



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA  
FAREM – MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

Monografía para optar al Título de Ingeniero Industrial

Tema:

Plan de Mantenimiento Industrial en el Beneficio Los Tórrez, en el Departamento de Matagalpa, II Semestre, 2018.

Autor:

Br. Manyel Rafael García Díaz

Tutor:

Msc. Fabiola Luna

Matagalpa 03 de Octubre, 2019

## DEDICATORIA

A nuestro creador Dios, por ser quien nos ha dado el don de la vida, la sabiduría, inteligencia y el privilegio de poder adquirir nuevos conocimientos mediante la formación académica, por los propósitos y metas alcanzadas en nuestra lucha de superación personal.

A mis padres por ser quienes me han apoyado en el transcurso de mi formación, por sus consejos, valores, enseñanzas y la gran inspiración de motivación para seguir con mis estudios.

## CARTA AVAL DEL TUTOR



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.  
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa**

Tel: 2272-3310 - Fax: 2772-3206

Apartado Postal: N.218

Email: [fluna5928@gmail.com](mailto:fluna5928@gmail.com)

***"Año de la Reconciliación".***

### ***VALORACIÓN DEL TUTOR.***

El presente trabajo Monográfico, para optar al título de Ingeniero Industrial, con el tema *"Plan de mantenimiento industrial en el beneficio "Los Tórrez , en el departamento de Matagalpa, II semestre 2018."*. Realizado por bachiller Manyel Rafael García Díaz fue desarrollado bajo la estructura definida por la normativa correspondiente, así como también los objetivos; contenidos desarrollados y los resultados presentados tienen coherencia y lógica en su escritura, sustentado por bibliografía y apoyado o validados por el trabajo realizado en campo realizado con arduo esfuerzo, responsabilidad y profesionalismo.

El trabajo mostrado ha sido debidamente revisado, y manifiesto que los resultados obtenidos en la investigación son meramente auténticos y originales por lo tanto autorizo la presentación de este trabajo investigativo que ha cumplido con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, modalidades de graduación establecida por la universidad.

  
\_\_\_\_\_  
ING/ Fabiola Mirelys Luna.

**TUTOR**

## RESUMEN

El estudio llevado a cabo en el beneficio Los Torrez, consistió en proponer un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción, el cual garantice el desempeño y funcionamiento óptimo de las máquinas y equipos en las instalaciones.

No obstante, a través del estudio realizado en la planta industrial Los Torrez no posee un plan de mantenimiento detallado que especifique las actividades de mantenimiento a las máquina, equipo y resto de las áreas.

Por tanto, en el presente trabajo, se logró identificar y describir las máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción, los problemas más frecuentes que presentan dichas máquinas, así mismo se realizó la propuesta de documentos (formatos), donde se recopile y archive la información necesaria y finalmente la formalización de un plan de mantenimiento.

## Índice

DEDICATORIA .....	i
CARTA AVAL DEL TUTOR.....	ii
RESUMEN.....	iii
I. CAPÍTULO .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
II. CAPÍTULO.....	5
2.1. MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1.1. ANTECEDENTES .....	5
2.1.2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1.2.1 Mantenimiento industrial .....	7
2.1.2.2 Objetivos del mantenimiento .....	7
2.1.2.3 Tipos de mantenimiento.....	8
2.1.2.5 Mantenimiento productivo total “total productive maintenance (TPM)” .....	13
2.1.2.6 Gestión del mantenimiento.....	14
2.1.2.8. Stock de repuesto .....	21
2.1.3 MARCO LEGAL.....	26
2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	27
III. CAPÍTULO.....	28
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO .....	28
3.1.1. Ubicación .....	28
3.1.2. Tipo de estudio .....	28
3.1.3. Según su enfoque .....	29
3.1.4. Según su alcance.....	29
3.1.5. Tiempo .....	30
3.1.5. Población y muestra .....	30

3.1.6. Análisis estadísticos.....	30
3.1.7. Materiales necesarios.....	31
3.1.8. Matriz de operacionalización de variables .....	32
IV.    CAPÍTULO.....	34
4.1. Análisis y discusión de los resultados.....	34
4.4.2.    Maquinaria y equipos del área de producción .....	34
4.1.1.2 Línea de producción 1 .....	34
4.1.1.3. Máquinas de la línea de producción 2.....	36
4.1.1.4. Maquinaria de la línea de secado mecánico .....	40
4.1.2.0. Problemas que se presentan en las maquinarias del área de producción .....	41
4.1.2.1. Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 1 .....	41
4.1.2.2.    Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 2.....	44
4.1.3.    Afectaciones en el entorno de trabajo, al no disponer de un plan de mantenimiento .....	46
4.1.3.0. Plan de mantenimiento .....	48
4.1.3.1. Maquina.....	48
4.1.3.2. Mano de obra.....	49
4.1.3.3. Materiales.....	50
4.1.3.4. Medio ambiente.....	52
Programas o fichas de mantenimiento .....	52
4.1.4.1. Documentos asociados.....	53
4.1.4.2 Plan de mantenimiento de equipos y maquinas .....	54
4.1.4.3. Ficha técnica de equipos y maquinas.....	54
4.1.4.4. Historial de revisiones y reparaciones .....	55
4.1.5 Planeación de mantenimiento a maquinaria y equipos.....	70
4.1.5.1. Planeación de mantenimiento a instalaciones .....	76
V.    CAPÍTULO.....	77
5.1. CONCLUSIONES.....	77
5.2. RECOMENDACIONES.....	79
5.3. BIBLIOGRAFÍA .....	81
5.4. ANEXOS .....	I
Anexo 1. Ficha técnica, Prelimpiadora .....	I
Anexo 2. Ficha técnica, elevador neumático .....	II

Anexo 3. Ficha técnica, trillo 1 .....	III
Anexo 4. Ficha técnica, extractor de trillo.....	IV
Anexo 5. Ficha técnica, trillo 2 .....	V
Anexo 6. Ficha técnica, Extractor trillo 2 .....	VI
Anexo 7, ficha técnica, elevador 2.....	VII
Anexo 8. Ficha técnica, elevador 3 .....	VIII
Anexo 9. Ficha técnica, Prelimpiadora 2 .....	IX
Anexo 10, ficha técnica, extractor Prelimpiadora 2.....	X
Anexo 11. Ficha técnica, helicoidal Prelimpiadora 2 .....	XI
Anexo 12. Ficha técnica, elevador 4 .....	XII
Anexo 13. Ficha técnica, filtro de zaranda (catador) .....	XIII
Anexo 14. Ficha técnica, polka – clasificadora.....	XIV
Anexo 15. Ficha técnica, extractor de catador .....	XV
Anexo 16. Ficha técnica, elevador 5 .....	XVI
Anexo 17. Ficha técnica, Despedregadora .....	XVII
Anexo 18. Ficha técnica, elevador 6 .....	XVIII
Anexo 19. Ficha técnica, densimétrica .....	XIX
Anexo 20. Ficha técnica, densimétrica 2 .....	XX
Anexo 21. Ficha técnica, elevador 7 .....	XXI
Anexo 22. Ficha técnica, elevador 8 .....	XXII
Anexo 23. Ficha técnica, elevador 9 .....	XXIII
Anexo 24. Ficha técnica, extractor de polvo electrónica.....	XXIV
Anexo 25. Ficha técnica, elevador 10.....	XXV
Anexo 26. Ficha técnica, compresor de aire.....	XXVI
Anexo 27. Ficha técnica, Prelimpiadora .....	XXVII
Anexo 28. Ficha técnica, extractor pre-limpiador .....	XXVIII
Anexo 29. Ficha técnica, trillo.....	XXIX
Anexo 30. Ficha técnica, Extractor de trillo 1.....	XXX
Anexo 31. Ficha técnica, zaranda de trillo .....	XXXI
Anexo 32. Ficha técnica, trillo 2 .....	XXXII
Anexo 33. Ficha técnica, Extractor de trillo 2.....	XXXIII
Anexo 35. Ficha técnica, trillo 3 .....	XXXV
Anexo 36. Ficha técnica, extractor de trillo 3 .....	XXXVI

Anexo 37. Ficha técnica, zaranda de trillo 3 .....	XXXVII
Anexo 38. Ficha técnica, polka .....	XXXVIII
Anexo 39. Ficha técnica, densimétrica 1 .....	XXXIX
Anexo 40. Ficha técnica, densimétrica 2 .....	XL
Anexo 41. Ficha técnica, densimétrica 3 .....	XLI
Anexo 42. Ficha técnica, elevador 1 .....	XLII
Anexo 43. Ficha técnica, elevador 2 .....	XLIII
Anexo 44. Ficha técnica, elevador 3 .....	XLIV
Anexo 45. Ficha técnica, elevador 4 .....	XLV
Anexo 46. Ficha técnica, elevador 5 .....	XLVI
Anexo 47. Ficha técnica, elevador 6 .....	XLVII
Anexo 48. Ficha técnica, elevador 7 .....	XLVIII
Anexo 49. Ficha técnica, elevador 8 .....	XLIX
Anexo 50. Ficha técnica, elevador 9 .....	L
Anexo 51. Ficha técnica, elevador 10 .....	LI
Anexo 52. Ficha técnica, banda transportadora 1 .....	LII
Anexo 53. Ficha técnica, banda transportadora 2 .....	LIII
Anexo 54. Ficha técnica, banda transportadora 3 .....	LIV
Anexo 55. Ficha técnica, banda transportadora 4 .....	LV
Anexo 56. Ficha técnica, helicoidal de alimentación (colocho) .....	LVI
Anexo 57. Ficha técnica, Helicoidal de reproceso .....	LVII
Anexo 58. Ficha técnica, electrónica .....	LVIII
Anexo 59. Ficha técnica, compresor .....	LIX
Anexo 60. Formato de equipos y maquinas bajo Mtto .....	LX
Anexo 61. Formato plan de Mtto preventivo .....	LXI
Anexo 62. Formato de revisiones y reparaciones .....	LXII
Anexo 63. Encuesta .....	LXIII

## Índice de gráficos

<b>Gráfico N° 1 Diagrama de flujo de las actividades llevadas a cabo, en el área de producción del beneficio Los Tórriz.....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico N° 2 Diagrama de Pareto para máquinas de (Línea de producción 1 .....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico N° 3 Diagrama de Pareto N° 2. (línea de producción 2) .....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico N° 4 Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico N° 5 Máquinas que presentan problemas en el área de producción. Línea 1.....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfico N° 6 Máquinas que presentan problemas en el área de producción. Línea 2.....</b>	<b>58</b>
<b>Gráfico N° 7 Realización de Mantenimiento en Equipos .....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico N° 8 Tiempo de Mantenimiento a los Equipos .....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico N° 9 Conocimientos entre la diferencia entre Mantenimiento Preventivo y correctivo ..</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico N° 10 Acciones para corregir o evitar atrasos en el proceso de producción .....</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico N° 11 Capacitaciones sobre mantenimiento Industrial.....</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico N° 12 Afectaciones a la producción por falta de mantenimiento a los equipos. ....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico N° 13 Stock de repuestos necesarios para resolver desperfectos en las máquinas.....</b>	<b>66</b>
<b>Gráfico N° 14 Influencia del mal funcionamiento de las máquinas y equipos dentro del proceso de producción.....</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico N° 15 Ayuda de un plan de mantenimiento dentro de su área de trabajo .....</b>	<b>68</b>
<b>Gráfico N° 16 Aspectos necesarios para mejorar el trabajo .....</b>	<b>69</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla N° 1 Las máquinas y / o equipos con los cuales dispone la línea de producción 1 del beneficio .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla N° 2 Máquinas de la línea de producción 2.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla N° 3 Maquinaria de la línea de secado mecánico .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla N° 4 Problemas y/o averías en las máquinas durante los últimos 3 meses del año 2018 ...</b>	<b>41</b>
<b>Tabla N° 5 Resumen de fallos en las maquinarias Línea 1 .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla N° 6 Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 2.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla N° 7 Resumen de fallos en las maquinarias Línea 2 .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla N° 8 Propuesta de Archivos y registros asociados al Mantenimiento .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla N° 9 Planeación de Mantenimiento a Maquinaria y Equipos .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla N° 10 Planeación de mantenimiento a instalaciones.....</b>	<b>76</b>

# I. CAPÍTULO

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El mantenimiento industrial, es el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones industriales en servicio durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento.

Mediante un trabajo investigativo llevado a cabo en el beneficio Los Tórrez, carretera Sebaco – Matagalpa, se realizó con la finalidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción, enfocado a disminuir averías y paradas no programadas a falta de mantenimiento.

Así mismo, para la elección del tema investigativo antes descrito, se hace necesario para la empresa, ya que se asegura la disponibilidad de las máquinas en las empresas que lleven a cabo actividades productivas, independientemente del tipo sociedad, dimensión y sector que este sea, tal es el caso del beneficio Los Tórrez, el cual no posee un plan de Mantenimiento que favorezca la reducción significativa de las paradas de producción.

La investigación llevada a cabo es de carácter descriptiva, por otro lado, para la recopilación de información se ejecutó entrevistas, encuestas, observación directa, inventarios, así como información facilitada por el encargado de planta y personal operativo del beneficio.

Así mismo la investigación desarrollada está compuesta de cinco capítulos donde el I capítulo abarca los objetivos de dicha investigación, el II capítulo aborda aspectos relacionados con los conceptos y teoría ligados a el marco referencial, marco teórico, marco legal de dicho estudio, el capítulo III describe el diseño metodológico y descripción de las actividades mediante las cuales se llevó a cabo la investigación, dentro del capítulo IV se describen los resultados y análisis de la investigación que a través de las distintas herramientas y técnicas de recolección de datos se describe los resultados obtenidos, finalmente el capítulo V, expone las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones, maquinaria y equipos de una empresa o industria a través de un plan de mantenimiento se hace necesario para poder asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las operaciones mediante un óptimo mantenimiento.

En fin, la puesta en marcha de las máquinas y la manipulación de las mismas, traen consigo fallas después de un tiempo, por lo que surge la necesidad de aplicar en estos el mantenimiento industrial para así alargar su vida útil, evitar paradas en la línea de producción y gastos inesperados.

Por tanto, muchas empresas y/o industrias empiezan a crear o enfatizar en la necesidad de crear o gestionar un plan de mantenimiento que permita el buen funcionamiento de las máquinas y que procuran diagnosticar las fallas en el menor tiempo posible para su posterior reparación, tratando de evitar el mantenimiento correctivo practicando el preventivo.

Uno de los problemas que presenta el beneficio Los Tórrez, es que no existe un plan de mantenimiento, mediante el cual se puedan ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y que de esa forma los operarios puedan ejecutar y llevar a cabo operaciones encaminadas al buen desempeño y funcionamiento eficiente de las maquinas durante las jornadas laborales.

Por ende, es importante realizar la gestión de mantenimiento que posteriormente será implementado a través de una serie de actividades que se enfoquen a garantizar la funcionalidad y disposición de las máquinas y equipos del beneficio Los Tórrez, disminuyendo de esta manera las averías que puedan presentar.

Por tanto, se plantea la siguiente pregunta:

¿De qué manera ayudaría al beneficio Los Tórrez, formalizar un plan de mantenimiento preventivo, en el área de producción?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El mantenimiento industrial como tal es imprescindible para cualquier empresa y / o industria ya que, se encamina a garantizar la calidad, satisfacción y entrega en tiempo y forma de sus productos a los clientes de estas.

No obstante, la importancia de que las empresas dispongan de un plan de mantenimiento se hará primeramente necesario la gestión del mantenimiento que posterior a esto, se podrá planificar dicho mantenimiento donde se dispondrá la manera de actuar frente a situaciones imprevistas y poder así reparar aquellos equipos y máquinas que repercutan sobre la calidad de sus productos o servicios ofrecidos a sus clientes.

Por tal razón, es de vital importancia desarrollar el presente trabajo de investigación, el cual tiene como objetivo principal la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, llevado a cabo en el área de producción del beneficio Los Tórrez, durante el II semestre del año 2018.

Así mismo la investigación será de gran utilidad para el beneficio Los Tórrez, ya que se plantean actividades de mantenimiento a ejecutar a las máquinas, formatos relacionados con la documentación de las labores de reparación y mantenimiento, lo cual les permitirá analizar y planificar mejor las intervenciones de mantenimiento que sean requeridos; también será útil como material bibliográficos para los estudiantes que desean desarrollar o investigar sobre este tema, aportando así información necesaria para el que desea ampliar sus conocimiento.

## 1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción del beneficio los Torrez, en el departamento de Matagalpa, II semestre del año 2018

### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las máquinas y equipos utilizadas en el proceso de producción del beneficio los Torrez.
- Describir los problemas que presentan las máquinas y equipos en el área de producción.
- Diseñar formatos para llevar a cabo la documentación de las actividades de mantenimiento.
- Desarrollar propuesta de plan de mantenimiento preventivo que contribuya al mejoramiento continuo del sistema de producción de la empresa, garantizando la disponibilidad, fiabilidad y confiabilidad de estos.

## II. CAPÍTULO

### 2.1. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1.1 Antecedentes históricos

A través de la historia el mantenimiento industrial ha sido utilizado desde la época de la prehistoria donde se realizaban actividades como afilar herramientas y armas hasta coser y remendar las pieles, no fue hasta la revolución industrial que se utilizó el término de "mantenimiento de urgencia" (correctivo), ya que solían ocurrir muchos y graves accidentes, poco más tarde en 1925 el concepto de mantenimiento paso a ser preventivo el cual se enfocó a evitar interrupciones en el proceso productivo.

No obstante, en los años 60 se introdujo el mantenimiento predictivo, hasta hoy en día que estos términos se han venido adoptando en muchas industrias y / o empresas desde un mantenimiento preventivo hasta un mantenimiento total que garantice la calidad en los productos, seguridad e higiene favoreciendo el clima laboral de los trabajadores, hasta medio ambiente.

##### 2.1.1.2 Antecedentes investigativos

Mediante un proceso de investigación y búsqueda de antecedentes sobre plan de mantenimiento preventivo, se logró constatar que existen muchos trabajos monográficos enfocados al tema de mantenimiento entre los cuales se mencionan los siguientes:

Propuesta para el mejoramiento de la planificación y organización del mantenimiento en el centro industrial Agricorp – Tipitapa, estudio llevado a cabo por: Humberto René Beteta Picado y Engels Alberto Granados López.

Evaluación de un plan de mantenimiento industrial, en el beneficio de café seco ALSACIA (INVERCASA AGROPECUARIA S.A), Matagalpa 2013 realizados por: Mario Osmar Mairena Suarez y Daniel Rojas Caballero.

Evaluación de la calidad del mantenimiento y su impacto en la productividad en el área de secado mecánico de Exportadora Atlantic S.A, I semestre 2017, Sebaco, Matagalpa, dicho trabajo fue elaborado por: Julio Josué Castro Chavarría y Porfirio López Sequeira.

Evaluación del mantenimiento industrial de maquinarias y equipos ejercido por el departamento técnico de la industria PROLACSA, Municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, en el II semestre del año 2017.

Dichos trabajos antes mencionados se centran en distintos puntos, tomando como aspecto importante el mantenimiento industrial que para cualquier industria es de vital importancia sobre guardar y acondicionar el buen estado de las máquinas y equipos con la finalidad de disponer el buen estado de estos, para poder así realizar las distintas actividades productivas previendo alguna anomalía o averías en dichas máquinas.

#### 2.1.1.3. Generalidades de la empresa

La empresa Leonel Tórrez, se encuentra localizada entre el km 119, carretera Matagalpa – Sebaco, propiedad creada por dos hermanos. La empresa opera desde hace 10 años, cuando se inició a procesar y exportar frijoles y otros granos básicos hacia otros países como el Salvador, Honduras, Costa Rica, Estados Unidos y Venezuela.

No obstante, el propietario no tenía instalaciones adecuadas para realizar las actividades de producción, por lo cual se realizaron inversiones en el año 2011 para la ampliación del local donde se encuentra ubicado.

La planta los Tórrez, cuenta con dos líneas de producción, un área de secado mecánico, dos bodegas con más de 600 metros cuadrados, oficinas de 2 pisos, así como también la disponibilidad de patios para el secado natural de café y otros granos básicos, donde actualmente se brinda el beneficiado de café a las empresas, así mismo Los Tórrez, alquilo sus instalaciones la cual está siendo arrendada por Aldea Global - Jinotega desde octubre del año 2018.

## 2.1.2. MARCO TEÓRICO

### 2.1.2.1 Mantenimiento industrial

Heizer (2004) define el mantenimiento industrial como aquel que incluye todas las actividades involucradas en conservar el equipo de un sistema trabajando,

Control constante de las instalaciones y/o componentes, así como del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un equipo.

### 2.1.2.2 Objetivos del mantenimiento

Para Abella (2003) los objetivos del mantenimiento son los siguientes:

- Evitar, reducir y, en su caso, reparar los fallos
- Disminuir la gravedad de los fallos que no se pueden evitar
- Evitar detenciones inútiles o paros de la maquina
- Evitar accidentes
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras de operación
- Reducir costes
- Prolongar la vida útil de los bienes

### 2.1.2.3 Tipos de mantenimiento

#### Clasificación

León (1998) Manifiesta que, aunque podrían establecerse diferentes clasificaciones del mantenimiento atendiendo a las posibles funciones que se les atribuye a este, así como la forma de desempeñarlas, tradicionalmente se admite una clasificación basada más en un enfoque metodológico o filosofía de planteamientos, que en una mera relación de particularidades funcionales asignadas, que como se ha visto depende de muy diversos factores.

Desde esta perspectiva, pueden distinguirse los siguientes tipos de mantenimiento

1. Mantenimiento preventivo
2. Mantenimiento correctivo
3. Mantenimiento predictivo
4. Mantenimiento productivo total

Ninguno de los tipos anteriores se utiliza de forma exclusiva, sino que, en aras de la rentabilidad de la explotación, se impone practicar una adecuada combinación de los tipos anteriores, realizando lo que se ha venido en llamar mantenimiento planificado. Esto consiste, en definitiva, en efectuar una correcta selección de las plantas o de los equipos a los que se le va aplicar cada uno de los tipos de, los mantenimientos anteriores.

