléctrico																
	Engrasada																
	Limpieza sistema de colgado																
	Mantenimiento Externo																
	Limpieza de filtro																
Retorcedora Handmann FPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Limp. genrl int. Y ext. De mag.																
	Rev. Y limp. Sist. Eléctrico																
	Engrasada																
	Limpieza sistema de colgado																
	Mantenimiento Externo																
Limpieza de filtro																	
Limp. genrl int. Y ext. De mag.																	

Nota: Se observan actividades de mantenimiento correctamente establecidas, las cuales son adecuadas para la prevención de fallos. No obstante, no existe una que se encuentre destinada a la prevención de fallos referidos a la ruptura de bandas. Se consideran todos los modelos en el mismo mes. Figura elaborada por el autor.

Propuesta: El mes de intervención estipulado se mantiene. Se propone que para el mes de junio, se agregue la actividad de verificación y cambio de bandas en todas las retorcedoras. De igual manera, se propone una segunda intervención en la tercera semana del mes de noviembre. En la cual se ejecuten las actividades establecidas en el cronograma, más la revisión y cambio de bandas en toda la maquinaria de este tipo.

7.3. Metodología estadística

7.3.1. Determinación de la población de estudio

De lo mencionado en (Orjuela y Sandoval, 2002), “las fuentes de información primaria tienen la finalidad de generar datos primarios; es decir, que se obtienen específicamente para el objetivo de la investigación.” Se decide realizar una obtención de información de este tipo, específicamente por medio de una encuesta.

Para esto en primera instancia, se determina el universo (unidad de análisis), la población y la muestra. Para el caso del universo, se ha seleccionado a todos los trabajadores de la empresa Embutidos la Cuencana. Por su parte, la población será el personal que labora el área de producción y en el área de mantenimiento. Y finalmente, la muestra es calculada a través de una fórmula que relaciona a los dos parámetros anteriormente mencionados. En la figura 43 se presenta una esquematización de lo redactado en los anteriores párrafos.

Figura 43

Universo, población y muestra de la investigación



Nota: En la figura se puede observar como ha sido segmentada la unidad de análisis. Figura elaborada por el autor.

7.3.2. Determinación del tamaño de la muestra

De (Santesmases, 2005) se toma la fórmula que es utilizada para obtener el tamaño muestra de una población finita. Misma que es presentada a continuación:

$$\eta = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (5)$$

Donde:

η = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = Es el tamaño de la población total.

σ = Representa la desviación estándar de la población. En caso de desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale a 0.5.

Z = Es el valor referido al nivel de confianza. El 99% (equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.

e = Representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09). Siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

Tomando la ecuación 5, se procede a realizar los respectivos reemplazos. En los cuales, según (Embutidos la Cuencana, 2020) el tamaño de la población es de 22 personas. Para σ se toma en cuenta un valor igual a 0.5. En tanto que, para Z se considera un 99% de confianza; es decir, igual a 2.58. Por otro lado, el error contemplado para la presente equivaldrá al valor estándar 0.05. Reemplazando lo mencionado se obtiene lo siguiente:

$$\eta = \frac{2.58^2 0.5^2 22}{0.05^2(22-1) + 2.58^2 0.5^2}$$

$$\eta = 20$$

Al obtener el tamaño de la muestra significa que se requiere aplicar un total de 20 encuestas.

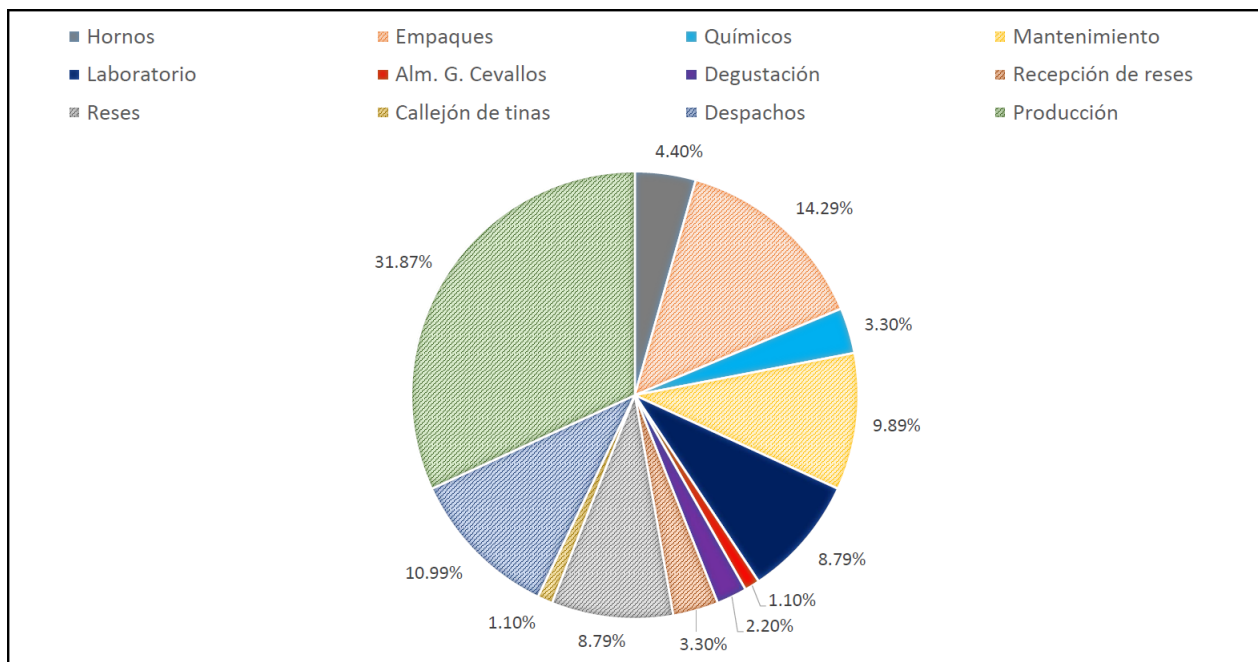
8. Resultados

8.1. Maquinaria en planta

8.1.1. Total de maquinaria por áreas

Figura 44

Equipos por área

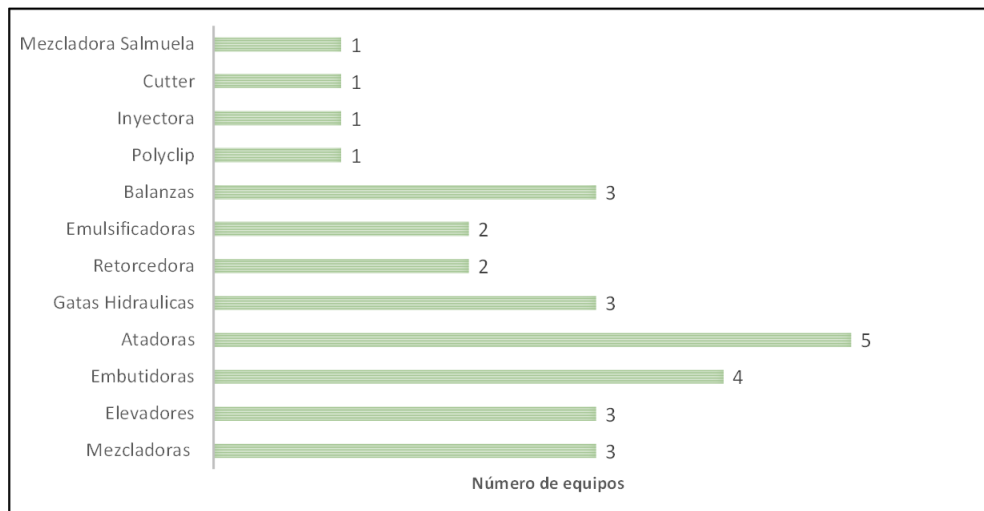


Nota: Se presenta el número de equipos que se encuentran dentro de cada una de las áreas que forman parte de la planta de la empresa Embutidos la Cuencana. Se puede identificar que el área que alberga mayor porcentaje de maquinaria es la de producción, con un total de 31.87%. Le sigue el área de empaques con el 14.29%, posteriormente se encuentra el área de despachos con 10.99%. A continuación aparece mantenimiento con 9.89% y finalmente el laboratorio y el área de reses con 8.79%. En contraste, las zonas con menos activos son el callejón de tinas y el almacenamiento G. Cevallos con 1.10%. Imagen elaborada por el autor en base a la información brinda por (Embutidos la Cuencana, 2020).

8.1.2. Total de maquinaria en producción

Figura 45

Número de equipos del área de producción

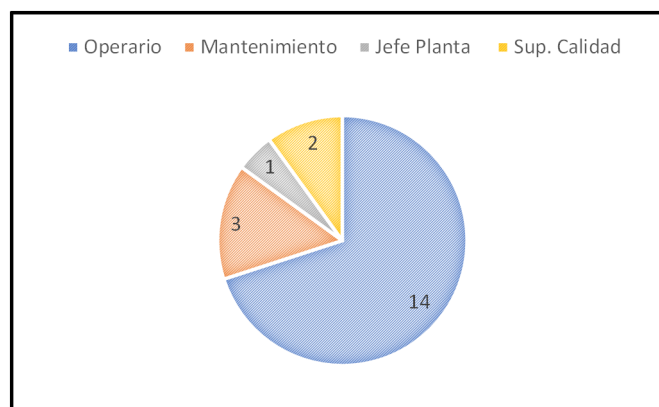


Nota: Se presenta el número de equipos por cada tipo de maquinaria que se encuentran en producción. Elaborado por el autor.

8.2. Tabulación de encuestas aplicadas

Figura 46

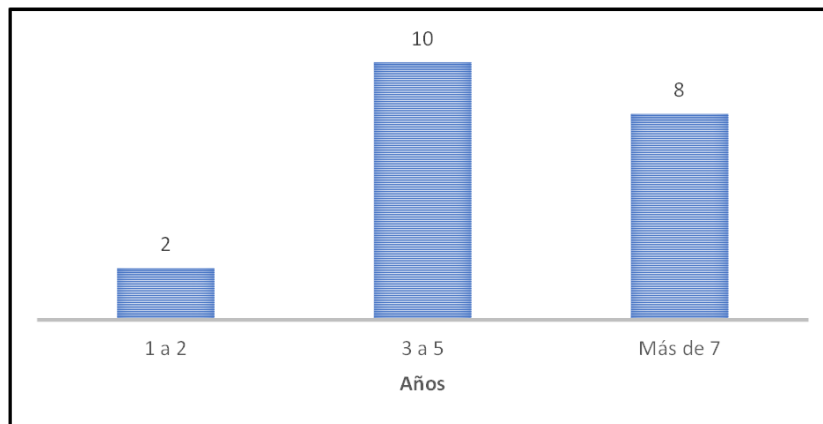
Pregunta 1



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 1. De la cual se puede identificar que la mayor parte de encuestados son operarios, que pasan la mayor parte del tiempo con las máquinas. Elaborado por el autor.

Figura 47

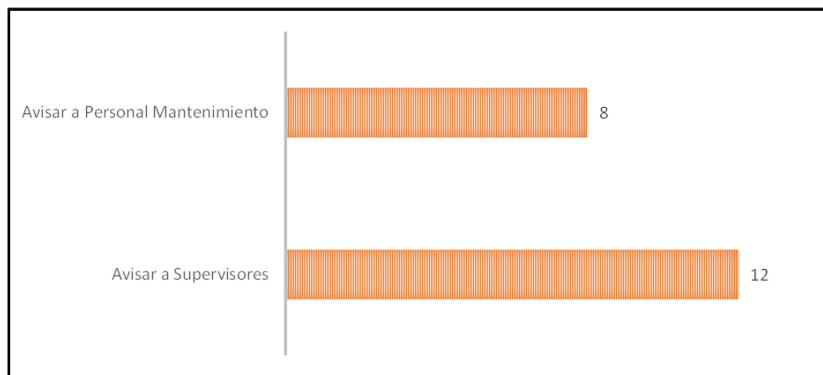
Pregunta 2



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 2. Se aprecia que la mayor frecuencia de personas encuestadas tienen entre tres y cinco años de experiencia. Como segunda frecuencia más alta se encuentra los colaboradores que llevan más de siete años laborando. Esto permite concluir que, la información recolectada presenta un determinado grado de confiabilidad; al venir de personas que cuentan con ciertos años de experiencia y de trabajo en la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 48

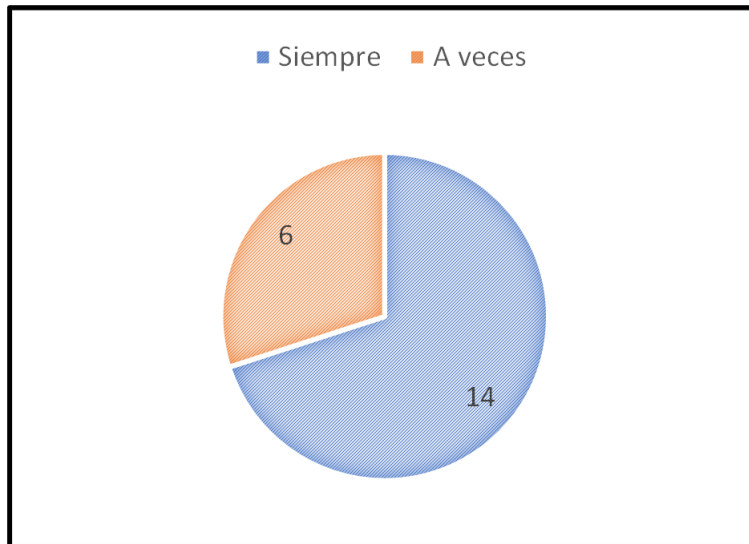
Pregunta 3



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 3. Se determina que las acciones que toman los trabajadores al presentarse cualquier fallo en la maquinaria, son avisar a los supervisores de turno o en su defecto dar aviso al personal de mantenimiento. De esto se puede concluir que se tiene una buena comunicación entre trabajadores y que aparentemente se lleva a cabo una adecuada gestión de mantenimiento. Elaborado por el autor.

Figura 49

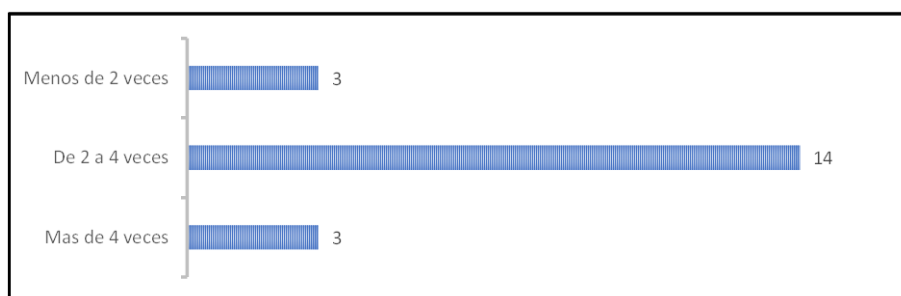
Pregunta 4



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 4. Se evidencia que el mantenimiento es realizado por personas de la misma empresa en la mayoría de los casos. No obstante, existen ocasiones en las cuales se requiere de contratación externa. Esto probablemente se deba a la gravedad del fallo presentado sobre el equipo. Elaborado por el autor.

Figura 50

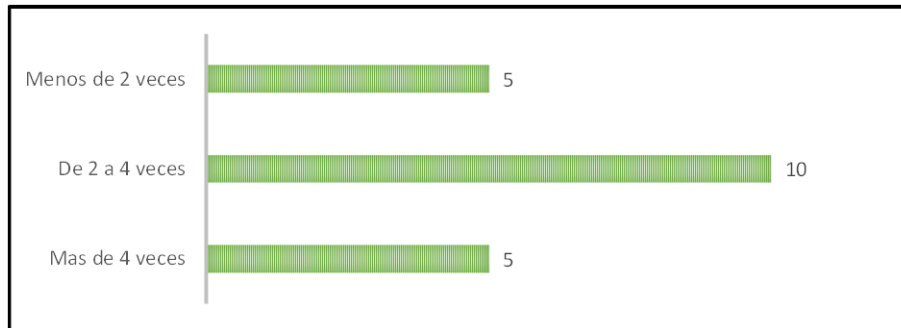
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Mezcladoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas mezcladoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, al mes; se llevan a cabo de dos a cuatro veces actividades relacionadas con mantenimientos correctivos en las mezcladoras del área de producción. Elaborado por el autor.

Figura 51

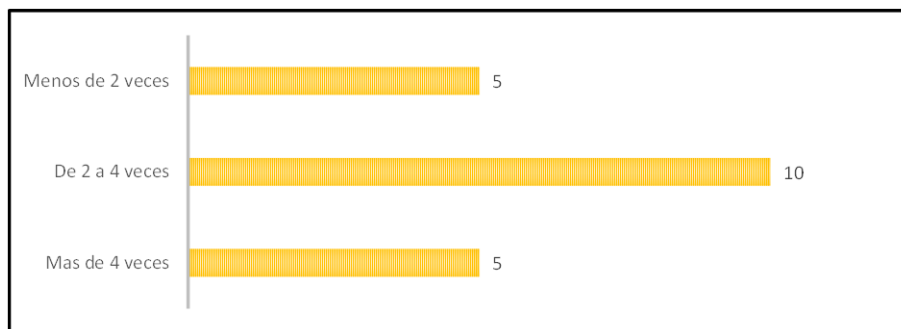
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Embutidoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas embutidoras. De acuerdo con la mayor frecuencia obtenida se aprecia que, se realiza un promedio de dos a cuatro intervenciones correctivas en las embutidoras instauradas en el área de producción de la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 52

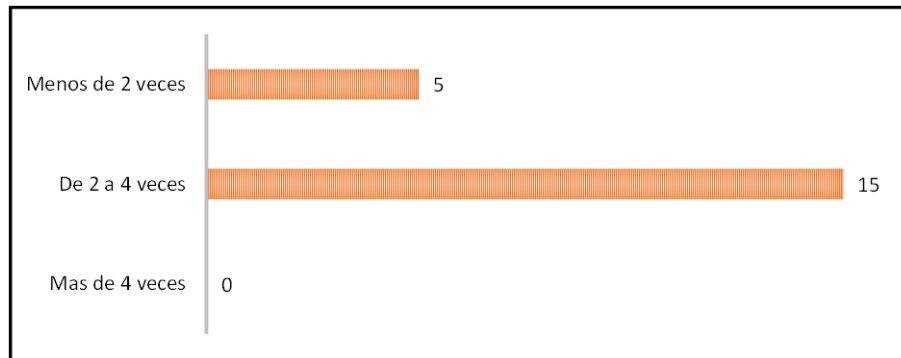
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Atadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas atadoras. Al igual que el caso anterior, la mayor frecuencia obtenida deja como resultado que, se llevan a cabo de dos a cuatro intervenciones correctivas durante el mes, en las atadoras del área de producción de la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 53

