



**FACULTAD DE POSTGRADO**  
**TESIS DE POSTGRADO**

**PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y DOCUMENTACIÓN DE  
LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS  
DEDICADAS A LA IMPRESIÓN ROTATIVA Y COMERCIAL**

**SUSTENTADO POR:**

**PAMELA GISSEL FERRUFINO TURCIOS**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.**

**JULIO 2017**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DEDICADAS A LA IMPRESIÓN ROTATIVA Y COMERCIAL**

**PAMELA GISSEL FERRUFINO TURCIOS**

### **Resumen**

La presente investigación fue realizada con el propósito de mejorar los procesos de mantenimiento para empresas dedicadas a la impresión rotativa y comercial con el objetivo de brindar a estas empresas una fuente de información que les permita implementar mejoras sencillas y en muchas ocasiones que no implican mayores costos para la empresa. Para la investigación se consideró utilizar el enfoque cualitativo ya que es el que permite obtener desde la perspectiva de los expertos en mantenimiento, sus opiniones y estado actual de los procesos para poder identificar las opciones de mejora, para ello se utilizaron técnicas como la observación directa en campo, visitas a las instalaciones de las empresas, y utilizando como instrumento la entrevista a expertos. De los resultados obtenidos se identificó la importancia de cada maquinaria para la producción a través de una jerarquización de máquinas, además se determinó que las incidencias en fallas o paradas de planta se presentan al menos una vez al mes. Se concluye que a través de metodologías como la del PMI y el Marco Lógico, que brindan herramientas y técnicas para organizar mejor el trabajo, se pueden mejorar los procesos de mantenimiento y se recomiendan procesos mejorados que contribuyan a la eficiencia de la empresa y la reducción de tiempos.

**Palabras clave: Jerarquización, Mantenimiento, Maquinaria, Mejora de Procesos, Proceso.**



## **GRADUATE SCHOOL**

# **PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DEDICADAS A LA IMPRESIÓN ROTATIVA Y COMERCIAL**

**PAMELA GISSEL FERRUFINO TURCIOS**

### **Abstract**

This investigation was carried out with the purpose of improving the maintenance processes for companies dedicated to rotary and commercial printing with the objective of providing these companies with a source of information that allows them to implement simple improvements that in many occasions do not imply higher costs for the company. For this research, it was considered to use the qualitative approach since it is the one that allows to obtain from the perspective of the experts in maintenance, their opinions and current state of the processes in order to identify the options of improvement, using techniques such as direct observation to their work, visits to the facilities of the companies, and using the expert interview as an instrument of investigation. From the results, it was possible to identify the importance of each machinery for the production through a hierarchy of machines, in addition it was determined that the incidents in failures or plant shutdowns are present at least once a month. It is concluded that methodologies such as the PMI and the Logical Framework, which provide tools and techniques to better organize the work, can improve maintenance processes and improved processes are recommended in order to contribute to the efficiency of the company and reduction of time.

**Key Words: Hierarchy, Improved processes, Maintenance, Machinery, Process.**

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar esta investigación a los seres más queridos en mi vida, mis padres, Juan y Gricelda, quienes han sido un ejemplo de perseverancia y honestidad, a mis hermanos Florencia y Juan, para quienes siempre he intentado ser un modelo a seguir luchando por mi superación profesional y mostrándoles que con esfuerzo todo es posible, y especialmente a mi esposo, Rodrigo Molina, quien ha sido una fuente constante de motivación para seguir mis estudios y llegar a culminar la meta de graduarme de la maestría, sueño que hemos compartido y vivido juntos y ha sido gratamente alcanzado con su apoyo.

**Pamela Gissel Ferrufino Turcios**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera muy especial a los catedráticos de la universidad, quienes han puesto su mejor empeño y han compartido de manera muy generosa todo su conocimiento y experiencias, lo que ha enriquecido mi formación profesional, así como también a mis compañeros de estudio, quienes con sus diversas profesiones de pregrado y amplias experiencias en el mundo laboral cada uno en su rama, han ampliado mis conocimientos. Agradezco también a las empresas que se mostraron anuentes a participar en la investigación y me brindaron todas las facilidades para llevar a cabo este trabajo.

**Pamela Gissel Ferrufino Turcios**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES .....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	3
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	5
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	6
2.1.1 ANÁLISIS PESTEL DE LA INDUSTRIA DE LA IMPRESIÓN .....	7
2.1.2 EL MODELO DE LAS CINCO FUERZAS .....	11
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	14
2.2.1 REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE MANTENIMIENTO .....	14
2.2.2 MEJORA DE PROCESOS.....	17
2.2.3 METODOLOGÍA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).....	18
2.2.4 MARCO LÓGICO .....	20
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	22
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>24</b>
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	24
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA.....	24
3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES .....	25
3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
3.3.1 POBLACIÓN .....	31
3.3.2 MÉTODO DE MUESTREO .....	32
3.3.3 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN .....	33

3.3.4 TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.5 METODOLOGÍAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.5.1 MARCO LÓGICO .....	34
3.5.2 METODOLOGÍAS DEL PMI.....	36
3.6 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
3.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO .....	39
3.8 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	39
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>41</b>
4.1 ANTECEDENTES DE LAS EMPRESAS.....	41
4.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	42
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	45
4.3.1 EJEMPLO DE COSTOS POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	56
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	60
5.2 RECOMENDACIONES.....	62
<b>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>63</b>
6.1 APLICABILIDAD DEL MARCO LÓGICO.....	63
6.2 APLICABILIDAD DEL PMI.....	69
6.2.1 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN .....	70
6.2.2 GESTIÓN DE ADQUISICIONES .....	71
6.2.3 GESTIÓN DE TIEMPOS.....	72
6.2.4 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	74
6.3 PROCESOS MEJORADOS .....	75
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>90</b>
ANEXO 1. ENTREVISTA A EXPERTOS DE MANTENIMIENTO .....	90
ANEXO 2. FICHA DE REGISTRO DE MÁQUINAS Y EQUIPO .....	93
ANEXO 3. HOJA DE CONTROL DE REPUESTOS .....	94
ANEXO 4. HOJA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO.....	95



ANEXO 5. HOJA DE REPARACIONES.....	96
ANEXO 6. CONTROL ESTADÍSTICO POR EQUIPO .....	97
ANEXO 7. SOLICITUD DE TRABAJOS DE PLANTA.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis PESTEL del entorno de la industria de la impresión .....	7
Figura 2. Relación entre Industria de Impresión y Medios Electrónicos.....	9
Figura 3. Modelo de las Cinco Fuerzas .....	11
Figura 4. Declive de la industria de artes gráficas impresas en papel .....	12
Figura 5. Relación entre los grupos de procesos de Administración de Proyectos .....	19
Figura 6. Organigrama del Departamento de Mantenimiento .....	45
Figura 7. Tipo de Mantenimiento que se realiza con mayor frecuencia.....	46
Figura 8. Existencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo .....	46
Figura 9. Máquinas con mayor cantidad de fallas .....	47
Figura 10. Causas más frecuentes de Fallas en la Maquinaria .....	48
Figura 11. Frecuencia de las Paradas de Planta .....	49
Figura 12. Manejo adecuado del tiempo para los Procesos de Mantenimiento.....	49
Figura 13. Opciones de mejora de tiempos en el Departamento de Mantenimiento .....	50
Figura 14. Formas de aprender el trabajo de mantenimiento .....	51
Figura 15. Opinión del servicio de mantenimiento.....	52
Figura 16. Formas de Registros de los Mantenimientos realizados .....	52
Figura 17. Existencia de Inventario de Repuestos para Mantenimiento.....	53
Figura 18. Frecuencia de compra de repuestos.....	54
Figura 19. Áreas de la empresa que tienen relación con el departamento de mantenimiento .....	55
.....	55
Figura 30. Comparación de Costos de Mantenimiento Preventivo y Correctivo .....	59
Figura 20. Categorización de Interesados.....	64
Figura 21. Árbol de Problemas .....	65
Figura 22. Árbol de Objetivos .....	66
Figura 23. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) .....	70
Figura 24. Flujoograma Proceso 01 .....	76