#### 2.1.2.3.1 Mantenimiento correctivo

Aparicio (2015) define el mantenimiento correctivo como aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias.

Esta filosofía de mantenimiento no requiere ninguna planificación sistemática, por cuanto no se trata de un planteamiento organizado de las tareas. En el mejor de los casos puede conjugarse con un entretenimiento básico de los equipos (limpieza, y

engrase generalmente) y con una cierta previsión de los elementos de repuestos, especialmente aquellos que sistemáticamente deben ser sustituidos. Sin embargo adoptar esta forma de mantenimiento supone asumir algunos inconvenientes respecto de las máquinas y equipos afectados, entre los que pueden citarse:

- Las averías se producen generalmente de forma imprevista, lo que puede ocasionar trastornos en la producción, que pueden ir desde ligeras pérdidas de tiempo, por reposición de equipo o cambio de tarea, hasta la parada de la producción, en tanto no se repare o se sustituya el equipo averiado.
- Las averías, al ser imprevista suelen ser graves para el equipo, con lo que su reparación puede ser costosa.
- Las averías son siempre en mayor medida inoportunas, por lo que la reparación de los equipos averiados puede llevar más tiempo del previsto, ya sea por ausencia del personal necesario para su reparación, o ya sea por la falta de los repuestos necesarios.
- Por tratarse de averías inesperadas, el fallo podría venir acompañado de algún siniestro, lo que obviamente puede tener consecuencias muy negativas para la seguridad del personal o de las instalaciones.

#### 2.1.2.3.2 Mantenimiento preventivo

Según Masip (2010) Define el mantenimiento preventivo como el conjunto de intervenciones realizadas de forma periódica en una máquina o instalación, con la finalidad de optimizar su funcionamiento y evitar paradas imprevistas.

Como se ha indicado, la finalidad última del mantenimiento industrial es asegurar la disponibilidad de, los equipos e instalaciones industriales, para obtener un rendimiento óptimo sobre la inversión total, ya sea de los sistemas de producción,

como los de los equipos y recursos humanos destinado al mantenimiento de los mismos.

El mantenimiento preventivo supone un paso importante para este fin, ya que pretende disminuir o evitar en cierta medida la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos deteriorados, lo que se conoce como “las tres erres del mantenimiento”. Si la segunda y la tercera no se realizan, la primera es inevitable.

En las inspecciones se procede al desmontaje total o parcial de las maquinas con el fin de revisar el estado de sus elementos, reemplazando aquellos que se estime oportuno a la vista del examen realizado.

El éxito de este tipo de mantenimiento depende de la correcta elección del periodo de inspección. Un periodo demasiado largo conlleva el peligro de la aparición de fallos entre dos inspecciones consecutivas, en tanto que un periodo demasiado corto puede encarecer considerablemente el proceso productivo. El equilibrio se encuentra como solución de compromiso entre los costes procedentes de las inspecciones y los derivados de las averías imprevistas. Si bien los primeros pueden ser suficientemente cuantificados, la evaluación de los segundos no es tarea fácil, por lo que la determinación del punto de equilibrio aludido es difícil y suele ejecutarse en función de la propia experiencia.

#### 2.1.2.3.3. Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo

Desde el punto de vista de Fuso (2018) las ventajas y desventajas son:

Ventajas:

- El riesgo de alguna falla o fuga, según sea el caso, es disminuido considerablemente
- El costo de este mantenimiento es menor en comparación con el correctivo
- La aparición de paros imprevistos es reducida

- Facilita el poder llevar una mejor planeación y un mejor control sobre el mantenimiento que debe ser aplicado tanto en los dispositivos como en las instalaciones

Desventajas:

- Dificulta determinar de manera precisa el nivel de depreciación o desgaste de las piezas que conforman los distintos equipos
- Es necesario tanto que el personal encargado del mantenimiento cuente con experiencia en los dispositivos, así como atender las recomendaciones hechas por el fabricante

Un tipo de mantenimiento que también puede considerarse preventivo es aquel, sin llegar al desmontaje de los equipos, se ocupa de forma periódica de realizar las tareas propias de lo que se suele llamar entretenimiento de los equipos, es decir, engrase y cambio de lubricantes, limpieza, sustitución periódica de ciertos elementos vitales del equipo. Aunque a todos los efectos se trata de un mantenimiento preventivo, se le suele denominar mantenimiento rutinario, con el fin de distinguirlo con el anterior.

#### 2.1.2.4 Mantenimiento predictivo

Desde la posición de Lugo (2015) el mantenimiento predictivo es una acción que relaciona una variable física con el desgaste o estado de una máquina. El mantenimiento predictivo se basa en la medición, seguimiento y monitoreo de parámetros y condiciones operativas de un equipo instalado y en funcionamiento. A tal efecto, se definen y gestionan valores de pre-alarma y de actuación de todos aquellos parámetros que se consideran necesarios medir y gestionar.

La aplicación del mantenimiento predictivo se apoya en dos pilares fundamentales:

- I) La existencia de parámetros funcionales indicadores del estado del equipo.

## II) La vigilancia continua de los equipos.

La mayoría de los componentes de las maquinas avisan de alguna manera de su fallo antes de que este ocurra (Patton, 1983). Por tanto, si mediante el seguimiento de los parámetros funcionales adecuados es posible detectar prematuramente el fallo de algún componente de la máquina, se podrá asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

### 2.1.2.4.1 Ventajas del mantenimiento predictivo

Entre las ventajas más importantes que reporta este tipo de mantenimiento, pueden citarse las siguientes.

1. Detectar e identificar precozmente los defectos que pudieran aparecer, sin necesidad de parar y desmontar la máquina.
2. Observar aquellos defectos que solo se manifiestan sobre la maquina en funcionamiento.
3. Seguir la evolución del defecto hasta que se estime que es peligroso.
4. Elaborar un historial de funcionamiento de la máquina, a través de la evolución de sus parámetros funcionales y su relación con cualquier evento significativo: parada, revisión, lubricación, reemplazo de algún elemento, cambio en las condiciones funcionales, defectos detectados, etc.
5. Programar la parada, para la corrección del defecto detectado, haciéndola coincidir con un tiempo muerto o una parada rutinaria del proceso de producción.
6. Programar el suministro de repuesto y la mano de obra.
7. Reducir el tiempo de reparación, ya que previamente se ha identificado el origen de la avería y los elementos afectados por la misma.
8. Aislar las causas de los posibles fallos repetitivos, y procurar su erradicación.
9. Proporcionar criterios para una selección satisfactoria de las mejores condiciones de operación de la máquina.

10. Aumentar la seguridad de funcionamiento de la máquina, y en general de toda la instalación.

#### 2.1.2.5 Mantenimiento productivo total “total productive maintenance (TPM)”

Lefcovich (2005) el TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de las seis grandes pérdidas de los equipos, a los efectos de poder hacer factible la producción “Just in Time”, la cual tiene como objetivos primordiales la eliminación sistemática de desperdicios.

Estas seis grandes pérdidas se hallan directa o indirectamente relacionadas con los equipos dando lugar a reducciones en la eficiencia del sistema productivo en tres aspectos fundamentales:

Tiempos muertos o paro del sistema productivo.

Funcionamiento a velocidad inferior a la capacidad de los equipos.

Productos defectuosos o malfuncionamiento de las operaciones en un equipo.

El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en base a la cual es factible alcanzar la competitividad total. La tendencia actual a mejorar cada vez más la competitividad supone elevar al unísono y en un grado máximo la eficiencia en calidad, tiempo y coste de la producción e involucra a la empresa en el TPM conjuntamente con el TQM.

##### 2.1.2.5.1 Objetivos del TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Entre los objetivos principales y fundamentales del TPM se tienen:

- Reducción de averías en los equipos.

- Reducción del tiempo de espera y de preparación de los equipos.
- Utilización eficaz de los equipos existentes.
- Control de la precisión de las herramientas y equipos.
- Promoción y conservación de los recursos naturales y economía de energéticos.
- Formación y entrenamiento del personal.

Mantenimiento: mantener las instalaciones siempre en buen estado

Productivo: enfocado al aumento de la productividad

Total: implica a la totalidad del personal (no solo al servicio del mantenimiento).

#### 2.1.2.6 Gestión del mantenimiento

Prando (2008), sugiere que una gestión adecuada de mantenimiento busca principalmente reducir los correctivos a aplicar a un nivel óptimo de la organización. Los documentos de esta sección proporcionan generalidades, indicadores, estudios de caso, entre otros.

La gestión de mantenimiento, constituye un proceso administrativo, cuyo objetivo general es lograr el funcionamiento normal, la eficiencia y el buen aspecto de las obras, instalaciones y equipos; constan de varias etapas que son perfectamente diferenciables en su desarrollo.

Tal gestión se basa en la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, humanos y de tiempos para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

 Mantenimiento de las instalaciones

 Mantenimiento de equipos



1. Reparación o mantenimiento de emergencia

2. Mantenimiento preventivo

#### 2.1.2.6.1. Programa de reparaciones

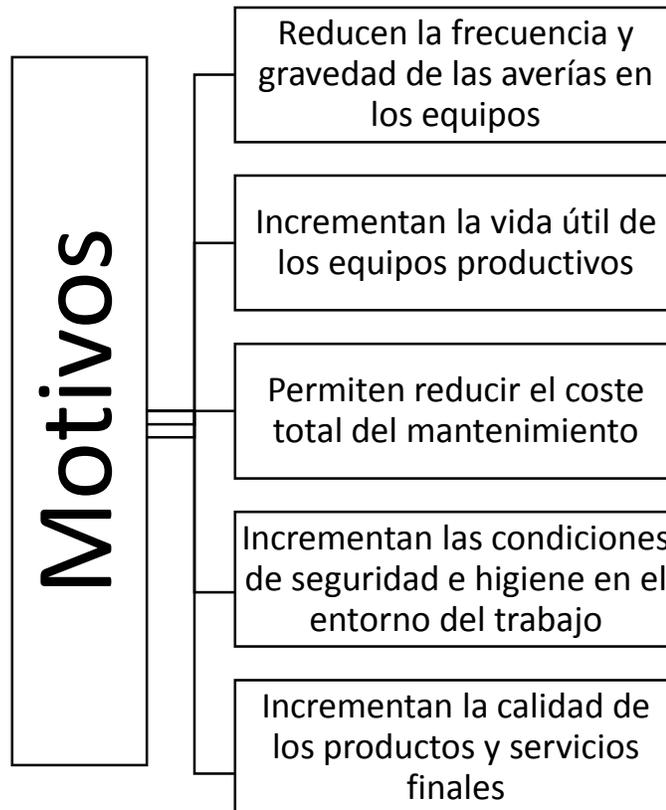
Las reparaciones son situaciones de emergencia que deben realizarse en el menor tiempo posible para minimizar la interrupción del proceso productivo, para evitar bajos niveles de calidad del producto o evitar posibles riesgos para los trabajadores (González, 2015).

#### 2.1.2.6.2. Mantenimiento por parte de los trabajadores

- ✓ Se incrementa la motivación de los trabajadores
- ✓ Se facilita la labor de mantenimiento ya que los trabajadores son los que mejor conocen el funcionamiento normal de los distintos equipos
- ✓ Se reduce notablemente el coste y el tiempo de mantenimiento
- ✓ Se incrementa notablemente la flexibilidad del sistema productivo
- ✓ La implicación de los trabajadores en el mantenimiento de los equipos hace que estos presten mayor atención al cuidado de las máquinas

### 2.1.2.6.3 Programas de mantenimiento preventivo

#### Ilustración N° 1 Importancia de programas de Mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

### 2.1.2.6.4. Formas de mantenimiento preventivo

- × Revisión “a potencial fijo”
- × Revisión “según condición”
- × Revisión “por control de actuaciones”

### 2.1.2.7. Plan de mantenimiento industrial

Garrido, (2019) Define un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay

todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico aplicar una política puramente correctiva (en inglés se denomina run to failure, o utilizar hasta que falle).

#### 2.1.2.7.1. Actividades del mantenimiento

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.

Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.

Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

Las tareas de mantenimiento son, como ya se ha dicho, la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

#### Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento son la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

#### 2.1.2.7.2. Frecuencia

En cuanto a la frecuencia de una tarea, existen dos formas para fijarla:

Siguiendo periodicidades fijas

Determinándola a partir de las horas de funcionamiento

Cualquiera de las dos formas es perfectamente válido; incluso es posible que para unas tareas sea conveniente que se realice siguiendo periodicidades preestablecidas y que otras tareas, incluso referidas al mismo equipo, sean referidas a horas efectivas de funcionamiento. Ambas formas de determinación de la periodicidad con la que hay que realizar cada una de las tareas que componen un plan tienen ventajas e inconvenientes.

Así, realizar tareas de mantenimiento siguiendo periodicidades fijas puede suponer hacer mantenimiento a equipos que no han funcionado, y que, por tanto, no se han desgastado en un periodo determinado. Y, por el contrario, basar el mantenimiento en horas de funcionamiento tiene el inconveniente de que la programación de las actividades se hace mucho más complicada, al no estar fijado de antemano exactamente cuándo tendrán que llevarse a cabo. Un programa de mantenimiento que contenga tareas con periodicidades temporales fijas junto con otras basadas en horas de funcionamiento no es fácil de gestionar y siempre es necesario buscar soluciones de compromiso. Más adelante, en este texto, se exponen algunas de estas soluciones.

No es fácil fijar unos criterios para establecer las tareas de mantenimiento. Teóricamente, una tarea de mantenimiento debe realizarse para evitar un fallo, con lo cual habría que determinar estadísticamente el tiempo que transcurre de media hasta el momento del fallo si no se actúa de ninguna forma en el equipo. El problema es que normalmente no se dispone de datos estadísticos para hacer este estudio, ya que en muchos casos significaría llevar los equipos a rotura para analizar cuanto aguantan; en otros, realizar complejas simulaciones del comportamiento de materiales, que no siempre están al alcance del departamento de mantenimiento de

una instalación. Así que es necesario buscar criterios globales con los que fijar estas periodicidades, buscando primar el coste, la fiabilidad y la disponibilidad en esta decisión, y no tanto el agotamiento de la vida útil de las piezas o los conjuntos.

#### 2.1.2.7.3. Especialidad

En la elaboración del plan de mantenimiento es conveniente diferenciar las tareas que realizan unos profesionales u otros, de forma que al generar las órdenes de trabajo correspondientes no se envíe al especialista eléctrico lo que debe realizar el especialista mecánico y viceversa.

Las especialidades más habituales de las tareas que componen un plan de mantenimiento son las siguientes:

**Operación.** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por el personal que realiza la operación de la instalación, y normalmente se trata de inspecciones sensoriales que se realizan muy frecuentemente, lecturas de datos y en ocasiones trabajos de lubricación.

**Campo solar.** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por especialistas en la realización de tareas en la zona de captación de radiación. Incluye normalmente tareas eléctricas, mecánicas y de instrumentación.

**Mecánica.** Las tareas de este tipo requieren especialistas en montaje y desmontaje de equipos, en ajustes, alineaciones, comprensión de planos mecánicos, etc.

**Electricidad.** Los trabajos de este tipo exigen que los profesionales que los llevan a cabo tengan una fuerte formación en electricidad, bien en baja, media o alta tensión.

**Instrumentación.** Los trabajos de este tipo están relacionados con profesionales con formación en electrónica, y, además, con una formación específica en verificación y calibración de instrumentos de medida.

Predictivo. Esta especialidad incluye termografías, baroscopios, análisis de vibraciones, etc. Los profesionales que las llevan a cabo son generalmente técnicos especialmente entrenados en estas técnicas y en las herramientas que utilizan para desarrollarlas.

Mantenimiento legal. En muchas ocasiones se requiere que para llevar a cabo determinadas tareas de carácter obligatorio recogidas en normativas en vigor sea necesario tener determinadas acreditaciones. Además, es muy habitual contratar con empresas externas, poseedoras de dichas acreditaciones, estos mantenimientos.

Limpieza técnica. La fuerte especialización que requiere este trabajo, junto con las herramientas que se emplean hace que se trate de conocimientos muy específicos que además normalmente se contratan con empresas externas.

Obra civil. No es habitual que el personal de plantilla realice este tipo de trabajos, por lo que para facilitar su programación, realización y control puede ser conveniente crear una categoría específica.

#### 2.1.2.7.4. Duración

La estimación de la duración de las tareas es una información complementaria del plan de mantenimiento. Siempre se realiza de forma aproximada, y se asume que esta estimación lleva implícito un error por exceso o por defecto.

#### Permiso de trabajo

Determinadas tareas requieren de un permiso especial para llevarlas a cabo. Así, las tareas de corte y soldadura, las que requieren la entrada en espacios confinados, las que suponen un riesgo eléctrico, etc., requieren normalmente de un permiso de trabajo especial. Resulta útil que en el plan de mantenimiento esté contenida esta información, de manera que estén diferenciados aquellos trabajos que requieren de un permiso, de aquellos que se realizan simplemente con una orden de trabajo.

## Máquina parada o en marcha

Para llevar a cabo una tarea de terminada puede ser conveniente que el equipo, el sistema al que pertenece o incluso toda la planta estén paradas o en macha. Resulta útil que este extremo esté indicado en el plan de mantenimiento, ya que facilita su programación.

Sainz (2015) señala que para elaborar el plan estratégico de mantenimiento se deben:

1. Conocer a las herramientas y equipos de la empresa, y si no se tiene conocimiento sobre esto, investigar con trabajadores, manuales, etc.
2. Analizar los objetivos, la misión y la visión de la empresa.
3. Establecer programas de capacitación a los empleados.
4. Estudiar planes de mantenimiento.
5. A su vez estudiar durante distintos periodos las necesidades que requieren tanto los equipos como las instalaciones de la empresa.
6. Al final de este estudio se debe tomaren cuenta los resultados obtenidos e iniciar un nuevo plan de acción para que se realice un mantenimiento de manera óptima.
7. Un análisis del entorno externo.
8. Identificación de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades (FODA).
9. Analizar los recursos del Departamento de Mantenimiento.

### 2.1.2.8. Stock de repuesto

García (2007) argumenta que es indudable que una de las preocupaciones de un Jefe de Mantenimiento será dimensionar adecuadamente su stock de repuesto, seleccionando con cuidado lo que desea tener a su disposición inmediata.

Al seleccionar el repuesto que debemos mantener en stock en una planta industrial, nos encontramos con un conflicto de intereses:

- ✚ Desde el punto de vista técnico, cuantas más piezas de repuesto tengamos en el almacén más aseguraremos la disponibilidad de los equipos.
- ✚ Desde el punto de vista económico, cuantas menos piezas haya almacenadas, menor capital inmovilizado tendremos.

Por ello, debemos buscar fórmulas que nos permitan asegurar la disponibilidad de los equipos con el mismo capital inmovilizado posible. A continuación, se describe un método para determinar el repuesto que debe permanecer en planta con unos criterios que tratan de buscar un compromiso entre lo estrictamente financiero y lo estrictamente técnico.

#### 2.1.2.8.1. Tipos de repuesto

Para ayudarnos en la identificación de las piezas, podemos agrupar el repuesto desde varios puntos de vista: en función de su responsabilidad dentro del equipo y en función de la necesidad de mantenerlo en stock permanente en planta.

Podemos dividir el repuesto en 6 categorías:

- a. Piezas sometidas a desgaste: A este grupo aquellos elementos que unen piezas fijas y móviles, o aquellas partes en contacto con fluidos, como cojinetes, casquillos, retenes, juntas. Son piezas sometidas a desgaste y a abrasión. En este grupo también podemos incluir juntas, retenes, rodetes y tuberías sujetas a fatiga, corrosión y cavitación.
- b. Consumibles: Son aquellos elementos de duración inferior a un año, con una vida fácilmente predecible, de bajo coste, que generalmente se sustituyen sin esperar a que den síntomas de mal estado. Son filtros y lubricantes. Su fallo y su desatención pueden provocar graves averías.
- c. elementos de regulación y mando: Son aquellos elementos cuya misión es controlar los procesos y el funcionamiento de la instalación: válvulas,

muelles, cigüeñas, etc. Son elementos que a pesar de no estar sometidos a condiciones desfavorables de funcionamiento tienen una importancia capital dentro del equipo. Su fallo frecuente es por fatiga.

- d. Piezas móviles: Son aquellas destinadas a transmitir movimiento. Son engranajes, ejes, correas, cadenas, reductores, etc. Su fallo habitual es por fatiga.
- e. Componentes electrónicos (instrumentación): A pesar de su altísima fiabilidad, un problema en ellos suele suponer una parada del equipo. Su fallo habitual es por calentamiento, cortocircuito o sobretensión, y generalmente se producen al someter al equipo a unas condiciones de trabajo diferentes para las que fueron diseñados. Un ejemplo habitual es un fallo en otro elemento que provoca un funcionamiento anormal del equipo; otro puede ser trabajar en condiciones atmosféricas extremas de calor, frío, humedad o polvo.
- f. Piezas estructurales: Difícilmente fallan, al estar trabajando en condiciones muy por debajo de sus capacidades. Son bastidores, soportes, basamentos, etc.

#### 2.1.2.8.2. Necesidad de stock en planta

Chávez (2005) argumenta en su investigación: que si consideramos el stock como una cantidad de una existencia o referencia determinada, que se encuentra almacenada en un lugar al interior de la empresa o fuera de ella (bodega o centro de distribución) para satisfacer un requerimiento de la demanda, debemos decir que la existencia de un stock mantiene un flujo continuo de la empresa hacia su cliente final. Absorber las diferencias que existen entre la demanda prevista y las ventas reales producto de la comercialización de productos, mantiene una independencia de las operaciones y da un margen de seguridad ante posibles variaciones en la entrega de materias primas.

Desde este punto de vista, podemos dividir las piezas en tres categorías:

- Piezas que es necesario mantener en stock en planta
- Piezas que es necesario tener localizadas, con proveedor, teléfono y plazo de entrega.
- Piezas que no es necesario prever, pues un fallo en ellas supondría la sustitución completa del equipo.

#### 2.1.2.8.3 Aspectos a tener en cuenta en la selección del repuesto

García (2008) señala que una de las preocupaciones de un Jefe de Mantenimiento será dimensionar adecuadamente su stock de repuesto, seleccionando con cuidado lo que desea tener a su disposición inmediata.