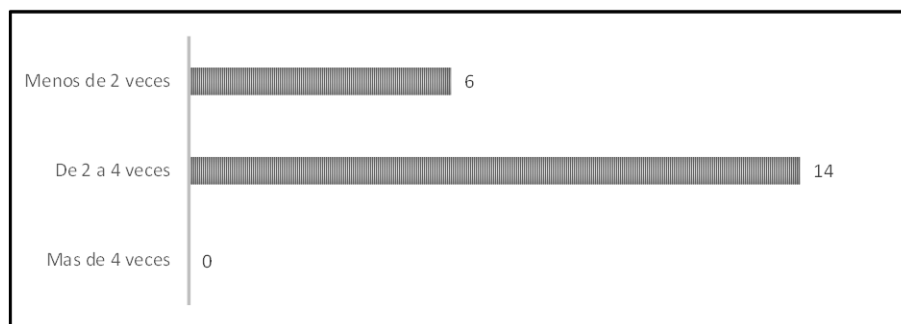
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Retorcedoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas retorcedoras. Se puede apreciar que la mayor frecuencia obtenida determina que, según la apreciación de los encuestados; se realizan de dos a cuatro intervenciones correctivas durante el mes, en las retorcedoras del área de producción de la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 54

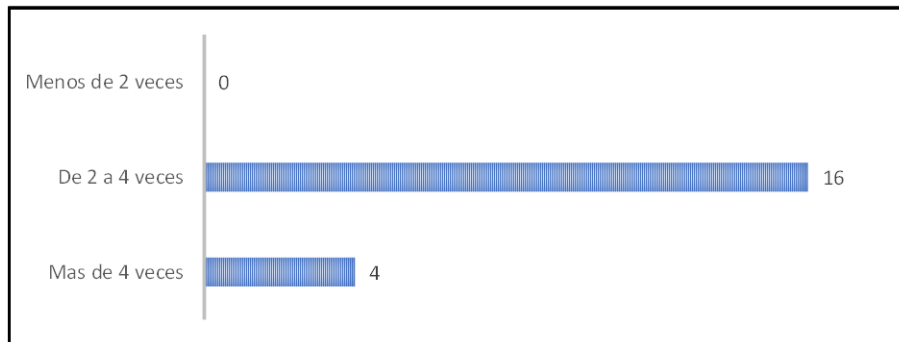
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Emulsificadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas emulsificadoras. Al igual que los casos anteriores se observa que la mayor frecuencia establece que durante el transcurso de un mes, se realizan de dos a cuatro acciones correctivas en este tipo de maquinaria del área de producción de la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 55

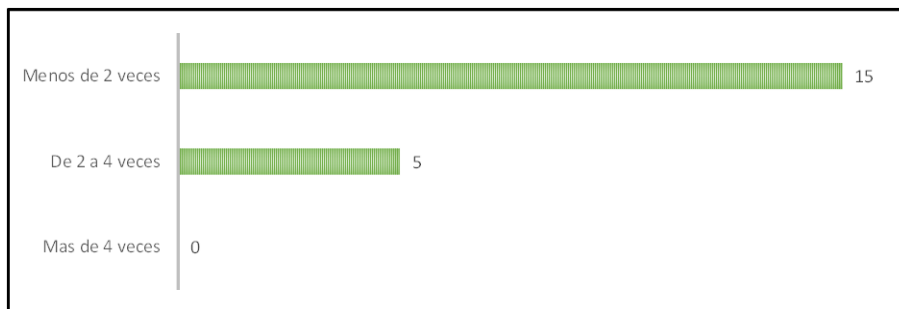
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Polyclips



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas polyclip. Al igual que los casos anteriores se observa que la mayor frecuencia establece que durante el transcurso de un mes, se realizan de dos a cuatro acciones correctivas en este tipo de maquinaria del área de producción de la empresa. Elaborado por el autor.

Figura 56

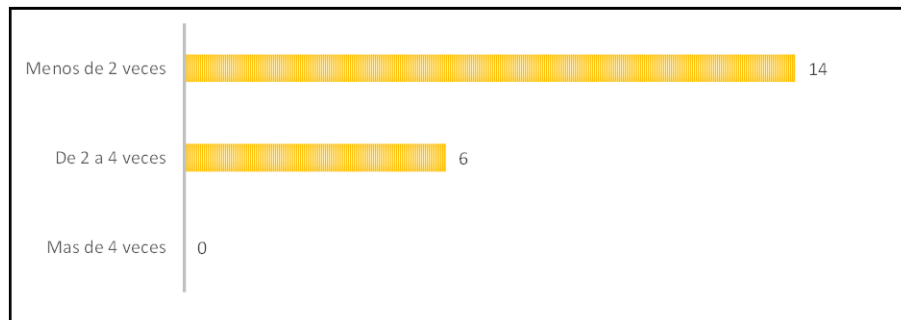
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Inyectoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas inyectoras. Se observa que la mayor frecuencia establece que durante el transcurso de un mes, se realizan menos de dos acciones correctivas. Elaborado por el autor.

Figura 57

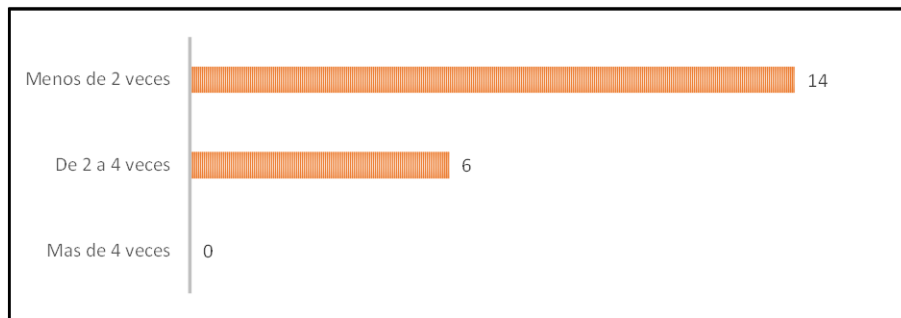
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Cutters



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas cortadoras. Se observa que la mayor frecuencia establece que durante el transcurso de un mes, se realizan menos de dos acciones correctivas. Elaborado por el autor.

Figura 58

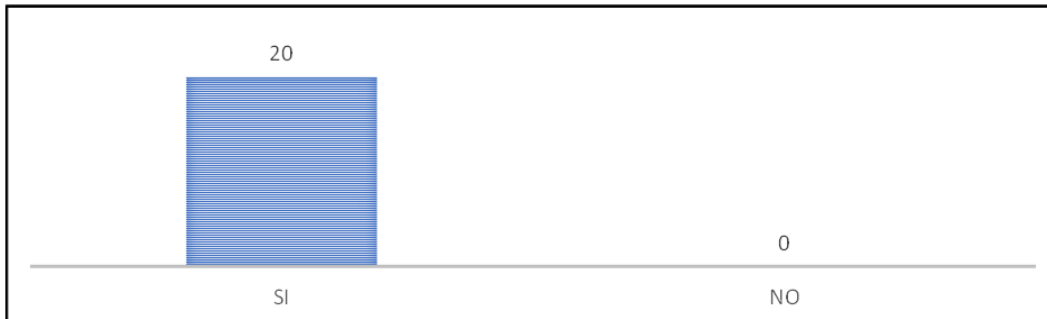
Pregunta 5. Mantenimiento Correctivo en Mezclador salmuela



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 5, correspondiente al número de mantenimientos correctivos realizados en un mes a máquinas mezcladoras de sal. Se observa que la mayor frecuencia establece que durante el transcurso de un mes, se realizan menos de dos acciones correctivas.. Elaborado por el autor.

Figura 59

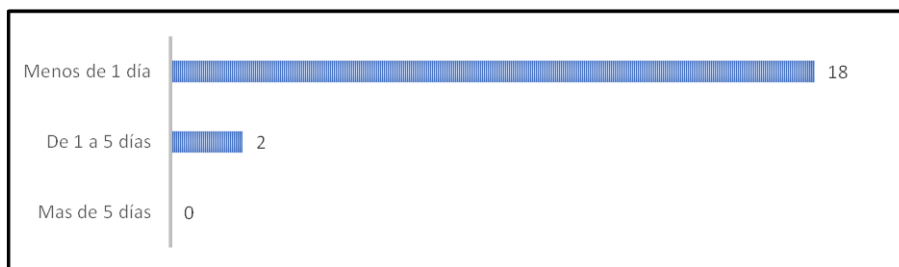
Pregunta 6



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 6. Se observa que la mayor frecuencia establece que, las actividades de mantenimiento realizadas son inspeccionadas y evaluadas luego de culminarlas para garantizar el trabajo. Elaborado por el autor.

Figura 60

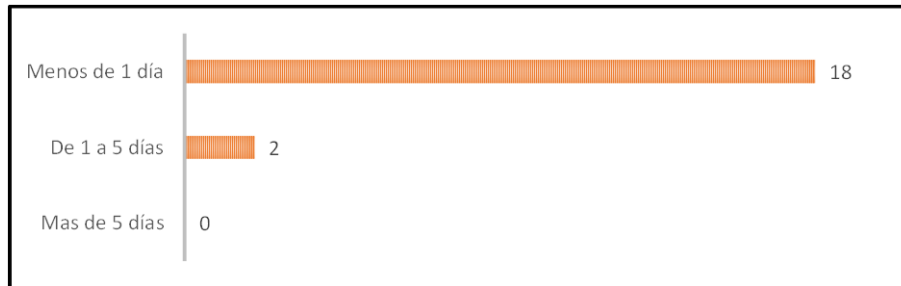
Pregunta 7. Tiempo de parada en Mezcladoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas mezcladoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 61

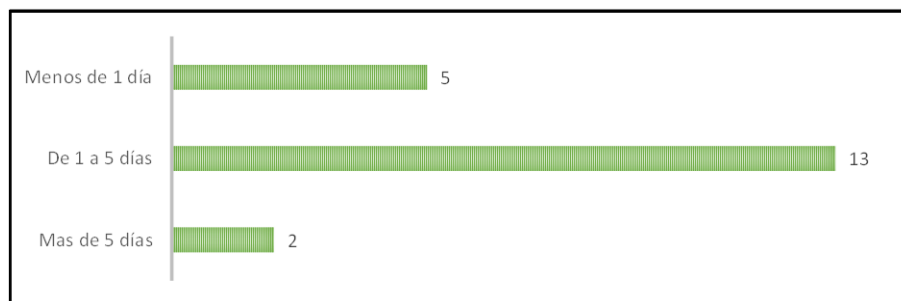
Pregunta 7. Tiempo de parada en Embutidoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas embutidoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 62

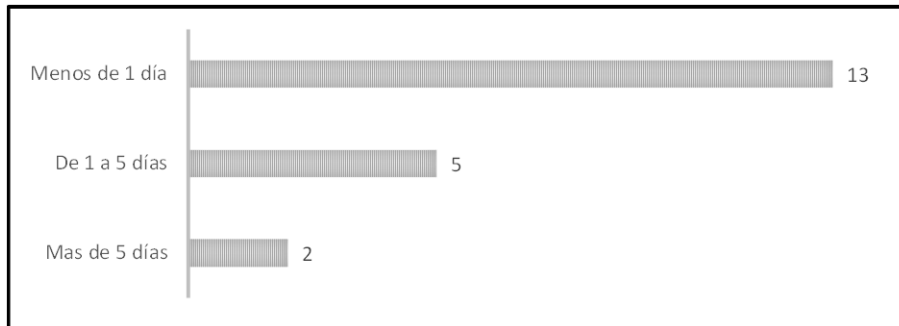
Pregunta 7. Tiempo de parada en Atadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas atadoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria va de uno a cinco días. Elaborado por el autor.

Figura 63

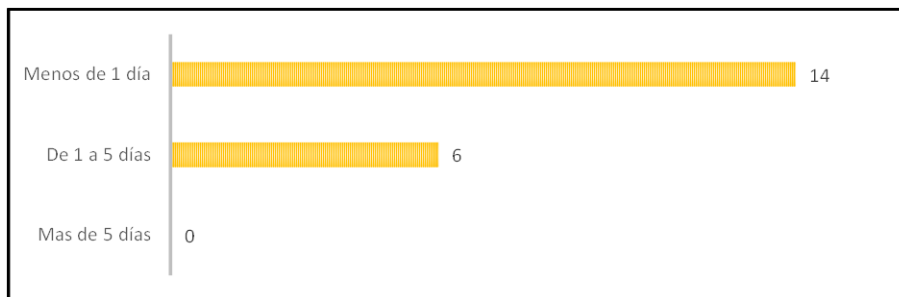
Pregunta 7. Tiempo de parada en Retorcedoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas retorcedoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 64

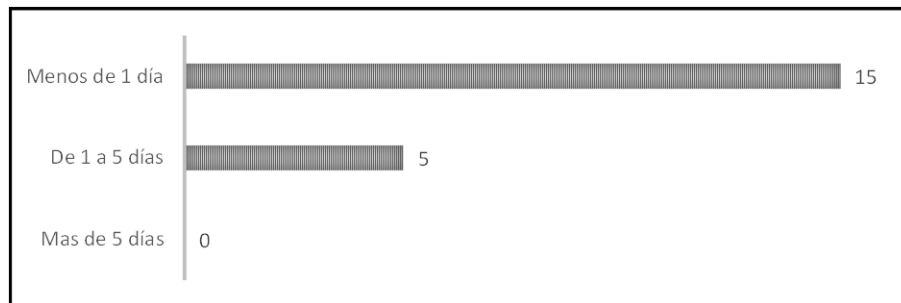
Pregunta 7. Tiempo de parada en Emulsificadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas emulsificadoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 65

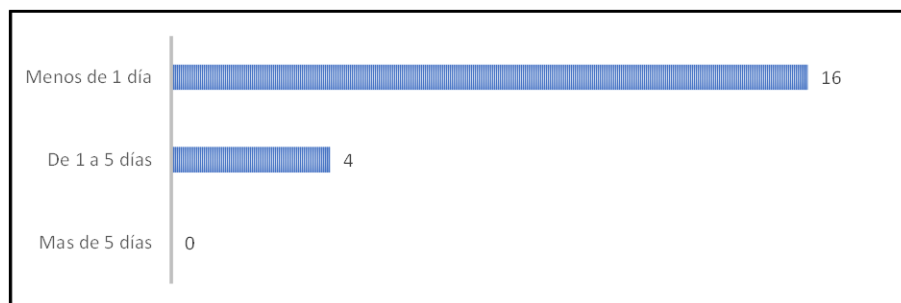
Pregunta 7. Tiempo de parada en Polyclips



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas clipeadoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 66

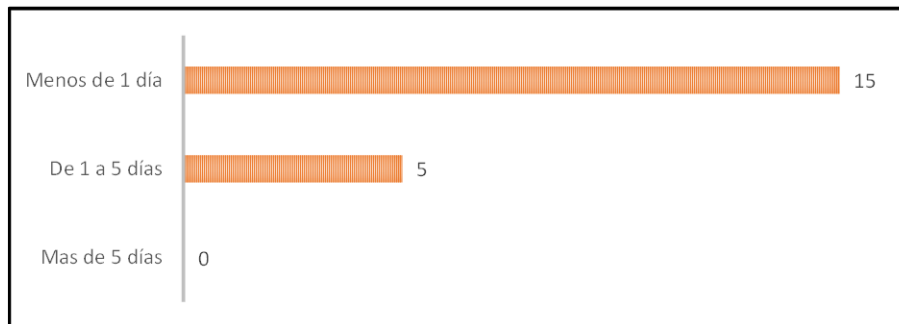
Pregunta 7. Tiempo de parada en Inyectoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas inyectoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 67

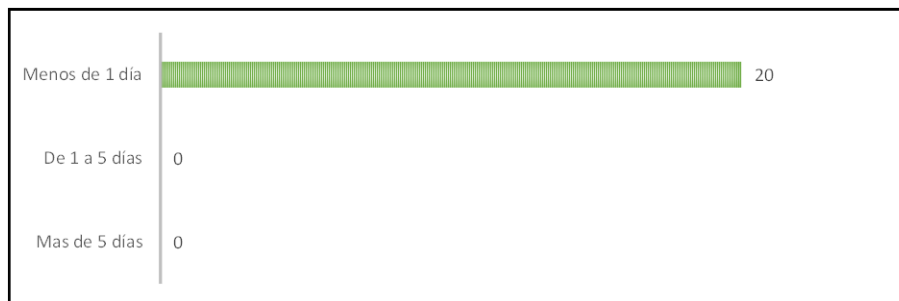
Pregunta 7. Tiempo de parada en Cutters



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanecen detenidas las máquinas cortadoras. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 68

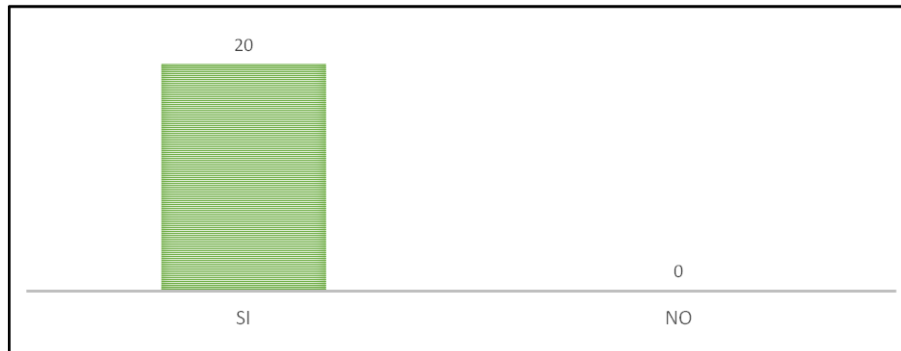
Pregunta 7. Tiempo de parada en Mezclador salmuela



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 7, la cual corresponde al tiempo que permanece detenida la máquina mezcladora de sal. Según lo experimentado por los trabajadores se determina que, el tiempo de parada de esta maquinaria es de menos de un día. Elaborado por el autor.

Figura 69

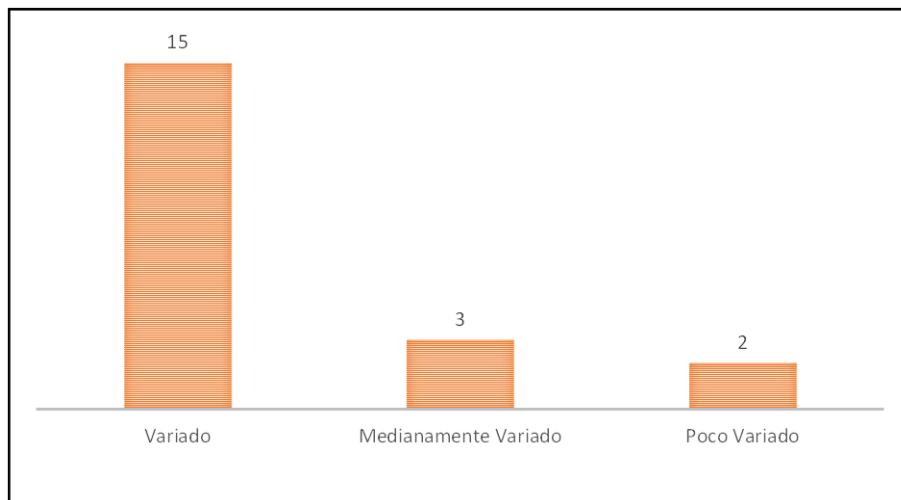
Pregunta 8



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 8. Esta busca conocer si el taller de mantenimiento se encuentra equipado con herramientas adecuadas para solventar cualquier eventualidad que se presente en las máquinas o instalaciones de la empresa. Se observa que la mayor frecuencia establece que, el taller se encuentra equipado con los insumos necesarios. Elaborado por el autor.

Figura 70

Pregunta 9



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 9. La cual refiere a si se considera que el taller de mantenimiento cuenta con un variado stock de repuestos para las máquinas de la empresa. Se observa que la mayor frecuencia establece que, los repuestos del taller de mantenimiento son variados, y abastecen a la maquinaria de la empresa. Elaborado por el autor.