Figura 25. Flujograma Proceso 02.....	78
Figura 26. Flujograma Proceso 03.....	80
Figura 27. Flujograma Proceso 04.....	82
Figura 28. Flujograma Proceso 05.....	84
Figura 29. Flujograma Proceso 06.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Congruencia Metodológica.....	24
Tabla 2. Operacionalización de Variables.....	26
Tabla 3. Ejemplo de Matriz de Marco Lógico.....	35
Tabla 4. Inventario de Maquinaria para Impresión.....	43
Tabla 16. Costos Estimados en Mantenimiento Preventivo.....	57
Tabla 17. Costos Estimados en Mantenimiento Correctivo.....	58
Tabla 5. Matriz de Categorización de Interesados del Departamento de Mantenimiento....	63
Tabla 6. Selección de Alternativas.....	67
Tabla 7. Matriz de Marco Lógico.....	68
Tabla 8. Jerarquización de Maquinaria.....	71
Tabla 9. Propuesta de Cronograma de Mantenimiento Mensual.....	73
Tabla 10. Proceso 01 Limpieza de Unidades Impresoras.....	75
Tabla 11. Proceso 02 Limpieza de Máquina Reveladora de Planchas.....	77
Tabla 12. Proceso 03 Comprobación de Funcionamiento Básico de Unidades Impresoras.	79
Tabla 13. Proceso 04 Mantenimiento Unidades Impresoras y Folder.....	81
Tabla 14. Proceso 05 Mantenimiento en Controladores de Motores y PLC.....	83
Tabla 15. Proceso 06 Revisar el estado y funcionamiento de las Empalmadoras.....	85

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Desde pequeños negocios, instituciones privadas y públicas, comerciantes individuales, todos los negocios, industrias, tiendas en general necesitan publicitarse para dar a conocer las bondades de los productos que venden, para lo cual recurren a imprimir folletos, libros, revistas, talonarios de facturas, recibos, y demás, incluso el Estado cuando solicita la impresión de papeletas para sufragio electoral, todos ellos forman el gran mercado o clientela de la industria de la impresión.

Esta investigación es inspirada en la necesidad de establecer procesos claros y documentados en el mantenimiento de la maquinaria de la industria de la impresión rotativa y comercial a través de la metodología del PMI y el enfoque de marco lógico para conocer y mejorar aquellos procesos que influyen en el correcto funcionamiento de estas empresas.

La investigación ve la importancia del mantenimiento preventivo en la imprenta, en donde la relación que se tenga con los proveedores de insumos, herramientas, equipos y materiales, influye cuando no se cumplen tiempos de entrega de productos solicitados, entregas de insumos de mala calidad, diferencias entre el producto que proponen y el que llega a las empresas. También influyen los departamentos de compra o de bodega, que, en algunos casos, ni siquiera existen estos, ya que no mantienen un inventario de los repuestos más utilizados, o no efectúan las compras en el momento oportuno.

En esta investigación se incluirá información de empresas dedicadas a este rubro con el fin de conocer de propia voz de los operarios o personal de mantenimiento los problemas y obstáculos más comunes para el correcto funcionamiento de la maquinaria.

## 1.2 ANTECEDENTES

Para la producción de medios de comunicación escrita, se requiere de la infraestructura y la capacidad instalada, es decir, es necesario contar con la maquinaria de impresión rotativa o comercial para mantener la existencia de este medio, que se encuentra cada vez más desplazado por la era digital de la comunicación. Los dueños o gerentes de cada empresa necesitan obtener ganancias de toda la inversión que hacen, se entiende que debe existir el costo del mantenimiento preventivo, el cual debe ser medido y controlado para no exceder el presupuesto, y para esto se deben optimizar los recursos, y así mejorar económicamente a la empresa.

Muchos sectores del mercado, como el de la educación y de negocios, entre otros, demandan servicios de impresión de libros, cuadernos, rótulos y anuncios, periódicos y revistas, marketing o publicidad, en fin, todo tipo de material impreso que se requiera para comunicar mensajes, es aquí donde las imprentas deben enfocar sus esfuerzos de comercialización y satisfacción de los requerimientos de calidad de sus clientes.

En Honduras, la primera imprenta fue traída a Tegucigalpa en 1829 comprada por el General Francisco Morazán, y su vez se trajo al personal respectivo para su instalación y funcionamiento. (García, 1988). Con lo anterior se denota que, en aquellos años, no se contaba con personal técnico ni de operación para el manejo correcto de la maquinaria, es decir, personal capacitado para brindar mantenimientos, y es un problema que se sigue teniendo a nivel de formación profesional en el siglo XXI. Es importante mencionar que el requerimiento de personas capaces de reparar las maquinarias, y el surgimiento del mantenimiento ha tenido una evolución historia desde el inicio de la era industrial.

El mantenimiento en general busca la conservación de una maquinaria o la reparación de la misma para que funcione correctamente. El mantenimiento industrial contempla dos tipos, el

mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo. El preventivo se realiza para evitar o prevenir fallas de los equipos, mientras que el mantenimiento correctivo se encarga de arreglar o corregir las fallas.

### 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La industria de la impresión comercial y rotativa vive un momento desafiante en el cual se enfrenta a grandes cambios tecnológicos, nuevas máquinas reemplazan a maquinaria antigua de manera muy rápida y nuevas tecnologías inclusive reemplazan el trabajo del ser humano.

La industria de la impresión comercial se enfrenta al desafío de la calidad de impresión que puedan dar sus máquinas, mientras que la impresión rotativa para periódicos siempre lucha con cumplir tiempos y horarios. Ambos desafíos (tiempo y calidad) dependen del estado y funcionamiento de las impresoras. Existen ejemplos de estas exigencias o requisitos como ser, la llamada antiguamente Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI) que requiere que las facturas que se utilizan en el comercio nacional deben cumplir con ciertos requisitos de impresión y calidad; de igual manera en época electoral, la impresión de las papeletas de votos necesita cumplir con los requisitos dictados por el Tribunal Superior Electoral y poder hacerle frente al volumen de producción que esto representa en épocas electorales; los anuncios publicitarios llamados “full color” de un periódico, cuyo tamaño es una página entera, necesitan contar con una buena calidad de impresión en sus colores, imágenes y textos, no solo basta con tener las máquinas último modelo, sino saberles aplicar el mantenimiento requerido.

Las empresas dedicadas a este rubro necesitan complacer a sus clientes, en primer lugar, dando la calidad de impresión que incluye la calidad y registros de los colores, cumplimiento de

fechas de entrega y sobre todo dando buenos precios en relación a la competencia. El cliente de las impresoras comerciales no solo paga por la impresión, sino también paga por el acabado del producto que solicita, ejemplos libros, revistas, calendarios, tarjetas, etc.

Si no se cuenta con los repuestos y el personal técnico calificado, las maquinas dejaran de imprimir con la calidad solicitada, y aumentara el mantenimiento correctivo, entendiendolo esto, se observa la importancia del mantenimiento preventivo para garantizar la satisfacción del cliente en la entrega de sus productos y la satisfacción de los propietarios de las imprentas al no incurrir en gastos de reparaciones de estas máquinas.

Mejorar el mantenimiento preventivo es disminuir los costos de la empresa, ya que su mala o no adecuada implementación, generará fallas internas como inventario excesivo y obsoleto, no prever el requerimiento del personal capacitado para el mantenimiento y el aumento del mantenimiento correctivo, el cual siempre genera costos más altos que la aplicación del mantenimiento preventivo. Similarmente, las fallas externas del mantenimiento preventivo pueden provocar que los clientes prefieran a la competencia, lo cual afecta directamente en el ingreso de la empresa por la pérdida de clientes y disminución en su volumen de ventas, por lo que el problema se centra en la falta de documentación de los procesos de mantenimiento, con lineamientos a seguir cuando se requieran inspecciones periódicas, reparación de fallas o cambio de repuestos, entre otras responsabilidades de mantenimiento.

En virtud de lo anterior, esta investigación se orienta al mejoramiento de los procesos de mantenimiento preventivo de la industria de la impresión comercial y rotativa, por tanto, se busca responder a la siguiente interrogante:

¿Se puede mejorar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de impresión rotativa y comercial a través de las metodologías del PMI y la matriz de Marco Lógico?

## 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer la mejora de los procesos del mantenimiento preventivo de la industria de impresión rotativa y comercial a través de las metodologías del PMI y la matriz de Marco Lógico para la reducción de tiempos de mantenimientos y aumento de la calidad de sus productos.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los procesos que consumen mayor tiempo en el mantenimiento preventivo.
2. Plantear los procesos de mantenimiento preventivo mejorados para la reducción de tiempos.
3. Conocer si la mejora de los procesos del mantenimiento preventivo incide en los costos de la producción de la empresa.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se presenta como recopilación de información para las empresas dedicadas a la impresión rotativa y comercial con un enfoque en la importancia de realizar los procesos de mantenimiento preventivo a su maquinaria, para asegurar el continuo flujo de los procesos productivos para la elaboración y entrega de los productos que ofrecen.