Al seleccionar el repuesto que debemos mantener en stock en una planta industrial, nos encontramos con un conflicto de intereses:

- Desde el punto de vista técnico, cuantas más piezas de repuesto tengamos en el almacén más aseguraremos la disponibilidad de los equipos.
- Desde el punto de vista económico, cuantas menos piezas haya almacenadas, menor capital inmovilizado tendremos.

Por ello, debemos buscar fórmulas que nos permitan asegurar la disponibilidad de los equipos con el mismo capital inmovilizado posible. A continuación, se describe un método para determinar el repuesto que debe permanecer en planta con unos criterios que tratan de buscar un compromiso entre lo estrictamente financiero y lo estrictamente técnico.

#### 2.1.2.8.4. Optimización del almacén de repuesto

Optimización en la fase de diseño

De manera genérica, en la fase diseño es posible minimizar el stock de repuesto de la siguiente forma:

- Eliminando componentes. Los diseños robustos y con pocas piezas son preferibles. Esto es especialmente válido para la instrumentación
- Standarización. Todos los componentes de función similar deben ser exactamente iguales
- Evitar piezas a medida. Debe tratar de utilizarse en la fase de diseño solo piezas standard

Piezas en depósito

Es posible pactar con determinados proveedores la creación de un depósito de materiales en la propia planta, pero cuyo inmovilizado corra por cuenta del proveedor. Esto es especialmente válido para la instrumentación, para las piezas de ferretería industrial, y para la neumática

El sistema de mantenimiento

Un buen sistema de mantenimiento preventivo tendrá un consumo de piezas de segundo nivel (rodamientos, juntas, retenes) y muy poco de primer nivel (ejes, motores, bombas, etc.).

### 2.1.3 MARCO LEGAL

A nivel Nacional - Ley 618, Téllez (2014)

#### LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

##### Objetivo y Campo de Aplicación

Artículo 1.- OBJETO DE LA LEY: La presente ley es de orden público, tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza.

#### A NIVEL INTERNACIONAL

##### Norma ISO 9000 – Aplicada al mantenimiento industrial

Pazmino (2014), Norma ISO 9000 es una garantía adicional, que una organización da a sus clientes, demostrando, por medio de un organismo certificador acreditado, que la empresa tiene un sistema de gestión, con mecanismo y procedimientos para solucionar eventuales problemas referentes a la calidad.

##### Objetivos de la norma ISO 9000

El objetivo es dar confianza al comprador, de que cumpla con el nivel de calidad por el requerido.

## 2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES

Mediante la investigación llevada a cabo, sobre la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, en el beneficio Los Tórrez, en el departamento de Matagalpa, II semestre del año 2018, se plantean lo siguiente:

1. ¿Con cuántas máquinas cuenta el beneficio los Tórrez, para llevar a cabo sus actividades productivas?
2. ¿Cómo se considera el funcionamiento de las máquinas y equipos con las que dispone el beneficio Los Tórrez?
3. ¿De qué manera ayudaría la implementación de formatos en la documentación de las actividades de Mantenimiento?
4. ¿Implementar un plan de mantenimiento preventivo en el beneficio Los Torrez, reduciría las averías y / o fallas en las máquinas y equipos?

### III. CAPÍTULO

#### 3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Ubicación

Las instalaciones de la planta industrial del Beneficio Leonel Torrez, está ubicada en el kilómetro 119 carretera Sébaco, Matagalpa

***Imagen N° 1 Localización de la planta Industrial del Beneficio Leonel Torrez***



Fuente: Google Earth

##### 3.1.2. Tipo de estudio

El estudio es de tipo descriptiva ya que hace descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas; No nos limitamos a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre nuestras variables.

La investigación detalla objetivos que permiten mostrar detalladamente el funcionamiento de la maquinaria, personal previo a ser descritas y que se muestran en los resultados.

### 3.1.3. Según su enfoque

Según Hernández Sampieri, (2014) la investigación cuantitativa representa un conjunto de procesos secuencial y riguroso. Por ende, en esta investigación abordamos aspectos económicos y contables que determinaron los beneficios-costos de la implementación del plan de mantenimiento preventivo total.

Hernández Sampieri (2014) expresa, el enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, el lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis proceda a la recolección y el análisis de los datos.

La investigación es de enfoque combinado, es de enfoque cualitativo, ya que para el levantamiento de la información se utiliza la observación directa, entrevistas, y descripciones de las instalaciones de la empresa.

Al igual cuenta un enfoque cuantitativo en dicha investigación ya que se llevó a cabo encuestas y diagramas de Pareto donde a través de las gráficas se pueden apreciar resultados numéricos que fueron parte de la investigación y así detallar parte de los problemas presentes en el beneficio.

### 3.1.4. Según su alcance

Para llevar a cabo la investigación se logró obtener parte de la información necesaria para conocer a detalle las máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción, no obstante, hubo una limitante de información con respecto a la descripción del modo de operar de la empresa, así como también la definición de las actividades que le conciertan a cada operador realizar en el manejo y cuidado de maquinaria.

Así mismo hubo una limitante en el tiempo para la recolección de más datos de interés ya que se recortaron los períodos de clases, así como también el cambio de empresa y temas, todo esto a causa de la situación por el cual el país vivía, durante el año 2018.

#### 3.1.5. Tiempo

El tiempo llevado a cabo para dicha investigación y la recolección de información se llevó a cabo en un periodo no mayor a 3 meses, ya que se presentaron algunas anomalías en el desarrollo y transcurso de dicha investigación, que anteriormente fueron descritas.

#### 3.1.5. Población y muestra

##### Población

La población de la investigación desarrollada, son todas las maquinarias utilizadas en el área de producción de la empresa, así como también el personal operativo de dichas máquinas del beneficio Los Tórrez.

##### Muestra

El tipo de muestra es No probabilística debido a que es al criterio del investigador, ya que los elementos son elegidos sobre lo que se cree que pueden aportar al estudio, dado que es por conveniencia donde por medio de las personas seleccionadas se obtendrá la información que se necesita.

#### 3.1.6. Análisis estadísticos

Para la recolección de los datos se llevaron a cabo herramientas como encuestas para conocer un poco sobre el mantenimiento empleado en el beneficio, así como diagrama de Pareto con lo cual se logró detallar los problemas que presentan las máquinas, todo esto con la finalidad de analizar el contexto en el que se encuentran las máquinas que son utilizadas en el área de producción, que mediante estos se realizarán las respectivas sugerencias de mejoras para el beneficio y / o empresa.

### 3.1.7. Materiales necesarios

En el desarrollo de la investigación se utilizaron diversos elementos que son necesarios para la recolección de información a como lo son: cuaderno de notas, computadora, lápices, celular, programas de Excel, Word, entre otros materiales que son indispensable al momento de hacer el levantamiento de información.

### 3.1.8. Matriz de operacionalización de variables

Fuente: Elaboración Propia.

Tema: plan de mantenimiento preventivo en el beneficio Los Tórrez, en el departamento de Matagalpa, II semestre 2018.				
Objetivo General: implementar un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción del beneficio Los Tórrez, en el departamento de Matagalpa, II semestre del año 2018.				
Objetivo Especifico	Variable	Sub variable	Indicador	Instrumento
Describir las máquinas y equipos utilizadas en el proceso de producción del beneficio los Torrez.	Producción	Descripción de máquinas y equipos	Inventario de máquinas y/o equipos	Observación y Recolección de datos
Listar los problemas que presentan las máquinas y equipos en el área de producción.	Funcionamiento de las máquinas y equipos.	Operación de equipos Fallas de equipo Stock de repuesto	Hoja de vida Orden de trabajo Mantenimiento diario	Encuestas Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto

<p>Elaborar propuesta de formatos para llevar a cabo la documentación de las actividades de mantenimiento.</p>	<p>Procedimiento de mantenimiento de equipos y maquinas</p>	<p>Técnicas de control de máquinas</p>	<p>Historial de revisiones/reparaciones  Listado de equipos y maquinas bajo mantenimiento  Diagrama de procesos  Ficha técnica de equipo y maquinas</p>	<p>Toma de notas  Entrevista  Recolección de datos históricos</p>
<p>Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo que contribuya al mejoramiento continuo del sistema de producción de la empresa.</p>	<p>Gestión del mantenimiento</p>	<p>Planes de mantenimiento</p>	<p>Actividades de mantenimiento preventivo a realizar  Plan de mantenimiento a ejecutar</p>	<p>Revisión documental  Informe de actividades de mantenimiento</p>

## IV. CAPÍTULO

### 4.1. Análisis y discusión de los resultados

En este capítulo se aborda todo lo relacionado con los resultados obtenidos en dicha investigación, la cual está basada en instrumentos como la observación, entrevistas y / o encuestas, entre otras técnicas de recolección de datos las cuales fueron indispensable para llevar a cabo dicha investigación.

#### 4.4.2. Maquinaria y equipos del área de producción

Las máquinas y equipos con las que dispone el beneficio Los Tórrez, se describen en dos líneas de producción, con las cuales realizan las actividades productivas, en los cuales se detalla lo siguiente:

##### 4.1.1.2 Línea de producción 1

En el siguiente cuadro se aprecian las máquinas y / o equipos con los cuales dispone la línea de producción 1 del beneficio, en las cuales se totalizan 26 máquinas que son utilizadas para llevar a cabo dichas actividades de producción.

**Tabla N° 1 Las máquinas y / o equipos con los cuales dispone la línea de producción 1 del beneficio**

Maquinaria	Modelo	Marca
Pre limpiadora	MT – TN / PR	
Elevador neumático	MT – TN / ELEV - N	
Trillo #1	PE - 40	Beding
Extractor trillo 1	PE - 40	
Trillo #2	PE - 40	Beding
Extractor de trillo 2	PE - 40	
Elevador de cangilones 2	MT – TN / ELEV - M	
Elevador de cangilones 3	MT – TN / ELEV - M	
Pre limpiadora 2	N / D	
Extractor pre limpiador 2	N / D	
Colocho de pre limpiadora 2	N / D	
Elevador de cangilones 4	MT – TN / ELEV – M	
Catador	MT – TN / CL - T	
Clasificadora polka	MT – TN / CL - T	
Extractor de catador	MT – TN / CL - T	
Elevador de cangilones 5	MT – TN / ELEV - M	
Despedregadora	N / D	
Elevador de cangilones 6	MT – TN / ELEV - M	
Densimétrica 1	N / D	
Densimétrica 2	N / D	
Densimétrica 3	N / D	
Elevador de cangilones 7	MT – TN / ELEV - M	
Elevador de cangilones 8	MT – TN / ELEV - M	
Electrónica	TCS – 3	
Extractor de polvo de electrónica	N / D	
Compresor	GA15FF	Atlas

Elaboración propia

#### 4.1.1.3. Máquinas de la línea de producción 2

**Tabla N° 2 Máquinas de la línea de producción 2**

Maquinaria	Modelo	Numeración	Marca
Prelimpiadora	GRAN-PL / 01	N° 151	PALINI & ALVES
Extractor Prelimpiadora	GRAN-PL / 01	N° 1033572551	PALINI & ALVES
Trillo 1	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 3268B	PALINI & ALVES
Extractor trillo 1	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032843350	PALINI & ALVES
Zaranda de trillo 1	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032809228	PALINI & ALVES
Trillo 2	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 3268	PALINI & ALVES
Extractor Trillo 2	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032843356	PALINI & ALVES
Zaranda Trillo 2	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032809229	PALINI & ALVES
Trillo 3	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 3268C	PALINI & ALVES
Extractor Trillo 3	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032843353	PALINI & ALVES
Zaranda Trillo 3	PA-DESC/ TRIFLEX 40	N° 1032809231	PALINI & ALVES
Polka No. 363	PA-PORTO 1/ 4X1	N° 363	PALINI & ALVES
Densimétrica 1	PA-MSD/1	N° 845	PALINI & ALVES
Densimétrica 2	PA-MSD/1	N° 846	PALINI & ALVES
Densimétrica 3	PA-MSD/0	N° 847	PALINI & ALVES
Electrónica	Z+2BL	N° 700015409	PALINI & ALVES

Elevador 1	PA-ELEV, 7	N° 3268	PALINI & ALVES
Elevador 2	PA-ELEV/7	N° 12929	PALINI & ALVES
Elevador 3	PA-ELEV/7	N° 12928	PALINI & ALVES
Elevador 4	PA-ELEV/4	N° 12930	PALINI & ALVES
Elevador 5	PA-ELEV/4	N° 12932	PALINI & ALVES
Elevador 6	PA-ELEV/4	N° 12933	PALINI & ALVES
Elevador 7	PA-ELEV/4	N° 12934	PALINI & ALVES
Elevador 8	PA-ELEV/4	N° 12931	PALINI & ALVES
Elevador 9	MT- TN/ ELEV-M	N° 2016EM0019	PALINI & ALVES
Elevador 10	PA-ELEV/7	N° 12767	PALINI & ALVES
Banda Transportadora 1	PA- RT/06	N° 3268	PALINI & ALVES
Banda Transportadora 2	PA-TT6/06	N° 1295	PALINI & ALVES
Banda Transportadora 3	PA-TT6/06	N° 1294	PALINI & ALVES
Banda Transportadora 4	PA-TTB/06	N° 1296	PALINI & ALVES

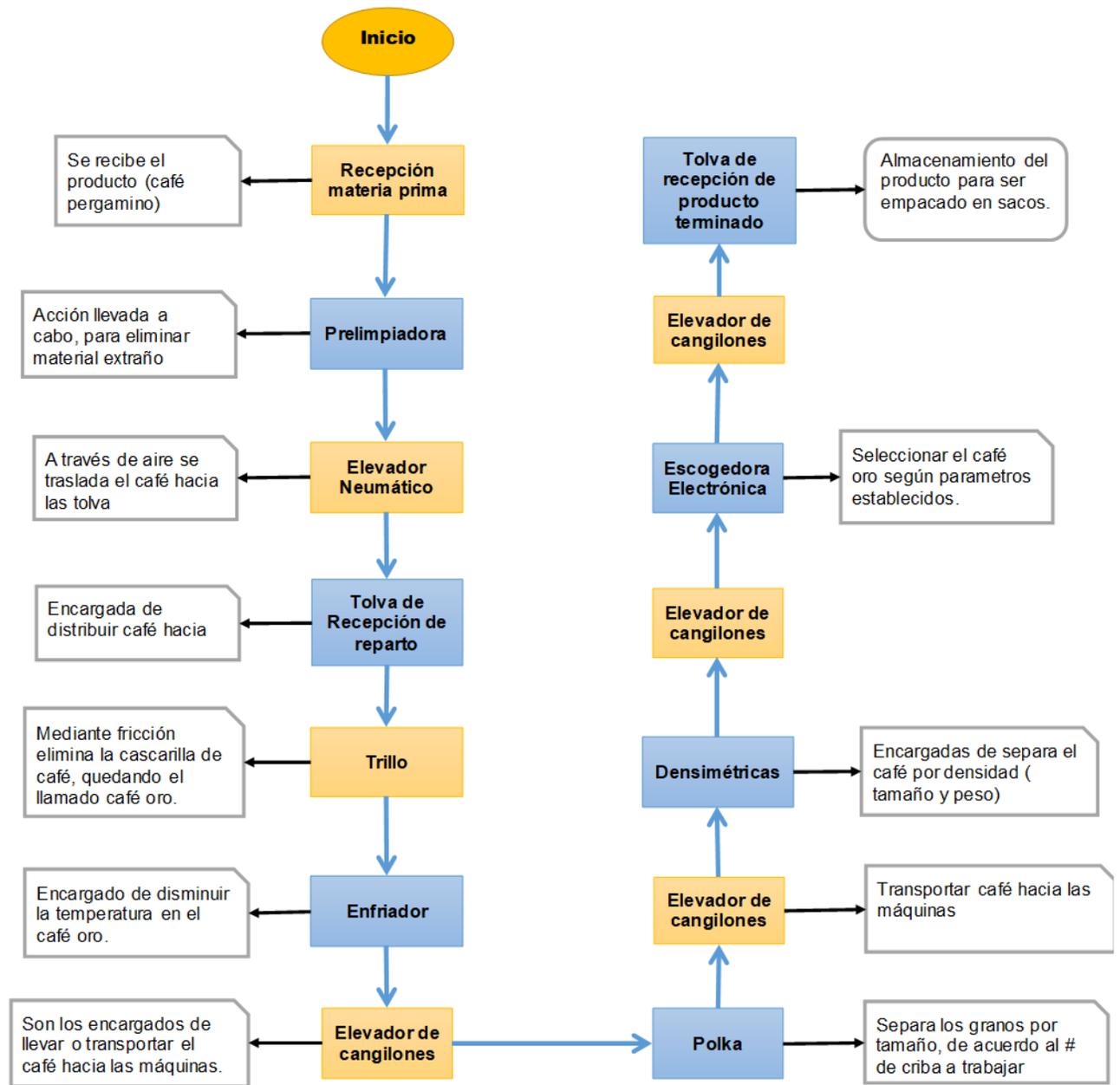
Compresor IR	D108IN		PALINI & ALVES
Helicoidal de alimentación	N/D		PALINI & ALVES
Helicoidal de Reproceso	PA- RT/06	N° 1032809696	PALINI & ALVES

Fuente: elaboración propia

Así mismo mediante el inventario realizado se logró identificar las máquinas de la línea de producción 2, la cual dispone de 33 máquinas y equipos con las cuales se ejecutan las actividades productivas.

A continuación, se presenta el siguiente diagrama de flujo para conocer un poco más de las actividades que se llevan a cabo en dichas líneas de producción.

**Gráfico N° 1 Diagrama de flujo de las actividades llevadas a cabo, en el área de producción del beneficio Los Tórrez.**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.4. Maquinaria de la línea de secado mecánico

Por otro lado, se procedió a ejecutar el inventario de las máquinas de secado mecánico que de una u otra forma son partes del área de producción de la empresa ya que de ahí se obtiene parte de la materia prima (café), que posteriormente será procesado en dichas líneas de producción 1 y 2.

Por consiguiente, se totalizaron 20 máquinas y / o equipos en el área de secado mecánico las cuales son utilizadas para realizar el secado de café.

**Tabla N° 3 Maquinaria de la línea de secado mecánico**

Modelo	Equipo o Maquinaria	Marca
PA-SR/15	Guardiola 1	PALINI & ALVES
PA-SR/15	Guardiola 2	PALINI & ALVES
PA-SR/15	Guardiola 3	PALINI & ALVES
PA-SR/15	Guardiola 4	PALINI & ALVES
PA-TF'I-300/10A18	Ventolin 1 Horno	PALINI & ALVES
PA-TF'I-300/10A18	Ventolin 2 Horno	PALINI & ALVES
PA-TF'I-300/10A18	Ventolin 3 Horno	PALINI & ALVES
PA-TF'I-300/10A18	Ventolin 4 Horno	PALINI & ALVES
PA- SR/10E15	Ventolin Tolva 1	PALINI & ALVES
PA-SR/10E15	Ventolin Tolva 2	PALINI & ALVES
MT-TN/VT	Ventolin Tolva 3	PALINI & ALVES
MT-TN/VT	Ventolin Tolva 4	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Ventolin Pelusero 1	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Ventolin Pelusero 2	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Ventolin Pelusero 3	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Ventolin Pelusero 4	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Helicoidal Pelusero 1	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Helicoidal Pelusero 2	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Helicoidal Pelusero 3	PALINI & ALVES
PA- APALHA	Helicoidal Pelusero 4	PALINI & ALVES

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2.0. Problemas que se presentan en las maquinarias del área de producción

Para la recopilación de datos y poder determinar los distintos problemas que se presentan en las máquinas y /o equipos del área de producción, donde se utilizó las herramientas de diagrama de Ishikawa para poder analizar el entorno de trabajo en cuanto al mantenimiento de las máquinas y cómo influye este en el factor humano.

Así mismo se desarrolló el diagrama de Pareto para describir los distintos problemas y averías que se presenta cada máquina, tomando en consideración un periodo de uso de 3 meses y detallar así los problemas que se han presentado durante este lapso de tiempo en el cual la maquina opera.

#### 4.1.2.1. Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 1

A continuación, se detallan los problemas que las maquinas han presentado durante los últimos 3 meses de uso del año 2018.

**Tabla N° 4 Problemas y/o averías en las máquinas durante los últimos 3 meses del año 2018**

Maquina	# fallas (3 meses)	Problemas y / o Averías
Pre limpiadora	0	no se reportan fallas
Elevador de aire	1	Desgaste de bandas
Trillo	4	Desgaste de cuchillas
Extractor	0	No se reportan fallas
Catador	0	No se reportan fallas
Cubana	1	Desgaste en las piezas
Despedradora	1	Motor desviado de su posicionamiento
Densimétrica	5	Daño en las zarandas (huecos).
	6	Desgaste de bandas.
	5	Fijación desprendida.

Fuente: Tomado de registros de beneficio Los Torrez.

Escogedora (electrónica)	0	No se reportan fallas
Elevadores / cangilones	4	Daño en los reguladores
	4	Huacales desprendidos
	4	Desvió de ejes

En la siguiente tabla se ordenan las fallas de las máquinas de mayor a menor, así como también los porcentajes respectivos de dichas fallas y que posteriormente los datos son utilizados para representarlos gráficamente en un diagrama de Pareto y analizar así las causas de dichas averías.

**Tabla N° 5 Resumen de fallos en las maquinarias Línea 1**

Fallas	frecuencia	%	% Acumulado
Desgastes correas / Bandas	6	17.65%	17.65%
Daños en las zarandas / Densimétricas	5	14.71%	32.36%
Fijación desprendida de máquinas	5	14.71%	47.07%
Daño en los reguladores / cangilones	4	11.76%	58.83%
Huacales desprendidos / cangilones	4	11.76%	70.59%
Desvió de ejes / cangilones	4	11.76%	82.35%
Desgaste en las cuchillas / trillo	4	11.76%	94.11%
Desgastes en las piezas / Cubana	1	2.94%	97.05%
Motor desviado de su posicionamiento	1	2.94%	100%
<b>Total</b>	<b>34</b>		<b>100%</b>

**Gráfico N° 2 Diagrama de Pareto para máquinas de (Línea de producción 1**



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo al gráfico anterior, la mayor causa de problemas en las máquinas están presente en lo que respecta al desgaste de las correas con un 17.65 %, que por lo general utilizan la mayoría de las máquinas, por lo cual hay que realizar inspecciones diarias sobre el estado de estas para estar atento alguna anomalía y cambiar estas correas antes que se dañen en el momento que alguna máquina podría estar funcionando y así no afecte el proceso de producción.