Tabla 17

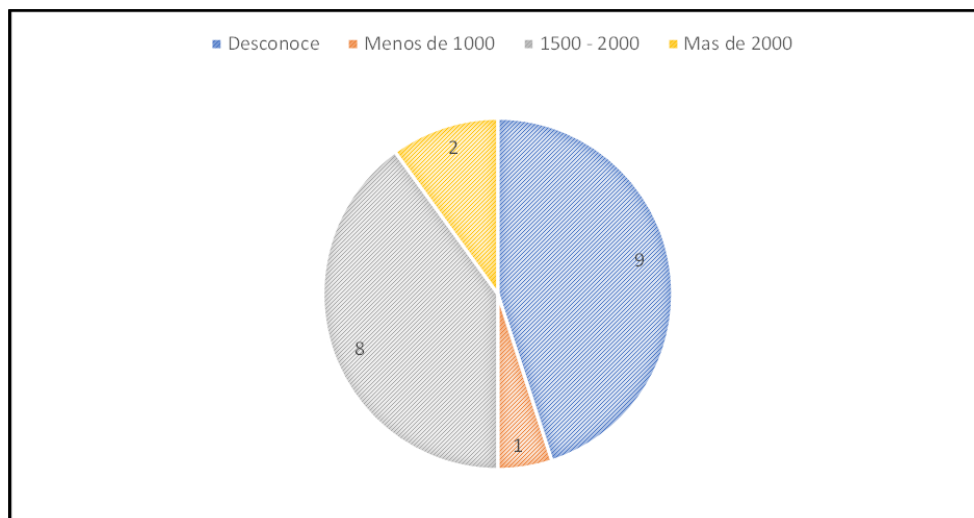
Pregunta 10

Máquina	Daño(s) más común(es)			
Mezcladoras	Rodamientos	Interruptores	Ejes	Elevadores
Embutidoras	Bomba de Vacío	Contactores	Cables sulfatados	Empaques
Atadoras	Ruptura bandas	Descalibración		
Retorcedoras	Doblado de tubos	Bandas	Descalibración	
Emulsificadoras	Discos, Sellos	Cuchillas	toma eléctrica	Calentamiento pastas
Polyclip	Atascamiento clip	Sensores	Descalibración	Acumulación grasa
Inyectoras	Taponado Agujas	Rodamiento		
Cutter	Cuchillas	Rodamientos	Engranaje	
Mezcladora salmuela	Rodamientos	Fusible quemados	Contactores	

Nota: Se presenta la recopilación de los fallos más comunes en cada una de los equipos del área de producción. Como tal, no se ha realizado un gráfico estadístico. Debido a que la pregunta planteada en la encuesta fue de carácter abierto. Por esta razón, se considera pertinente plasmar los resultados en la presente tabla. Realizado por el autor.

Figura 71

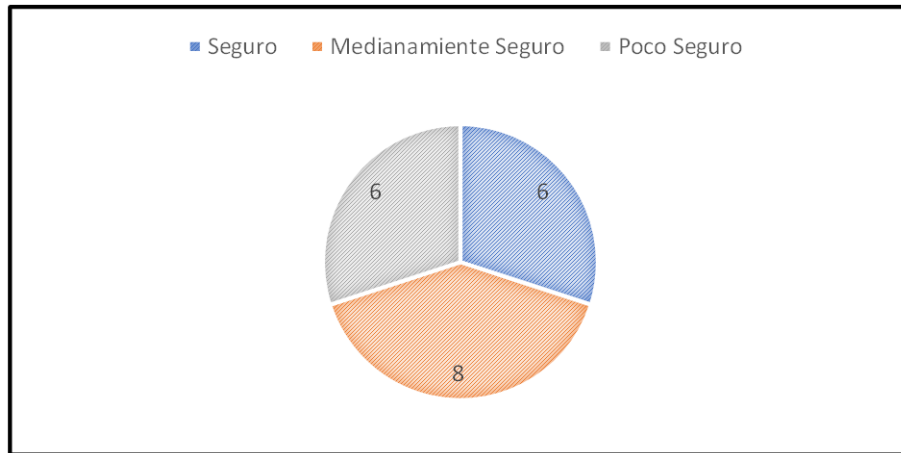
Pregunta 11



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 11, referida al costo de mantenimiento de las máquinas del área de producción. La frecuencia más alta determina que los entrevistados desconocen del costo aproximado de mantenimiento mensual. Elaborado por el autor.

Figura 72

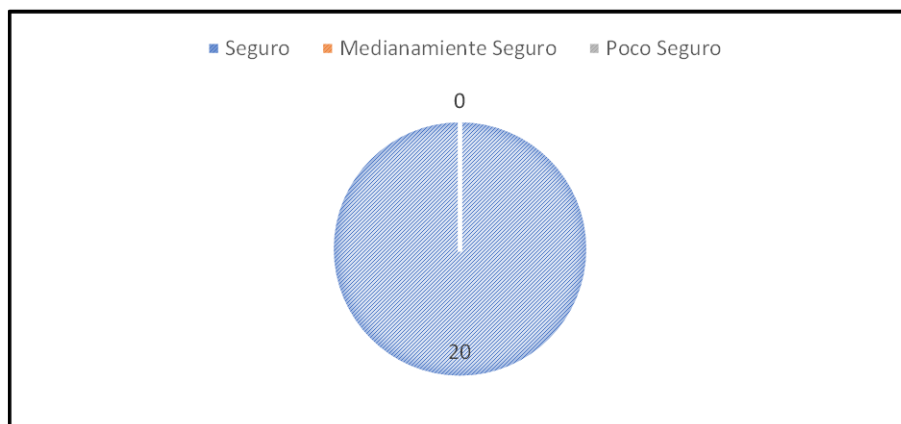
Pregunta 12. Seguridad en Mezcladoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas mezcladoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten medianamente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 73

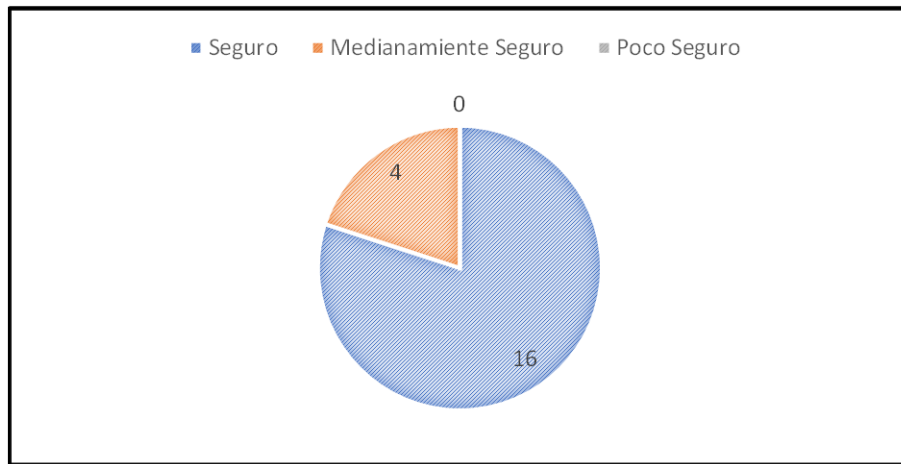
Pregunta 12. Seguridad en Embutidoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas embutidoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 74

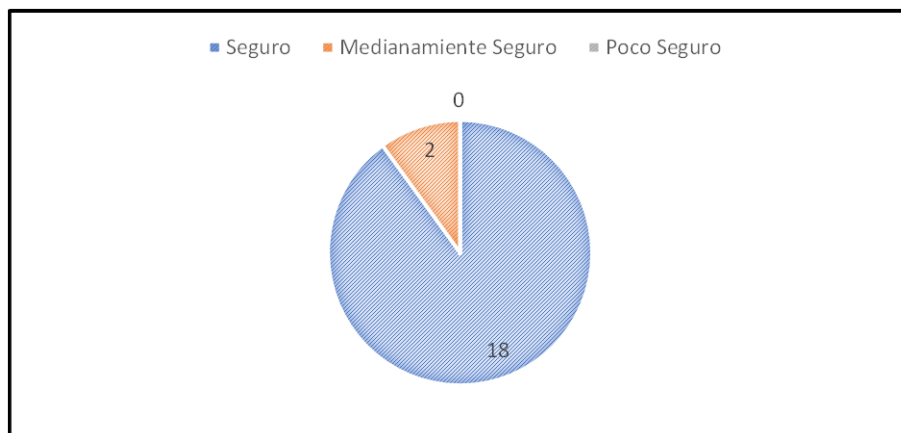
Pregunta 12. Seguridad en Atadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas atadoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 75

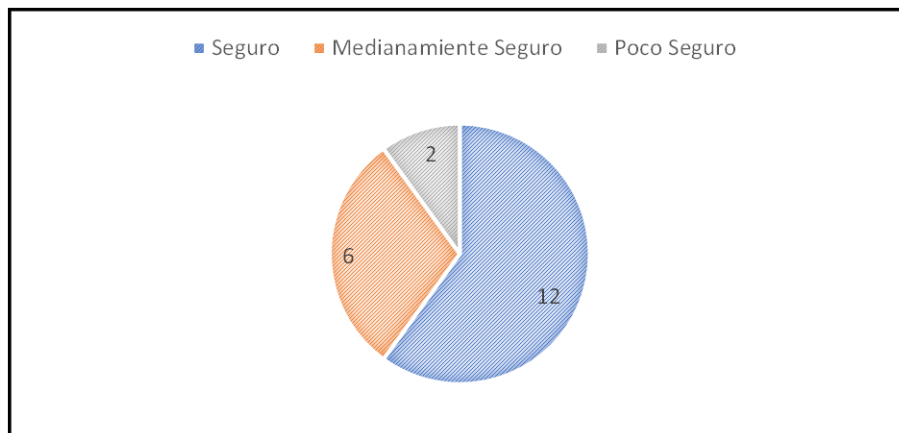
Pregunta 12. Seguridad en Retorcedoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas retorcedoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 76

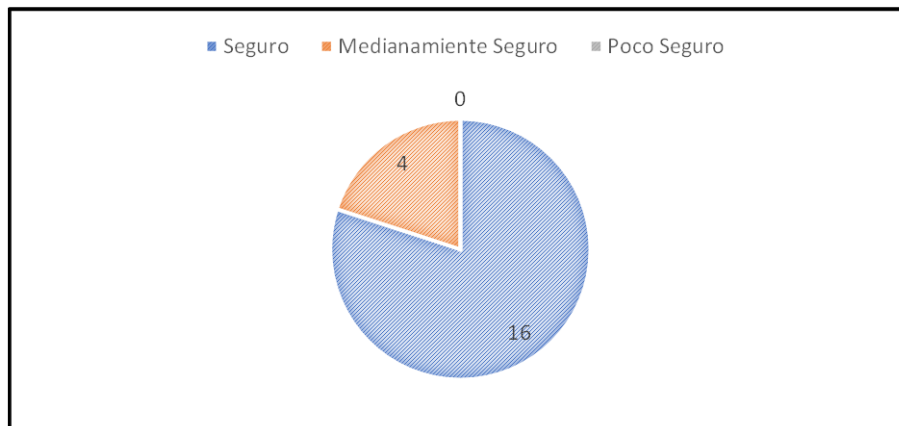
Pregunta 12. Seguridad en Emulsificadoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas emulsificadoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 77

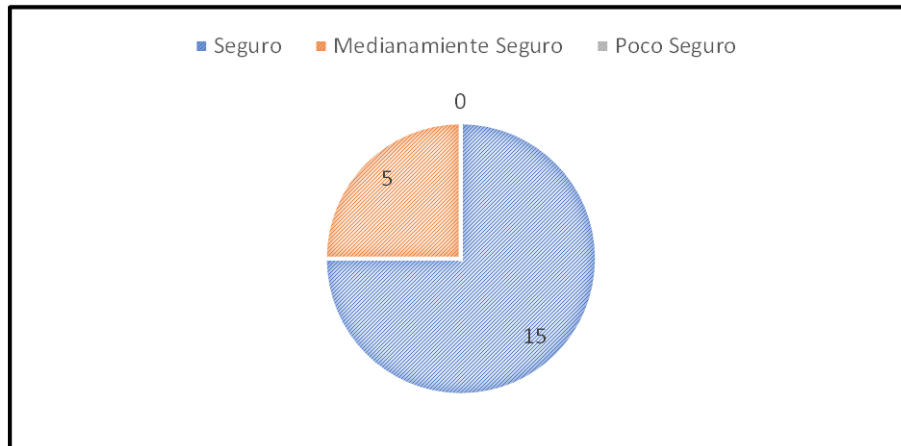
Pregunta 12. Seguridad en Polyclips



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas clipeadoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten medianamente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 78

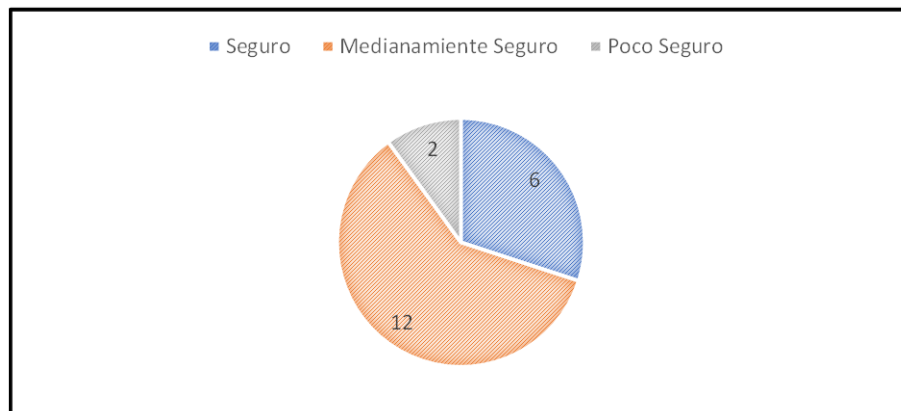
Pregunta 12. Seguridad en Inyectoras



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas inyectoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 79

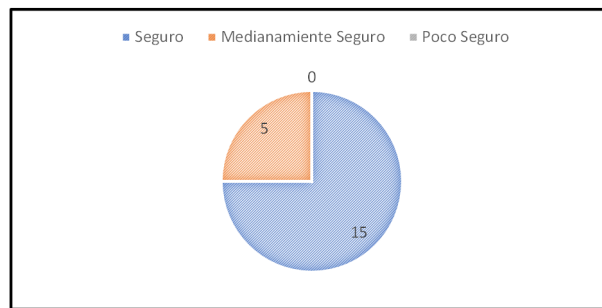
Pregunta 12. Seguridad en Cutters



Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con las máquinas cortadoras. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten medianamente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

Figura 80

Pregunta 12. Seguridad en Mezclador salmuera

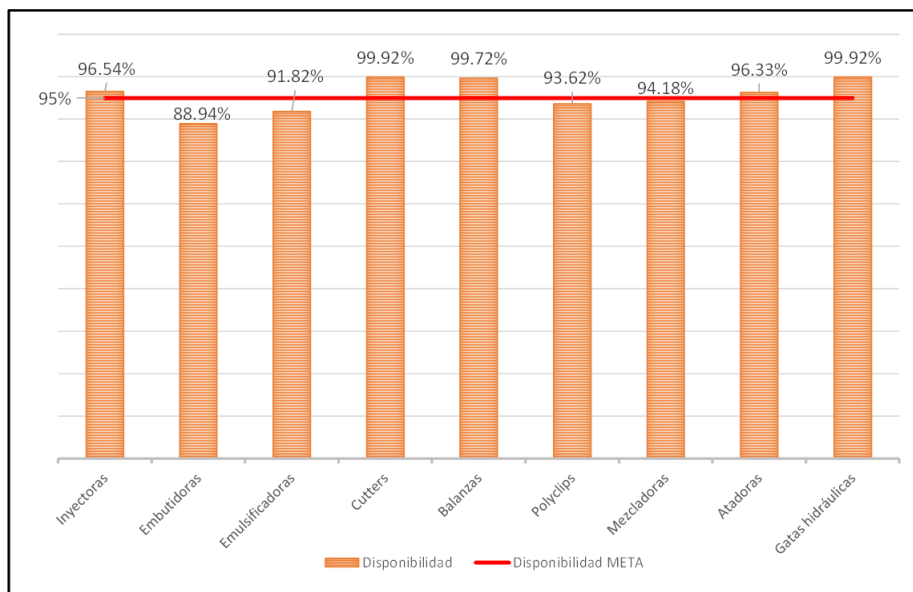


Nota: Se presenta los resultados de tabulación de la pregunta 12, la cual refiere al nivel de seguridad que experimentan los trabajadores con la máquina mezcladora de sal. Según los resultados obtenidos, la mayor frecuencia indica que, los operarios se sienten totalmente seguros al momento de laborar con esta maquinaria. Elaborado por el autor.

8.3. Disponibilidad actual de los equipos del área de producción

Figura 81

Disponibilidad promedio de los equipos de producción



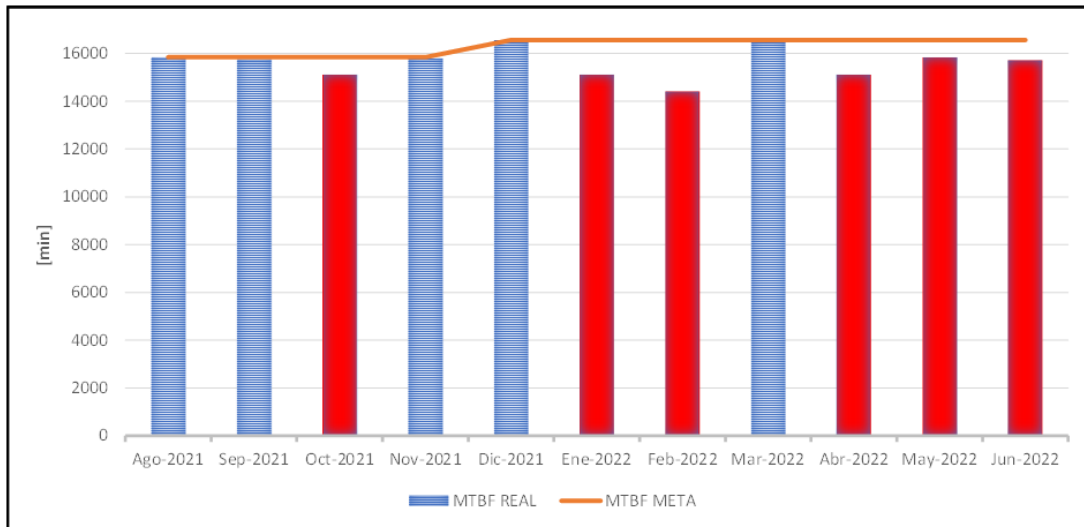
Nota: Se presentan los resultados del porcentaje de disponibilidad de los equipos que forman parte del área de producción. Se aprecia que las inyectoras, cutters, balanzas, atadoras y gatas hidráulicas superan la disponibilidad meta. Elaborado por el autor.