En las empresas en general, en muy pocas ocasiones existen departamentos de mantenimiento formalmente conformados, ni procesos documentados, que permitan a los operarios de las máquinas realizar pasos estandarizados para su manejo, cuidado y reparación. Esta falta de procesos, también dificulta identificar las mejoras que podrían implementarse para el aumento de calidad o reducción de costos y tiempos en sus operaciones de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo incluye la planificación, ejecución y control de los procesos que se aplican a la máquina, antes de que esta se dañe o surja una parada de emergencia, lo que de

manera muy directa conduce a esta investigación a aplicar el ciclo de proyectos para la mejora de los procesos y utilizar las metodologías ya existentes, para incursionar en este rubro de la industria, lo que representa una oportunidad para este tipo de empresas, para mejorar sus procesos y eficientarlos, como una manera de llevar a las mismas hacia ventajas competitivas y comparativas dentro del mercado.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La mayor parte de la gente supone que la principal entrada de dinero de un periódico es el valor que el lector paga por obtenerlo en los diferentes puntos de ventas, ciertamente es un ingreso, pero con esto no se acumula lo suficiente para pagar la mano de obra, materiales, oficinas, etc. que se encuentran involucradas en la producción de un diario.

La principal fuente económica de cualquier periódico es la publicidad que en él aparece, la cual se cotiza dependiendo de los colores con que se imprimen los anuncios, ya sea a todo color (full color) o solo en blanco y negro. También el costo dependerá del tamaño del material que se quiera publicar, que va desde un cuadro de 1 pulgada cuadrada hasta una página entera o la página central que funcionaría como un poster.

En Honduras, en el rubro de la impresión se puede distinguir en las siguientes empresas:

- 1 Estatal: Empresa Nacional de Artes Gráficas (ENAG).
- 3 Periódicos nacionales de capital privado (El Heraldo, La Prensa y La Tribuna): El diario la Tribuna, impreso por la empresa Periódicos y Revistas (PYRSA.) y es distribuido en toda Honduras y sus clientes principales son los lectores de la capital, cuenta también con la versión

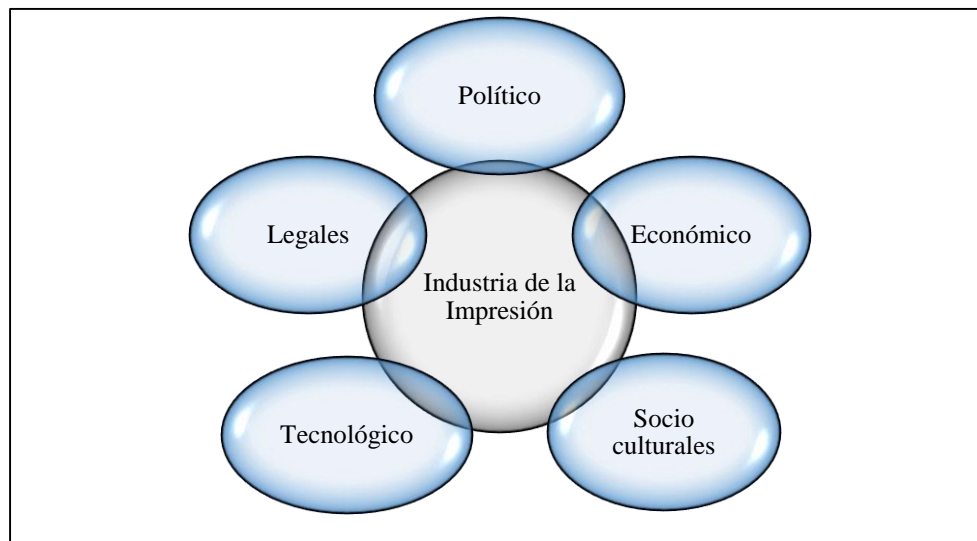


electrónica. También los diarios El Herald y La Prensa, ambos producidos por la empresa OPSA, el primero de ellos tiene como clientes principales a los habitantes de Tegucigalpa, y el segundo a los de San Pedro Sula.

- Según la SAR, en el conteo que se hace de las imprentas que están inscritas legalmente en el registro fiscal, se cuentan hasta el día dos septiembre del 2015 la cantidad de 341 negocios que están en el rubro de la impresión. Hasta el 31 de marzo del 2015, se contabilizan en el Municipio del Distrito Central 71 imprentas. (Comisionada presidencial administración tributaria, s/f).

### 2.1.1 ANÁLISIS PESTEL DE LA INDUSTRIA DE LA IMPRESIÓN

El análisis de la industria de la impresión requiere mencionar aspectos externos e internos del rubro, para esto la herramienta PESTEL brinda la oportunidad de abarcar el análisis del entorno desde el enfoque político, económico, socio cultural, tecnológico y legal, como se ilustra en la Figura 1.



**Figura 1. Análisis PESTEL del entorno de la industria de la impresión**

Fuente: L. Wheelen & Hunger, 2007, p. 73

- Análisis Político:

Partiendo del hecho que el dueño de uno de los periódicos nacionales es un expresidente de la República y los otros dos diarios pertenecen a la misma empresa, la información que en ellos se muestra es influenciada por el ambiente político. De igual manera, las imprentas para poder ser los proveedores del Estado y la población en general, deben de estar certificadas por Servicio de Administración de Rentas de Honduras (SAR) para poder imprimir recibos y facturas que presenten el número del Registro Tributario Nacional (RTN). También las imprentas deben de estar certificadas por el Tribunal Supremo Electoral (TSE) para poder imprimir los votos y la papelería de las mesas electorales, lo que en cierta forma les lleva a estar al tanto del acontecer político y cuidar mucho su imagen para no ser señaladas por estar involucrados o coludidas con funcionarios públicos o entidades del gobierno.

- Análisis Económico:

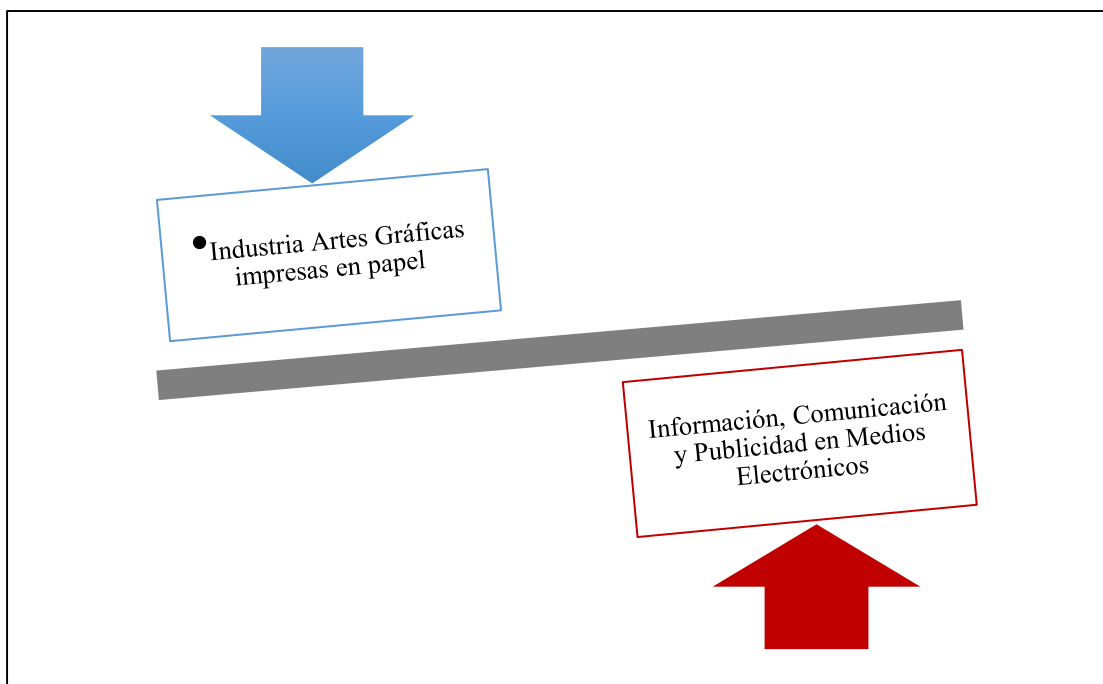
En la industria de periódicos a nivel nacional se puede decir que dos acontecimientos que han provocado una baja demanda de publicidad son la recesión económica a finales del año 2007 y principios del 2008 que sufrió Estados Unidos y que causó el aumento de precios en los insumos de muchas industrias como, por ejemplo, insumos de la fabricación del periódico, provocando que las empresas disminuyeran la publicidad que solicitan en periódicos e imprentas. El otro acontecimiento que bajo las ventas de publicidad fue el golpe de estado que sufrió la República de Honduras en junio del 2009, lo que hizo que las empresas trataran de reducir sus gastos al máximo para soportar la situación del momento débil de la economía nacional, siendo la publicidad uno de los gastos disminuidos, afectando a todas las industrias de la impresión.