Por otro lado, hay un 14.71 % de fallas con respecto a daños en zarandas de las densimétricas y en la fijación que se han desprendido en algunas máquinas, dado a que hay poco mantenimiento a estas y que por ende se deben ejecutar programas de mantenimiento.

Así mismo hay otras fallas latentes en la mayoría de las máquinas a como se pueden apreciar en el gráfico anterior, por lo que hay que monitorear y realizar inspecciones durante el tiempo de uso de las máquinas de manera que puedan realizar y desempeñar eficazmente su funcionamiento, evitando la posibilidad de dar problemas durante su funcionamiento.

#### 4.1.2.2. Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 2

A continuación, se detallan los problemas más frecuentes que presenta la maquinaria en los últimos 3 meses de uso del año 2018.

**Tabla N° 6 Problemas más frecuentes en el área de producción – Línea 2**

Máquina	# Fallas (3 meses)	Problemas y / o averías
Prelimpiadora	0	No se reportan fallas
Elevadores	1	Eje del motor desviado Huacales desprendidos
Trillo	1	Desgaste de cuchillas
Colocho	2	Empaque dañado (quebrado)
Enfriador	1	Paleta quebrada
Polka	1	Pernos quebrados donde está ubicada la base
Densimétrica	0	No se reportan fallas
Escogedora / electrónica	0	No se reportan fallas

Ahora se procede a ordenar de igual manera la frecuencia de fallas de las máquinas de mayor a menor, así como el dato en porcentaje dado de dichas fallas, que serán utilizadas para representarlas gráficamente en el diagrama de Pareto.

**Tabla N° 7 Resumen de fallos en las maquinarias Línea 2**

Fallas	Frecuencia	%	% acumulado
Empaque quebrado / Colocho	2	25%	25%
Eje de motor desviado	2	25%	50%
Huacales desprendidos	1	12.50%	62.50%
Desgaste de cuchillas	1	12.50%	75%
Paleta quebrada / Enfriador	1	12.50%	87.50%
Pernos desprendidos / polka	1	12.50%	100%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	

**Gráfico N° 3 Diagrama de Pareto N° 2. (línea de producción 2)**



Fuente: Elaboración Propia

Como se detalla en el gráfico, en la línea de producción 2, los problemas que se han presentado durante los 3 últimos meses del año 2018, los problemas que se han presentado con mayor frecuencia son que algunas maquinas han presentado algunos de sus empaques quebrados los cuales van unidos a otras piezas en el caso del colucho que es el cual transporta café hacia las otras máquinas lo que representa un 25 % de fallas.

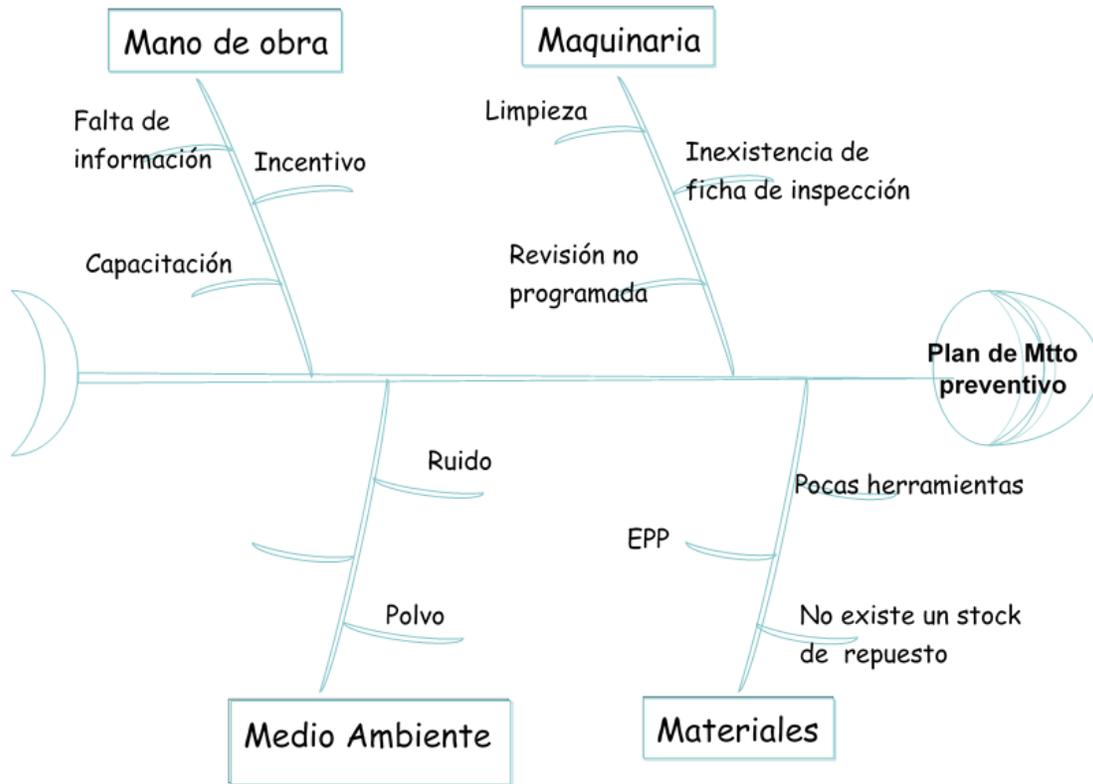
Por otro lado, hay otro 25 % de averías en lo que respecta a que los ejes de algunos motores que las maquinas tienen se han desviado, lo que representa paradas intermitentes en el proceso productivo.

Por consiguiente, hay que estar atentos a estas fallas de las maquinas implementando fichas de inspección que ayuden a minimizar y evitar estos problemas que repercutan y que causan paradas inesperadas durante su funcionamiento

#### 4.1.3. Afectaciones en el entorno de trabajo, al no disponer de un plan de mantenimiento

Para conocer las causas y efectos que trae consigo el no ejecutar o planificar un plan de mantenimiento, se aplicó la herramienta de diagrama de Ishikawa donde se detallan dichos aspectos que influyen en el factor máquina, mano de obra, materiales, así como el medio ambiente.

Gráfico N° 4 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3.0. Plan de mantenimiento

Es el principal problema que la empresa presenta, al no disponer de un plan de mantenimiento, por lo se derivan de estas causas en el proceso de producción, las cuales se describen a continuación:

#### 4.1.3.1. Maquina

##### 4.1.3.1.1. Inexistencia de ficha de inspección

No existe en el beneficio este tipo de documento que estén asociados a la revisión diaria y continua de las máquinas, y por los cuales los operarios puedan llevarlas a cabo para poder monitorear el buen funcionamiento y anomalías que puedan llegar a presentar estas.

La ejecución y aplicación de fichas de inspección es importante dentro del beneficio ya que ayuda a verificar y anticiparse a alguna avería en las maquinas en el transcurso que esté operando.

##### 4.1.3.1.2. Equipos obsoletos

En las dos líneas de producción con las que dispone las instalaciones del beneficio Los Tórriz, se logró constatar mediante la observación y la ocurrencia de fallas en estas, se determinó que las máquinas de la línea 1, se encuentran deterioradas y suelen presentar problemas debido a que no se le ha realizado un mantenimiento adecuado, así como por la cantidad de años que estas tienen.

##### 4.1.3.1.3. Revisión no programada

Debido a que el beneficio no cuenta con un plan de mantenimiento, no se planifican y se programan las actividades de mantenimiento lo que muchas veces causa paradas inesperadas en el proceso, lo cual afecta directamente al resto del proceso, por lo que es necesaria realizar una gestión de mantenimiento enfocadas a evitar esas paradas no programadas.

#### 4.1.3.1.4. Limpieza

A través de las observaciones realizadas se pudo verificar que no se le realiza limpieza a los equipos y máquinas, así como también a las instalaciones donde están dispuesta las máquinas.

La falta de organización por parte del encargado de planta forma parte imprescindible para poner en marcha actividades de limpieza en las máquinas y equipos las cuales se hacen necesaria poder disponer del buen funcionamiento de estas, así como las de las instalaciones mismas.

#### 4.1.3.2. Mano de obra

##### 4.1.3.2.1. Incentivo

La falta de incentivos hacia los operadores de máquinas, es uno de los motivos que quizás los limita a poder desempeñar mejor sus actividades en la adecuada manipulación y cuidado de las máquinas e instalaciones.

Se debe considerar la ejecución de un plan de incentivos hacia los trabajadores y de esa manera garantizar el trabajo en equipo entre los miembros, enfocados en el cuidado y buen uso de las máquinas.

##### 4.1.3.2.2. Falta de información

Uno de los problemas que también se presenta en el beneficio es que los operarios de las maquinas no disponen de suficiente documentación de las máquinas y equipos que tienen a cargo, los que lo limita a realizar alguna intervención de los problemas en las máquinas que estén a su alcance poder corregir en tiempo y forma.

No obstante, se debe de brindar información necesaria de las máquinas y equipos al momento de contratar al personal que operara dichas máquinas, y así poder mejorar la relación máquina – hombre.

#### 4.1.3.2.3 Capacitación

Por otra parte, la falta de capacitación y / o experiencia de los operadores al momento de manipular los equipos son unas de las debilidades en la que la empresa debe poner atención, ya que muchas veces se contrata personal sin alguna experiencia más que, personal que sabe de manera empírica manipular las máquinas, lo cual puede afectar la disponibilidad de las maquinas al no estar ejecutando adecuadamente las revisiones, calibraciones y ajustes necesarios en las máquinas.

Es necesario poder brindar la capacitación requerida a los operarios con las mismas personas que tengan más experiencias en manipular los equipos y realizarles pruebas periódicas midiendo así el desempeño y eficiencia de dichos operadores.

#### 4.1.3.3. Materiales

##### 4.1.3.3.1. Pocas herramientas

Las herramientas son indispensables en la ejecución de cualquier tarea al momento de reparar alguna anomalía en algún equipo. En lo que respecta al beneficio Los Tórrez hay una limitante de herramientas lo que limita a los operarios a poder llevar a cabo ajustes en las maquinas o reparaciones fáciles de ejecutar en las misma.

Por consiguiente, se hace necesario disponer de una caja de herramientas que contenga juegos de llaves y otros elementos que sean necesario para ejecutar actividades de reparación en las máquinas.

##### 4.1.3.3.2. No existe un stock de repuesto

Mediante la observación y encuesta se logró constatar que no existe un stock de repuesto en la empresa, donde los operarios de dichas maquinas puedan realizarles ajustes a las mismas, así como también cambios de accesorios y piezas en los cuales ellos podrían estar capacitado para hacer algún tipo de intervención.

A continuación, se detalla las piezas y accesorios necesarios en un stock de repuesto en dicha empresa según la necesidad que los operarios creen conveniente:

1. caja de herramientas con juegos de llaves.
2. correas de diferentes numeraciones.
3. Grasas y aceites.
4. Balineras
5. Huacales para los cangilones / elevadores
6. Tuercas
7. Destornilladores
8. Etc.

#### 4.1.3.3.3. Equipo de protección personal (EPP)

Así mismo es de vital importancia garantizar, los equipos de protección a los operadores y trabajadores ya que están expuesto a situaciones como: polvo, ruido, esfuerzos físicos, por lo que se hace necesario disponer de los EPP, para permitir a los trabajadores un mejor desempeño y eficiencia en sus puestos de trabajo y de esa manera garantizar la seguridad de cada uno de ellos.

Por tanto, es importante brindar los equipos de protección entre los cuales se mencionan los siguientes:

1. mascarillas
2. guantes
3. orejeras
4. cascos
5. fajones
6. gafas
7. lava ojos

Todo esto con el fin de mejorar las condiciones de trabajo de los operarios y los trabajadores del beneficio Los Tórrez, y de esa forma se ejecuten las actividades

laborales de la mejor manera posible, asegurando el confort y salud de los trabajadores.

#### 4.1.3.4. Medio ambiente

##### 4.1.3.4.1. Ruido

En este aspecto dentro del proceso de producción las maquinas pasan encendidas por más de 8 horas lo cual afecta directamente la audición de dichos trabajadores, donde estos están expuestos a periodos largo de ruido, por lo que se recomienda utilizar los EPP, que fueron mencionados anteriormente en el caso de las orejeras.

##### 4.1.3.4.2 Polvo

Es uno de los factores al cual están bastante expuesto los trabajadores por la cantidad de polvo que se concentran dentro del área de producción lo cual no es recomendable para la salud de los operarios y trabajadores, por tanto, se debe asegurar y evitar tragar polvo durante la jornada laboral, lo que es recomendable facilitar mascarillas y gafas para que de esa manera se minimice riesgos de inhalar demasiado polvo.

#### Programas o fichas de mantenimiento

Son aquellos programas o fichas que contiene el plan de mantenimiento de la empresa y que son la herramienta de trabajo para la revisión de las maquinas o instalaciones.

El contenido y complejidad de estos programas depende del tipo de maquinaria a revisar, de los puntos a comprobar y de los datos que se quieran obtener.

El contenido básico de estas fichas es el siguiente:

- Datos de identificación del equipo a revisar.
- Autorización del responsable

- Puntos a comprobar y / o piezas a sustituir según la intervención que se tenga que hacer.
- Lista de control (Check list)
- Referencias de recambios específicos
- Tiempo invertido por tareas
- Apartado de observaciones
- Identificación y firma personal del operario que ha intervenido.

En cuanto a las revisiones y ejecución de mantenimiento a las máquinas, el beneficio Los Tórrez no lleva un registro o control de información mediante formatos en los cuales se detallen aspectos como los mencionados anteriormente, los cuales a través de datos de los resultados obtenidos en las revisiones efectuadas en cada programa de mantenimiento, les permitan valorar el tiempo invertido en cada intervención, el estado de las máquinas y / o equipos revisados, los recambios utilizados y la eventual previsión de hacer algún paro de producción para sustituir alguna pieza.

Por tanto, se elaboró una propuesta de formatos que ayuden y favorezcan el buen registro de datos de las distintas actividades mantenimiento de las máquinas, los cuales se describen a continuación:

#### 4.1.4.1. Documentos asociados

El responsable de mantenimiento dispone de la siguiente documentación para gestionar el mantenimiento de equipos y máquinas.

#### 4.3.1.1 Listado de equipos y maquinas bajo mantenimiento

Lista de todas las máquinas y equipos que van a ser objeto de este procedimiento. Este Listado de Equipos y Máquinas Bajo Mantenimiento será elaborado por el Responsable de Mantenimiento y aprobado por Gerencia. En esta lista se indica el código de cada máquina, su descripción y también el tipo de mantenimiento que va a tener. Por defecto, el mantenimiento será correctivo (se arregla cuando ocurre

avería), hasta que se demuestre y apruebe que un mantenimiento preventivo (se revisa, engrasa, ajusta, etc., antes de que falle, en periodos programados y periódicos) pueda resultar económico para la empresa y permita evitar deficiencias en el servicio prestado, teniendo en cuenta las horas de paro, personal necesario, pérdidas por no-mantenimiento, etc. (ver anexo 60 )

#### 4.1.4.2 Plan de mantenimiento de equipos y maquinas

En caso de aprobarse el mantenimiento preventivo, el Responsable de Mantenimiento (con ayuda de oficina técnica o fuentes externas si es necesario), debe elaborar un Plan donde se reflejen las tareas periódicas a realizar para minimizar o hacer desaparecer las averías imprevistas que el equipo o máquina pueda sufrir. El Plan de Mantenimiento Preventivo es individual para cada una de las máquinas y/o equipos.

En caso de optar por mantenimiento correctivo no se rellena este formato, por carecer de sentido, aunque se siguen registrando las labores de mantenimiento en el historial del equipo. (ver anexo 61)

#### 4.1.4.3. Ficha técnica de equipos y maquinas

Documento donde se reflejan datos del equipo o máquina, tales como código, fabricante, fecha de entrada en la empresa, fecha de fabricación, descripción, situación en el almacén y otros datos de interés, como número de serie, etc.

Se recogen aquí, además, datos de contacto de las personas que suministraron el equipo, representantes de la zona, etc., que pudieran ser de interés ante cualquier avería o consulta. Existe una Ficha Técnica para cada equipo o máquina bajo mantenimiento.

Además de la ficha técnica, el Responsable de Mantenimiento archiva otros documentos relacionados con el equipo o máquina, como pueden ser catálogos, manual del usuario, esquemas de funcionamiento, instrucciones de uso, medidas

preventivas a tomar para evitar riesgos sobre las personas y material, etc., y el resto de documentos citados en este procedimiento.

En el beneficio Los Tórrez, anteriormente se había recopilado información de las máquinas y equipos, por tanto, se habían realizado fichas de mantenimiento para cada uno por 4 estudiantes, no obstante, se procedió a revisar detalladamente cada ficha técnica y se agregaron otros aspectos a las mismas como: imagen del equipo, país de fabricación, marca ya que carecían de aspectos que detallaran de manera general cada máquina y / o equipo. (ver anexo 1 al 59)

#### 4.1.4.4. Historial de revisiones y reparaciones

Formato en el que se registra cada una de las operaciones realizadas en el equipo o máquina, tanto si se trata de mantenimiento preventivo como correctivo.

En caso de que sea necesaria la sustitución o reparación de un componente del equipo o de la máquina, se anota en el campo correspondiente de la ficha, así como la fecha, las horas de parada, el importe del repuesto/reparación, etc., con el fin de que el Responsable de Mantenimiento lleve un control de repuestos y gastos.

Existe un Historial de Revisiones y Reparaciones para cada equipo y/o máquina bajo mantenimiento. (ver anexo 63)

En el beneficio Los Tórrez, no se cuenta con ninguno de estos documentos antes mencionados, por lo que se hace necesario poder implementar esta serie de formatos, que respalden las intervenciones de mantenimiento realizadas a los equipos, y así poder programarse cuando se realizaran las actividades próximas de mantenimiento y poder destinar el presupuesto a utilizar en dichas intervenciones.

Todo esto con la finalidad de realizar una buena gestión de mantenimiento, garantizando la eficiencia y disponibilidad de los equipos utilizados en el proceso de producción.

Es por ello que se realizó la propuesta de los distintos documentos para así poder *gestionar el mantenimiento de equipos y máquinas.*

**Tabla N° 8 Propuesta de Archivos y registros asociados al Mantenimiento**

Archivo	Encargado / propietario	Tiempo Retención
Listado equipos bajo mantenimiento	Responsable de mantenimiento	>3 años
Historial de revisiones y reparaciones	Responsable de mantenimiento	Indefinido
Ficha de equipo	Responsable de mantenimiento	Indefinido
Plan de mantenimiento	Responsable de mantenimiento	>3 años

Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta los resultados de encuesta llevada a cabo, a los operarios de las maquinas en el beneficio Los Torrez, para conocer un poco más aspectos relacionados a plan de mantenimiento, problemas de las máquinas, la necesidad de un stock de repuesto y otros aspectos que se consideran importantes para la implementación de un plan de mantenimiento preventivo como parte de una necesidad y mejora dentro del beneficio y / o la empresa.

1. ¿Dispone la empresa de un plan de mantenimiento industrial, dirigido a evitar desperfectos y atrasos en el proceso de producción?

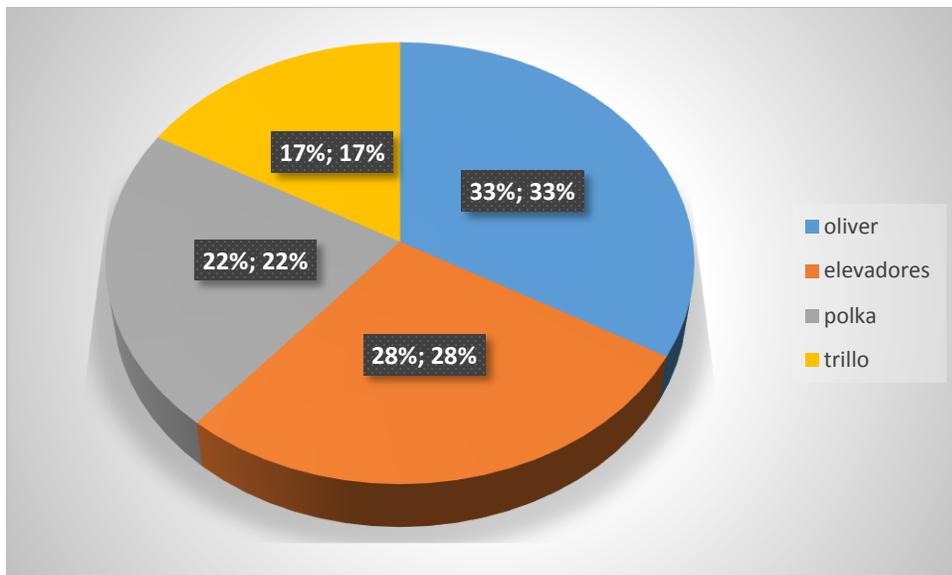
De acuerdo a los encuestados el 100% dijo que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento, que garantice y conserve la disponibilidad de las máquinas.

2. ¿considera usted tener un plan de mantenimiento dentro de la empresa? ¿por qué?

Según la encuesta el 100% considera la importancia de disponer de un plan de mantenimiento, ya que así las máquinas no se verían afectadas, y la producción se daría en tiempo y forma.

3. ¿cuáles son las máquinas que suelen presentar mayor problema en el área de producción?