8.4. MTBF y MTTR de los equipos del área de producción

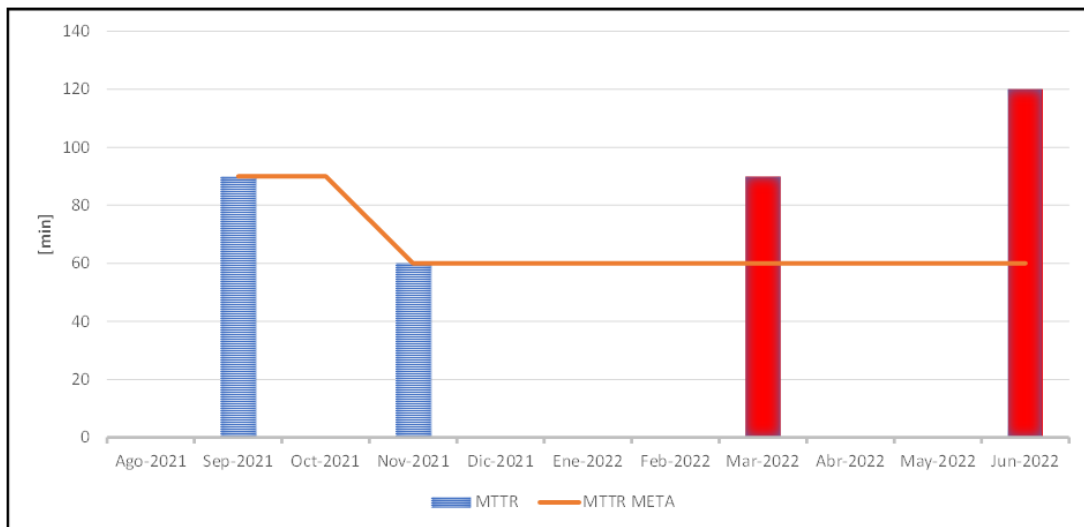
Figura 82

Indicadores de disponibilidad en inyectoras

(a) *MTBF en inyectoras del área de producción*



(b) *MTTR en inyectoras del área de producción*

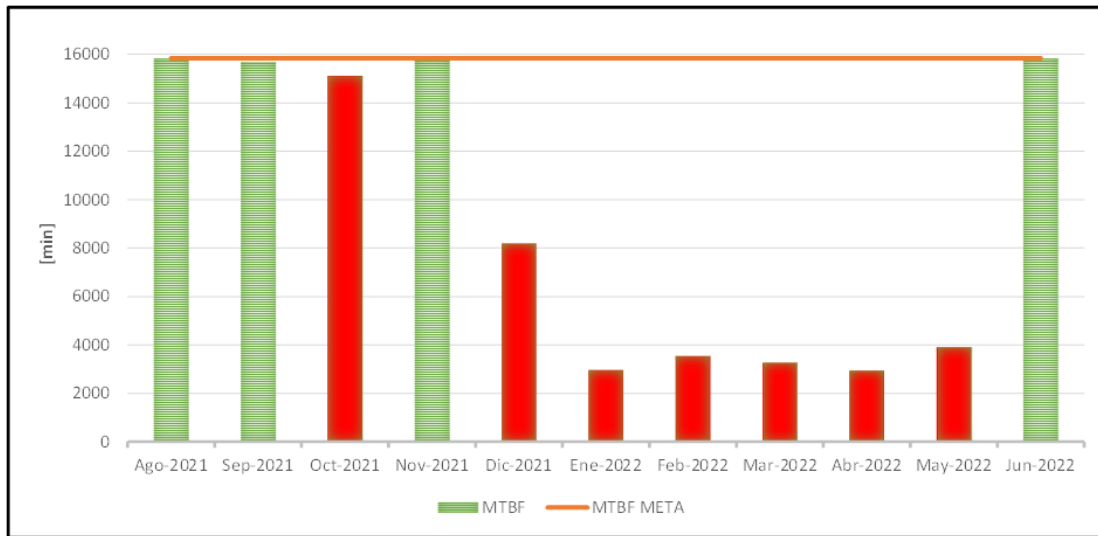


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en seis de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en dos meses. Imagen elaborada por el autor.

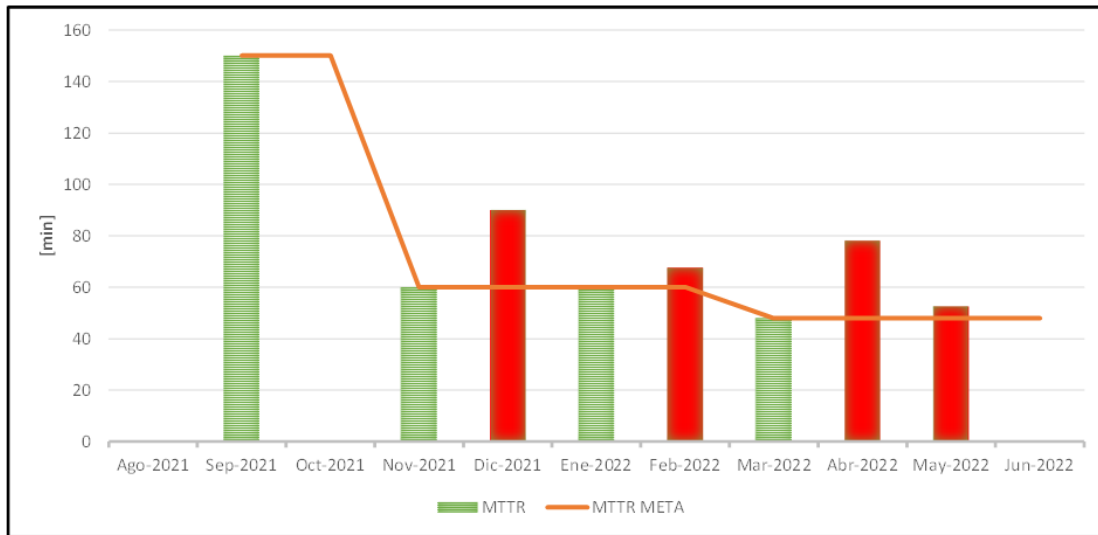
Figura 83

Indicadores de disponibilidad en embudidoras

(a) *MTBF en embudidoras del área de producción*



(b) *MTTR en embudidoras del área de producción*

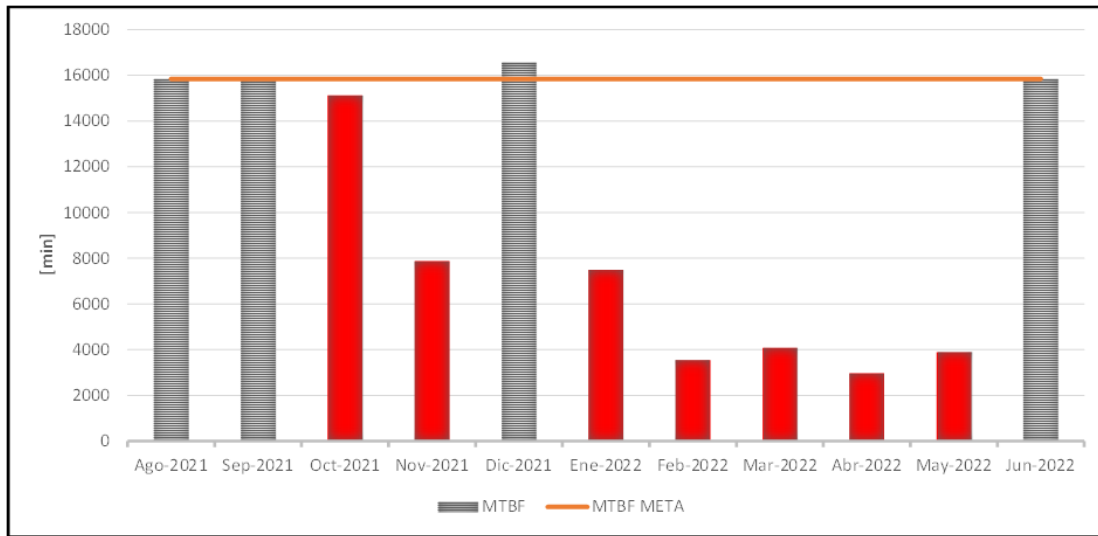


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en siete de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en cuatro meses. Imagen elaborada por el autor.

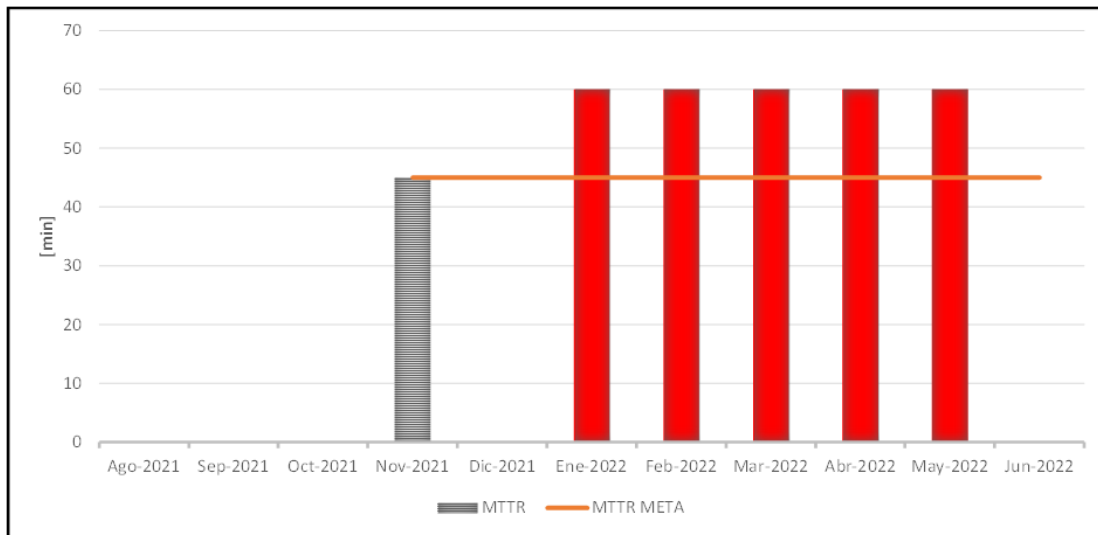
Figura 84

Indicadores de disponibilidad en emulsificadoras

(a) *MTBF en emulsificadoras del área de producción*



(b) *MTTR en emulsificadoras del área de producción*

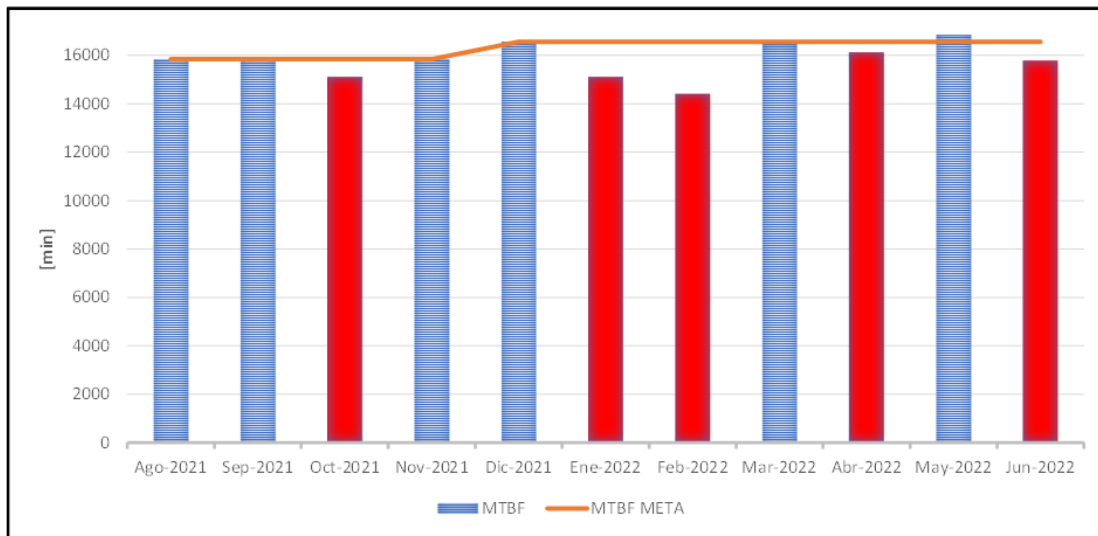


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en siete de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en cinco meses. Imagen elaborada por el autor.

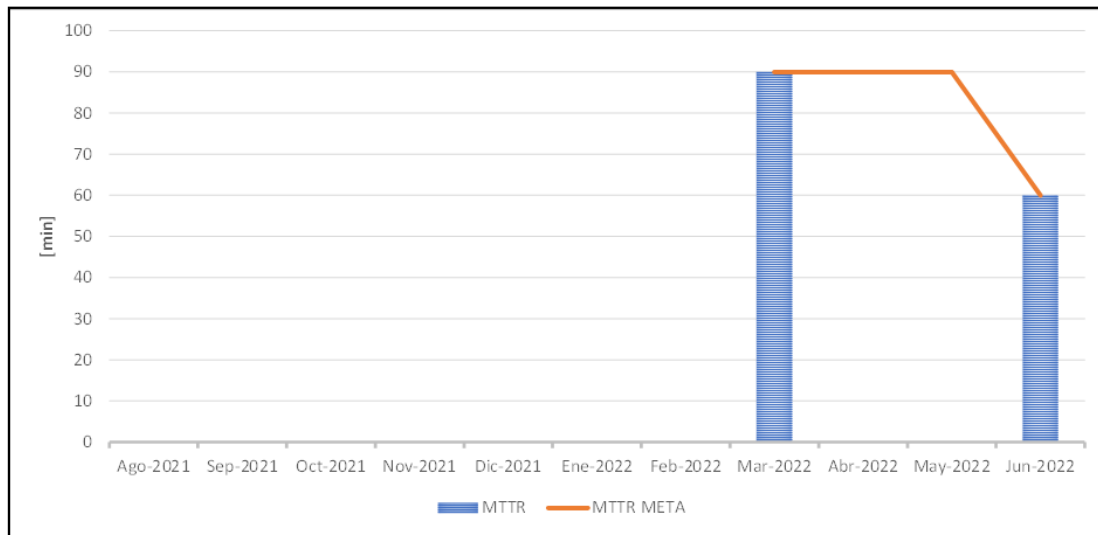
Figura 85

Indicadores de disponibilidad en cutters

(a) *MTBF en cutters del área de producción*



(b) *MTTR en cutters del área de producción*

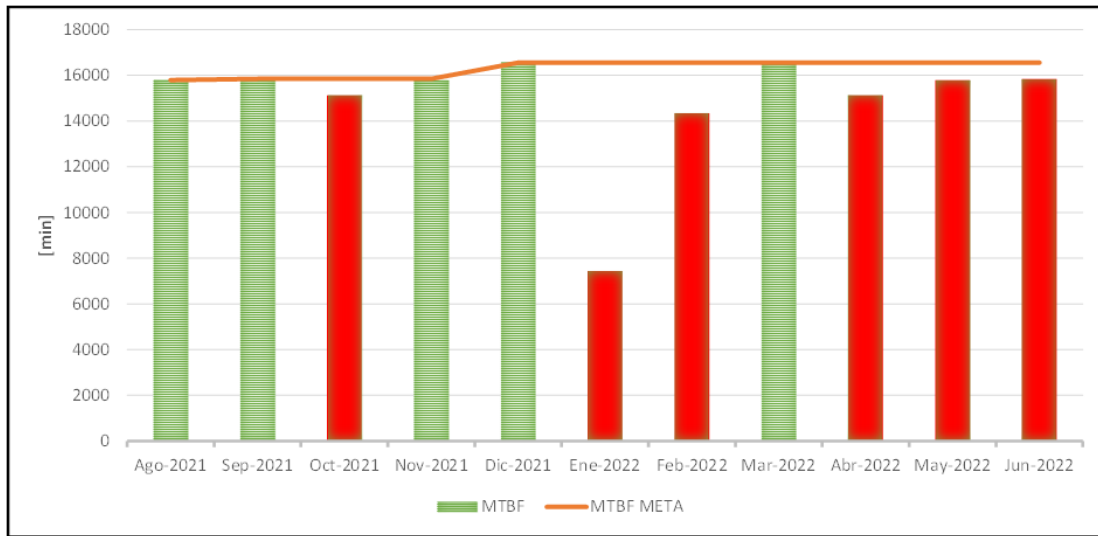


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en cinco de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, el MTTR cumple la meta en los meses de intervención. Imagen elaborada por el autor.

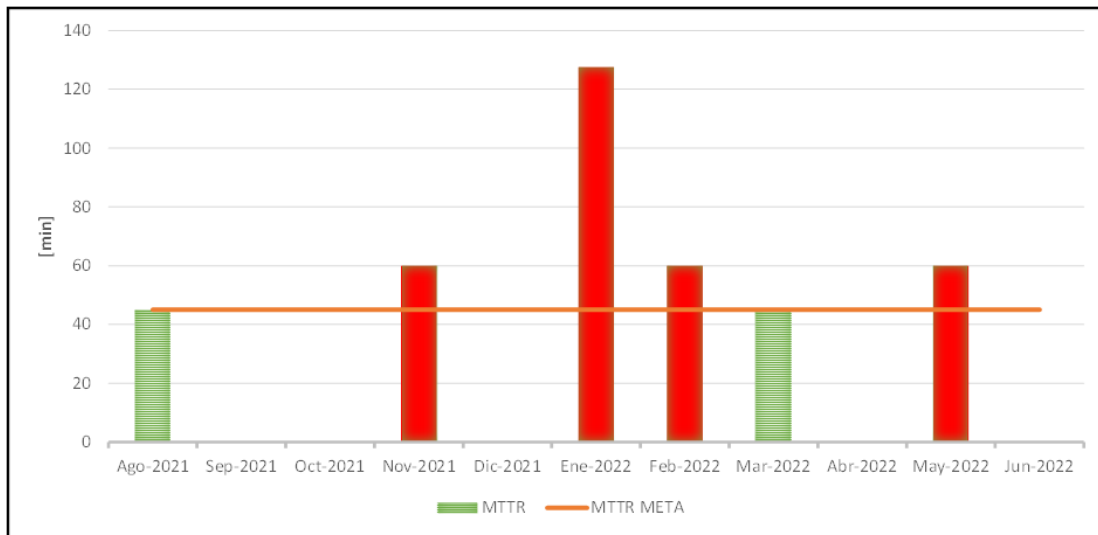
Figura 86

Indicadores de disponibilidad en balanzas

(a) *MTBF en balanzas del área de producción*



(b) *MTTR en balanzas del área de producción*

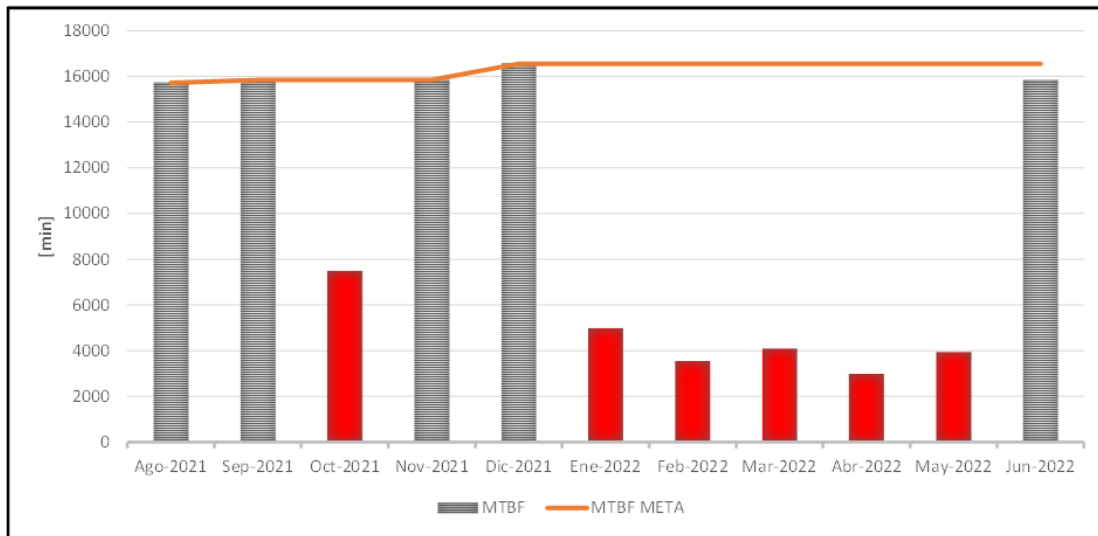


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en seis de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en cuatro meses. Imagen elaborada por el autor.