- Análisis Socio Cultural:

Aunque la misión principal de un periódico es informar, también cumple con la función de formar, de promover la actividad cultural del país, sin dejar atrás las actividades sociales de la elite nacional. De igual manera, el uso de computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y el internet, provoca que ya una gran parte de libros se pueden encontrar al navegar por la red, dejando obsoletos los libros y documentación en físico lo que afecta en cierta medida la promoción de conocimiento y cultura de manera tradicional.

- Análisis Tecnológico:

La sociedad está más orientada hacia el uso de medios electrónicos de comunicación donde se usa cada vez menos el papel, aunque esta tendencia es más grande en los países del primer mundo, relación que se muestra en la Figura 2.



**Figura 2. Relación entre Industria de Impresión y Medios Electrónicos**

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como ejemplo la Revista norteamericana Newsweek, que cerró totalmente su impresión en papel para así dedicarse de lleno a la versión online, sin embargo, un tiempo después y debido a reclamos de los lectores de avanzada edad, que prefieren la versión en papel, a las computadoras o dispositivos electrónicos como tabletas y celulares, la Revista volvió a sacar la versión impresa, pero esta vez con un número reducido de ejemplares.

En este apartado, cabe mencionar el nivel tecnológico que requiere la impresión, así para el periódico se deben contar con imprentas rotativas offset y departamento de pre prensa<sup>1</sup> y en las imprentas comerciales se requiere de maquinaria de impresión, maquinaria para acabados, departamento de pre prensa.

- Análisis Legal:

Existe una exoneración para importación de maquinaria, equipo y la materia prima de la industria de la impresión, otorgada por el Estado de Honduras, de acuerdo a la Ley de Emisión del pensamiento que menciona:

Artículo 11: Queda exenta de toda clase de derechos aduaneros, impuestos y sobreimpuestos, la importación de maquinaria, repuestos, accesorios, incluyendo tinta y papel para periódicos, en pliegos o en bobinas y demás materiales que se utilicen como medios para expresar y difundir el pensamiento, siempre que no se destinen para el tráfico comercial. (Congreso Nacional de Honduras, 1998)

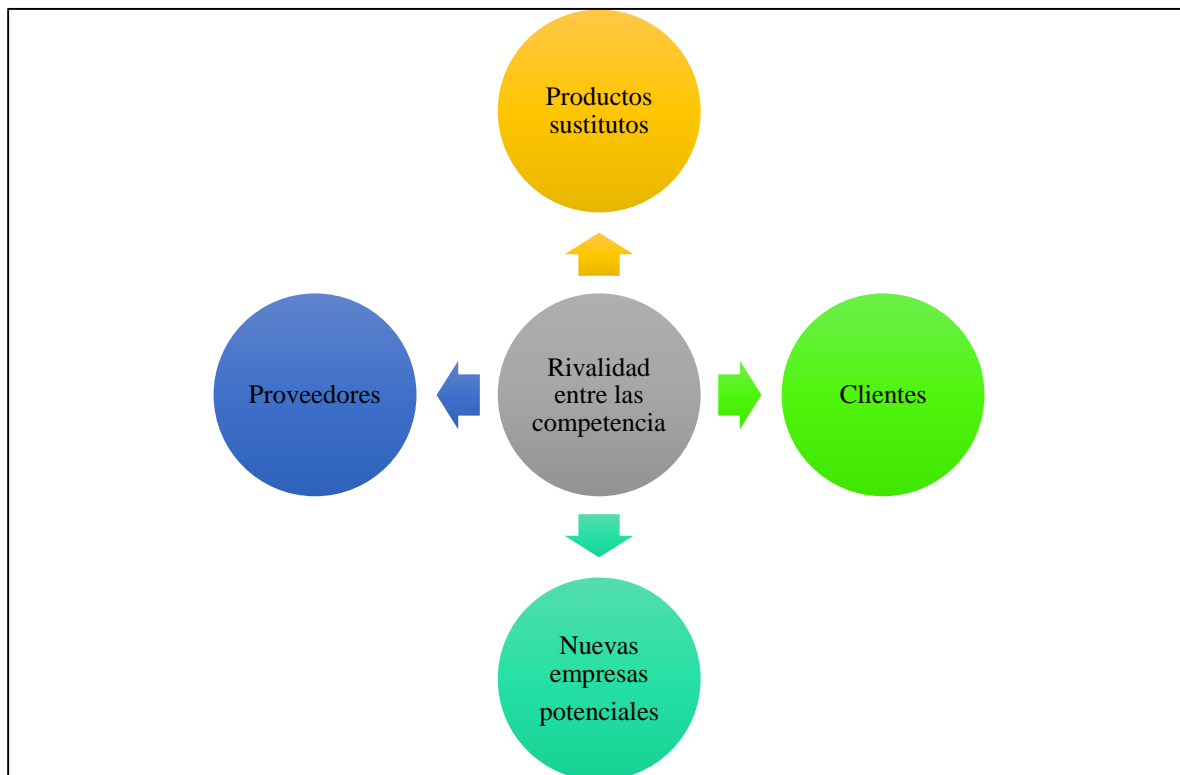
Para las imprentas, la exoneración de impuestos les beneficia de manera significativa y esto promueve la inversión nacional en este rubro debido a que en el país son pocos los distribuidores de los insumos, lo cual obliga a las imprentas a traer sus implementos del extranjero.

---

- <sup>1</sup> Litografía offset es cuando la imagen entintada en la plancha metálica se imprime directamente sobre una mantilla de caucho enrollada alrededor de un rodillo metálico rotatorio y luego se transfiere de la mantilla al papel
- Departamento de Pre-prensa: es el que recibe los datos de los diagramadores para luego producir y entregar las planchas que el CTP o impresor de planchas produce. (Bann, 2008, p. 27)

### 2.1.2 EL MODELO DE LAS CINCO FUERZAS

La industria de la impresión es influenciada por varios factores que se analizan con el modelo de las cinco fuerzas, pues esta herramienta permite abarcar aspectos del entorno que rodea a estas empresas. “El modelo de competencia de cinco fuerzas es, por mucho, la herramienta más poderosa y de mayor uso para diagnosticar de manera sistemática las principales presiones competitivas en un mercado y evaluar la fortaleza e importancia de cada una” (Thompson, 2012, p. 54). Como se observa en la Figura 3, el análisis incluye la rivalidad entre la competencia, nuevas empresas potenciales, productos sustitutos, proveedores y clientes.



**Figura 3. Modelo de las Cinco Fuerzas**

Fuente: Thompson, 2012, p. 54

a. Rivalidad entre la competencia de la industria de las Artes Gráficas:

Esta competencia se estudia en base a la tecnología de la maquinaria que cada imprenta posee, y ya que el factor tiempo es lo que más afecta, por ejemplo, la industria del periódico debe

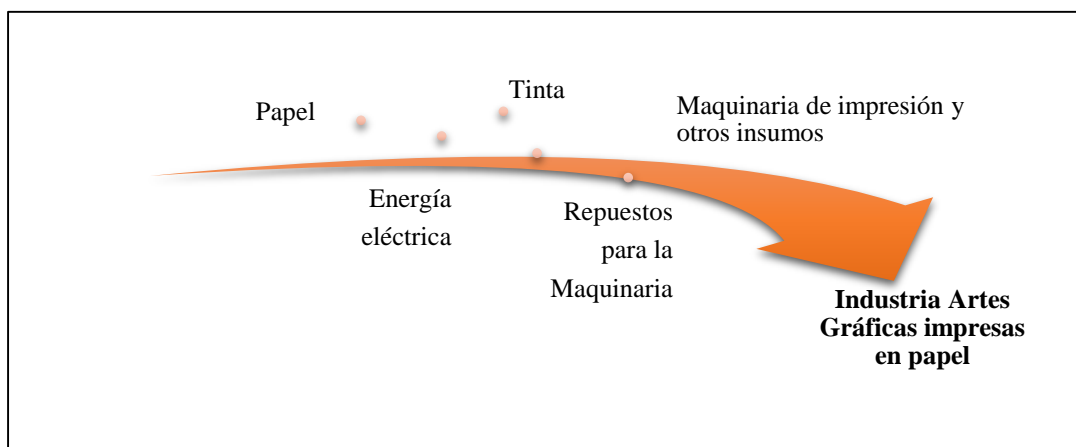
tener el producto listo en la madrugada del día que será adquirido por los lectores, ya que este debe ser distribuido a las principales ciudades del país, esto solo se hace teniendo una maquina rotativa que sea eficiente y efectiva con los tiempos. De igual manera, a la imprenta comercial le solicitan la entrega de trabajos en tiempos específicos, los cuales solo podrán ser elaborados sin inconvenientes, si la maquinaria no presenta defectos o fallas al momento de la producción.

b. Nuevas empresas potenciales:

Recientemente Diario el Tiempo dejó de funcionar en San Pedro Sula, con lo que diario la Prensa no tiene competencia en esa ciudad, lo que potencialmente brinda la oportunidad para que aparezca un nuevo competidor en la zona norte del país.

c. Empresas que ofrecen productos sustitutos:

El principal producto sustituto, a parte de la televisión y radio, es el internet junto a las redes sociales, ya que el periódico tiene que esperar a que la noticia se imprima en horas de la noche y después informar por la mañana del día siguiente, en ese sentido, las redes sociales llevan la delantera al informar en tiempo real de manera inmediata a los lectores que posee computadoras o un teléfono inteligente que les permite conocer el acontecer noticioso, cultural y social al tan solo acceder a su dispositivo.