**Gráfico N° 5 Máquinas que presentan problemas en el área de producción. Línea 1**

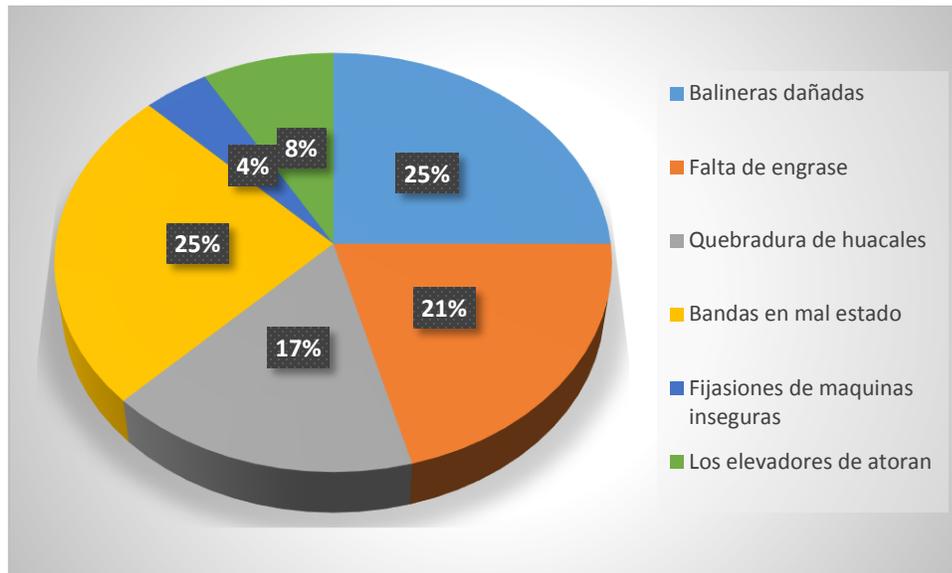


Fuente: elaboración propia.

Según las opiniones diversa de los encuestados el 30% de estos consideran que las Densimétrica / Oliver son las que suelen presentar mayor problema, en el proceso de producción, no obstante un 20% de los problemas son causados por los elevadores ya que tienden atascarse por mucho flujo de café, lo que ocasiona que las bandas de dañen, la clasificadora por tamaño – polka ocasiona un 15% de paros en el proceso, y finalmente el trillo que afecta en un 10% el proceso lo cual hace indispensable el desarrollo de las otras actividades y por ende hay que mejorar y realizar inspecciones constante para su buen funcionamiento.

4. ¿Cuáles son los problemas más comunes que presentan las maquinarias y equipos en el área de producción? Menciónelos

**Gráfico N° 6 Máquinas que presentan problemas en el área de producción. Línea 2**



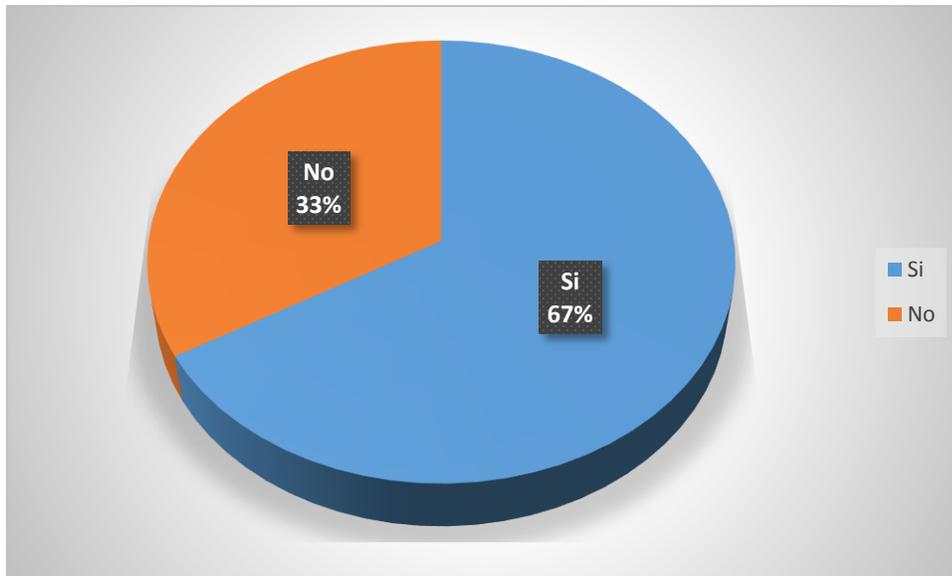
Fuente: elaboración propia

Mediante este gráfico se puede apreciar los problemas más comunes que existen dentro del proceso de producción, según la encuesta un 25% de los problemas se refieren a balineras dañadas, el 21% corresponden a falta de engrase motivo por el cual las máquinas presentan algún desperfecto ya sean en los ejes y rodamientos de los mismos, por otro lado un 17% de los problemas se dan en los elevadores o cangilones ya que los guacales presentan quebradura razón por la cual el 8% de los elevadores se atoran al quedar atascado dentro de los elevadores interrumpiendo así el transporte de flujo del café.

Otro 25 % de problemas se dan cuando las bandas están en mal estado lo que tiende a ocasionar paros en los procesos, un 4% de las averías se dan por la condición en la que se encuentran algunas máquinas al no tener una fijación adecuada con respecto a la superficie.

5. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a sus equipos?

**Gráfico N° 7 Realización de Mantenimiento en Equipos**



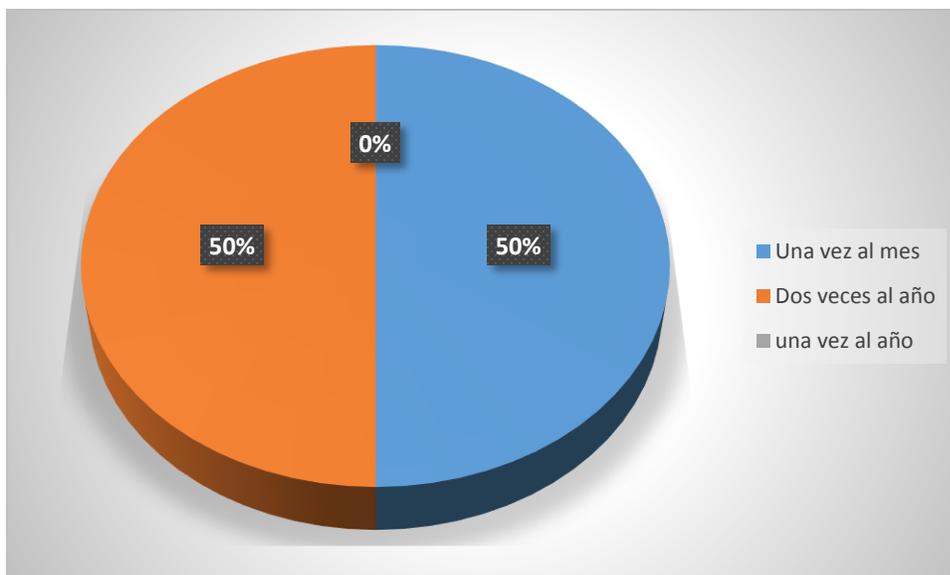
Fuente: elaboración propia

Con respecto a que si los operarios realizaban algún tipo de mantenimiento a los equipos un 67% dijo haber realizado alguna vez labores de mantenimiento como cambio de bandas, limpieza a los equipos, así como lubricación de algunas máquinas que son fácil de manipular.

Por otro lado, un 33% de los encuestado dijo no haber realizado algún tipo de mantenimiento más que la limpieza e inspección de los equipos.

6. ¿A qué tiempo, o con que frecuencia realiza el mantenimiento a sus equipos?

**Gráfico N° 8 Tiempo de Mantenimiento a los Equipos**

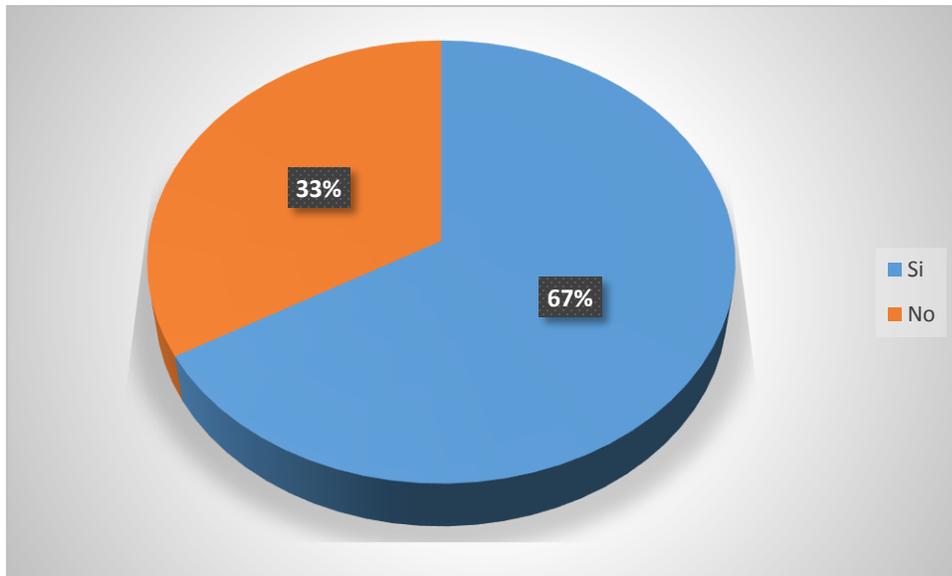


Fuente: elaboración propia

Con respecto a la Periodicidad en que se realizan los mantenimientos a las maquinas un 50% dijo realizar Mantenimiento una vez al mes, de igual manera el 50% dijo realizar mantenimiento dos veces al año, según algunos operarios que tienen trabajando más de 2 años en la planta industrial los Torrez y que por lo tanto laboran para Aldea Global hoy en día.

7. ¿Conoce la diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo?

**Gráfico N° 9 Conocimientos entre la diferencia entre Mantenimiento Preventivo y correctivo**

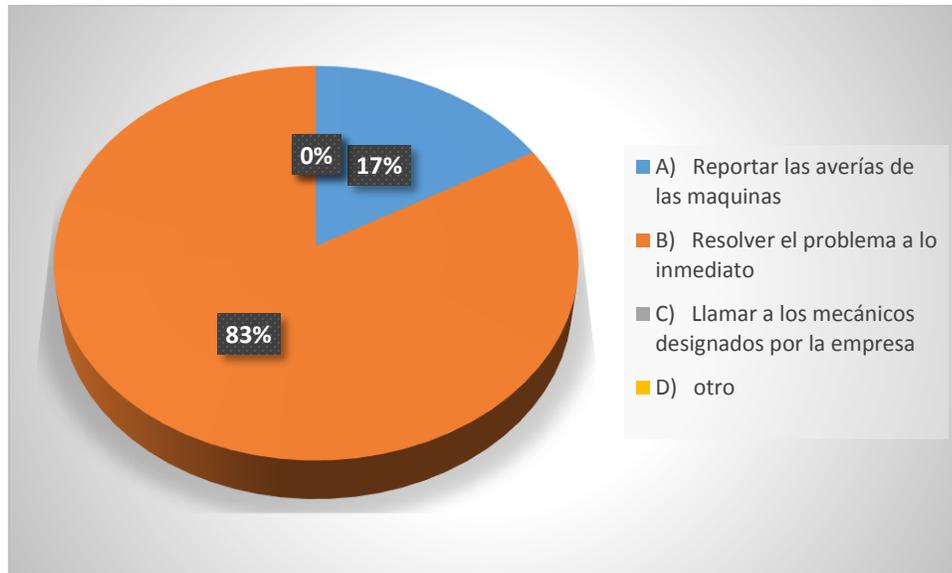


Fuente: elaboración propia

Se les pregunto a las operarias si conocían la diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo, a lo que el 67 % dijo saber cuál es la diferencia y en qué casos se aplica, no obstante, un 33% de los operarios no están familiarizados con dichos términos.

8. ¿cómo operador de alguna máquina, que hace usted para corregir o evitar atrasos en el proceso de producción si la maquina llegase a presentar fallas?

**Gráfico N° 10 Acciones para corregir o evitar atrasos en el proceso de producción**

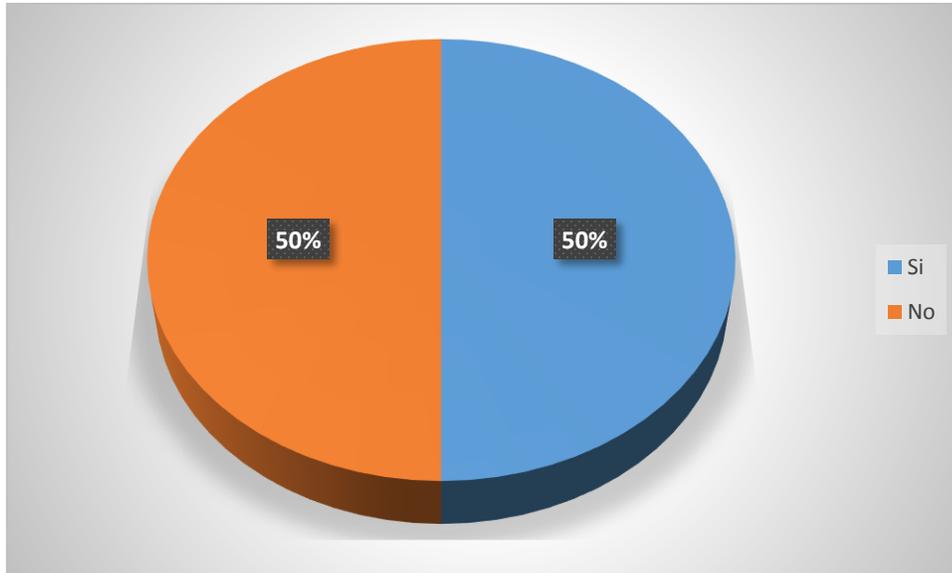


Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico un 83% de los operarios resuelven un problema de avería en las maquinas a lo inmediato, si está a su alcance poder resolver lo hacen, si no se comunican con el jefe de planta que es quien les garantiza solucionar un problema en el área de producción, un 17% solo dijo reportar las averías de las maquinas, pero no hacen o tratan de resolver los problemas que puedan llegar a presentar las maquinas.

9. ¿Tiene alguna capacitación sobre operaciones de mantenimiento industrial?

**Gráfico N° 11 Capacitaciones sobre mantenimiento Industrial**

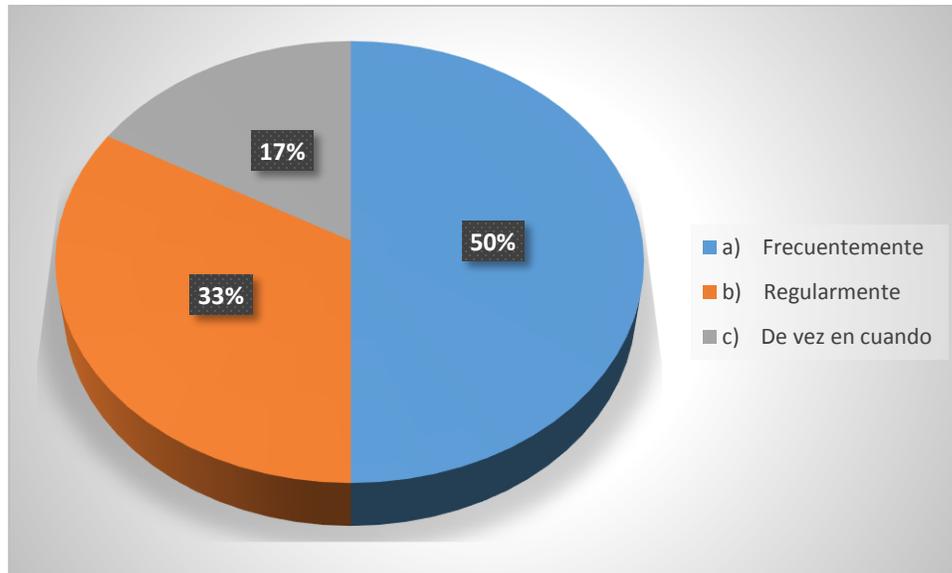


Fuente: elaboración propia

De acuerdo al gráfico un 50% del operario dijeron haber tenido una capacitación antes de utilizar una máquina o equipo, así mismo un 50 % expresó no haber recibido ningún tipo de capacitación, donde solo recibieron una orientación por parte de los mismos operadores.

10. ¿Cuántas veces ha visto afectada su producción a falta de mantenimiento a sus equipos?

**Gráfico N° 12 Afectaciones a la producción por falta de mantenimiento a los equipos.**



Fuente: elaboración propia

Según los operarios frecuentemente se dan averías en las máquinas, por lo cual se ve afectado el proceso de producción correspondiendo a un 50% de constantes afectaciones, un 33% dijo que los problemas en las maquinas se da regularmente y un 17% dijo que los mantenimientos se dan de vez en cuando lo cual hay variaciones en las 2 línea de producción.

11. ¿La empresa cuenta con un stock de repuestos que garantice solucionar averías de fácil manejo en las maquinarias y equipos?

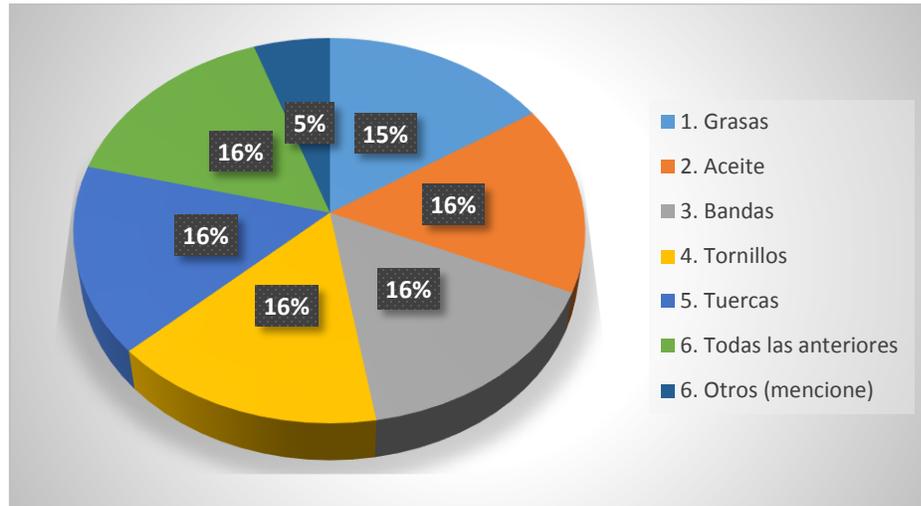
Segun los encuestado el 100 %, dijo que la empresa no dispone de un stock de repuesto debido a que no se gestiona por parte del encargado de planta.

12. Considera indispensable manejar un stock de repuesto con piezas y/o repuestos, aceites, grasas u otros equipos que sean necesario tener al alcance y que como operario poder corregir al instante algún desperfecto en las maquinas? Sí, No ¿por qué?

De acuerdo al operario el 100%, dicen que es imprescindible disponer de un stock de repuesto que garantice la disposición de algunas piezas para las máquinas y así poder tener al alcance piezas de fácil manipulación y que ellos mismo puedan cambiar los accesorios de las máquinas.

13. ¿cuáles son los repuestos, piezas y/o consumibles que son necesario disponer para poder resolver algún desperfecto que dichas maquinas pudiesen presentar y sean de fácil manejo para ustedes como operadores poder corregir?

**Gráfico N° 13 Stock de repuestos necesarios para resolver desperfectos en las máquinas**



Fuente: elaboración propia

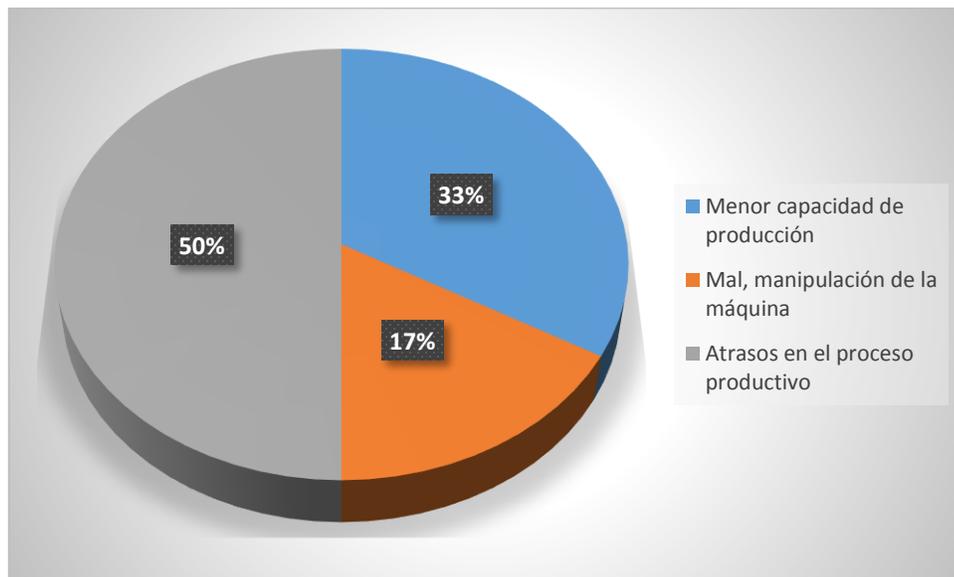
Según el gráfico anterior muestra en su totalidad la importancia de mantener diferentes accesorios como: bandas de diferentes numeraciones, tornillos, tuercas. Así mismo aceite y grasas de los cuales requieren las maquinarias. Por consiguiente, los operarios coinciden en su totalidad con tener los accesorios antes mencionados, aparte un 5% hacen referencia que además de esas piezas y accesorios se debe disponer de llaves, tenazas, retenedores de diferentes tamaños, así como una caja de herramientas y un taller de máquinas.

14. ¿Considera usted importante capacitar aún más al personal que opera las máquinas y así manipular adecuadamente la maquinaria utilizada en el área de producción? Si, No ¿por qué?

Según los encuestados el 100% de los operarios, coinciden en la necesidad de capacitarlos aún más ya que sería más fácil operar las máquinas de la manera adecuada y así ser más eficiente en el trabajo, como también calibrar adecuadamente las máquinas.

15. ¿Cómo influye el mal funcionamiento de las máquinas y equipos dentro del proceso de producción al no tener un plan o un sistema de gestión de mantenimiento industrial dentro de la empresa?