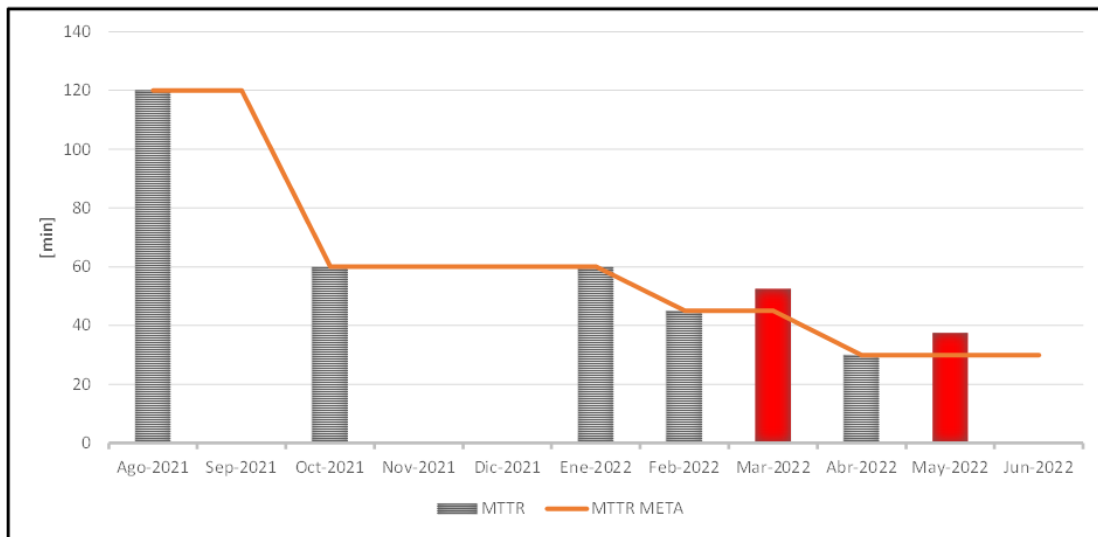
Figura 87

Indicadores de disponibilidad en policlipsis

(a) MTBF en policlipsis del área de producción



(b) MTTR en policlipsis del área de producción

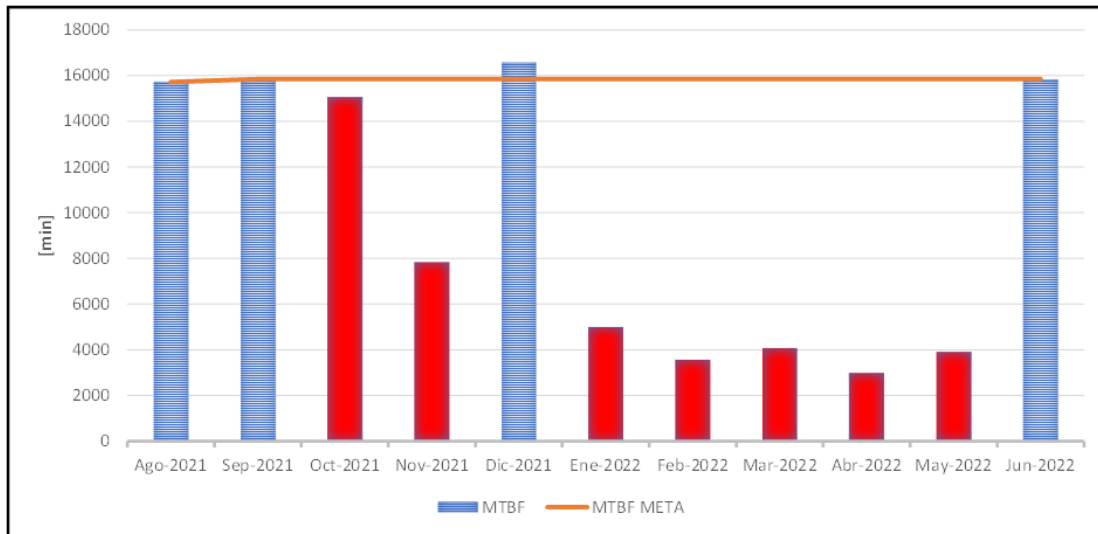


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en seis de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en dos meses. Imagen elaborada por el autor.

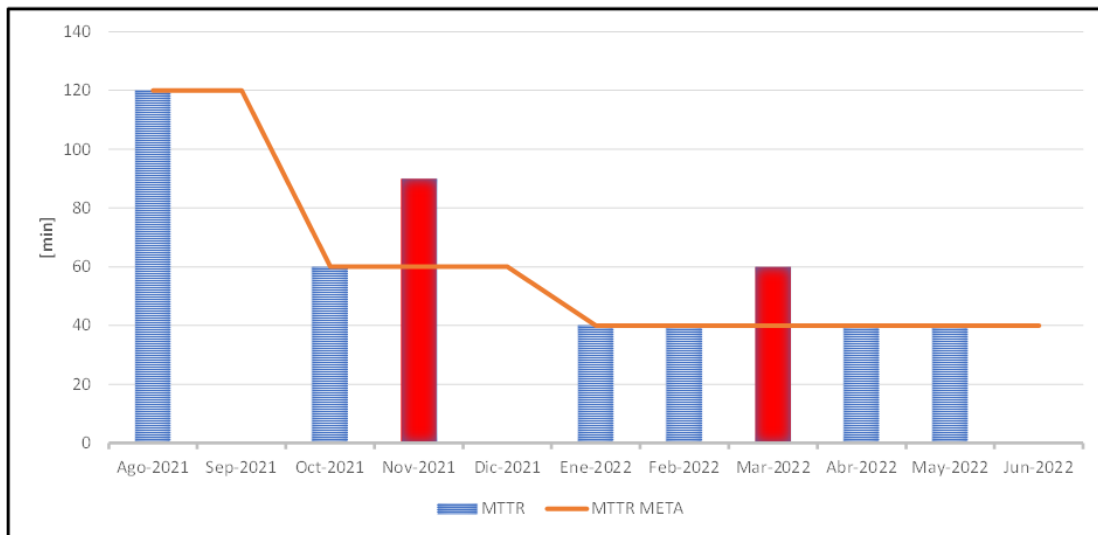
Figura 88

Indicadores de disponibilidad en mezcladoras

(a) *MTBF en mezcladoras del área de producción*



(b) *MTTR en mezcladoras del área de producción*

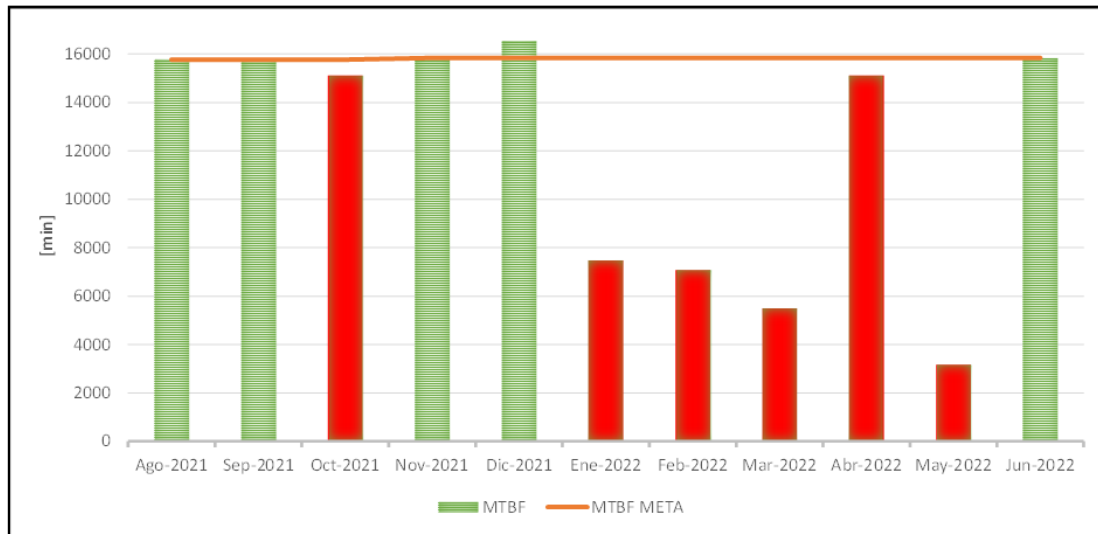


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en siete de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en dos meses. Imagen elaborada por el autor.

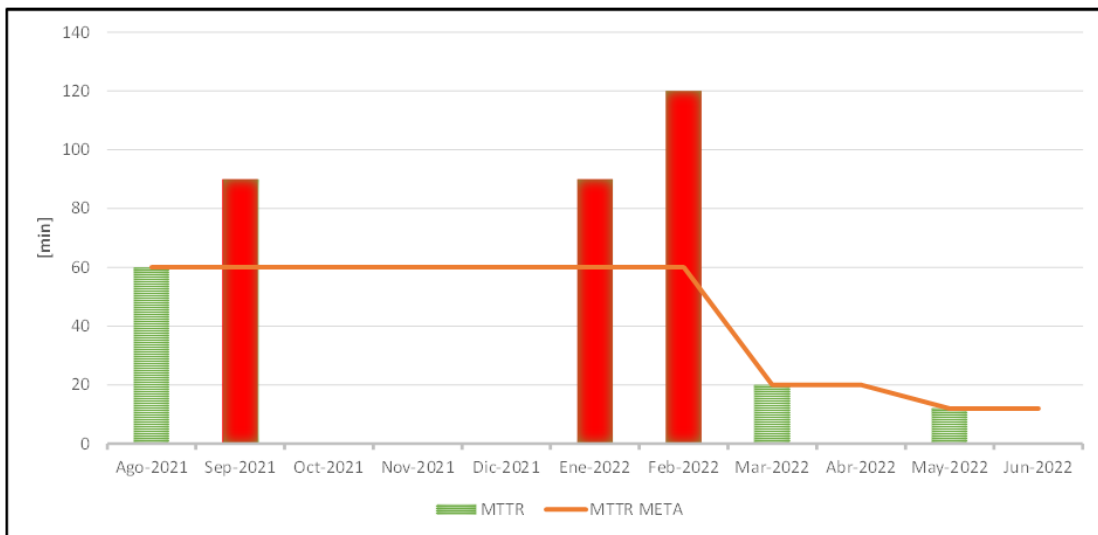
Figura 89

Indicadores de disponibilidad en atadoras

(a) *MTBF en atadoras del área de producción*



(b) *MTTR en atadoras del área de producción*

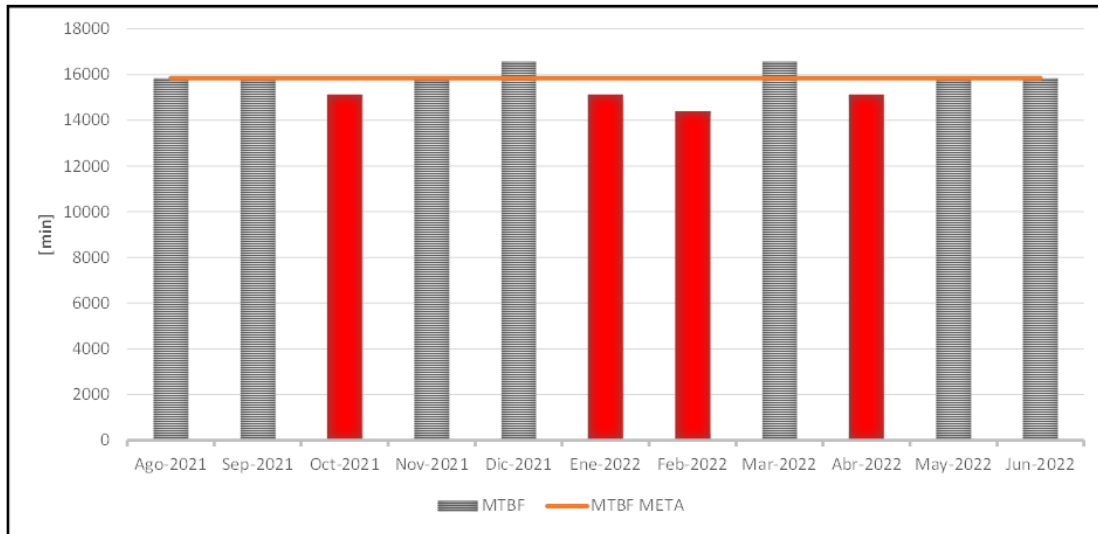


Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en seis de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, en el MTTR no se cumple la meta en tres meses. Imagen elaborada por el autor.

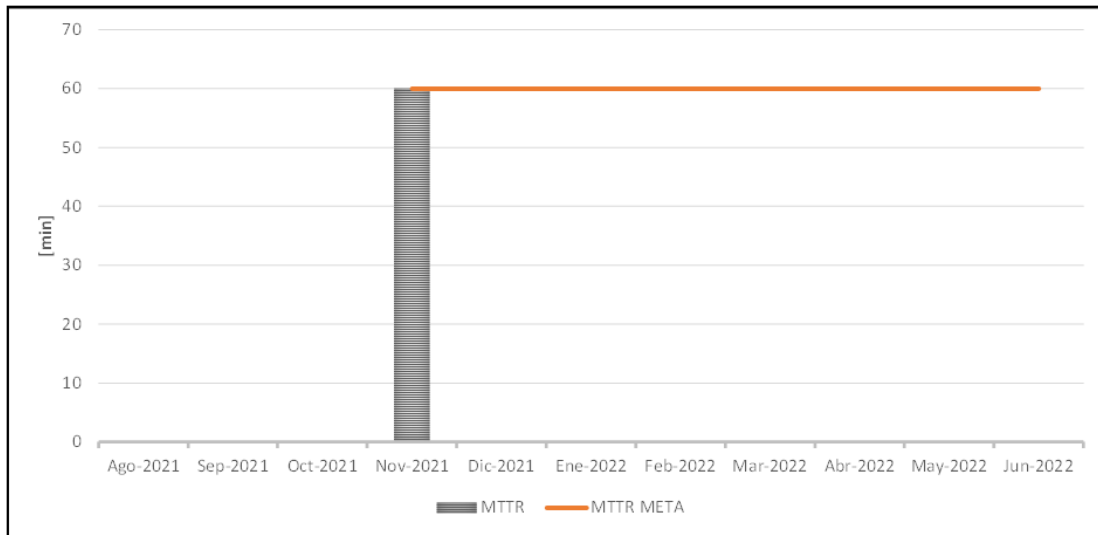
Figura 90

Indicadores de disponibilidad en gatas hidráulicas

(a) MTBF en gatas hidráulicas del área de producción



(b) MTTR (Mean Time To Repair) en gatas hidráulicas del área de producción



Nota: Se presentan los indicadores por mes. Los mismos refieren al tiempo promedio de buen funcionamiento y tiempo promedio de reparación. Se observan que en el caso del MTBF, en cuatro de los once meses no se alcanza la meta. Por otro lado, el MTTR cumple la meta en los meses de intervención. Imagen elaborada por el autor.

8.5. AMEF de la maquinaria del área de producción

Tabla 18

NPR de los modos de fallo en mezcladoras.

Maquinaria	Mezcladoras	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Rodamientos	Mezclado incorrecto	8	2	5	80
Interruptores contactores	Impide poner en marcha	9	2	1	18
Ejes	Detenimiento de máquina	9	3	7	189

Nota: Se puede observar que el fallo crítico es referido a los ejes. Este tipo de fallo produce que la máquina sea detenida. Por otra parte, los fallos referidos a rodamientos son catalogados como medianamente críticos. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 19

NPR de los modos de fallo en elevadores.

Maquinaria	Elevadores	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Interruptores	No es posible dar arranque	3	4	2	24

Nota: Se puede observar que el único fallo está relacionado con los interruptores de la máquina. Este modo de fallo no es crítico de acuerdo a la evaluación. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 20

NPR de los modos de fallo en embutidoras.

Maquinaria	Embutidoras	Referencia			
Área	Producción	<i>NPR</i> ≤50	51 < <i>NPR</i> < 99	<i>NPR</i> ≥100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Bomba de Vacío	Mal embutido	7	4	6	168
Contactores	No hace contacto para arrancar	7	1	9	63
Cables sulfatados	No circula corriente	3	1	9	27
Empaques	Derrame de pasta	9	10	10	300

Nota: Se puede apreciar dos modos de fallo críticos. Los cuales hacen alusión a la bomba de vacío y empaques. En el caso del fallo en la bomba de vacío, produce un mal embutido. Por parte del fallo referido a empaques, genera que la pasta se derrame. El fallo relacionado a contactores es considerado medianamente crítico. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 21

NPR de los modos de fallo en atadoras.

Maquinaria	Atadoras	Referencia			
Área	Producción	<i>NPR</i> ≤50	51 < <i>NPR</i> < 99	<i>NPR</i> ≥100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Ruptura bandas	No avanza el producto	9	6	5	270
Descalibración	Amarrado incorrecto	9	4	2	72
Ruptura cadenas	No avanza el producto	5	2	5	50

Nota: Se puede identificar que el modo de fallo crítico refiere a ruptura de bandas. Esto provoca que el producto no pueda avanzar con el proceso de atado. En cuanto a la descalibración, resulta ser medianamente crítico. Esto genera que no se amarre correctamente el embutido. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 22

NPR de los modos de fallo en retorcedoras.

Maquinaria	Retorcedoras	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Doblado de tubos	No agarra en cabezal	10	1	8	80
Bandas	No avanza el producto	5	5	4	100
Descalibración	Diferentes acabados	4	6	4	96

Nota: Se observan dos modos de fallo medianamente críticos. Los cuales refieren a doblados de los tubos y descalibración. Estos generan que no se obtengan acabados similares y la funcionalidad del cabezal no sea la adecuada. Por otro lado, el fallo modal referido a bandas resulta ser crítico. Esto deja como consecuencia que el producto no avance para continuar con el proceso. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 23

NPR de los modos de fallo en emulsificadoras.

Maquinaria	Emulsificadoras	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Discos	Calentamiento de pasta	4	8	2	64
Cuchillas	Corte deficiente	4	8	2	64

Nota: No se identifican modos de fallo críticos. Sin embargo, los fallos referidos a discos y cuchillas resultan ser medianamente críticos. Estos provocan que se caliente la pasta del embutido y que el corte de los mismos no sea el adecuado. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 24

NPR de los modos de fallo en balanzas.

Maquinaria	Balanzas	Referencia			
Área	Producción	<i>NPR</i> ≤50	51 < <i>NPR</i> < 99	<i>NPR</i> ≥100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Descalibración	Peso incorrecto	1	2	3	6

Nota: No se identifican fallos críticos. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 25

NPR de los modos de fallo en polyclips.