**Figura 4. Declive de la industria de artes gráficas impresas en papel**

Fuente: Elaboración propia a partir de Bann, 2008

Como se observa en la figura 4, el declive de la industria de la impresión afecta también a otros rubros o empresas, como los fabricantes de papel, de tintas, la producción de maquinaria de impresión, los repuestos y la energía eléctrica.

d. Proveedores:

Son muy pocas las empresas nacionales que distribuyan productos para impresión, algunas empresas deciden hacer negocios con distribuidores internacionales, como ser Perez Trading, y HELL, y como proveedores nacionales se pueden mencionar las empresas EYL Comercial y MERCURIO.

Entre algunos insumos que se utilizan en la industria de la impresión se encuentran: Máquinas y equipos de imprenta, energía eléctrica, tintas, papel, solución para la fuente de agua, revelador de placas, impresor de placas, químico revelador de placas, químico fijador de placas. (Bann, 2008, p. 88).

e. Clientes o Compradores:

En la industria de las artes gráficas, los clientes son los que necesitan impresión y acabados, como ejemplo, por mandato del Estado, las empresas tienen imprimir las facturas y recibos en imprentas aprobadas por el SAR, todos los negocios deben buscar estas imprentas certificadas para poder obtener estos productos. Por otro lado, para los periódicos los principales clientes son las compañías de telefonía móvil, los supermercados y las casas comerciales que venden productos por departamentos.

## 2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

### 2.2.1 REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento en la industria de producción de bienes y en el caso de esta investigación, en la industria de la imprenta, es una actividad importante para asegurar el flujo continuo del proceso productivo para que la empresa no tenga paradas de producción que afecten directamente la rentabilidad de la empresa, ya que una empresa que no produce, no puede ofrecer sus productos, ni vender, por ende, no obtiene ingresos.

La disponibilidad de los equipos y maquinaria en la industria de la impresión debe ser del 100%, entendiendo que para que suceda esto, no pueden haber averías que retrasen la producción ya que una empresa no puede darse el lujo de contar con maquinaria parada por falta de mantenimiento, pues para este tipo de empresas de impresión, el adquirir la maquinaria industrial especializada ha sido un decisión arriesgada de inversión, ya que la mayoría de estos equipos deben importarlos de otros países o adquirirlos a nivel nacional a altos costos, lo que es natural por el tamaño y complejidad de estos equipos, los repuestos especializados, la tecnología que utilizan, y el costo de mantenimiento es elevado por no contar en muchas ocasiones con los repuestos o personal técnico contratado de manera permanente en la planta, viéndose en la necesidad de hacer outsourcing o contratación externa del servicio de mantenimiento.

En las empresas de impresión rotativa como el periódico, el proceso productivo es continuo, por lo que una falla o detención en la maquinaria representa la falta de disponibilidad de esta máquina para producir. En empresas de impresión comercial, la intervención por mantenimiento puede implicar que no se cumplirá con los pedidos hechos por los clientes, repercutiendo en el prestigio e imagen de la empresa.



Los insumos, materiales y repuestos constituyen el inventario o almacén de mantenimiento y se requiere que las empresas contemplen en su gestión de adquisiciones, la compra de estos materiales de manera oportuna, para cuando surjan problemas de daños o averías, se cuente con la disponibilidad de poder reponer piezas dañadas o desgastadas.

Según Miller & Schmidt (1992) :

El costo del inventario consiste en factores como tiempo necesario para colocar pedidos de reabastecimiento y el costo ocioso del dinero invertido en las partes inventariadas. La política de reabastecimiento óptima es aquella que minimiza la combinación del consumo de tiempo y capital ocioso mientras cumple con el rendimiento requerido del inventario. (p. 497)

De acuerdo a lo anterior, existe un dilema entre los encargados de administración y compras, y los empleados del departamento de mantenimiento, pues los primeros querrán mantener el mínimo nivel de inventario para reducir costos por almacenamiento o compras innecesarias, en cuanto, los encargados de mantenimiento manifestaran la necesidad de contar con todos los repuestos requeridos al alcance de la mano para actuar de inmediato en las inspecciones, reparaciones, correcciones de maquinaria y así reducir el tiempo desde que la maquinaria se detiene hasta el momento en que la misma es reparada y es puesta en marcha nuevamente.

Otro aspecto que influye en los tiempos de mantenimiento es la capacidad del recurso humano destinado para tal fin, pues es el humano que ejecuta el mantenimiento cuando no se cuenta con sistemas automatizados, de acuerdo con Navarro Elola, Pastor Tejedor, & Mugaburu

Lacabrera (1997):

El entorno de trabajo del personal de producción es siempre el mismo, por lo que le resulta familiar. Para el de mantenimiento es siempre cambiante en función de donde tenga lugar la avería; esto implica un movimiento de utillajes, un proceso de conocimiento del lugar (análisis de la instalación). El trabajo individual del personal de producción tiene poca dependencia del de otras personas, y si la dependencia es importante se establecen pequeños almacenes intermedios. Para el personal de mantenimiento, su trabajo suele ser dependiente de otras especialidades o necesidades como son los permisos de trabajo, los aislamientos, grúas, diferentes especialidades, los recambios, etc. (p. 80)

Observando el tipo de personal con que cuentan las empresas y las responsabilidades asignadas a cada quien, se puede diferenciar al personal de mantenimiento como aquellos empleados que deben tener horarios flexibles y múltiples habilidades debido a la asignación de variedad de trabajos y reparación de fallos que deben realizar, en muchos casos de manera inmediata por ser momentos críticos para la producción de la empresa.

El factor tiempo en el mantenimiento debe ser administrado de manera óptima, y comienza con la adecuada planificación para obtener los resultados esperados de esta gestión, dentro de las imprentas debería de partirse primero de la realización de un inventario de las maquinarias, jerarquizar la importancia de las mismas en base a su utilidad dentro de la empresa y el proceso productivo, considerar las entradas o recursos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de la maquina como por ejemplo equipos, herramientas y repuestos y su disponibilidad en almacén y el tiempo propio de ejecución del mantenimiento.

Una decisión importante acerca del mantenimiento preventivo, es la determinación de un intervalo apropiado entre mantenimientos planeados, ya que un intervalo muy pequeño puede generar costos directos innecesariamente altos y, por otro lado, un intervalo muy grande puede generar costos altos por mantenimiento correctivo. (Muñoz, 2009, p. 400)

Contando con los equipos, herramientas y recursos, se debe determinar el tiempo que se tardará en ejecutar el mantenimiento y el tiempo de pruebas, monitoreo y control que permita asegurarse que la maquinaria se entrega en perfectas condiciones al interesado, que en este caso es el operario de la máquina.

## 2.2.2 MEJORA DE PROCESOS

Para toda empresa es importante el buen aprovechamiento de los recursos que se invierten en los diferentes procesos administrativos, de producción y de mantenimiento y todos aquellos que intervienen en la generación de bienes y servicios para entrega al cliente final, por lo que se vuelve necesario el ahorro en términos económicos y la identificación de oportunidades de mejora dentro de la empresa.

La mejora de métodos, o también denominada actualmente, Optimización de Procesos de Trabajo es una de las partes componentes del estudio del trabajo junto con la medición de tiempos. En su aplicación se requieren los siguientes pasos: en primer lugar, se selecciona el proceso de trabajo objeto de mejora y se registra mediante algunos de los diagramas existentes al respecto. A continuación, se analiza críticamente el sistema actual de trabajo aplicando lo que se denomina Técnica de Interrogatorio, conjunto de preguntas cuyo objetivo no es otro que encontrar los fallos del proceso actual indagando en el cuándo, cómo, quien, qué y por qué de las acciones actuales. (Rodríguez Fernández, 2007, p. 225)

Lograr la mejora de los procesos de mantenimiento de la industria de la impresión debe partir del análisis y del levantamiento o documentación de las condiciones actuales de los procesos, ya que no se puede mejorar lo que no se conoce o no se controla y se debe estar consciente que la mejora es un ciclo continuo que siempre buscará maneras diferentes para ejecutar las actividades u operaciones para optimizar recursos.