**Gráfico N° 14 Influencia del mal funcionamiento de las máquinas y equipos dentro del proceso de producción**

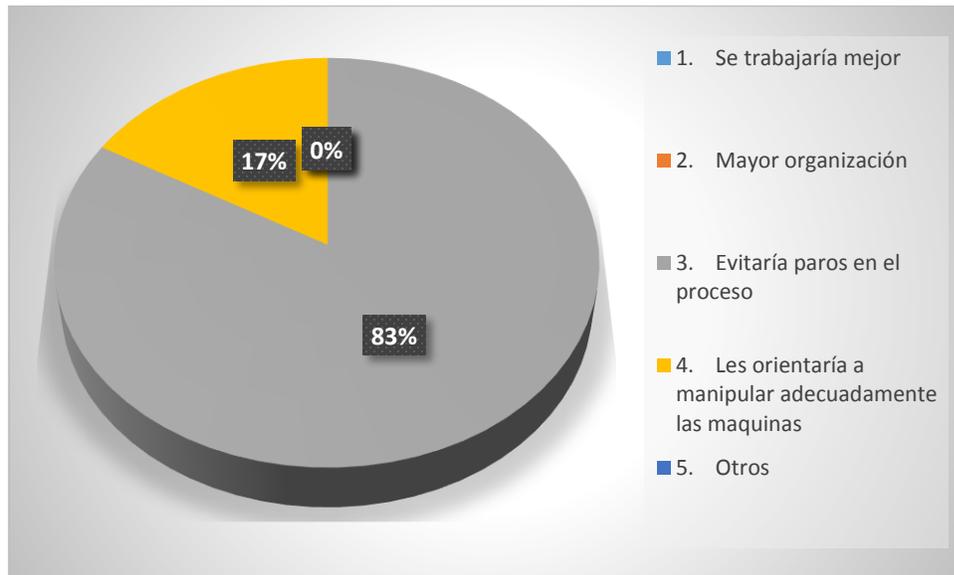


Fuente: elaboración propia

En el gráfico anterior el 50% de los operarios dicen que el mal funcionamiento provoca atrasos en el proceso, el 33% asegura que a causa del mal funcionamiento hay una menor capacidad en la producción, no obstante, un 17% asegura que la mala manipulación de las máquinas, influye en el mal funcionamiento de las máquinas al no darle el uso y la calibración adecuada.

16. ¿De qué manera le ayudaría a usted como operario de las máquinas, disponer de un plan de mantenimiento industrial dentro de su trabajo?

**Gráfico N° 15 Ayuda de un plan de mantenimiento dentro de su área de trabajo**

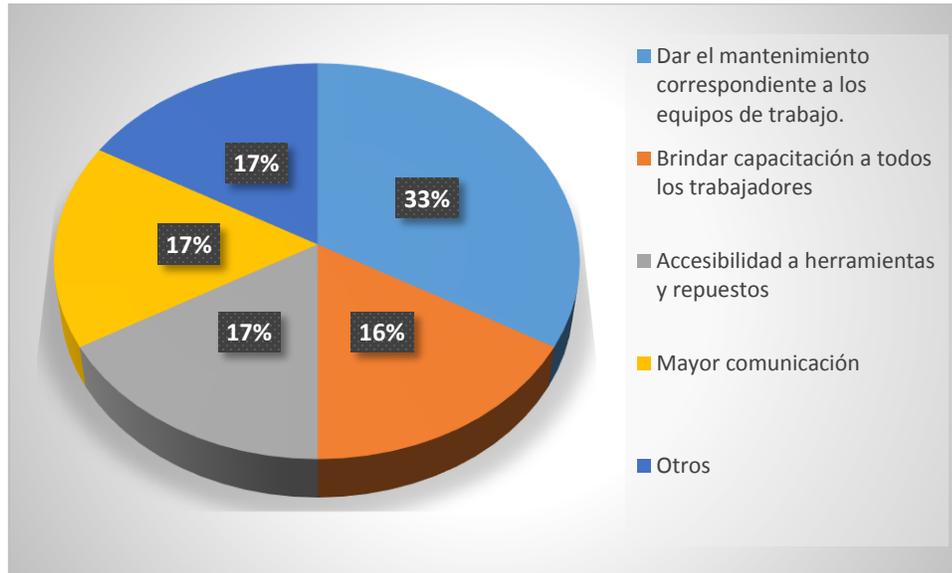


Fuente: elaboración propia

El gráfico anterior nos muestra que el 83% de los encuestados destacaron que, al disponer de un plan de Mantenimiento, evitaría o reduciría los paros en el proceso de producción y así mejoraría la disponibilidad asegurando el buen funcionamiento de las máquinas, del mismo modo un 17%

17. ¿Cómo operario de alguna máquina que aspectos considera necesario que la empresa, podría mejorar para poder ser más productivo, eficiente y eficaz con lo que hace, y así su trabajo sea más confortable?

**Gráfico N° 16 Aspectos necesarios para mejorar el trabajo**



Fuente: elaboración propia

Mediante la última pregunta realizada a los operarios, se logró constatar que el 33% de los encuestado dice que dar el mantenimiento adecuado a los equipos la empresa podría ser más productiva y eficiente en lo que hace, así mismo el 16% dice que al brindar capacitaciones técnicas a los operarios, sobre el manejo y uso de las máquinas y equipos realizarían su trabajo de la mejor manera, por otro lado el 17% dijeron que la accesibilidad a herramientas y / o repuesto, y una mayor comunicación haría de su trabajo más confortable y eficiente.

#### 4.1.5 Planeación de mantenimiento a maquinaria y equipos

Mediante la recolección de datos e inventarios de las maquinas con las cuales dispone el área de producción se realiza la siguiente tabla con una serie de actividades de mantenimiento preventivo que ayude a evitar o por lo menos reducir fallas en el proceso.

**Tabla N° 9 Planeación de Mantenimiento a Maquinaria y Equipos**

Maquinaria y equipo	Actividad a realizar	ejecución	Tiempo de ejecución por pieza	Responsable
Elevador neumático	Limpieza e inspección	Diario 1 o 2 veces a la semana	20 min	Operario
	Revisar balineras	1 vez a la semana	5 min	Operario
	Revisar correa	1 vez a la semana	5 min	Operario
	Revisar ejes		10 min	operario

Tolva de reparto a trillo	Limpieza e inspección	Cada 2 días	20 min	operario
Trillos	Revisar los ventolinas	Semanal	15 min	Mecánico
	Revisar las balineras	Semanal	15 min	Operario
	Hacer lubricación	Semanal	25 min	Mecánico
	Revisar los motores	Semanal	20 min	Mecánico
	Revisar bandas	semanal	3 min	Operario
Elevador de café oro	Revisar cangilones, huacales	Mensual	20 min	Operario
	Revisar y engrasar cadena	Quincenal	15 min	Operario
Tolva de recepción de café oro	Limpieza de materias extrañas ajena al café	diario	5 min	Operario
Catadores	Limpieza e inspección	Diario	5 min	Operario
	Revisar bandas	semanal	3 min	Operario
	Engrase	Mensual	10 min	Operario

	Fijar tuercas y otros accesorios	Cuando sea necesario	10 min	Operario
Clasificadora – polka	calibración	Diario	Mientras esté funcionando	Operario
	Revisar ejes	Semanal	7 min	Operario
	Engrase	Mensual	10 min	Operario
	Revisar bandas	Semanal	5 min	Operario
Despedregadora	Inspeccionar	Diario	5 min	Operario
	Engrase	1 vez al mes	10 min	Operario
	Revisar bandas	Semanal	3 min	Operario
Densimétrica	Calibración	Diario	Mientras esté funcionando	Operario
	Revisar bandas	semanal	5 min	Operario
	Sopletear	Diario		operario

			Mientras esté funcionando	
Escogedora por color / electrónica	Calibración	Diario	Mientras esté funcionando	Operario
	Limpieza e inspección	Diario		Operario
	Sopletear cámaras reflectoras	Diario	Mientras esté funcionando	operario
	Calibración	Diario	5 min	Operario
Tolva de llenado		Diario	Mientras esté funcionando	
	Limpieza		10 min	operario
Compresores de aire	Inspección y limpieza	Diario	5 min	Operario
	Lubricar pistón	diario	10 min	Operario

	Sopletear partes necesarias expuestas al polvo	Semanal	15 min	Mecánico
		Diario	5 min	operario
Ventolin de polvo	Limpieza e inspección	Semanal	20 min	Operario
Electricidad	Revisar e inspeccionar el sistema eléctrico el cual es suministrado para el funcionamiento de las maquinas.	Cada 2 meses	1 día	Electricista
Elevadores de cangilones	Revisar el funcionamiento de las fajas	Mensual	30 min	Operario
		Mensual	30 min	Operario
	Revisar bandas	semanal	20 min	Mecánico
	Revisar y engrasar balineras	Según convenga	Cuando sea necesario	Mecánico
	Mantenimiento de motores			
Zarandas de trillos, línea 2	Limpieza de materiales extraños	Diario	15 min	Operario
	Inspeccionar el buen estado de las zarandas	Diario	Al inicio de la jornada laboral	operario

Bandas transportadoras	Limpieza e inspección	Diario	15 min	Operario
	Lubricar rodos	Cada 15 días	10 min	Operario
	Engrase	Mensual	10 min	Operario
Guardiolas	Engrase	Según convenga	Cuando sea necesario	Mecánico
	Revisar reductores (que no haya fuga de aceite)	Diario	10 min	Operario
		Imprevisto		Operario
	Cambio de banda	Cada 2500 horas de uso	Cuando sea necesario	Mecánico
Cambio de aceite	Cada 3 meses			

#### 4.1.5.1. Planeación de mantenimiento a instalaciones

A continuación, se detalla de manera general, la planeación del mantenimiento a las otras áreas que conforman la empresa.

**Tabla N° 10 Planeación de mantenimiento a instalaciones**

Área o instalación	Fecha	Actividad	Observación
Oficinas	Cualquier fecha	Revisión en general	Cielo Razo, paredes, sistema eléctrico.
Recepción	Junio – septiembre	Revisión de infraestructura, mantenimiento a equipos, calibración de basculas.	
Patios	Junio – septiembre	Revisión y limpieza Eliminación de maleza	
Catación	Cualquier fecha	Revisión de infraestructura, mantenimiento a equipos.	Tostador, descascarador, molino.
Almacén / Bodegas	Cualquier fecha	Limpieza, revisión	Techos, paredes, luminarias, ventilación, iluminación etc.
Producción	Junio – Septiembre	Mantenimiento General	Instalaciones y maquinarias

## V. CAPÍTULO

### 5.1. CONCLUSIONES

El trabajo investigativo sobre implementación de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción del beneficio Los Tórrez, se logró determinar lo siguiente:

1. Se logró identificar la cantidad de máquinas con las cuales dispone el beneficio para realizar las actividades de producción, totalizando 79 máquinas entre las dos líneas de producción y el área de secado mecánico, para lo cual se procedió a recolectar datos mediante un inventario que se llevó a cabo.
2. Así mismo se logró constatar los problemas más frecuentes que se presentan en las dos líneas de producción, donde se constató que en la línea 1, las maquinas en su mayoría están deterioradas a falta de mantenimiento y por la cantidad de tiempo en las cuales fueron adquiridas, por otro lado se determinaron las causas que afectan directamente a las máquinas, mano de obra, materiales y medio ambiente esto a consecuencia de no gestionar un plan de mantenimiento preventivo que asegure la disponibilidad, fiabilidad de dichas máquinas y equipos.
3. Por otro lado se determinó que el beneficio Los Torrez no posee documentos en los cuales se respalden las intervenciones de mantenimiento a las máquinas, por lo que se procedió a elaborar propuesta de formatos que incluyen, el historial de revisiones y reparaciones, listado de equipos y maquinas bajo mantenimiento, plan de Mtto preventivo donde cada formato describe una serie de actividades, todo esto con el propósito de planificar adecuadamente el mantenimiento a sus equipos durante el tiempo que se les dará uso.

4. Finalmente, el beneficio Los Tórrez no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, por lo que se procedió a formalizar un plan donde se describen las tareas y actividades que en su mayoría los operadores de dichas maquinas pueden llevar a cabo, evitando así los paros y averías durante el proceso de producción, también se dio una propuesta de cuando y como realizar un mantenimiento general al área de producción y las otras áreas que conforman las instalaciones del beneficio Los Tórrez.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Referente a los resultados obtenidos en la investigación mediante las distintas técnicas de recolección de datos para la identificación de los problemas y deficiencias que presenta el beneficio Los Tórrez se propone las siguientes recomendaciones:

1. Darles el uso y mantenimiento adecuado a las máquinas y / o equipos, previendo así el buen desempeño de sus equipos, manteniendo y formalizando los planes de mantenimiento a ejecutar durante el tiempo de uso de los equipos.
2. Implementar fichas de inspección con el fin de garantizar y anticiparse a las averías y problemas que las maquinas puedan llegar a presentar.
3. Disponer de un stock de repuesto con accesorios, piezas, grasas, aceites, correas, y otros componentes que las maquinas requieran necesario y que a la vez los operarios de estas máquinas puedan ejecutar los cambios en las averías llegadas a presentar.
4. Llevar a cabo la implementación de los formatos propuestos asociados a la documentación de las intervenciones, reparaciones, y las distintas actividades de mantenimiento que se le vayan a ejecutar a las maquinas, todo esto con el fin de programar y gestionar adecuadamente las tareas de mantenimiento próximos.
5. Cambiar parte de la maquinaria de la línea de producción 1, ya que parte de esta se encuentran deteriorada y por ende son una de la causa principal de las problemáticas que presentas las maquinas, atrasando así parte del proceso de producción.

6. Es importante que la universidad a través de los estudiantes pueda dar seguimiento a este tipo de empresas y / o industrias realizando investigaciones que ayuden a mejorar el crecimiento de estas, para así poder producir más y mejor en una sociedad cada día más competitiva y globalizada.

### 5.3. BIBLIOGRAFÍA

- Abella, M. B. (2003). Mantenimiento Industrial . Lérganes .
- Aparicio, D. A. (16 de 01 de 2015). Lean Manufacturing. Obtenido de Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. Definiciones y diferencias.: <https://leanmanufacturing10.com/mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-definiciones-y-diferencias>
- Chávez, J. H. (01 de 08 de 2005). Gestipolis . Obtenido de Stocks y manejo de inventarios: <https://www.gestipolis.com/stocks-manejo-inventarios/>
- Fuso. (27 de 12 de 2018). AEN. Obtenido de Tipos de mantenimiento industrial: ventajas y desventajas: <https://aen.mx/tipos-de-mantenimiento-industrial-ventajas-y-desventajas/>
- García, S. (18 de Abril de 2007). Obtenido de Gestión del Repuesto: <https://www.xing.com/communities/posts/gestion-del-repuesto-o-que-debo-tener-en-el-almacen-1004888082>
- Garcia, S. (18 de 04 de 2008). XING. Obtenido de Gestión del Mantenimiento: <https://www.xing.com/communities/posts/gestion-del-repuesto-o-que-debo-tener-en-el-almacen-1004888082>
- Garrido, S. G. (Miércoles de Marzo de 2019). Renovec. Obtenido de El plan de Mantenimiento : <http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento>
- González, F. J. (2015). Obtenido de Gestión del Mantenimiento: [mercado.unex.es/operaciones/descargas/EE%20\(LE\)/Capítulo%2015\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://mercado.unex.es/operaciones/descargas/EE%20(LE)/Capítulo%2015[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)
- Heizer, J. Y. (2004). Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson Educación.
- Lefcovich, M. (17 de 06 de 2005). gestipolis. Obtenido de Mantenimiento Productivo Total TPM: <https://www.gestipolis.com/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- León, F. C. (1998). Tecnología del mantenimiento industrial. España.
- Lugo, M. (10 de 06 de 2015). Lugo Hermanos . Obtenido de Mantenimiento Predictivo: <https://www.lugohermanos.com/blog-industrial/mantenimiento-predictivo-calcular-y-prever-cuando-un-equipo-fallara/>
- Masip, R. O. (2010). Mantenimiento Preventivo. Barcelona: gencat.

Pazmino, A. S. (4 de Octubre de 2014). Prezi. Obtenido de Normas ISO 9000 en el Mantenimiento Industrial : [https://prezi.com/9u5\\_-lwgzdlc/normas-iso-9000-en-el-mantenimiento-industrial/](https://prezi.com/9u5_-lwgzdlc/normas-iso-9000-en-el-mantenimiento-industrial/)

Prando, R. R. (2018). VIRTUAL PRO. Obtenido de <https://www.virtualpro.co/revista/mantenimiento-industrial/7>

Sainz, M. E. (09 de 07 de 2015). Gestipolis. Obtenido de Definición e implementacion de un plan de mantenimiento industrial : <https://www.gestipolis.com/definicion-e-implementacion-de-un-plan-de-mantenimiento-industrial/>

Téllez, R. N. (13 de Julio de 2007). Ley de Higiene Y Seguridad Industrial. Obtenido de <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/2219/OSH%20LAW.pdf>

#### 5.4. ANEXOS

		FICHA TÉCNICA N°1		Modelo: MT-TN/ PR		
				Fecha de actualización.		
				D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA						
Equipo: Prelimpiadora 1				Serie: 062017PR001		
Fecha de fabricación:				Origen:		
Operación: Extraer elementos extraños				Modelo Motor: 145T 358		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR						
Marca y número: WEG				Imagen del equipo		
KW- Hp: 1.5 (2)						
Amp: 2.9-5.8						
Voltaje: 208-230/460						
RPM: 1730						
Rendimiento: 89.5: 90.2						
Hz: 60			AMB: 40°C		Balineras: N/D	
Poleas Conducida: 10"		Eje: 1.5"	Polea Motriz: 2"		Eje: 0.4"	
Año de fabricación: 2017			Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie			Canal de polea: V		Correa: 1, B40	
Elaborado:			Revisado:		Aprobado:	

Anexo 1. Ficha técnica, Prelimpiadora

		FICHA TÉCNICA N°2		Modelo: MT- TN/ ELEV-N		
				Fecha de actualización.		
				D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA						
Equipo: Elevador Neumático 1				Serie: 2007EN002		
Fecha de fabricación:				Origen:		
Operación: Transportar Pergamino a Trillo				Modelo Motor: M11TESP.422 335		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR						
Marca y número: SIEMENS- GP100				Imagen del equipo		
KW- Hp: 3.7 (5.00)						
Amp: 14.0 -13.0 / 6.5						
Voltaje: 208-230 /460						
RPM: 1755						
Rendimiento: 89.5						
Hz: 60		AMB: 40°c		Balineras: ROD. LADO EJE: 6206-ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6206- ZZ C3		
Poleas Conducidas: 4" <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Eje: 1.20"	Polea Motriz: 7"		Eje: 1.13"		
Año de fabricación: 2007		Chumaceras: de pie		Altura: 10.5 mts		
Cangilones: N/A		Canal de Polea: V		Correa: 2, B40		
Elaborado		Revisado:		Aprobado:		
o						

Anexo 2. Ficha técnica, elevador neumático

FICHA TÉCNICA N°3		Modelo de máquina: PE-40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA				
Equipo: Trillo 1 BENDIG		Serie: 27415		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Separar grano de cascarilla		Modelo de motor: V 180 M4/BP/SM		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR				
Marca y número: VOGES- 2005124800		Imagen del equipo		
KW- Hp: 22.4 (30)				
Amp: 74.1 - 42.8 – 37				
Voltaje: 220- 380 -440				
RPM: 1765				
Rendimiento: 92.4				
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: LA. 6311-C3 LOA. 6311 C2
Polea conducida: 30"	Eje: 2.5"	Polea Motriz: 8"	Eje: 1.9"	
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V	Correa: 5; B165	
		Revisado:	Aprobado:	

Anexo 3. Ficha técnica, trillo 1

		FICHA TÉCNICA N°4		Modelo: PE- 40		
				Fecha de actualización.		
				D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA						
Equipo: Extractor de trillo 1 BENDIG				Serie: 12002		
Fecha de fabricación:				Origen:		
Operación: Extraer cascarilla				Modelo motor: CCF4P7.5T61AP25		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR						
Marca y número: Lincoln				Imagen del equipo		
KW- Hp: 3.7- 5.5: (5 - 7.5)						
Amp: 20.2 /10.1						
Voltaje: 190/380: 208-230/460						
RPM: 1475: 1760						
Rendimiento: 89.5: 90.2						
Hz: 50/60			AMB: 40°C		Balineras: 6206-ZZ 6205-ZZ	
Polea conducida: 5.5"		Eje: 1.5"	Polea Motriz: 7 1/8"		Ejes: 1.38"	
Año de fabricación: N/D			Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie			Canal de polea: V		Correa: 2, B59	
Elaborado :			Revisado:		Aprobado:	

Anexo 4. Ficha técnica, extractor de trillo

	FICHA TÉCNICA N°5		Modelo: PE 40		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Trillo 2 BENDIG			Serie: 27079		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Separar grano de cascarilla			Modelo Motor: TC1-180L-4		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: TECHTOP-150104003			Imagen del equipo		
Kw- Hp: 22.4 (30)					
Amp: N/D					
Voltaje: 230/460					
RPM: 1770					
Rendimiento: 91.0					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: 6311--C3 6311-C3	
Polea conducida: 30"	Eje: 2.5"	Polea Motriz: 7"	Eje: 1.9"		
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 5; B167	
Ela bor ado :		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 5. Ficha técnica, trillo 2

	FICHA TÉCNICA N°6		Modelo: PE- 40		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Extractor Trillo 2 BENDIG			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Extraer cascarilla			Modelo Motor: V112 114/ BP/SM		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: VOGES			Imagen del equipo		
Kw- Hp: 5.5 (7.5)					
Amp: 20 - 11.5 – 10					
Voltaje: 220 - 380 – 440					
RPM: 1745					
Rendimiento: 89.5					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras : 6307- ZZ 6306-ZZ	
Poleas conducidas: 6"	Eje: 1.5"	Polea Motriz: 7 1/8"	Ejes: 1.14"		
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 2, BP- 58	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 6. Ficha técnica, Extractor trillo 2