Maquinaria	Polyclip	Referencia			
Área	Producción	<i>NPR</i> ≤50	51 < <i>NPR</i> < 99	<i>NPR</i> ≥100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Atascamiento clip	Detenimiento de máquina	4	6	8	192
Sensores	Conteo errado	7	3	2	42
Descalibración	Mal acabado	2	4	8	64

Nota: Se observa que el atascamiento del clip resulta ser crítico. Esto genera que la máquina se detenga. Por otro lado, el fallo referido a descalibración es medianamente crítico. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 26

NPR de los modos de fallo en inyectoras.

Maquinaria	Inyectoras	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Taponado Agujas	No ingresa condimento	2	6	7	84
Rodamiento	No gira cabezal	10	1	1	10

Nota: No se observa presencia de modos de fallos críticos. Sin embargo, el taponado de las agujas de inyección resulta ser medianamente crítico. Esto provoca que el condimento a agregar no ingrese al producto. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 27

NPR de los modos de fallo en cutter.

Maquinaria	Cutter	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Cuchillas	Mal corte	1	2	1	2
Rodamientos	No gira cabezal	2	1	4	8
Engranaje	No avanza producto	1	1	3	3

Nota: No se evidencia modos de fallo críticos. Tabla elaborada por el autor.

Tabla 28

NPR de los modos de fallo en mezcladora salmuela.

Maquinaria	Mezcladora Salmuela	Referencia			
Área	Producción	NPR <=50	51 < NPR < 99	NPR >=100	
Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
<i>¿Qué presenta fallos?</i>	<i>¿Cuál es el impacto del fallo?</i>	<i>¿Qué tan severo es el efecto?</i>	<i>¿Qué tan seguido ocurre?</i>	<i>¿Cuál es la posibilidad de detectarlo?</i>	
Rodamientos	No se puede mezclar	4	2	2	16
Fusible quemados	Daña circuito electrónico	1	1	3	3
Contactores	No arranca máquina	2	3	2	12

Nota: No se evidencia modos de fallo críticos. Tabla elaborada por el autor.

8.6. Clasificación de criticidad de fallos en la maquinaria de producción

Tabla 29

Maquinaria de producción con criticidad alta

Fallo	Maquinaria	NPR	Criticidad
Empaques	Embutidoras	300	Alta
Ruptura de bandas	Atadoras	270	Alta
Atascamiento del clip	Polyclips	192	Alta
Ejes	Mezcladoras	189	Alta
Bomba de vacío	Embutidoras	168	Alta
Atascamiento de banda	Retorcedoras	100	Alta

Nota: Se pueden observar los modos de fallo críticos de cada uno de los equipos del área de producción. Tabla realizada por el autor.

Tabla 30*Maquinaria de producción con criticidad media*

Fallo	Maquinaria	NPR	Criticidad
Descalibración	Retorcedoras	96	Media
Taponado de agujas	Inyectoras	84	Media
Rodamientos	Mezcladoras	80	Media
Descalibración	Atadoras	72	Media
Discos	Emulsificadores	64	Media
Cuchillas	Emulsificadores	64	Media
Descalibración	Polyclips	64	Media
Contactores	Embutidoras	63	Media

Nota: Se pueden observar los modos de fallo medianamente críticos de cada uno de los equipos del área de producción. Tabla realizada por el autor.

Tabla 31*Maquinaria de producción con criticidad baja*

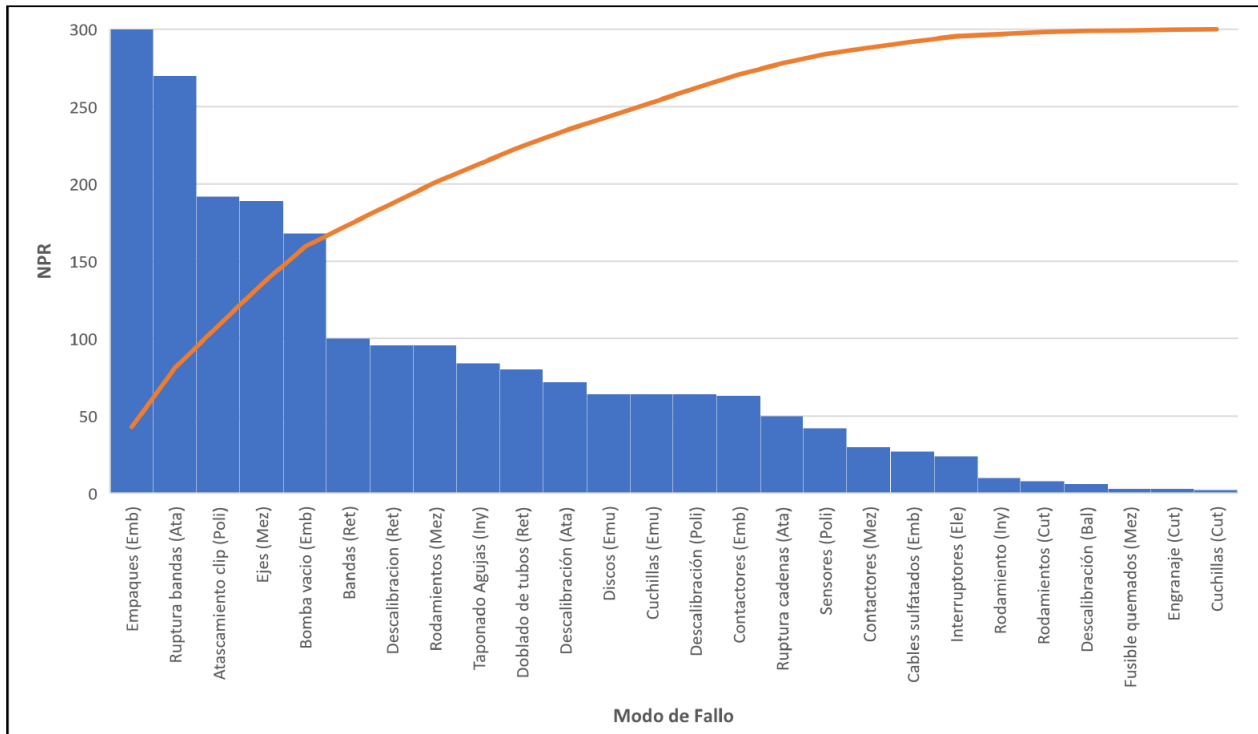
Fallo	Maquinaria	NPR	Criticidad
Ruptura de cadenas	Embutidoras	50	Baja
Sensores	Polyclips	42	Baja
Cables sulfatados	Embutidoras	27	Baja
Interruptores	Elevadores	24	Baja
Contactores	Mezcladoras	18	Baja
Rodamientos	Mezcladora Salmuela	16	Baja
Contactores	Mezcladora Salmuela	12	Baja
Rodamientos	Inyectoras	10	Baja
Rodamientos	Cutters	8	Baja
Descalibración	Balanzas	6	Baja
Fusibles quemados	Mezcladora Salmuela	3	Baja
Engranajes	Cutters	3	Baja
Cuchillas	Cutters	2	Baja

Nota: Se pueden observar los modos de fallo que no resultan ser críticos de cada uno de los equipos del área de producción. Tabla realizada por el autor.

8.7. Diagrama de Pareto

Figura 91

Diagrama de Pareto según NPR.





Nota: Se identifica la clasificación de los fallos modales según el NPR obtenido con la aplicación del AMEF a la maquinaria que se encuentra en el área de producción. En el eje de las abscisas se ubican los modos de fallo obtenidos y la derecha de cada uno de estos se encuentran las iniciales de la máquina a la que pertenece. Del gráfico se puede observar que los seis primeros modos de fallo son considerados críticos, mientras que los nueve siguientes son catalogados como medianamente críticos. Los restantes se toman como no críticos. Imagen elaborada por el autor.

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	ENERO				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	FEBRERO			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30			VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	VIERNES 1 SABADO 2 DOMINGO 3 LUNES 4 MARTES 5 MIÉRCOLES 6 JUEVES 7 VIERNES 8 SABADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SABADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SABADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SABADO 30	
Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Aceite de Bomba Cambio de empaques Limp general int. Y ext. De maq.					Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Aceite de Bomba Cambio de empaques Limp general int. Y ext. De maq.				
CLIPADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas Afilado de Cuchillas Revision de Kit de Mant. Limpieza de Sist. Electrico Limpieza de Pulmones Lubricacion usillo clip Revision de Frenos y Tubos Limp. geral int. Y ext. De maq.					CLIPADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas Afilado de Cuchillas Revision de Kit de Mant. Limpieza de Sist. Electrico Limpieza de Pulmones Lubricacion usillo clip Revision de Frenos y Tubos Limp. geral int. Y ext. De maq.				
Balanza Weight (cod. 11P)	Pintada Calibracion Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Balanza Weight (cod. 11P)	Calibracion Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento Cambio de Rodamiento Cambio de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento Cambio de Rodamiento Cambio de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento Rev. de Rodamiento Rev. de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento Rev. de Rodamiento Rev. de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. Y limp. Cabezal agujas Rev. Y limp. De Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genrl int. Y ext. De maq.					Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. Y limp. Cabezal agujas Rev. Y limp. De Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genrl int. Y ext. De maq.				
Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Afilado de Cuchillas Limpieza de Motores Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de filtro de Agua Limpieza de filtro Limp. De Bandeja y Rodillo Limp. Gener. Int. Y ext. Maquin.					Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Afilado de Cuchillas Limpieza de Motores Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de filtro de Agua Limpieza de filtro Limp. De Bandeja y Rodillo Limp. Gener. Int. Y ext. Maquin.				



EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	MARZO				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	ABRIL			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		VIERNES 1 LUNES 5	VIERNES 4 LUNES 8	VIERNES 11 LUNES 15	VIERNES 18 LUNES 22			VIERNES 1 LUNES 5	VIERNES 4 LUNES 8	VIERNES 11 LUNES 15	VIERNES 18 LUNES 22
Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de bandas Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de bandas Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP- 300 L (cod. ATA3)	Cambio de bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP- 300 L (cod. ATA3)	Cambio de bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.					Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	MAYO				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	JUNIO							
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4				
		SABADO 1	MIERCOLES 5	VIERNES 7	VIERNES 14			MIERCOLES 2	VIERNES 4	VIERNES 11	MIERCOLES 23				
Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico					Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico								
	Cambio de Aceite de Bomba						Cambio de Aceite de Bomba								
	Cambio de empaques						Cambio de empaques								
	Limp general int. Y ext. De maq.						Limp general int. Y ext. De maq.								
CLIPLEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas					CLIPLEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas								
	Afilar Cuchillas						Afilar Cuchillas								
	Revision de Kit de Mant.						Revision de Kit de Mant.								
	Limpieza de Sist. Electrico						Limpieza de Sist. Electrico								
	Limpieza de Pulmones						Limpieza de Pulmones								
	Lubricacion usillo clip						Lubricacion usillo clip								
	Revision de Frenos y Tubos						Revision de Frenos y Tubos								
Limp. geral int. Y ext. De maq.					Limp. geral int. Y ext. De maq.										
Balanza Weight (cod. 11P)	Pintada					Balanza Weight (cod. 11P)	Pintada								
	Calibracion						Calibracion								
	Limpieza de Celdas						Limpieza de Celdas								
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico								
Atadora Lain't (cod. ATL1)	Limp general int. Y ext. De maq.					Atadora Lain't (cod. ATL1)	Limp general int. Y ext. De maq.								
	Rev. Kit de Mantenimiento						Rev. Kit de Mantenimiento								
	Cambio de Rodamiento						Cambio de Rodamiento								
	Cambio de Bandas						Cambio de Bandas								
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Y limp. Sist. Electrico					Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Y limp. Sist. Electrico								
	Limp general int. Y ext. De maq.						Limp general int. Y ext. De maq.								
	Rev. Kit de Mantenimiento						Rev. Kit de Mantenimiento								
	Rev. de Rodamiento						Rev. de Rodamiento								
Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. de Bandas					Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. de Bandas								
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico								
	Limp general int. Y ext. De maq.						Limp general int. Y ext. De maq.								
	Rev. Y limp. Cabezal agujas						Rev. Y limp. Cabezal agujas								
Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Rev. Y limp. De Bandas					Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Rev. Y limp. De Bandas								
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico								
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.						Limp. genrl int. Y ext. De maq.								
	Afilada de Cuchillas						Afilada de Cuchillas								
	Limpieza de Motores						Limpieza de Motores								
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico								

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN						PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN			
		JULIO	JULIO	JULIO	JULIO			AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4	EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		JULIOS 1	JULIOS 2	JULIOS 3	JULIOS 4			JULIOS 1	JULIOS 2	JULIOS 3	JULIOS 4
Balanza CAS CI-2001A (cod.10P)	Pintada					Balanza CAS CI-2001A (cod.10P)	Pintada				
	Calibracion						Calibracion				
	Limpieza de Celdas						Limpieza de Celdas				
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico				
	Limp general int. Y ext. De maq.						Limp general int. Y ext. De maq.				
Balanza Plataforma Piso WEIGHING (cod. 12P)	Pintada					Balanza Plataforma Piso WEIGHING (cod. 12P)	Pintada				
	Calibracion						Calibracion				
	Limpieza de Celdas						Limpieza de Celdas				
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico				
	Limp general int. Y ext. De maq.						Limp general int. Y ext. De maq.				
Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador(cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento					Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador(cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento				
	Limp. De cadena y piñones						Limp. De cadena y piñones				
	Soplet. del Motor Reductor						Soplet. del Motor Reductor				
	Rev. Kit de Mantenimiento						Rev. Kit de Mantenimiento				
	Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico				
	Cambio de Electrovalvulas						Cambio de Electrovalvulas				
	Limp. genrl int. Y ext. De maq.						Limp. genrl int. Y ext. De maq.				
	Limpieza y engrasado						Limpieza y engrasado				
	Cambio de Bandas						Cambio de Bandas				
	Verificacion de ejes						Verificacion de ejes				
	Cambio de Pasadores						Cambio de Pasadores				
	Cambio de fin de Carreras						Cambio de fin de Carreras				
	Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento						Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento		
Limp. De cadena y piñones						Limp. De cadena y piñones					
Soplet. del Motor Reductor						Soplet. del Motor Reductor					
Rev. Kit de Mantenimiento						Rev. Kit de Mantenimiento					
Rev. Y limp. Sist. Electrico						Rev. Y limp. Sist. Electrico					
Verificacion de ejes						Verificacion de ejes					
Cambio de Electrovalvulas						Cambio de Electrovalvulas					
Limp. genrl int. Y ext. De maq.						Limp. genrl int. Y ext. De maq.					
MEZCLADORA 60KG MAINOA (cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior					MEZCLADORA 60KG MAINOA (cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior				
	Verificacion de ejes						Verificacion de ejes				
	Engrasar						Engrasar				
	Revison Rodamientos						Revison Rodamientos				
	Revisar Aspas						Revisar Aspas				

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	JULIO				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	AGOSTO			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		VIERNES 1 JULIO 1	VIERNES 2 JULIO 2	VIERNES 3 JULIO 3	VIERNES 4 JULIO 4			VIERNES 5 AGOSTO 1	VIERNES 6 AGOSTO 2	VIERNES 7 AGOSTO 3	VIERNES 8 AGOSTO 4
Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.					Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	JULIO				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	AGOSTO			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		JUEVES. 1 VIERNES. 2 SABADO. 3 DOMINGO. 4 LUNES. 5 MARTES. 6 MIÉRCOLES. 7 JUEVES. 8 VIERNES. 9 SABADO. 10 DOMINGO. 11 LUNES. 12 MARTES. 13 MIÉRCOLES. 14 JUEVES. 15 VIERNES. 16 SABADO. 17 DOMINGO. 18 LUNES. 19 MARTES. 20 MIÉRCOLES. 21 JUEVES. 22 VIERNES. 23 SABADO. 24 DOMINGO. 25 LUNES. 26 MARTES. 27 MIÉRCOLES. 28 JUEVES. 29 VIERNES. 30 SABADO. 31	JUEVES. 1 VIERNES. 2 SABADO. 3 DOMINGO. 4 LUNES. 5 MARTES. 6 MIÉRCOLES. 7 JUEVES. 8 VIERNES. 9 SABADO. 10 DOMINGO. 11 LUNES. 12 MARTES. 13 MIÉRCOLES. 14 JUEVES. 15 VIERNES. 16 SABADO. 17 DOMINGO. 18 LUNES. 19 MARTES. 20 MIÉRCOLES. 21 JUEVES. 22 VIERNES. 23 SABADO. 24 DOMINGO. 25 LUNES. 26 MARTES. 27 MIÉRCOLES. 28 JUEVES. 29 VIERNES. 30 SABADO. 31	JUEVES. 1 VIERNES. 2 SABADO. 3 DOMINGO. 4 LUNES. 5 MARTES. 6 MIÉRCOLES. 7 JUEVES. 8 VIERNES. 9 SABADO. 10 DOMINGO. 11 LUNES. 12 MARTES. 13 MIÉRCOLES. 14 JUEVES. 15 VIERNES. 16 SABADO. 17 DOMINGO. 18 LUNES. 19 MARTES. 20 MIÉRCOLES. 21 JUEVES. 22 VIERNES. 23 SABADO. 24 DOMINGO. 25 LUNES. 26 MARTES. 27 MIÉRCOLES. 28 JUEVES. 29 VIERNES. 30 SABADO. 31	JUEVES. 1 VIERNES. 2 SABADO. 3 DOMINGO. 4 LUNES. 5 MARTES. 6 MIÉRCOLES. 7 JUEVES. 8 VIERNES. 9 SABADO. 10 DOMINGO. 11 LUNES. 12 MARTES. 13 MIÉRCOLES. 14 JUEVES. 15 VIERNES. 16 SABADO. 17 DOMINGO. 18 LUNES. 19 MARTES. 20 MIÉRCOLES. 21 JUEVES. 22 VIERNES. 23 SABADO. 24 DOMINGO. 25 LUNES. 26 MARTES. 27 MIÉRCOLES. 28 JUEVES. 29 VIERNES. 30 SABADO. 31			JUEVES. 2 VIERNES. 3 SABADO. 4 DOMINGO. 5 LUNES. 6 MARTES. 7 MIÉRCOLES. 8 JUEVES. 9 VIERNES. 10 SABADO. 11 DOMINGO. 12 LUNES. 13 MARTES. 14 MIÉRCOLES. 15 JUEVES. 16 VIERNES. 17 SABADO. 18 DOMINGO. 19 LUNES. 20 MARTES. 21 MIÉRCOLES. 22 JUEVES. 23 VIERNES. 24 SABADO. 25 DOMINGO. 26 LUNES. 27 MARTES. 28 MIÉRCOLES. 29 JUEVES. 30 VIERNES. 31			
Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Aceite de Bomba Cambio de empaques Limp general int. Y ext. De maq.					Embutidora de Piston MAINCA (cod. EMP)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Aceite de Bomba Cambio de empaques Limp general int. Y ext. De maq.				
CLIPPEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas Afilas Cuchillas Revisión de Kit de Mant. Limpieza de Sist. Electrico Limpieza de Pulmones Lubricación usillo clip Revisión de Frenos y Tubos Limp. geral int. Y ext. De maq.					CLIPPEADORA (POLYCLIP) FCA 80 (cod. POLYFCA80)	Limpieza de Valvulas Afilas Cuchillas Revisión de Kit de Mant. Limpieza de Sist. Electrico Limpieza de Pulmones Lubricación usillo clip Revisión de Frenos y Tubos Limp. geral int. Y ext. De maq.				
Balanza Weight (cod. 11P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Balanza Weight (cod. 11P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento Cambio de Rodamiento Cambio de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Atadora Lain't (cod. ATL1)	Rev. Kit de Mantenimiento Cambio de Rodamiento Cambio de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. Kit de Mantenimiento Rev. de Rodamiento Rev. de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Atadora Lain't (cod. ATL2)	Rev. de Rodamiento Rev. de Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. Y limp. Cabezal agujas Rev. Y limp. De Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genrl int. Y ext. De maq.					Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)	Rev. Y limp. Cabezal agujas Rev. Y limp. De Bandas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genrl int. Y ext. De maq.				
Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Afilada de Cuchillas Limpieza de Motores Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de filtro de Agua Limpieza de filtro Limp. De Bandeja y Rodillo Limp. Gener. int. Y ext. Maquin.					Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)	Afilada de Cuchillas Limpieza de Motores Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de filtro de Agua Limpieza de filtro Limp. De Bandeja y Rodillo Limp. Gener. Int. Y ext. Maquin.				