Según Cantú Delgado (2011): “controlar el proceso consiste en monitorear de manera periódica el proceso para detectar si una variable no opera entre los rangos permisibles, en cuyo caso se deben realizar acciones para devolverla a su nivel óptimo” (p. 157). Esto respalda lo mencionado anteriormente, regresar a una variable a su nivel óptimo es mantenerla en estado constante de calidad, para lo cual deberá mejorarse día a día ya que ningún proceso de la cadena de valor es estático, pues está rodeado de continuos cambios del entorno en que se desempeña la empresa.

En un proceso mejorado pueden resaltarse la simplificación del flujo de las actividades eliminando reprocesos, se mejora la comunicación entre los implicados en el proceso, existe documentación alrededor de formatos e instructivos estandarizados que facilitan el análisis del proceso y la capacitación de empleados a través de lineamientos comprobados que conducen a solucionar problemas que se puedan presentar en las operaciones diarias de mantenimiento.

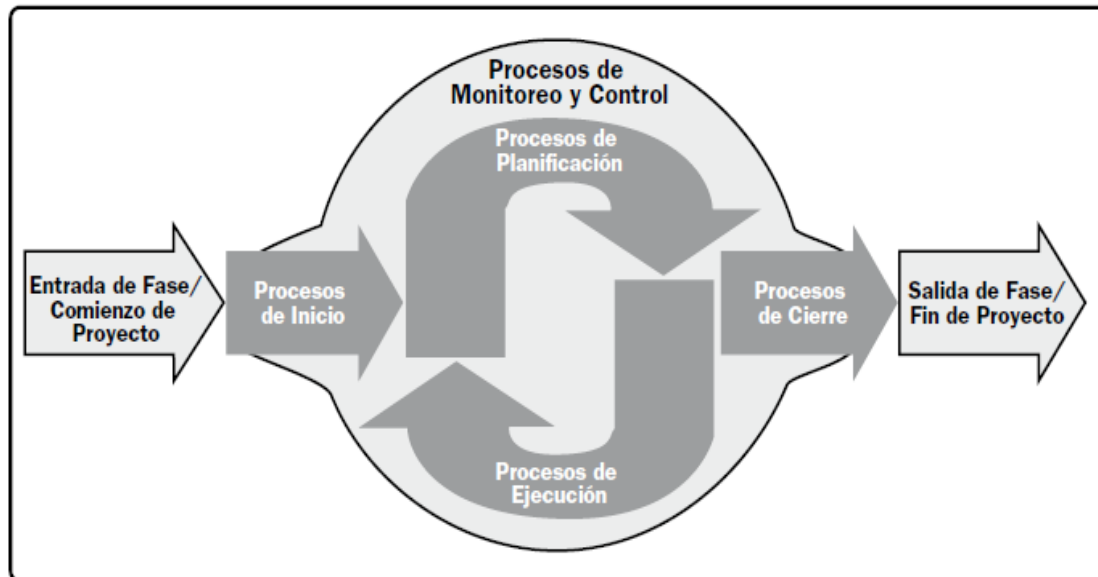
El principal objetivo de la mejora de procesos, consiste en garantizar que la organización tenga procesos que: eliminen errores, minimicen las demoras, maximicen el uso de los activos, promuevan el entendimiento, sean fáciles de emplear, sean amistosos con el cliente, sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes, proporcionen a la organización una ventaja competitiva y reduzcan el exceso de personal. (Harrington, 1994, p. 23)

El alcance de la mejora de los procesos de una empresa, incide en varios aspectos dentro de la organización, como la manera de administrarla, las decisiones de inversión, el control de los costos, la imagen que proyecta hacia sus clientes y competencia, entre otros.

### 2.2.3 METODOLOGÍA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

El Instituto de Administración de Proyectos o Project Management Institute, PMI por sus siglas en inglés, en los años noventa publicó su primera guía para la gestión de proyectos llamada la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) la que ha tenido 5 ediciones desde entonces, siendo la edición del año 2013 la que se utiliza de referencia actualmente, esta guía recoge las mejores prácticas de administración de proyectos de expertos a nivel mundial, presentando 10 áreas de conocimiento y 5 grupos de procesos.

Las áreas de conocimiento están divididas de manera tal que abarquen los aspectos básicos para lograr una gestión adecuada del proyecto, y las mismas son: Gestión de Integración, Gestión del Alcance, Gestión de Tiempo, Gestión de Costos, Gestión de la Calidad, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de los Riesgos, Gestión de las Adquisiciones y Gestión de los Interesados.



**Figura 5. Relación entre los grupos de procesos de Administración de Proyectos**

Fuente : Project Management Institute, 2013, p. 50

Estas áreas de conocimiento a su vez se subdividen en 5 grupos de procesos que interactúan entre sí y hacen referencia a las fases de un proyecto desde la etapa de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre del proyecto como se observa en la Figura 5.

La metodología del PMI sobre la implementación de procesos para la administración de proyectos será trasladada al mejoramiento de los procesos de mantenimiento de la industria de impresión, enfocándose en las áreas de tiempo y calidad.

#### 2.2.4 MARCO LÓGICO

La metodología del Marco Lógico surge como una herramienta para mejorar la gestión de proyectos sociales, fue desarrollada en Estados Unidos, siendo la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, quien la adopta a partir de los años de 1970 para proyectos financiados por organismos internacionales, los cuales eran destinados a dar respuesta a las condiciones de pobreza y destrucción después de la segunda guerra mundial. Esta metodología brinda medios que permiten controlar y medir el cumplimiento de los objetivos de los proyectos a los cuales se destinaban los fondos.

Actualmente la metodología del Marco Lógico es usada ampliamente para la planeación de proyectos de desarrollo. “Las razones para aplicar el Marco Lógico son: asistir a los proyectos en establecer objetivos claros y realísticos, promover el pensamiento lógico y promover una base para el monitoreo y evaluación y hacer que los planificadores piensen en términos evaluativos” (Aune, 2000, p. 687).

La metodología del Marco Lógico es una herramienta que ayudará a identificar los procesos de mantenimiento cuyo retraso o mala implementación generen los mayores problemas en la ejecución del mantenimiento de la maquinaria de las imprentas.

#### 2.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la industria de la impresión rotativa del periódico no es común el cambio o adquisición de maquinaria de imprenta debido a altos costos de este tipo de equipo. En comparación, la industria comercial intenta cada vez más estar a la vanguardia de la tecnología, renovando sus máquinas de acuerdo a su capacidad de inversión, tratando de complacer todos los requerimientos de sus clientes, sin embargo, en el afán de acaparar todo tipo de trabajo o material solicitado por

los clientes, a veces se cae en el error de la falta de visión a futuro, es decir, no adquirir equipos multifuncionales, sino más bien, equipos con funcionalidades específicas, por ejemplo, un tipo de perforadora de papel que solo sirva para hacer agujeros a calendarios, cuando debería de comprarse la perforadora que sirva para más productos que elabora la empresa.

Con la adquisición de equipos y maquinaria de imprenta especializadas, el mantenimiento se hace más complejo pues se debe capacitar o contratar personal para llevar a cabo esta labor, y se pierde el enfoque de instruir al empleado a través de manuales y más bien se hace a través de narrativa, observación directa a un experto o implementación de reparaciones en la práctica en tiempo real, lo que deja al empleado a merced de su capacidad de memorizar lo que le enseñan ya que se no se cuenta con procesos de mantenimiento documentados, donde se dicten y se especifiquen las acciones a seguir para que la maquinaria este en correcto funcionamiento y a disponibilidad de la producción de bienes.

Para el mejoramiento del mantenimiento y la reducción de tiempos es necesario que los procesos estén bien definidos y que sean aplicados fielmente pero siempre con la perspicacia de encontrar oportunidades de mejora.

Según Harrington (1994) :

Los procesos tienen a alguien a quien se considera responsable de aquella forma en la cual se cumple el proceso (responsable del proceso), tienen límites bien definidos (alcance del proceso), tiene interacciones y responsabilidades internas bien definidas, tienen medidas de evaluación y objetivos que se relacionan con el cliente, tienen tiempos del ciclo conocidos, han formalizado procedimientos de cambio. (p. 17)

Realizar la documentación de los procesos de mantenimiento que se aplican a la industria de la imprenta implicará conocer de la voz de los técnicos expertos encargados de la maquinaria utilizada, definiéndolos como se menciona en lo citado anteriormente, como responsables o dueños

de los procesos, identificar desde donde comienzan y hasta donde finalizan sus responsabilidades y que indicadores miden su desempeño en este tipo de trabajo.