		FICHA TÉCNICA N°7		Modelo: MT-TN/ ELEV-M	
				Fecha de actualización.	
				D: 10	M: 03
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 2			Serie: 2007EM003		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Transportar café oro a Prelimpiadora 2			Modelo Motor: M11TESP.8 38		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: SIEMENS			Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.00)					
Amp: 5.8- 5.6 /2.8					
Voltaje: 208- 230 /460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: ROD. LADO EJE: 6205-ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6205-ZZ C3	
Poleas conducidas: 14"	Eje: 3"	Polea Motriz: 3.5"		Eje: 2"	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 2, G53	
Sprocket Tensor	Eje: 1.5"	Diámetro: 11"		Dientes: 50	
Sprocket	Eje: 3"	Diámetro: 3"		Dientes: 15	
Cangilones: 5" x 5" x 7"		Chumaceras: de pared		Eje: 1.2"	
Año Fabricación: 2007		Cadena de transmisión: paso 40		Altura: 10.5 mts	
Elaborado:			Revisado:		

Anexo 7, ficha técnica, elevador 2

	FICHA TÉCNICA N°8		Modelo: MT-TN/ ELEV-M		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 3		Serie: 2007EM007			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: Transportar café oro a Prelimpiadora 2		Modelo motor: No tiene placa			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: N/D		Imagen del equipo			
KW- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 5.8- 5.6 /2.8					
Voltaje: 208- 230/ 460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60	AMB: 40		Balineras: ROD LADO EJE: 6205- ZZ C3 ROD LADO VENT: 6205-ZZ C3		
Poleas Conducidas: 22"	Eje: 1.25"	Polea Motriz: 4"		Eje: 0.85"	
Chumaceras: de pie	Canal de polea: en V		Correa: 1, B106		
Sprocket Tensor	Eje: 1.5"	Diámetro: 13" ½	Dientes: 59		
Sprocket	Eje: 1.25"	Diámetro: 2" 3/8	Dientes: 14		
Cadena de transmisión: Paso 40			Altura: 9 mts		
Año de fabricación: 2007	Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A		
Cangilones: 6"x8"x5.5"					
Elaborado:	Revisado:		Aprobado:		

Anexo 8. Ficha técnica, elevador 3

	FICHA TÉCNICA N°9		Modelo: N/D		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Prelimpiadora 2 LIMEIRA			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Separa elementos extraños			Modelo Motor: 80 43/14 ME-1977		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: NOVA- M052020A00			Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 1.1 (1.5)					
Amp: 4.9- 2.9- 2.5					
Voltaje: 220- 380- 440					
RPM: 1710					
Rendimiento: 89.5: 90.2					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balinas: LA. 6204 LOA. 6203	
Poleas Conducida: 9" 3/8	Eje: 1.5"	Polea Motriz: 2" ½		Eje: 1"	
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 1, B59	
Elaborado :		Revisado:		Aprobado:	

	FICHA TÉCNICA N°10		Modelo: N/D		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Extractor Prelimpiadora 2 LIMEIRA			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Extraer elementos extraños			Modelo Motor: 112M 39/14 ME-2088		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: NOVA- M053220A00			Imagen del equipo:		
KW- Hp: 5.5 (7.5)					
Amp: 20.2- 18.7- 10.1					
Voltaje: 220- 380- 440					
RPM: 1750					
Rendimiento: 89.5: 90.2					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras LA. 6306 LOA. 6206	
Poleas Conducida: 6"	Eje: 1.5"	Polea Motriz: 5" 1/4		Eje: 1"	
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 2, B65	
Elaborado :		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 10, ficha técnica, extractor Prelimpiadora 2

	FICHA TÉCNICA N°11		Modelo: N/D		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Helicoidal Prelimpiadora 2 LIMEIRA			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Transportar café oro a zaranda de Prelimpiadora			Modelo Motor: 145T 385		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: WEG			Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 1.5 (2)					
Amp: 2.9- 5.8					
Voltaje: 208- 230/460					
RPM: 1730					
Rendimiento: N/D					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: N/D	
Poleas Conducida: 12"	Eje: 1"	Polea Motriz: 2" 1/2		Eje: 1.18"	
Año de fabricación: N/A		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 1, B46	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 11. Ficha técnica, helicoidal Prelimpiadora 2

	FICHA TÉCNICA N°12		Modelo: MT-TN/ ELEV-M		
			Fecha de actualización.		
			D:10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Elevador 4			Serie: 2007EM008		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: transportar café oro a catador			Modelo de motor:		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: N/D			Imagen del equipo		
KW- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 5.8- 5.6/ 2.8					
Voltaje: 208- 230/ 460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60		AMB: 40°C			
Poleas Conducidas: 13" 1/2		Eje: 1.25"	Polea Motriz: 3"		Eje: 1"
Chumaceras: de pie		Canal de polea: en V		Correa: 1, B51	
Poleas Conducidas: 10"		Eje: 1"		Correa: 1, B56	
Año de fabricación: 2007		Chumacera de pared: 2		Altura: 4.60 mts	
Cangilones: 6"x8"x5.5"					
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 12. Ficha técnica, elevador 4

	FICHA TÉCNICA N°13		Modelo: MT- TN/ CL- T	
			Fecha de actualización.	
			D: 10	M: 03
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA				
Equipo: Filtro de Zaranda (Catador)- BENDIG			Serie: 2002CLT005	
Fecha de fabricación:			Origen:	
Operación: Separar material extraño pequeño y pesado			Modelo Motor: TO01C0X0X0000301334	
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR				
Marca y número: WEG- 13560287			Imagen del equipo:	
Kw- Hp: 0.75 (1.00)				
Amp: 3.45 /1.73				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 74.0				
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras LA. 6306      LOA. 6206
Poleas Conducida: 5"	Eje: 0.67"	Polea Motriz: 2" 1/2	Eje: 0.73"	
Año de fabricación: 2002		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 1, B52
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:

Anexo 13. Ficha técnica, filtro de zaranda (catador)

	FICHA TÉCNICA N°14		Modelo: MT- TN/ CL-T		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Polka		Serie: 2002CLT004			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: Clasificar café oro por tamaño		Modelo Motor: 145T 385			
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: WEG		Imagen del equipo:			
KW- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 2.9- 5.8					
Voltaje: 208- 230 /460					
RPM: 1730					
Rendimiento: N/D					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balinas: ROD. LADO EJE: 6206-ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6206- ZZ C3	
Poleas Conducida: 16"	Eje: 1" 1/2	Polea Motriz: 3"	Eje: 1"		
Año de fabricación: 2002		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 1, B62	
		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 14. Ficha técnica, polka – clasificadora

	FICHA TÉCNICA N°15		Modelo: MT- TN/ CL-T		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Extractor (de Catador)			Serie: 2002CLT006		
Fecha de fabricación:			Origen.		
Operación: Succionar material extraño			Modelo Motor: J12T2901GME 57		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG			Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 2.2 (3)					
Amp: 8.5- 8.0 /4.0					
Voltaje: 208- 230 /460					
RPM: 1750					
Rendimiento: 89.5					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: ROD. LADO EJE: 6206-ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6206-ZZ C3	
Poleas Conducida: 5"	Eje: 0.67"	Polea Motriz: 2" 1/2		Eje: 0.73"	
Año de fabricación: 2002		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 1, B52	
Elaborado		Revisado:		Aprobado:	
o					

Anexo 15. Ficha técnica, extractor de catador

	FICHA TÉCNICA N°16		Modelo: MT- TN/ ELEV- M		
			Fecha de actualización:		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Elevador 5			Serie: 2007EM009		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Transportar café oro a Despedregadora			Modelo de motor: No tiene placa		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: N/D			Imagen del equipo:		
KW- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 5.8- 5.6/ 2.8					
Voltaje: 208- 230/ 460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: ROD. LADO EJE: 6205- ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6205-ZZ C3	
Poleas Conducidas: 19"		Eje: 1"	Polea Motriz: 2" 1/2		Eje: 1"
Chumaceras: 4 de pie		Canal de polea: en V		Correa: 1, B98	
Sprocket Tensor		Eje: 1.5"	Diámetro: 10" 1/2	Dientes: 49	
Sprocket		Eje: 1"	Diámetro: 4" 1/4	Dientes: 17	
Cadena de transmisión: Paso 40			Altura: 9 mts		
Año de fabricación: 2007		Chumacera de pared: 2		Eje: 1.5"	
Cangilones: 6"x8"x5.5"					
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 16. Ficha técnica, elevador 5

	FICHA TÉCNICA N°17		Modelo: N/D		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Despedregadora LIMEIRA			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: separar elementos extraños			Modelo Motor: 40933214000		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: Kcel			Imagen del equipo		
Kw- Hp: 5.5 (7.5)					
Amp: 19.0- 9.5					
Voltaje: 220- 440					
RPM: 3515					
Rendimiento: N/D					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras LA. 6306  LOA. 6206	
<b>Poleas de Arranque</b>					
Poleas Conducida: 7" 1/2		Eje: 1.24"	Polea Motriz: 3" 1/2	Eje: 1"	
Chumacera: de pie		Canal de polea: V		Correa: 2, A55	
<b>Poleas Medidoras de Vibración</b>					
Polea tensora de velocidad: 8" ½		Eje: 1"		Polea reductora de vibración: 5" 1/2	
Polea Conducida de tensora de velocidad: 5"		Eje: 1.31"		Polea de transmisión excéntrica: 8"	
Chumacera: (pie)				Correa: 1; B47	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 17. Ficha técnica, Despedregadora

	FICHA TÉCNICA N°18		Modelo: MT- TN/ ELEV-M		
			Fecha de actualización.		
	D: 10	M:03	A: 2019		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 6		Serie: 2007EM0010			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: Transportar café oro a densimétrica 1		Modelo de motor: 1LA3 106-4 YB60			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: N/D		Imagen del equipo			
Kw- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 5.8- 5.6/ 2.8					
Voltaje: 208-230 / 460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60	AMB: 40°C		Balineras: ROD. LADO EJE: 6205-ZZ C3 ROD. LADO VENT: 6205-ZZ C3		
Poleas Conducidas: 15"	Eje: 1"	Polea Motriz: 3"	Eje: 0.5"		
Chumaceras: de pie	Canal de polea: en V		Correa: 1, B71		
Sprocket Tensor	Eje: 1" 1/2	Diámetro: 9"	Dientes: 45		
Sprocket	Eje: 1" 1/2	Diámetro: 3"	Dientes: 15		
Cadena de transmisión: Paso 40		Altura: 10.4 mts			
Año de fabricación: 2007	Reductores:		Poleas de Reductores:		
Cangilones: 6"x8"x5.5"					
Elaborado:	Revisado:		Aprobado:		

Anexo 18. Ficha técnica, elevador 6

	FICHA TÉCNICA N°19		Modelo: N/D		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Densimétrica 1 (Vibradora)/ AM- OLIVER		Serie: N/D			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Características: Selección por peso		Modelo motor: BRGS-N-H.NO.S3608			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: POLYPHASE- 233006		Imagen del equipo:			
KW- Hp: 5,6 (7.5)					
Amp: 21- 20/10					
Voltaje: 208- 220 /440					
RPM: 1735					
Rend. (%): N/D					
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: N/D			
<b>Poleas de Arranque</b>					
Poleas Conducidas: 7"	Polea Motriz: 6"	Eje: 1" 1/2			
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 2; B56			
<b>Poleas Medidoras de Vibración</b>					
Polea tensora de velocidad: 6.5"		Polea reductora de vibración: 4.5"			
Polea Conducida de tensora de velocidad: 4"		Polea de transmisión excéntrica: 7"			
Chumacera: de pedestal (pie)	Eje: 1"	Correa: 2; B53- B59			
<b>Año de fabricaA22:H24</b>					
Elabora do:	Revisado:	Aprobado:			

Anexo 19. Ficha técnica, densimétrica

		FICHA TÉCNICA N°20		Modelo: N/D	
				Fecha de actualización.	
				D: 10	M: 03
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Densimétrica 2 (Vibradora)/ CR-OLIVER			Serie: N/D		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Características: Selección por peso			Modelo motor: N/D		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: N/D			Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 7.35 (10)					
Amp: N/D					
Voltaje: N/D					
RPM: N/D					
Rend. (%): N/D					
Hz: N/D		AMB: N/D		Balineras: N/D	
Poleas de Arranque					
Poleas Conducidas: 4.5"		Polea Motriz: 3.5"		Eje: 1.4"	
Chumacera: de pedestal (pie)		Canal de polea: V		Correa: 2; A40	
Poleas Medidoras de Vibración					
Polea tensora de velocidad: 8.25"			Polea reductora de vibración: 6"		
Polea Conducida de tensora de velocidad: 3.8"			Polea de transmisión excéntrica: 7"		
Chumacera: de pedestal (pie)		Eje: 1.2"		Correa: 2; B56- B54	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 20. Ficha técnica, densimétrica 2

	FICHA TÉCNICA N°21		Modelo: MT- TN/ ELEV-M		
			Fecha de actualización.		
	D: 10	M: 03	A: 2019		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 7		Serie:2007EM0011			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: transportar café de repaso a Densimétrica 2		Modelo de motor: No tiene motor			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: N/D		Imagen del equipo:			
KW- Hp: 1.5 (2.0)					
Amp: 5.8- 5.6/ 2.8					
Voltaje: 208-230 / 460					
RPM: 1740					
Rendimiento: 86.5					
Hz: 60	AMB: 40°C		Balineras: ROD LADO EJE: 6205- ZZ C3 ROD LADO VENT: 6205- ZZ C3		
Poleas Conducidas: N/A	Eje: N/A	Polea Motriz: N/A		Eje: N/A	
Chumaceras: de pie	Canal de polea: N/A		Correa: N/A		
Sprocket Tensor	Eje: 1.364"	Diámetro: 6"	Dientes: 35		
Sprocket	Eje: 1"	Diámetro: 2.5"	Dientes: 17		
Cadena de transmisión: Paso 40		Altura: 10.15 mts			
Año de fabricación: 2007	Chumacera de pared: 2		Eje: 1.5"		
Cangilones: 6"x8"x5.5"					
Elaborado:	Revisado:		Aprobado:		

Anexo 21. Ficha técnica, elevador 7

	FICHA TÉCNICA N°22		Modelo: MT- TN/ ELEV-M	
			Fecha de actualización.	
			D: 10	M:03
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 8			Serie: 2007EM002	
Fecha de fabricación:			Origen:	
Operación: Transportar café oro a elevador 9			Modelo de motor: 1LA3 106-4 YB60	
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: SIEMENS			Imagen del equipo:	
KW- Hp: 2.68 (3.6)				
Amp: 11/ 5.5				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1710				
Rendimiento: N/D				
Hz: 60		AMB: N/D		Balineras:
Poleas Conducidas: 15" ½		Eje: 1.22"	Polea Motriz: 3"	Eje: 1.038"
Chumaceras: de pie		Canal de polea: en V		Correa: 1, B75
Sprocket Tensor		Eje: 2.019"	Diámetro: 11"	Dientes: 70
Sprocket		Eje: 1.22"	Diámetro: 2"	Dientes: 15
Cadena de transmisión: Paso 40			Altura: 10.5 mts	
Año de fabricación: 2007		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A
Cangilones: 6"x8"x5.5"				
Elaborado :		Revisado:		Aprobado:

Anexo 22. Ficha técnica, elevador 8

	FICHA TÉCNICA N°23	Modelo: MT-TN/ ELEV-M		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 9		Serie: 2007EM0013		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café oro a tolva de electrónica		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: N/D		Imagen del equipo		
KW- Hp: 2.24/ (3.0)				
Amp: 8.5- 8.0 /4.0				
Voltaje: 208- 230/ 460				
RPM: 1750				
Rendimiento: 89.5				
Hz: 60				
Chumaceras: 2 de pie		Canal de polea: en V		
Sprocket Tensor		Eje: 1" 3/8	Diámetro: 9"	Dientes: 37
Sprocket		Eje: 1"1/2	Diámetro: 11"	Dientes: 46
Cadena de transmisión: Paso 40		Altura: 12 mts		
Año de fabricación: 2007		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A
Cangilones: 6"x5"x3"				
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:

Anexo 23. Ficha técnica, elevador 9

	FICHA TÉCNICA N°24	Modelo: N/D		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA				
Equipo: Extractor de polvo Electrónica		Serie: N/D		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Extraer polvo		Modelo Motor: E338987		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR				
Marca y número: JET -5336		Imagen del equipo:		
KW- Hp: 1.1 (1.5)				
Amp: 11/ 5.5				
Voltaje: 120/ 230				
RPM: 3450				
Rendimiento: 74.0				
Hz: 60	AMB: 60°C	Balineras: N/A		
Año de fabricación: 2014	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: N/A	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 24. Ficha técnica, extractor de polvo electrónica

	FICHA TÉCNICA N°25		Modelo: MT- TN/ ELEV-M		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 10			Serie: 2007EM0014		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Transportar café oro de electrónica a tolva de empaque			Modelo Motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: SIEMENS- GP100			Imagen del equipo:		
KW- Hp: 2.24 (3.0)					
Amp: 8.5- 8.0 /40					
Voltaje: 208- 230 /460					
RPM: 1750					
Rendimiento: 89.5					
Hz: 60		AMB: 40°C		Balineras: N/D	
Chumaceras: 2 de pie		Canal de polea: en V		Correas: 2-B68	
Poleas Conducidas: 10"		Eje: 1"	Polea Motriz: 3"		Eje: 1"
Sprocket Tensor		Eje: 1" 1/4	Diámetro: 2" 1/2	Dientes: 14	
Sprocket		Eje: 1"1/4	Diámetro: 12"	Dientes: 56	
Cadena de transmisión: Paso 40			Altura: 13 mts		
Año de fabricación: 2016		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Cangilones: 6"x5"x3"					
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 25. Ficha técnica, elevador 10

	FICHA TÉCNICA N°26		Modelo: GA15FF		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Compresor de aire – atlas			Serie: API468009		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Comprimir aire para electrónica			Modelo Motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: Atlas Copco			Imagen del equipo:		
KW- Hp: 15 (20)					
Amp: N/D					
Voltaje: 460					
RPM: 3540					
Rendimiento: N/D					
Hz: 60		AMB: N/D		Balineras: N/A	
Poleas Conducida: N/A	Eje: N/A	Polea Motriz: N/A		Eje: N/A	
Año de fabricación: 2014		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: N/A		Canal de polea: N/A		Correa: N/A	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 26. Ficha técnica, compresor de aire.

	FICHA TÉCNICA N°27	Modelo: GRAN-PL/01		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Prelimpiadora PALINI & ALVES		Serie: 151		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Separar elementos extraños del café		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG -1032809699		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 1.5 (2.0)				
Amp: 6.00 /3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
REND (%): 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6205-ZZ 6204-ZZ		
Polea conducida: 14"	Polea motriz: 6"	Eje: 1" 3/4		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: pie	Canal Polea: V	Correa: B70		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 27. Ficha técnica, Prelimpiadora

	FICHA TÉCNICA N°28	Modelo: GRAN-PL/01		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Extractor Prelimpiadora PALINI & ALVES		Serie: 151		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Extraer elementos extraños		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG -1033572571		Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 5.5 (7.5)				
Amp: 20.2 /10.1				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 90				
Hz: 60				
Polea Conducida: 4"		Polea Motriz: 2.75"	Eje: 1.75"	
Año de fabricación: 2016		Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pedestal (pie)		Canal de polea: V	Correa: B60	
Elaborado:		Revisado:	Aprobado:	

Anexo 28. Ficha técnica, extractor pre-limpiador

	FICHA TÉCNICA N°29	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización:		
		D: 12	M: 10	A: 2017
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA				
Equipo: Trillo 1 PALINI & ALVES		Serie: 3268B		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Características: Descascare y pulido de café		Modelo motor: N/D		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR				
Marca y número: WEG- 1032866499		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 9.2 (12.5)				
Amp: 31.4/15.7				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1760				
REND (%): 91				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6308-ZZ 6207-ZZ		
Poleas conducidas: 14"	Polea Motriz: 6"	Eje: 1.404"		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: v	Correa: 3, B65		
	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 29. Ficha técnica, trillo

	FICHA TÉCNICA N°30	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Extractor de trillo 1 PALINI & ALVES		Serie: 3268B		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Extraer pelusa		Modelo de motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG- 1032843350		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 3.7 -5.0				
Amp: 14.1/7.07				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1725				
Rendimiento: 88.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6206-ZZ 6205-ZZ		
Poleas: 7"	Polea Motriz: 5"	Ejes: 1.7"		
Año de fabricación: 2016	Reductores:	Poleas de Reductores:		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 3, B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 30. Ficha técnica, Extractor de trillo 1

	FICHA TÉCNICA N°31	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA				
Equipo: Zaranda de trillo 1 PALINI & ALVES		Serie: 3268B		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Separar café con cascarilla		Modelo motor: N/D		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR				
Marca y número: WEG- 1032809228		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 0.37 (0.50)				
Amp: 1.87/ 0.35				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1680				
Rendimiento: 72.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas Conducidas: 17"	Polea Motriz: 4.25"	Ejes: 1.483"		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 1; B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 31. Ficha técnica, zaranda de trillo

	FICHA TÉCNICA N°32	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 12	M: 10	A: 2017
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Trillo 2 PALINI & ALVES		Serie: 151		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Características: Separar elementos extraños del café		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG-1032866495		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 9.2(12.5)				
Amp: 31.4/15.7				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1760				
REND (%): 91.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6308-ZZ 6207-ZZ		
Poleas Conducida: 14"	Polea Motriz: 6"	Eje: 1.404"		
Año de fabricación:2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 3, B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 32. Ficha técnica, trillo 2

	FICHA TÉCNICA N°33		Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
			Fecha de actualización.		
	D: 10	M: 03	A: 2019		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Extractor Trillo 2 PALINI & ALVES		Serie: 151			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: Extraer elementos extraños		Modelo motor: N/D			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG- 1032843356		Imagen del equipo:			
Kw-HP: 3.7 (5.0)					
Amp: 14.1/7.07					
Voltaje: 220/440					
RPM: 1725					
Rendimiento: 88.0					
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6206-ZZ 6205-ZZ			
Poleas conducidas: 7"	Poleas Motriz: 5"	Ejes: 1.7"			
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A			
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 3, B65			
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:			

Anexo 33. Ficha técnica, Extractor de trillo 2

	FICHA TÉCNICA N°34	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Zaranda Trillo 2 PALINI & ALVES		Serie: 151		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Separar café con cascarilla		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1032809229		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 0.37 (0.5)				
Amp: 1.87/0.935				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1680				
Rendimiento: 72.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas Conducidas: 17”	Polea Motriz: 4.25”	Eje: 1.843”		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 1; B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 34. Ficha técnica, zaranda de trillo 2