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN						PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PRODUCCIÓN			
		SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE			OCTUBRE	OCTUBRE	OCTUBRE	OCTUBRE
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4	EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		JUEVES 1 MIÉRCOLES 7 VIERNES 8 SÁBADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SÁBADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SÁBADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SÁBADO 30	JUEVES 1 MIÉRCOLES 7 VIERNES 8 SÁBADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SÁBADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SÁBADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SÁBADO 30	JUEVES 1 MIÉRCOLES 7 VIERNES 8 SÁBADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SÁBADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SÁBADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SÁBADO 30	JUEVES 1 MIÉRCOLES 7 VIERNES 8 SÁBADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SÁBADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SÁBADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SÁBADO 30			JUEVES 1 MIÉRCOLES 7 VIERNES 8 SÁBADO 9 DOMINGO 10 LUNES 11 MARTES 12 MIÉRCOLES 13 JUEVES 14 VIERNES 15 SÁBADO 16 DOMINGO 17 LUNES 18 MARTES 19 MIÉRCOLES 20 JUEVES 21 VIERNES 22 SÁBADO 23 DOMINGO 24 LUNES 25 MARTES 26 MIÉRCOLES 27 JUEVES 28 VIERNES 29 SÁBADO 30			
Balanza CAS CI-2001A (cod.10P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Balanza CAS CI-2001A (cod.10P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Balanza Plataforma Pico WEIGHING (cod. 12P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.					Balanza Plataforma Pico WEIGHING (cod. 12P)	Pintada Calibración Limpieza de Celdas Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp general int. Y ext. De maq.				
Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador(cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento Limp. De cadena y piñones Soplet. del Motor Reductor Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Electrovalvulas Limp. genrl int. Y ext. De maq. Limpieza y engrasado Cambio de Bandas Verificación de ejes Cambio de Pasadores Cambio de fin de Carreras					Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador(cod. ELV1A)	Cambio de Rodamiento Limp. De cadena y piñones Soplet. del Motor Reductor Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de Electrovalvulas Limp. genrl int. Y ext. De maq. Limpieza y engrasado Cambio de Bandas Verificación de ejes Cambio de Pasadores Cambio de fin de Carreras				
Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento Limp. De cadena y piñones Soplet. del Motor Reductor Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Verificación de ejes Cambio de Electrovalvulas Limp. genrl int. Y ext. De maq. Limpieza y engrasado Cambio de Bandas Cambio de Pasadores Cambio de fin de Carreras					Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)	Cambio de Rodamiento Limp. De cadena y piñones Soplet. del Motor Reductor Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Verificación de ejes Cambio de Electrovalvulas Limp. genrl int. Y ext. De maq. Limpieza y engrasado Cambio de Bandas Cambio de Pasadores Cambio de fin de Carreras				
MEZCLADORA 60KG MAINOA (cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior Verificación de ejes Engrasar Revisión Rodamientos Revisar Aspas					MEZCLADORA 60KG MAINOA (cod. MC3)	Limp. General Exterior - Interior Verificación de ejes Engrasar Revisión Rodamientos Revisar Aspas				

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	SEPTIEMBRE				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		VIERNES 1 VIERNES 2 VIERNES 3 VIERNES 4 VIERNES 5 VIERNES 6 VIERNES 7 VIERNES 8 VIERNES 9 VIERNES 10 VIERNES 11 VIERNES 12 VIERNES 13 VIERNES 14 VIERNES 15 VIERNES 16 VIERNES 17 VIERNES 18 VIERNES 19 VIERNES 20 VIERNES 21 VIERNES 22 VIERNES 23 VIERNES 24 VIERNES 25 VIERNES 26 VIERNES 27 VIERNES 28 VIERNES 29 VIERNES 30 VIERNES 31	VIERNES 1 VIERNES 2 VIERNES 3 VIERNES 4 VIERNES 5 VIERNES 6 VIERNES 7 VIERNES 8 VIERNES 9 VIERNES 10 VIERNES 11 VIERNES 12 VIERNES 13 VIERNES 14 VIERNES 15 VIERNES 16 VIERNES 17 VIERNES 18 VIERNES 19 VIERNES 20 VIERNES 21 VIERNES 22 VIERNES 23 VIERNES 24 VIERNES 25 VIERNES 26 VIERNES 27 VIERNES 28 VIERNES 29 VIERNES 30 VIERNES 31	VIERNES 1 VIERNES 2 VIERNES 3 VIERNES 4 VIERNES 5 VIERNES 6 VIERNES 7 VIERNES 8 VIERNES 9 VIERNES 10 VIERNES 11 VIERNES 12 VIERNES 13 VIERNES 14 VIERNES 15 VIERNES 16 VIERNES 17 VIERNES 18 VIERNES 19 VIERNES 20 VIERNES 21 VIERNES 22 VIERNES 23 VIERNES 24 VIERNES 25 VIERNES 26 VIERNES 27 VIERNES 28 VIERNES 29 VIERNES 30 VIERNES 31	VIERNES 1 VIERNES 2 VIERNES 3 VIERNES 4 VIERNES 5 VIERNES 6 VIERNES 7 VIERNES 8 VIERNES 9 VIERNES 10 VIERNES 11 VIERNES 12 VIERNES 13 VIERNES 14 VIERNES 15 VIERNES 16 VIERNES 17 VIERNES 18 VIERNES 19 VIERNES 20 VIERNES 21 VIERNES 22 VIERNES 23 VIERNES 24 VIERNES 25 VIERNES 26 VIERNES 27 VIERNES 28 VIERNES 29 VIERNES 30 VIERNES 31						
Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod. EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Embudidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General					Embudidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General				
Embudidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General					Embudidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General				
Embudidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General					Embudidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revision General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revision General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revision General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revision General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revision General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revision General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revision General				
Embudidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.					Embudidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				

EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	NOVIEMBRE				EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	DICIEMBRE			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4
		VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3			VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3	VIERNES 1 LUNES 5 VIERNES 8 LUNES 12 VIERNES 15 LUNES 19 VIERNES 22 LUNES 26 VIERNES 29 LUNES 3
Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod.EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod.EMU2)	Revisión y limpieza gen. Cambio de Discos y Cuch. Sopleado del Motor Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Emulsificador INOTEC 175MM (cod.EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.					Emulsificador INOTEC 175MM (cod.EMU2)	Limp. De cadena y piñones Engrasada Rev. Kit de Mantenimiento Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de empaques Revisión de aceites Revisión General					Embutidora VF630K (cod. EMH630)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Cambio de empaques Revisión de aceites Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Embutidora VF620K (cod. EMH620)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de empaques Revisión de aceites Revisión General					Embutidora VF830 (cod. EMH830)	Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA1)	Limp general int. Y ext. De maq. Cambio de Bandas Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA2)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General					Atadora ANDHER ASP-300 L (cod. ATA3)	Cambio de Bandas Limp general int. Y ext. De maq. Revisión General				
Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.					Embutidora de Vemag 2000 (cod. EMV2000)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio Emp. Tapas etc. Revisión de caja y Sin Fin Revisión Manguera de bomba Revisión de Carbones Verificación de Aceites Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FFPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FFPVLH (cod. HFPVLH)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Verificación de bandas Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				
Retorcedora Handmann FFPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.					Retorcedora Handmann FFPVLH 242 (cod. HFPVLH242)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Engrasada Limpieza sistema de colgado Mantenimiento Externo Limpieza de filtro Limp. genl int. Y ext. De maq.				

9. Conclusiones

El área de producción contiene la mayor parte de los activos de Embutidos la Cuencana, albergando el 31.87% de la maquinaria de toda la planta. En consecuencia, resulta factible seleccionarla como punto de partida al momento de proponer un plan de mantenimiento, que a su vez; servirá como guía para las demás áreas de la empresa. Por otra parte, La aplicación de la encuesta permitió obtener datos relevantes acerca del estado actual de los equipos de la empresa; para posteriormente ser contrastada con el resto de fuentes de información.

El actual plan de mantenimiento de Embutidos la Cuencana no brinda una disponibilidad adecuada a toda la maquinaria del área de producción. En algunos casos, los equipos no superan la disponibilidad meta del 95%. Lo que significa que no se encuentran disponibles todos los días laborables; trayendo como consecuencia pérdidas económicas para la empresa.

Con el AMEF presentado, se obtienen los modos de fallo con nivel más alto de criticidad en cada tipo de maquinaria del área de producción. Los cuales presentan una puntuación de NPR entre 100 y 300. Estos son usados como base para incluir nuevas fechas de intervención y actividades orientadas a solventar dichos fallos en la propuesta del plan de mantenimiento.

El contraste realizado entre el conocimiento del estado actual de los activos, la recopilación de información, la disponibilidad de los equipos y el análisis modal de fallos, permiten obtener bases sólidas para efectuar una propuesta de plan de mantenimiento basado en fundamentos teóricos y datos reales.

10. Recomendaciones

Dentro del alcance de la presente investigación no se contempla la realización de la evaluación de la propuesta, debido a la delimitación temporal de la misma. Por lo que se recomienda aplicar el plan la segunda mitad del presente año y evaluar los primeros días del año entrante.

Por otro lado, el aspecto económico tampoco es considerado dentro de esta investigación. Para esto se ve pertinente realizar un análisis económico y como impacta la propuesta dentro del presupuesto de la empresa destinado a mantenimiento. Finalmente, se recomienda repetir el proceso expuesto al detectar la aparición de nuevos modos de fallo o al percibirlos con mayor frecuencia durante el desempeño en planta.

Referencias

- Aguilar, J. R., Magaña, D., y Torres, R. (2010). Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (amfec) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad. *Tecnología, Ciencia, Educación*. Descargado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48215094003>
- Amendola, L. (2004). Indicadores de confiabilidad propulsores en la gestión del mantenimiento. *Universidad Politécnica Valencia España*.
- Amendola, L. (2016). *Modelos mixtos de confiabilidad*. PMM Institute for Learning.
- Bakri, A., Al-Fatihhi, M., y Januddi, S. (2020). *Systematic industrial maintenance to boost the quality management programs*. Springer-Verlag GmbH. Descargado de https://www.ebook.de/de/product/39227540/adnan_bakri_mohd_al_fatihhi_mohd_szali_januddi_systematic_industrial_maintenance_to_boost_the_quality_management_programs.html
- Basco, A., Beliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: Fabricando el Futuro*. Inter-American Development Bank.
- Belloví, M., y Ramos, R. M. (2004). Ntp 679: Análisis modal de fallos y efectos. amfe. *Ministerio de trabajo y asuntos sociales España*.
- Botero, C. (1991). *Mantenimiento preventivo*. disponible en: <https://hdl.handle.net/11404/1550>.
- Bravo, R. (1989). *Administración Del Mantenimiento Industrial*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Cabanas, M. (1998). *Técnicas para el mantenimiento diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas*. Marcombo.
- Calloni, J. C. (2013). *Mantenimiento preventivo*. Grupo Editorial Alsina.
- CAPIA. (2019). Disponible en: <https://www.capia.com.ec/works/embutidos-la-cuencana/>.
- Carrasco, S. (2018). *Metodología de la investigación científica. pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.
- Crespo, A., González, V., y Gómez, J. (2017). *Advanced maintenance modelling for asset management*. Springer-Verlag GmbH. Descargado de https://www.ebook.de/de/product/29705764/advanced_maintenance_modelling_for_asset_management.html
- De León, F. (1998). *Tecnología del mantenimiento industrial*. Universidad de Murcia.
- Embutidos la Cuencana, L. (2020). *Sobre nosotros*. disponible en: <https://embutidoslacuencana.com.ec/>.
- Espín, H., y Cabrera, A. (2018). Análisis de criticidad y amef para gestión de mantenimiento

centrado en la confiabilidad.

- Fernández, F. J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Fundación Confemetal.
- García, R. (2016). *Mantenimiento Industrial: Organización, control y gestión*. Mantenimiento Industrial.
- Garrido, S. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Garrido, S. (2011). *La contratación del mantenimiento industrial: Procesos de externalización, contratos y empresas de mantenimiento*. Editorial Díaz de Santos, S.A.
- González, J., Manrique, O., y Bonilla, O. (2010). La visión gerencial como factor de competitividad. *Revista EAN*(No. 69), 42.
- González, A., Cervantes, P., y Brú, J. (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Universitat Jaume I.
- Google, LLC. (2021). (*Ubicación de Embutidos la Cuencana, Cuenca - Ecuador*) Disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/place/Embutidos+La+Cuencana/@-2.8780349,-78.9766412,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91cd178205da36c3:0x85a7522900>.
- Jara, M. F., y Uguña, M. F. (2018). Desarrollo de los servicios de agua potable y saneamiento en cuenca. *Universidad de Cuenca Facultad de Ingeniería Civil [Tesis de Grado]*.
- López, P., y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Grupo Editorial Bellaterra.
- Marroquín, R. (2012). Matriz operacional de la variable y matriz de consistencia. *Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*.
- Martin, S. M. (2005). *Programa de mantenimiento preventivo*. Alfaomega Grupo Editor.
- Medrano, J., y González, V. (2017). *Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales*. Grupo Editorial Patria.
- Mora, L. (2009). *Mantenimiento - planeación, ejecución y control*. Alfaomega Grupo Editor.
- Orjuela, S., y Sandoval, P. (2002). Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos. *Universidad de Chile Facultad de Ciencias económicas y administrativas [Tesis de Grado]*.
- Palencia, O. (2018). *Gestión integral de mantenimiento basada en confiabilidad*.
- Patón, J. (2009). *Ingeniería y gestión del mantenimiento en el sector ferroviario*. Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Pinto, A., y Aquino, N. (2002). *Mantenimiento: Función estratégica*. Qualitymark.
- Ron, R., y Sacoto, V. (2017). Las pymes ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del pib pymes al pib total. *Revista Espacios*(Vol. 38 (N°53)), 15.

- Sacristán, F. (2001). *Manual del mantenimiento integral en la empresa*. Fundación Confemetal.
- Santesmases, M. (2005). *Dyane versión 3: Diseño y análisis de encuestas de investigación social y de mercados*. Pirámide Ediciones.
- Sánchez, F. (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castello de la Plana Universitat Jaume.
- Sotuyo, S. (2001). Oim optimización integral de mantenimiento. *ELLMANN, SUEIRO Y ASOCIADOS*.
- Souris, J. (1992). *El mantenimiento, fuente de beneficios*. Díaz de Santos.
- Tang, Y., Liu, Q., Jing, J., Yang, Y., y Zou, Z. (2017). A framework for identification of maintenance significant items in reliability centered maintenance. *Energy, 118*, 1295–1303. doi: 10.1016/j.energy.2016.11.011
- Tavares, L. (1999). *Administración moderna de mantenimiento*. Novo Polo Publicacoes.
- Toledo, S. (2015). Principio de pareto, su uso en la industria cervecera y su posible vinculación con la enseñanza de las matemáticas. *Instituto Politécnico Nacional [Tesis de Maestría]*.
- Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., y Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*(Vol. 21 No. 1), 125 - 138.

ANEXOS

Anexo A: Diseño de encuesta



Este cuestionario permite recolectar información y datos para la tabulación y análisis en una investigación, la cual será de beneficio para la empresa. De la manera más gentil lea las indicaciones y responda con honestidad. Le agradecemos por el tiempo brindado.

1. ¿Qué cargo ocupa en la empresa? Marque con una X dentro del paréntesis.

Operario () Mantenimiento () Jefe Planta () Sup. Calidad ()

2. ¿Qué tiempo lleva trabajando en la empresa? Escriba sobre la línea.

3. Cuando una máquina se detiene debido a un fallo. ¿Qué es lo primero que usted hace? Escriba sobre la línea.

4. ¿Con qué frecuencia el mantenimiento es realizado por personas de la misma empresa? Marque con una X.

Siempre () A veces () Nunca ()

5. Al mes, con que frecuencia se realiza MANTENIMIENTO CORRECTIVO a las maquinas del área de producción. Marque con una X en el casillero correspondiente.

Máquina	Mas de 4 veces	De 2 a 4 veces	Menos de 2 veces
Mezcladoras			
Embutidoras			
Atadoras			
Retorcedora			
Emulsificadoras			
Polyclip			
Inyectora			
Cutter			
Mezcladora Salmuela			

6. ¿Las actividades de mantenimiento realizadas son inspeccionadas y evaluadas luego de culminarlas para garantizar el trabajo? Marque con una X.

Si () No ()

7. Indique el TIEMPO QUE PERMANECEN DETENIDAS las siguientes maquinas cuando SUFREN UN FALLO. Marque con una X en el casillero correspondiente.

Máquina	Mas de 5 días	De 1 a 5 días	Menos de 1 día
Mezcladoras			
Embutidoras			
Atadoras			
Retorcedora			
Emulsificadoras			
Polyclip			
Inyectora			
Cutter			
Mezcladora Salmuela			

8. ¿Cree que el taller de mantenimiento se encuentra equipado con herramientas adecuadas para solventar cualquier eventualidad que se presente en las máquinas o instalaciones de la empresa? Marque con una X dentro del paréntesis.

Si () No ()

9. ¿Considera que el taller de mantenimiento cuenta con un variado stock de repuestos para las máquinas de la empresa? Sobre la línea califique de 0 a 5. Siendo 5 un stock de repuestos variado y 0 un stock de repuestos deficiente.

10. A la derecha de cada máquina, escriba el o los daños más comunes que ha podido observar.

Máquina	Daño(s) más común(es)
Mezcladoras	
Embutidoras	
Atadoras	
Retorcedora	
Emulsificadoras	
Polyclip	
Inyectora	
Cutter	
Mezcladora Salmuela	

11. Al mes, aproximadamente ¿cuál cree usted que es el costo de mantenimiento de las máquinas del área de producción? Escriba sobre la línea.

\$ _____

12. ¿Cuál es el nivel de seguridad que usted siente al estar trabajando con las siguientes maquinas? Califique a la derecha del nombre de cada máquina de 0 a 5. Siendo 5 muy seguro y 0 poco seguro.