## 2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En la investigación se utiliza como instrumento de recolección de datos e información lo siguiente:

- La Entrevista, la cual es definida como:

Una forma especializada de comunicación realizada para un objetivo específico relacionado con una actividad. Utilice preguntas abiertas cuando quiera dejar al entrevistado hablar sin restricción. Permiten al entrevistado la libertad de discutir cómo se siente, cuáles son sus prioridades y cuánto sabe acerca de un tema. (Whetten & Cameron, 2011, p. 621)

Aunque es un instrumento que da cierta libertad para recolectar la opinión personal del entrevistado, se debe tener un objetivo bien definido del tipo de información que se quiere obtener para no perderse en discusiones de posturas subjetivas de las personas que brindarán la información.

Como consejos para la planificación de una entrevista es importante: establecer el objetivo claro y el tiempo destinado para realizarla a través de una agenda, las preguntas deben ser claras y entendibles.

Existen diferentes tipos de entrevistas y se eligen según el fin para el que se necesiten, de esta forma, Bernal (2010) menciona:

En investigación hay diferentes tipos de entrevista; sin embargo, es usual clasificar las entrevistas en: estructurada se realiza a partir de un esquema o formato de cuestiones previamente elaborado. Semiestructurada, Es una entrevista con relativo grado de flexibilidad tanto en el formato como en el orden y los términos de realización de la misma para las diferentes personas a quienes está dirigida. No estructurada, este tipo de entrevistas se caracterizan por su flexibilidad, ya que en ella sólo se determinan previamente los temas que se van a tratar con el entrevistado. (p. 257)

La entrevista permitirá una conversación abierta pero orientada hacia un fin, con los expertos y encargados del mantenimiento de las imprentas, siendo la entrevista semiestructurada



el tipo de instrumento a aplicar, ya que se necesita flexibilidad en el formato y el orden de las preguntas, pues el mantenimiento es un área cíclica que puede comenzar con una solicitud de reparación, o con la programación periódica de labores, con esto en el transcurso de la entrevista con los técnicos, pueden surgir anécdotas o ejemplos que permitan la mejor comprensión de las problemáticas que estas personas enfrentan en la ejecución de su trabajo.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

#### 3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

La congruencia y relación que tienen el título de la investigación con los demás elementos se puede apreciar en la Tabla 1, el mismo surge en relación al problema de investigación sobre la falta de procesos de mantenimiento documentados que permitan la ejecución del mantenimiento de manera adecuada.

**Tabla 1. Matriz de Congruencia Metodológica**

Título de la Investigación	Problema de Investigación	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			Objetivo General de la Investigación	Objetivos Específicos de la Investigación	Independiente	Dependiente
Proyecto de mejoramiento y documentación de los procesos de mantenimiento de empresas dedicadas a la impresión rotativa y comercial	No existen procesos de mantenimiento documentados	¿Se puede mejorar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de impresión rotativa y comercial a través de las metodologías del PMI y la matriz de Marco Lógico?	Proponer la mejora de los procesos del mantenimiento preventivo de la industria de impresión rotativa y comercial a través de las metodologías del PMI y la matriz de Marco Lógico para la reducción de tiempos de mantenimientos y aumento de la calidad de sus productos.	O1. Identificar los procesos que consumen mayor tiempo y costos en el mantenimiento preventivo.	Mejora de Procesos	Reducción de Tiempos de Mantenimiento
				O2. Plantear los procesos de mantenimiento preventivo mejorados para la reducción de tiempos.		
				O3. Conocer si la mejora de los procesos del mantenimiento preventivo incide en la calidad de los productos de las empresas.		

Fuente: Elaboración propia

De la interrogante que se pretende resolver se desprende el objetivo general de realizar una propuesta de mejora de los procesos de mantenimiento y los objetivos específicos se plantean como caminos de apoyo para el logro del objetivo general, finalmente, se definen como variable independiente a la mejora de los procesos y como la variable dependiente aquella cuyo comportamiento se verá afectado por la variable independiente, la cual es la reducción de tiempos de mantenimiento.

### 3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Para alcanzar el objetivo de la investigación, es necesario subdividir la misma en caminos o partes para abordar el estudio, tales como las dos variables, 1) Mejora de Procesos y 2) Reducción de Tiempos de Mantenimiento, por lo que resulta necesario describir y diseñar la forma de medir estas variables para su mejor comprensión.

A continuación, en la Tabla 2, se puede observar este procedimiento de desglose detallado de las variables, llamado operacionalización, el cual incluye la definición conceptual y operacional, la dimensión, el indicador, las preguntas o ítems y la escala de medición de las variables.

**Tabla 2. Operacionalización de Variables**

Variable Independiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Mejora de los Procesos	También denominada Optimización de Procesos de Trabajo. En su aplicación se requiere seleccionar el proceso objeto de mejora. A continuación, aplica un conjunto de preguntas cuyo objetivo es encontrar los fallos del proceso actual indagando en el cuándo, cómo, quien, qué y por qué de las acciones actuales.	Reducir el uso inapropiado o desperdicio de recursos (recurso humano, dinero, repuestos) por medio de herramientas que se aplican al mantenimiento y producción de periódicos y servicios de imprentas comerciales.	Control de calidad de mantenimiento	Satisfacción del servicio de mantenimiento	¿Cómo califica el servicio del mantenimiento preventivo en la empresa?	Muy bueno, Bueno, regular, malo. Explique porque	Nominal	Entrevista a Expertos
				Registros de trabajos realizados	¿Cómo registra usted el tipo de mantenimiento que le realiza a la maquinaria?	Opciones: A través de Bitácora, Fichas de maquinaria, comunicación verbal, Se lo comunica a su jefe, No hay registro, Otros.	Nominal	
			Inventario de Repuestos	Existencia de Inventario de repuestos para mantenimiento	¿En su empresa se cuenta con inventario de repuestos para el mantenimiento de la maquinaria?	Si, No	Nominal	
					¿Con cuanta frecuencia se realizan las compras para mantener el inventario en la bodega de repuestos?	Diario, Semanal, Mensual, Semestral	Nominal	
			Comunicación	Nivel de dependencia de departamentos	¿Con que áreas de la empresa, tiene mayor relación el departamento de mantenimiento en lo referente al mantenimiento de la maquinaria?	Gerencia General, Compras, Producción, Ventas, Recursos Humanos, Diseño.	Nominal	

Continuación de la Tabla 2. Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Mejora de los Procesos	También denominada Optimización de Procesos de Trabajo. En su aplicación se requiere seleccionar el proceso objeto de mejora. A continuación, aplica un conjunto de preguntas cuyo objetivo es encontrar los fallos del proceso actual indagando en el cuándo, cómo, quien, qué y por qué de las acciones actuales.	Reducir el uso inapropiado o desperdicio de recursos (recurso humano, dinero, repuestos) por medio de herramientas que se aplican al mantenimiento y producción de periódicos y servicios de imprentas comerciales.	Desempeño del departamento de mantenimiento	Riesgos Identificados	¿Cuáles son los riesgos para la empresa de un mal desempeño del Departamento de Mantenimiento?	Respuesta Abierta	Nominal	Entrevista a Expertos
				Ventajas identificadas	¿Cuáles son las ventajas que tendría la empresa al mejorar su mantenimiento preventivo?	Respuesta Abierta	Nominal	

Continuación de la Tabla 2. Operacionalización de Variables

Variable Dependiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Reducción de Tiempos de Mantenimiento	Tiempo de mantenimiento preventivo: es el tiempo que se invierte para aplicar las recomendaciones que el fabricante sugiere en determinados momentos en el funcionamiento (horas de uso) o tiempos de inactividad de la máquina, abarca también el revisar, medir, observar el funcionamiento de una máquina y así determinar si se debe reemplazar o cambiar alguna pieza o material que permita a la máquina trabajar en óptimas condiciones.	Reducir tiempo de parada de máquinas, de reparación de maquinaria, de disponibilidad de maquinaria para producción	Organización en el trabajo de mantenimiento	Tipo de Mantenimiento	¿Qué tipo de mantenimiento realiza usted con mayor frecuencia a la maquinaria?	Preventivo, Correctivo	Nominal	Entrevista a Expertos
				Existencia de un cronograma para el mantenimiento preventivo	¿Existe un plan o cronograma de mantenimiento preventivo en su empresa?	Si, No	Nominal	
			Estado de la maquinaria	Fallas en maquinaria	¿Cuál es la máquina que presenta fallas con mayor frecuencia?	Respuesta abierta	Nominal	
				Identificación de causas de fallas	¿Cuáles son las causas más frecuentes por las que la maquinaria podría detener su funcionamiento?	Piezas dañadas, Falta de limpieza adecuada, Falta de repuestos, Falta de personal de mantenimiento, Mal manejo de operarios, Falta de pruebas a maquinaria, Otros.	Nominal	
		Frecuencia de paradas de maquinaria	¿Con qué frecuencia se detiene la maquinaria por fallas?	Si o no, Respuesta abierta	Nominal			