	FICHA TÉCNICA N°35		Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
			Fecha de actualización.		
	D: 10	M: 03	A: 2019		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Trillo 3 PALINI & ALVES		Serie: 3208C			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Operación: Separar elementos extraños del café		Modelo motor: N/D			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG- 1032866498		Imagen del equipo			
Kw-HP: 9.2 (12.5)					
Amp: 31.4/15.7					
Voltaje: 220/440					
RPM: 1760					
REND (%): 91.0					
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6308-ZZ 6207-ZZ			
Poleas conducidas: 7"	Polea Motriz: 5"	Eje: 1.7"			
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/D	Poleas de Reductores: N/D			
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 3; B65			
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:			

Anexo 35. Ficha técnica, trillo 3

	FICHA TÉCNICA N°36	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Extractor de trillo 3 PALINI & ALVES		Serie: 3208C		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Extraer pelusa		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG- 1032843353		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 3.7 -5.0				
Amp: 14.1/7.07				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1725				
Rendimiento: 88.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6206-ZZ 6205-ZZ		
Poleas conducidas: 7"	Polea Motriz: 5"	Ejes: 1.7"		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 3, B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 36. Ficha técnica, extractor de trillo 3

	FICHA TÉCNICA N°37	Modelo: PA-DESC/TRIFLEX 40		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 10	A: 2017
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Zaranda Trillo 3 PALINI & ALVES		Serie: 3208C		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Separar café con cascarilla		Modelo motor: N/A		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG- 1032809231		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 0.37 (0.50)				
Amp: 1.87/0.935				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1680				
Rendimiento: 72.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas conducidas: 17"	Polea Motriz: 4.25"	Eje: 1.483"		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pie	Canal de polea: V	Correa: 1; B65		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 37. Ficha técnica, zaranda de trillo 3

	FICHA TÉCNICA N°38	Modelo: PA-PORTP 1/4x1		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Polka PALINI & ALVES		Serie: 363		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Características: Selección por tamaño		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG-1032845361		Imagen del equipo:		
Kw-HP: 2.2 (3.0)				
Amp: 8.18/ 4.09				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1735				
REND (%): 85.1				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6205-ZZ 6204-ZZ		
Poleas conducidas: 14"	Polea Motriz: 3.75"	Eje: 3.022"		
Año de fabricación: 2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pie	Canal de Polea: V	Correa: 2; B60		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 38. Ficha técnica, polka

	FICHA TÉCNICA N°39		Modelo: PA-MSD/1		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Densimétrica 1 (Vibradora) PALINI & ALVES		Serie: 845			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Características: Selección por peso		Modelo motor: N/D			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG- 1032160618		Imagen del equipo:			
Kw- Hp: 3.7 (5.0)					
Amp: 14.1 /7.07					
Voltaje: 220/440					
RPM: 1725					
Rend. (%): 88.0					
Hz: 60	AMB: 40°C	Baliner as: 6206- ZZ			
<b>Poleas de Arranque</b>					
Poleas Conducidas: 4.5"	Polea Motriz: 3.5"	Eje: 0.88"			
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 2; A40			
<b>Poleas Medidoras de Vibración</b>					
Polea tensora de velocidad: 8.5"		Polea reductora de vibración: 6"			
Polea Conducida de tensora de velocidad: 7.5"		Polea de transmisión excéntrica: 8"			
Chumacera: de pedestal (pie)	Eje: 1.5"	Correa: 2; B52			
<b>Año de fabricación: 2016</b>					
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:			

Anexo 39. Ficha técnica, densimétrica 1

	FICHA TÉCNICA N°40		Modelo: PA-MSD/1		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Densimétrica 2 PALINI & ALVES		Serie: 846			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Características: Selección por peso		Modelo motor: N/D			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG- 1032843360		Imagen del equipo:			
Kw- Hp: 3.7 (5.0)					
Amp: 14.1 /7.07					
Voltaje: 220/440					
RPM: 1725					
Rend. (%): 88.0					
Hz: 60	AMB: 40°C		Balineras: 6206-ZZ 6205-ZZ		
<b>Poleas de Arranque</b>					
Poleas Conducidas: 5.25"		Polea Motriz: 4"		Eje: 1.5"	
Chumacera: de pedestal (pie)		Canal de polea: V		Correa: 3; A40	
<b>Poleas Medidoras de Vibración</b>					
Polea tensora de velocidad: 8.5"			Polea reductora de vibración: 6"		
Polea Conducida de tensora de velocidad: 7.5"			Polea de transmisión excéntrica: 8"		
Chumacera: de pedestal (pie)		Eje: 1.5"		Correa: 2; B52-B60	
Año de fabricación: 2016					
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 40. Ficha técnica, densimétrica 2

	FICHA TÉCNICA N°41		Modelo: PA-MSD/0		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Densimétrica 3 (Vibradora) -PALINI & ALVES		Serie: 847			
Fecha de fabricación:		Origen:			
Características: Selección por peso		Modelo motor: N/D			
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: WEG- 1032098988		Imagen del equipo:			
Kw- Hp: 3.7 (5.0)					
Amp: 14.1 /7.07					
Voltaje: 220/440					
RPM: 1725					
Rend. (%): 88.0					
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6206-ZZ 6205-ZZ			
<b>Poleas de Arranque</b>					
Poleas Conducidas:4.5 "	Polea Motriz: 3.5"	Eje: 0.88"			
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: V	Correa: 2; A-40			
<b>Poleas Medidoras de Vibración</b>					
Polea tensora de velocidad: 8.25"		Polea reductora de vibración: 6"			
Polea Conducida de tensora de velocidad: 7.25"		Polea de transmisión excéntrica: 7.25"			
Chumacera: de pedestal (pie)	Eje: 1.5"	Correa: 2; B-52			
<b>Año de fabricación: 2016</b>					
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:			

Anexo 41. Ficha técnica, densimétrica 3

	FICHA TÉCNICA N°42	Modelo: ELEV, 7		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M:03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 1 -PALINI & ALVES		Serie: 3268		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar Pergamino a la Prelimpiadora		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG -1033537894		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.00)				
Amp: 6.00 /3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°c	Balineras: 6205-ZZ 6204-ZZ		
Poleas: N/A	Altura: 10 mts	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 6" x 5" x 3"		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 42. Ficha técnica, elevador 1

	FICHA TÉCNICA N°43	Modelo: PA-ELEV/7		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 2 -PALINI & ALVES		Serie: 12929		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar pergamino al colcho de alimentación del trillo 1 y 2		Modelo motor:		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG- 1032809693		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.00)				
Amp: 6.00 /3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6205-ZZ 6204-ZZ		
Poleas: N/A	Altura: 6mts	Eje: N/A		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 6" x 5" x 3"		
Elaborado	Revisado:	Aprobado:		
o				

Anexo 43. Ficha técnica, elevador 2

	FICHA TÉCNICA N°44	Modelo: PA-ELEV/7		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 3 PALINI & ALVES		Serie: 12928		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar Café Oro a clasificadora (Polka)		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1032809694		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.00)				
Amp: 6.00 /3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6205-ZZ 6204-ZZ		
Poleas: N/A	Altura: 8 mts	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 6" x 5" x 3":		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 44. Ficha técnica, elevador 3

	FICHA TÉCNICA N°45	Modelo: PA-ELEV/4		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 4 -PALINI & ALVES		Serie: 12930		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café oro a densimétrica 1		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1032861258		Image n del equipo		
Kw- Hp: 0.75 (1.00)				
Amp: 3.02/ 1.5				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 80.5				
Hz: 60	AMB: 40°C	Baliner as: 6204- ZZ 6203- ZZ		
Poleas: N/A	Altura: 6 mts	Eje: 1.5”		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 4” x 4” x 3”		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 45. Ficha técnica, elevador 4

	FICHA TÉCNICA N°46	Modelo: PA-ELEV/4		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M:03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 5 PALINI & ALVES		Serie: 12932		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café oro a densimétrica 2		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1033570762		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 0.75 (1.00)				
Amp: 3.02/ 1.51				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 80.5				
Hz: 60		AMB: 40°C	Balineras: 6204-ZZ	
			6203-ZZ	
Poleas: N/A		Altura: 6mts	Eje: 1.5"	
Año de fabricación: 2016		Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 4" x 4" x 3"	
Elaborado:		Revisado:	Aprobado:	

Anexo 46. Ficha técnica, elevador 5

	FICHA TÉCNICA N°47	Modelo: PA-ELVEV/4		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M:03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 6 PALINI & ALVES		Serie: 12933		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café oro a tolva de almacenamiento 1		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1032881288		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 0.75 (1.00)				
Amp: 3.02/ 1.51				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 80.5				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6204-ZZ 6203-ZZ		
Poleas:	Altura: 8mts	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 3" x ¾		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 47. Ficha técnica, elevador 6

	FICHA TÉCNICA N°48	Modelo: N/D		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 7 PALINI & ALVES		Serie: PA-ELEV/4		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café Oro a tolva de almacenamiento 1		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG – 1033570765		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 0.75 (1.00)				
Amp: 3.02/ 1.51				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 80.5				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras : 6204- ZZ 6203-ZZ		
Poleas: N/A	Altura: 8 mts	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 4" x 4" x 3"		
Elabora do:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 48. Ficha técnica, elevador 7

	FICHA TÉCNICA N°49	Modelo: PA-ELEV/4		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Elevador 8 PALINI & ALVES		Serie: 13931		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Retorna o repasa las segunda a las densimétricas 3		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: SIEMENS		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 0.75/1				
Amp: 3.4/1.95				
Voltaje: 220/380				
RPM: 1400				
Rendimiento: N/D				
Hz: N/D	AMB: N/D	Balineras: N/D		
Poleas: N/A	Altura: 6mts	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: N/A	Cangilones: 4" x 4" x 3"		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 49. Ficha técnica, elevador 8

		FICHA TÉCNICA N°50		Modelo: MT- TN/ ELEV- M	
				Fecha de actualización.	
				D: 10	M: 03
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>					
Equipo: Elevador 9			Serie: 2016EM0019		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Transporta café oro a la tolva de alimentación de la electrónica			Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>					
Marca y número: SITI – 15021447			Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 2.0 (3.0)					
Amp: 8.7/5.0					
Voltaje: 230/400					
RPM: 1390					
Rendimiento: 80.5					
Hz: 50		AMB: 40°C		Balineras: 6204-ZZ 6203-ZZ	
Poleas Conducidas: 18"		Eje: 1.25"	Polea Motriz: 3"		Eje: 0.875"
Chumaceras: de pie		Canal de polea: en V		Correa: 23 B	
Sprocket Tensor		Eje: 1" 3/8	Diámetro: 11.2"	Dientes: 45	
Sprocket		Eje: 1.25"	Diámetro: 4"	Dientes: 16	
Cadena de transmisión: Paso 60					
Año de fabricación: 2016		Altura: 10 mts		Poleas de Reductores:	
Cangilones: 6"x5"x3"					
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 50. Ficha técnica, elevador 9

	FICHA TÉCNICA N°51	Modelo Máquina: PA-ELEV/7	
		Fecha de actualización.	
		D: 10	M: 03 A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA			
Equipo: Elevador 10 -PALINI & ALVES		Serie: 12767	
Fecha de fabricación:		Origen:	
Operación: Transporta café oro de la tolva de almacenamiento 2 o empaque		Modelo motor: N/D	
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR			
Marca y número: WEG- 1033401712		Imagen del equipo	
Kw- Hp: 2.0 (3.0)			
Amp: 8.18/4.09			
Voltaje: 220/440			
RPM: 1735			
Rendimiento: 85.1			
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6205-ZZ	6204
		-ZZ	
Poleas: N/A	Altura: 11mts ½	Eje: 1.5"	
Año de fabricación: 2016	Chumaceras: de pedestal (pie)	Cangilones: 6" x 5" x 3"	
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	

Anexo 51. Ficha técnica, elevador 10

	FICHA TÉCNICA N°52	Modelo: PA-RT/06		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Banda Transportadora 1 PALINI & ALVES		Serie: 3268		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar Café oro a elevador 3		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG-1033537895		Imagen del equipo:		
Kw- Hp: 1.5 (2.0)				
Amp: 6.00/ 3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas Conducidas: N/A	Polea Motriz: N/A	Eje: 1.404"		
Año de fabricación: 2016	Ancho Banda: 10"	Poleas de Reductores: N/A		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 52. Ficha técnica, banda transportadora 1

	FICHA TÉCNICA N°53	Modelo: PA- TT6/06		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Banda Transportadora 2 PALINI & ALVES		Serie: 1296		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar café de primera a elevador 7 y 8		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG-1032861257		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 0.7 (1.0)				
Amp: 3.02/1.51				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1730				
Rendimiento: 72.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: 6204-ZZ6203-ZZ		
Poleas conducidas: N/A	Polea Motriz: N/A	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Reductores:	Poleas de Reductores:		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado :	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 53. Ficha técnica, banda transportadora 2

	FICHA TÉCNICA N°54	Modelo: PA- TT6/06		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Banda Transportadora 3 PALINI & ALVES		Serie: 1296		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transportar Café de primera a elevador 7 y 8		Modelo motor:		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG- 1032809695		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.0)				
Amp: 6.00/3.00				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 84.2				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas conducidas: N/A	Polea Motriz: N/A	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Ancho: 8"	Poleas de Reductores:		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado	Revisado:	Aprobado:		
o				

Anexo 54. Ficha técnica, banda transportadora 3

	FICHA TÉCNICA N°55	Modelo: PA-TTB/06		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Banda Transportadora 4-PALINI & ALVES		Serie: 1296		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Transporta segunda a elevador 8		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: WEG-1033537901		Imagen del equipo		
Kw- Hp: 1.5 (2.0)				
Amp: 6.0/3.0				
Voltaje: 220/440				
RPM: 1740				
Rendimiento: 72.0				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6202-ZZ 6202-ZZ		
Poleas conducidas: N/A	Polea Motriz: N/A	Eje: 1.5"		
Año de fabricación: 2016	Ancho: 8"	Poleas de Reductores:		
Chumacera: de pedestal (pie)	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado	Revisado:	Aprobado:		
o				

Anexo 55. Ficha técnica, banda transportadora 4

	FICHA TÉCNICA N°56	Modelo: N/D	
		Fecha de actualización.	
		D: 10	M: 03   A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>			
Equipo: Helicoidal de alimentación (colocho) PALINI & ALVES		Serie: N/D	
Fecha de fabricación:		Origen:	
Operación: Alimentador de Trillos		Modelo motor: N/D	
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>			
Marca y número: WEG-1032809696		Imagen del equipo	
Kw- Hp: 1.5 (2.0)			
Amp: 6.00/ 3.00			
Voltaje: 220/440			
RPM: 1740			
Rendimiento: 84.2			
Hz: 60	AMB: 40°C	Balineras: 6205-ZZ	6204-ZZ
Poleas Conducida: N/A	Polea Motriz: N/A	Ejes: 1.252"	
Año de fabricación: 2016	Reductores:	Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: de pie	Canal de polea: N/A	Correa: N/A	
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	

Anexo 56. Ficha técnica, helicoidal de alimentación (colocho)

	FICHA TÉCNICA N°57	Modelo: PA- RT/ 06		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Helicoidal de reproceso (colocho) PALINI & ALVES		Serie: 3268		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Reprocesar café hacia trillos		Modelo motor: GP100		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: SIEMENS- C12TESP.37 23		Imagen del equipo:		
Kw- HP: 1,119-(1.5)				
Amp: 4.3- 4.2 /2.1				
Voltaje: 208- 230/460				
RPM: 1740				
REND (%): 86.5				
Hz: 60	AMB: 40°C	Balinas: Lado eje, 6205-ZZ C3 Lado vent. 6205-ZZ C3		
Poleas: N/A	Rodos: N/A	Ejes: 1.252"		
Año de fabricación:2016	Reductores: N/A	Poleas de Reductores: N/A		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 57. Ficha técnica, Helicoidal de reproceso

	FICHA TÉCNICA N°58	Modelo: Z+2BL		
		Fecha de actualización.		
		D: 10	M: 03	A: 2019
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA</b>				
Equipo: Electrónica SORTEX Z		Serie: 700015409		
Fecha de fabricación:		Origen:		
Operación: Clasificadora por color		Modelo motor: N/D		
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR</b>				
Marca y número: N/A		Imagen del equipo:		
Kw- Hp: N/D				
Amp: 11				
Voltaje: 220/240				
RPM: N/D				
Rendimiento: N/D				
Hz: 60	AMB: N/A	Balineras: N/A		
Poleas conducidas: N/A	Polea Motriz: N/A	Eje: N/A		
Año de fabricación: 2014	Reductores: N/A	Presión aire: 7 Bar		
Chumacera: de pedestal	Canal de polea: N/A	Correa: N/A		
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:		

Anexo 58. Ficha técnica, electrónica

	FICHA TÉCNICA N°59		Modelo: D108IN		
			Fecha de actualización.		
			D: 10	M: 03	A: 2019
ESPECIFICACIONES GENERALES DE MÁQUINA					
Equipo: Compresor IR			Serie: CBV327813		
Fecha de fabricación:			Origen:		
Operación: Comprimir aire para electrónica			Modelo Motor: N/D		
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE MOTOR					
Marca y número: Ingersoll Rand			Imagen del equipo:		
KW- Hp: 18.4 (25)					
Amp: N/D					
Voltaje: N/D					
RPM: N/D					
Rendimiento: N/D					
Hz: 60		AMB: 50°C		Balineras: N/A	
Poleas Conducida: N/A	Eje: N/A		Polea Motriz: N/A		Eje: N/A
Año de fabricación: N/D		Reductores: N/A		Poleas de Reductores: N/A	
Chumacera: N/A		Canal de polea: N/A		Correa: N/A	
Elaborado:		Revisado:		Aprobado:	

Anexo 59. Ficha técnica, compresor

Anexo 60. Formato de equipos y maquinas bajo Mtto

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS					
Fecha de Aprobación:			Fecha Próxima Evaluación:		
Listado de Equipos y Maquinas Bajo mantenimiento					
Maquina / equipo	Actividad realizar	a código	correctivo	preventivo	Horas bajo Mtto
Aprobación del Listado					
Elaborado por:					
Gerencia:			Firma Autorizada:		

Fuente: elaboración propia

Anexo 61. Formato plan de Mtto preventivo

MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS	
Fecha de Aprobación	Fecha Próxima Revisión
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Máquina / Equipo	Código:
Tarea	Periodicidad
APROBACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Elaborado Por:	
Gerencia:	Fecha:
Firma:	
OBSERVACIONES:	

Fuente: elaboración propia

Anexo 62. Formato de revisiones y reparaciones

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINAS (MDP)	
HISTORIAL DE REVISIONES / REPARACIONES	
MAQUINA / EQUIPO	CÓDIGO
TAREA (descripción, horas, personal, repuestos, importe, etc)	HORA / FECHA
	INICIO:
	FINALIZACIÓN:
	INICIO:
	FINALIZACIÓN:
	INICIO:
	FINALIZACIÓN:
Elaborado por:	
Gerencia:	Firma:
	Fecha:

Fuente: elaboración propia

## Anexo 63. Encuesta



Encuestas dirigidas a los operarios que manejan o tienen a su cargo un equipo y/o maquinaria, en el área de producción del beneficio Los torrez.

18. ¿Dispone la empresa de un plan de mantenimiento industrial, dirigido a evitar desperfectos y atrasos en el proceso de producción?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

19. ¿considera usted tener un plan de mantenimiento dentro de la empresa? ¿por qué?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

20. ¿cuáles son las máquinas que suelen presentar mayor problema en el área de producción?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

21. ¿Cuáles son los problemas más comunes que presentan las maquinarias y equipos en el área de producción? Mencíónelos

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

22. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a sus equipos?

23. ¿A qué tiempo, o con que frecuencia realiza el mantenimiento a sus equipos?

a) 1 vez al mes      b) dos veces al año      c) una vez al año

24. ¿Conoce la diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo?

25. ¿cómo operador de alguna máquina, que hace usted para corregir o evitar atrasos en el proceso de producción si la maquina llegase a presentar fallas?

- A) Reportar las averías de las maquinas
- B) Resolver el problema a lo inmediato
- C) Llamar a los mecánicos designados por la empresa
- D) otro

26. ¿Tiene alguna capacitación sobre operaciones de mantenimiento industrial?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

27. ¿Cuántas veces ha visto afectada su producción a falta de mantenimiento a sus equipos?

- a) Frecuentemente
- b) Regularmente
- c) De vez en cuando

28. ¿La empresa cuenta con un stock de repuestos que garantice solucionar averías de fácil manejo en las maquinarias y equipos?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

29. Considera indispensable manejar un stock de repuesto con piezas y/o repuestos, aceites, grasas u otros equipos que sean necesario tener al alcance y que como operario poder corregir al instante algún desperfecto en las maquinas? Sí, No ¿por qué?

30. ¿cuáles son los repuestos, piezas y/o consumibles que son necesario disponer para poder resolver algún desperfecto que dichas maquinas pudiesen presentar y sean de fácil manejo para ustedes como operadores poder corregir?

1. Grasas
2. Aceite
3. Bandas
4. Tornillos
5. Tuercas
6. Otros (mencione)

31. ¿Considera usted importante capacitar aún más al personal que opera las máquinas y así manipular adecuadamente la maquinaria utilizada en el área de producción? Si, No ¿por qué?

32. ¿Cómo influye el mal funcionamiento de las máquinas y equipos dentro del proceso de producción al no tener un plan o un sistema de gestión de mantenimiento industrial dentro de la empresa?

33. ¿De qué manera le ayudaría a usted como operario de las máquinas, disponer de un plan de mantenimiento industrial dentro de su trabajo?

1. Se trabajaría mejor
2. Mayor organización
3. Evitaría paros en el proceso
4. Les orientaría a manipular adecuadamente las maquinas
5. Otros

34. ¿Cómo operario de alguna máquina que aspectos considera necesario que la empresa, podría mejorar para poder ser más productivo, eficiente y eficaz con lo que hace, y así su trabajo sea más confortable?