Máquina	Nivel de seguridad que usted siente
Mezcladoras	
Embutidoras	
Atadoras	
Retorcedora	
Emulsificadoras	
Polyclip	
Inyectora	
Cutter	
Mezcladora Salmuela	

 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EMPAQUES		JULIO				EQUIPO		CRITERIO DE MANTENIMIENTO		 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EMPAQUES			
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4					AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	JULIO	JULIO	JULIO	JULIO	EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO		
		Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4			Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4		
		JUEVES 1	VIERNES 2	VIERNES 2	VIERNES 2			LUNES 2	JUEVES 4	VIERNES 5	VIERNES 6	MARTES 31	
Selladora al Vacio ULTRAVAC (cod. EMP1)	Girar o camb. Barra goma Limpieza bomba de vacio Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. Gen. Int. y Ext. de Maq. Cambio de Cinta Teflon Cambio de Aceite de Bomba					Selladora al Vacio ULTRAVAC (cod. EMP1)	Girar o camb. Barra goma Limpieza bomba de vacio Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. Gen. Int. y Ext. de Maq. Cambio de Cinta Teflon Cambio de Aceite de Bomba						
Picadora de cubitos RUHLE (cod.PCR)	Limp. Gerl Int. y Ext. De Maq. Camb. y Afil. de Cuchillas Rev. y Limp. del Sist. Electrico					Picadora de cubitos RUHLE (cod.PCR)	Limp. Gerl Int. y Ext. De Maq. Camb. y Afil. de Cuchillas Rev. y Limp. del Sist. Electrico						
Rebanadora Bizerba 406A (cod. RBB)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Afilada de Cuchilla Rev. Y limp. De Rodamientos Rev. Sin fin base de bronce Rev. Y limp. De cadenas Limp general int. Y ext. De maq.					Rebanadora Bizerba 406A (cod. RBB)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Afilada de Cuchilla Rev. Y limp. De Rodamientos Rev. Sin fin base de bronce Rev. Y limp. De cadenas Limp general int. Y ext. De maq.						
Rebanadora Trief 660 (cod.RBT)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de cuchilla Rev. Afilada de cuchilla Lubricacion de Piston Limp. general int. Y ext. De maq.					Rebanadora Trief 660 (cod.RBT)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Cambio de cuchilla Rev. Afilada de cuchilla Lubricacion de Piston Limp. general int. Y ext. De maq.						
desinfectador de manos (cod. DME1)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq.					desinfectador de manos (cod. DME1)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq.						
Balanza de Mesa CAS CI-2001 A (cod. 15E)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Calibracion					Balanza de Mesa CAS CI-2001 A (cod. 15E)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Calibracion						
 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EMPAQUES		JULIO				EQUIPO		CRITERIO DE MANTENIMIENTO		 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EMPAQUES			
EQUIPO	CRITERIO DE MANTENIMIENTO	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Semana #4					AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO
		JUEVES 1	VIERNES 2	VIERNES 2	VIERNES 2	LUNES 2	JUEVES 4	VIERNES 5	VIERNES 6	MARTES 31			
Balanza de Mesa JADEVER JWL (cod. 17E)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Afilada de Cuchilla					Balanza de Mesa JADEVER JWL (cod. 17E)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Afilada de Cuchilla						
Picadora de Salchichas INOTEC (cod. CSI)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Afilada de Cuchilla					Picadora de Salchichas INOTEC (cod. CSI)	Rev. Y limp. Sist. Electrico Limp. gral int. Y ext. De maq. Afilada de Cuchilla						
Camara de Frio Empaques (cod. CF3)	Limpieza de Evaporadores Revision y Calibracion de Presion Limpieza de Tuberia de deshielo Controles de temperatura Lavado de compresores Limp general int. Y ext. De maq.					Camara de Frio Empaques (cod. CF3)	Limpieza de Evaporadores Revision y Calibracion de Presion Limpieza de Tuberia de deshielo Controles de temperatura Lavado de compresores Limp general int. Y ext. De maq.						

Anexo C: Órdenes de trabajo



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

JULIO 22, 2021

ÁREA: PLANTA – PRODUCCION

1. Maquina de Hielo WEBER (cod. MQHW)

Cambio de filtro de Agua	N.A
Afilada de Cuchillas	OK
Limpieza de Motores	OK
Rev. Y limp. Sist. Electrico	OK
Limpieza de filtro	OK
Limp. De Bandeja y Rodillo	OK
Limp. Gener. Int. Y ext. Maquin.	OK

REPORTE

Se realiza limpieza de condensador
 Se realiza lubricacion de moto reductor.
 Se revisa cuchillas en buen estado
 Se hace limpieza general

Se revisa presion de aire 30 libras OK
 Presion de refrigerante - b.22 - AIT 245.

OBSERVACIONES

Se realiza el dia martes 10-07-2021 09:30 - 11:30

Elaborado por:

J Cristian Cuello

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

JULIO 12, 2021

ÁREA: RESES

1.- Molinos wettwe E-BC (cod.M2)

Revision de Bandas

Revision de Rodamiento

Cambio de Discos y Cuch.

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Engrasada

Limp general int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se Revisan Bandas.
Revisión de Rodamiento.
Se Revisó el Sistema eléctrico
Se engrasó
Se pivoteó
Limpieza General de Maquinaria

OBSERVACIONES

11-08-2021

Se Realizó 1 Hora

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Ernesto Llanos
Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

AGOSTO 30, 2021

ÁREA: PLANTA

- 1. Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador (cod. ELV1A)
- 2. Mezcladora 500 kg (cod. MC2) y Elevador (cod. ELV2)

Cambio de Pasadores

Cambio de Rodamiento

Limp. De cadena y piñones

Soplet. del Motor Reductor

Rev. Kit de Mantenimiento

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Cambio de Electrovalvulas

Limp. genrl int. Y ext. De maq.

Limpieza y engrasado

Cambio de Bandas

Cambio de fin de Carreras

REPORTE

Se hizo Mantenimiento Mezclador . 1000 - 500 , elevador ELV1A -
Se Cambie pasadores ELV2
Se Revisó Rodamiento
Limpieza de cadena y piñones
Se sopletó y se lava al Motor - se revisó el sistema eléctrico
Se engrasó - Bandas están bien Fij Carrota están bien

OBSERVACIONES

17-09-21
se hizo en 2 horas.

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código:

RC-M-01

Versión: 001

AGOSTO 26, 2021

ÁREA: PLANTA

1. Atadora Lain't CON LAZO

(cod. ATL1)

Rev. Kit de Mantenimiento

Cambio de Rodamiento

Cambio de Bandas

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limp general int. Y ext. De maq.

REPORTE

se hace mantenimiento de la atadora Lain't ATL1
se saca la maquina para dar mantenimiento Interior e -
Exterior se hace limpieza del sistema electrico se revisa
Banderas y Rodamientos se engrasaron

OBSERVACIONES

19-08-21

1 hora

Elaborado por:

Alex Rojas

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código:

RC-M-01

Versión: 001

SEPTIEMBRE 18, 2021

ÁREA: PLANTA

1. Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)

Rev. Y limp. Cabezal agujas

Rev. Y limp. De Bandas

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limp. genrl int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se reviso y limpio el cabezal de agujas

Se reviso y limpio las bandas

Se reviso y limpio el sistema electrico

Se limpio la parte interna y externa de la máquina

OBSERVACIONES

Tiempo de mantenimiento 1 hora con 30 minutos

04/10/2021

Elaborado por:

Gilson Correa

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

SEPTIEMBRE 15, 2021

ÁREA: DESPACHOS

- 1. Gata Hidraulica (cod.GTH1)
- 2. Gata Hidraulica (cod. GTH2)

Limp general int. Y ext. De maq. OF

Cambio de Aceite OF

REPORTE

Se pinta Gata Hidraulica GTH2
 Se cambia el aceite
 Se realiza sistema mecánico y hidráulico
 Se hace limpieza general


OBSERVACIONES

Se realiza el 30-09-2021
 de 10:00 a 11:15
 y de 14:20 a 15:00

Elaborado por:


 Cristian Cuello
 Mantenimiento

Revisado por:


 Geovanny Guzmán
 Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

OCTUBRE 14, 2021

ÁREA: DESPACHOS

1. Codificadora Video Jet 1220 (cod. VJ1)

Limpieza de Cabezal

Cambio de Cartucho V706-D

Cambio de Cartucho V411-D

Mantenimiento Externo

Mantenimiento de la Banda

Rev. De Kit de Manten.

Limp. genl int. Y ext. De maq.

REPORTE

Limpieza de cabezal
Cartucho V706-D buen estado
Cartucho V411-D buen estado
Se Mantenimiento externo
Mantenimiento de banda
Se recuso KIT de mantenimiento
Limpieza general interna y externa de maquina.

OBSERVACIONES

Se realizo el 09/11/21

Elaborado por:

Gilson Correa

Mantenimiento

Revisado por:

Geovanny Guzmán
Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

OCTUBRE 9, 2021

ÁREA: SANITIZACION

1. Lavadora de tinajas (cod. LGR)

Limpieza de Cañería

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limpieza general int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se hace mantenimiento de la lavadora de tinajas
Limpieza de cañería Revisión del sistema eléctrico
Limpieza exterior e interior

OBSERVACIONES

Se hace 1 hora y medio el mantenimiento
Noviembre

Elaborado por:

Abel Rodriguez

Mantenimiento

Abel Rodriguez

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

NOVIEMBRE 4, 2021

ÁREA: HORNOS

- 1. Horno VEMAG (cod. HR1)
- 2. Horno VEMAG (cod. HR2)
- 3. Horno REICH (cod. HR3)

Empaques de Puertas

Rev. Kit de Mantenim.

Limpieza del Motor

Rev. Rodamientos y bandas

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limp general int. Y ext. De maq.

Ahumador

REPORTE

Se Hizo mantenimiento del Horno Vemag 1-2-3
Se Revisa Rodamiento y Bandas
Limpieza del motor.
Limpieza del Sistema Electrico
Limpieza Integral

OBSERVACIONES

3 Horas.

10-11-2a

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código:

RC-M-01

Versión: 001

NOVIEMBRE 9, 2021

ÁREA: EMPAQUES

1. Rebanadora Trief 660 (cod.RBT)

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Cambio de cuchilla

Rev. Afilada de cuchilla

Lubricacion de Piston

Limp. general int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se reviso y limpio el sistema electrico
Se cambio cuchilla
Se reviso el afilado de cuchilla
Se lubrico el piston
Se limpio la parte interna y externa de la maquina en general.

OBSERVACIONES

Se realizo el 29/11/2021

Elaborado por:

Gilson Comea

Mantenimiento

Revisado por:

Fra. Yingo Torres

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código:

RC-M-01

Versión: 001

DICIEMBRE 17, 2021

ÁREA: PLANTA

1. Maquina de Hielo WEBER

(cod. MQHW)

Afilada de Cuchillas

Limpieza de Motores

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Cambio de filtro de Agua

Limpieza de filtro

Limp. De Bandeja y Rodillo

Limp. Gener. Int. Y ext. Maquin.

REPORTE

Se hace el mantenimiento de la maquina de hielo
Limpieza de motores: cambio de filtro de agua
Limpieza de Bandeja de Rodillo
Revisión de sistema eléctrico

OBSERVACIONES

Se hace 1:30 minutos

13-12-2021

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

DICIEMBRE 1, 2021

ÁREA: DESPACHOS

1. Camara de Frio Producto terminado (cod.CF1)

Limpieza de evaporadores

Revision y Calibracion de Presion

Limpieza de Tuberia de deshielo

Controles de temperatura

Limp general int. Y ext. De maq.

Lavado de compresores

REPORTE

Se hace el mantenimiento lavado de evaporadores.
Revisión de presión y calibración
Limpieza de tubería
Lavado de compresores.
Limpieza general exterior e interior

OBSERVACIONES

Se hace el mantenimiento 1 hora con 30 minutos

29-12-2021

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

ENERO 14, 2022

ÁREA: EMPAQUES

1. Selladora al Vacío ULTRAVAC (cod. EMP1)

Girar o camb. Barra goma	OK
Limpieza bomba de vacío	OK
Rev. Y limp. Sist. Electrico	OK
Limp. Gen. Int. y Ext. de Maq.	OK
Cambio de Cinta Teflon	OK
Cambio de Aceite de Bomba	OK

REPORTE

Se separa y se ajusta partes de la tabla electrica
Se revisa las barras de goma
Se ase limpieza de la Bomba
Se revisa y se lubrica partes mecanicas
Se ase limpieza General

OBSERVACIONES

Se realiza el día viernes 9 de 15:45- 17:00
de enero 14-2022

Elaborado por:

Cristian Cuello

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

7,14,21,28 ENERO, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)

2. Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU2)

Revision y limpieza gen.

Cambio de Discos y Cuch.

Sopleteado del Motor , revision parte de atrás solo el 28 de enero.

Limp genl int. Y ext. De maq.

REPORTE

Realizado 7 enero EMU1 y 2

14/01 realiza EMU1 y EMU2

21/01 realiza EMU1 y EMU2

28/01 realiza EMU1 y EMU2

OBSERVACIONES

Elaborado por:

Cristian Enriollo
Alex Rodriguez
Gilson Correa

Mantenimiento

Supervisado
por:

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

4,11,18,25 FEBRERO, 2022


ÁREA: PLANTA


- | | | |
|--------------------------|--------|--------------------|
| 1. CLIPEADORA (POLYCLIP) | FCA 80 | (cod. POLYFCA80-2) |
| 2. CLIPEADORA (POLYCLIP) | FCA 80 | (cod. POLYFCA80) |

Engrasado

REPORTE

04/02 realiza POLYFCA80-2 y POLYFCA80 

11/02 realiza POLYCLIP 1-2 

18/02 realiza POLYCLIP 1-2 

25/02 realiza POLYCLIP 1-2 

OBSERVACIONES

Elaborado por:

Supervizado por:

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

4,11,18,25 FEBRERO, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU1)

2. Emulsificador INOTEC 175 MM (cod. EMU2)

Revision y limpieza gen.

Cambio de Discos y Cuch.

Sopleteado del Motor , revision parte de atrás solo el 25 de febrero.

Limp genl int. Y ext. De maq.

REPORTE

04/02 realiza EMU1, EMU2

11/02 realiza EMU1, EMU2

18/02 realiza EMU1, EMU2

25/02 realiza EMU1, EMU2

OBSERVACIONES

Elaborado por:

Supervisado por:

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código:

RC-M-01

Versión: 001

4, 11, 18, 25 MARZO, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Embutidora VF830 (cod. EMH830)

Revisión de Ructo de Vacío - VIERNES 4,11,18,25

Limpieza de filtros externos - TODOS LOS DIAS DEL MES

REPORTE

01 al 04/03 Limpieza Filtros

07 al 11/03 Limpieza Filtros

14 al 18/03 Limpieza Filtros

21 al 25/03 Limpieza Filtros

28 al 31/03 Limpieza Filtros

OBSERVACIONES

Elaborado por:

Supervisado por
Steven Romero

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código:

RC-M-01

Versión: 001

MARZO 15, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Mezcladora 1000 kg (cod. MC1) y Elevador (cod. ELV1A) y Elevador (cod. ELV1B)

Cambio de Rodamiento

Soplet. del Motor Reductor

Rev. Kit de Mantenimiento

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Cambio de Electrovalvulas

Limp. genrl int. Y ext. De maq.

Limpieza y engrasado

Cambio de Bandas

Cambio de Pasadores

Cambio de fin de Carreras

REPORTE

04/03 realiza MC1, ELV1A, ELV1B

11/03 realiza MC1, ELV1A, ELV1B

18/03 realiza MC1, ELV1A, ELV1B

25/03 realiza MC1, ELV1A, ELV1B

OBSERVACIONES

Elaborado por:

Supervisado por
Steven Romero

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código:

RC-M-01

Versión: 001

ABRIL 18, 2022

ÁREA: EQUIPOS EMPACADOS DE CRUDOS Y PRECOCIDOS

1. Empacadora XTRAVAC (cod. EM3)

Girar o camb. Barra goma

Limpieza bomba de vacio

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limp. Gen. Int. y Ext. de Maq.

Cambio de Cinta Teflon

Cambio de Aceite de Bomba

REPORTE

Se hace mantenimiento empacadora (EM3)

Se Revisa la barra de goma

limpieza de bomba de vacio

Revisión del sistema electrico

Limpieza de maquina exterior e interior

el teflon esta bien

Aceite esta bien

OBSERVACIONES

se hace el mantenimiento 1 hora

25-04-2022

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

ABRIL 8, 2022

ÁREA: SANITIZACION

1. Torniquete Roser (cod. TR)

Limp. Cañería y Recipiente

2. Dispensador de Jabon

Limpieza general int. Y ext. De maq.

3. Lavamano 1, 2, 3

Limpieza de Cañería

Limpieza general int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se hace mantenimiento torniquete Roser Limpieza de cañería y recipiente
Dispensador de Jabon se limpia
Lavamanos 1-2-3 Limpieza de cañería
Limpieza Interior e Exterior

OBSERVACIONES

el lavamanos 1-2-3 estan dañada la valvula de agua

Se hace el mantenimiento 1 hora

13-04-2022

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código:

RC-M-01

Versión: 001

MAYO 6, 2022

ÁREA: DESPACHOS

1. Balanza plataforma de piso 1512 (cod. BAL.PISO1512)

Pintada

Calibracion

Limpieza de Celdas

Rev. Y limp. Sist. Electrico

Limp general int. Y ext. De maq.

REPORTE

Se hace mantenimiento Balanza de Plataforma (1512)

esta pintada

Limpieza de celdas

Se calibra

Se revisa el sistema electrico

Limpieza general exterior e interior

OBSERVACIONES

Se hace el mantenimiento media hora

12-05-2022

Elaborado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Alex Rodriguez

Revisado por:

Julio
Geevanny Evarán

Jefe de Área



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO**

Código: RC-M-01

Versión: 001

MAYO, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Embutidora VF830 (cod. EMH830))

Revisión de Ructo de Vacío -

Limpieza de filtros externos - TODOS LOS DIAS DEL MES

REPORTE

30/04 al 03/05 realiza Limpieza Filtros

06 al 10/05 realiza Limpieza Filtros

13 al 17/05 realiza Limpieza de Filtros

20 al 24/05 realiza Limpieza Filtros

OBSERVACIONES

Supervisado por:

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código:

RC-M-01

Versión: 001

24 JUNIO, 2022

ÁREA: EQUIPOS VARIOS

1. Camara de Frio RESES (cod. CF5)

Limp general int. Y ext. De maq.

Limpieza de Evaporadores

Revision y Calibracion de Presion

Limpieza de Tuberia de deshielo

Controles de temperatura

Lavado de compresores

REPORTE

Se hace limpieza de los evaporadores
Revisión y calibración de presión
Limpieza de tubería de deshielo
Control de temperatura
Lavado de compresores

OBSERVACIONES

Se hace el mantenimiento ahora y media
01-07-2022

Realizado por:

Alex Rodriguez

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área



REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código: RC-M-01

Versión: 001

JUNIO 20, 2022

ÁREA: PLANTA

1. Inyectora GÜNTHER (cod. INYG)

Rev. Y limp. Cabezal agujas

Rev. Y limp. De Bandas

Limp. genrl int. Y ext. De maq.

Rev. Y limp. Sist. Electrico

REPORTE

Se limpio y reviso cabezal de agujas
Se reviso y limpio bandas
Se limpio la parte interna y externa de la maquina
Se reviso y limpio el sistema electrico

OBSERVACIONES

El mantenimiento se realizo el 20/06/22
Hay 3 agujas que estan rotas la punta.

Elaborado por:

Gilson Cornejo

Mantenimiento

Revisado por:

Jefe de Área