Continuación de la Tabla 2. Operacionalización de Variables

Variable Dependiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Reducción de Tiempos de Mantenimiento	<p>Tiempo de mantenimiento preventivo: es el tiempo que se invierte para aplicar las recomendaciones que el fabricante sugiere en determinados momentos en el funcionamiento (horas de uso) o tiempos de inactividad de la máquina, abarca también el revisar, medir, observar el funcionamiento de una máquina y así determinar si se debe reemplazar o cambiar alguna pieza o material que permita a la máquina trabajar en óptimas condiciones.</p>	<p>Reducir tiempo de parada de máquinas, de reparación de maquinaria, de disponibilidad de maquinaria para producción</p>	Manejo de tiempo de mantenimiento	Existencia de desperdicios de Tiempo	¿Considera usted que existe un adecuado manejo del tiempo para los procesos de mantenimiento?	Si, No, Podría mejorar	Nominal	Entrevista a Expertos
					¿Cómo se mejoraría el manejo del tiempo en el Departamento de Mantenimiento?	Opciones: Teniendo un cronograma, Mayor capacitación de mantenimiento, Disponibilidad de inventarios, Herramientas adecuadas, Con una bitácora, Otros.	Nominal	
			Desempeño de los técnicos de mantenimiento	Formas de aprender actividades de mantenimiento	¿Cómo aprendió usted las actividades de mantenimiento que tiene asignadas?	Opciones: Con los manuales de las máquinas, Capacitaciones de la empresa, Por observación, Por un trabajo anterior, Por instrucciones de su jefe, Otros.	Nominal	

### 3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Con la presente investigación se pretende conocer la realidad de los procesos de mantenimiento de las empresas de impresión rotativa y comercial, visto desde la perspectiva del personal y operarios de mantenimiento y de esta forma poder identificar aquellos procesos que presentan mayores problemas o que inciden en los retrasos de producción por maquinaria dañada para proponer las mejoras pertinentes en los procesos.

Por lo anterior, se utiliza un enfoque que permita recabar por parte del recurso humano involucrado en mantenimiento de las empresas en estudio, sus opiniones y experiencias en la ejecución de su trabajo, y según Mejía Navarrete (2004): “la investigación cualitativa utiliza datos como las palabras, textos, dibujos, gráficos e imágenes, utiliza descripciones detalladas de hechos, citas directas del habla de las personas y extractos de pasajes enteros de documentos para construir un conocimiento de la realidad social” (p. 278), siendo este enfoque el que se identifica como más adecuado por la naturaleza de la investigación, pues en ella se realizará la recolección de datos obtenidos del campo mediante observación directa y entrevistas a expertos en el área de mantenimiento.

Se utiliza el método inductivo, pues a partir de la información provista por los participantes en el estudio y de la observación en campo en condiciones naturales, procurando extraer información real de las situaciones comunes vividas por las 3 empresas de impresión como casos particulares, se generan las conclusiones de lo que sucede en el ámbito de mantenimiento de manera general en la industria de las artes gráficas, haciendo uso de la teoría sobre la mejora de procesos y el mantenimiento, se identifica la repercusión que tiene una mala administración y ejecución del mismo para las empresas, afectando de manera directa en el incremento de costos, de reparación de maquinaria, exceso en la compra de repuestos o falta de inventarios.



### 3.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1 POBLACIÓN

En el área de la impresión rotativa de periódicos se tiene la limitación de que en Honduras solo existen 3 diarios de circulación nacional como ser el Heraldo, La Prensa y La Tribuna, y debido a que estas empresas manejan información de carácter confidencial cuentan con mecanismos rigurosos de acceso a ella y no permiten visitas a sus instalaciones ni brindan información de las operaciones necesarias para la entrega de su producto final, el periódico. Se elige el diario La Tribuna por ser una empresa reconocida a nivel nacional, de carácter privado, que tiene una estructura organizativa que actualmente contempla un departamento de mantenimiento establecido que cuenta con amplia experiencia en el mantenimiento industrial, pero a pesar de ello, existen problemas con los tiempos y la criticidad del buen funcionamiento del equipo y maquinaria para la producción del periódico, identificando que la información que se pueda obtener de esta empresa será de gran utilidad para el propósito de la investigación.

En parecidas circunstancias, las empresas de impresión comercial en muchas ocasiones son empresas heredadas, siendo los dueños y sus familiares quienes, en muchas ocasiones, conforman el equipo de trabajo, dejando a un lado la contratación de expertos especializados y empleando más bien a personal con conocimientos empíricos, y en el caso del mantenimiento lo hacen a veces los mismos operarios de producción.

Después de esta consideración, se seleccionan dos imprentas debido a sus similitudes en el proceso de producción, su naturaleza de empresas privadas, y que han pasado por dificultades con los procesos de mantenimiento de sus maquinarias, las cuales son Lithopress y Artes Gráficas Eyl (AGE) ya que constituyen una fuente importante de información para la identificación y análisis de los procesos de mantenimiento más críticos y poder así proponer procesos mejorados que

tengan como beneficios la reducción de costos y tiempos de mantenimiento, encontrándose en la misma condición de diario La Tribuna, contando con expertos en el área de mantenimiento de maquinaria de impresión con experiencia en el ramo.

### 3.3.2 MÉTODO DE MUESTREO

El tipo de muestra escogida es del tipo no probabilística, y se utiliza una combinación de los métodos de muestreo de la población como homogéneo, es decir, las empresas del estudio son similares en tamaño, infraestructura, estructura organizacional y sistemas productivos y es también un muestreo por conveniencia, pues las empresas a las que se acudió, muestran disposición por ser parte del estudio, teniendo la particularidad de contar con expertos especializados en el área de mantenimiento industrial con empleados permanentes de este departamento, que tienen la responsabilidad de mantener la disponibilidad de las máquinas y el buen funcionamiento de las instalaciones.

El muestreo de casos homogéneos busca describir algún subgrupo en profundidad y el muestreo por conveniencia tiene su origen en consideraciones de tipo práctico en las cuales se busca obtener la mejor información en el menor tiempo posible, de acuerdo con las circunstancias concretas que rodean tanto al investigador como a los sujetos o grupos investigados. (Sandoval Casilimas, 1996, p. 124)

La muestra seleccionada proporciona información pertinente a la investigación pues las tres empresas comparten características similares y a su vez son elegidas porque en el ámbito de las imprentas, la información tiene acceso restringido, y las imprentas en cuestión son las que permiten visitas a sus instalaciones y dan a conocer dentro de ciertos límites, las interioridades de sus operaciones de mantenimiento.

### 3.3.3 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Las empresas de la muestra se encuentran ubicadas en el Distrito Central, y es en el sector capitalino donde estas empresas encuentran su mayor cantidad de clientela, por lo que la ubicación de sus instalaciones se localiza cerca de áreas comerciales donde se encuentran empresas de diversos rubros que pueden ser potenciales clientes y que requerirán de ellas para elaborar anuncios comerciales, folletos, calendarios, libros, talonarios, tarjetas y demás productos ofrecidos en las artes gráficas.

### 3.3.4 TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla en el marco de la clase de Tesis de la Maestría de Administración de Proyectos, para el primer semestre de 2017, la cual contempla un periodo de enero a junio, en el cual las empresas de la muestra ya han tenido importantes trabajos de producción y a su vez incidentes de fallas o reparación de maquinaria que afectan día a día de manera directa su capacidad de responder ante los pedidos hechos por los clientes.

## 3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La participación de los expertos del mantenimiento en la mejora de los procesos es vital pues son ellos los que experimentan las situaciones más conflictivas y críticas en el desarrollo de sus labores, por tanto, el diseño de Investigación Acción incluye como muestra del estudio a estos expertos para poder conocer sus percepciones, experiencias, ideas de mejora, en fin, para recabar información de la realidad que ellos viven cotidianamente.

Este diseño permite un “diagnóstico de la problemática y un proyecto para resolverla” (Hernández Sampieri, 2014, p. 472), siendo esto exactamente lo que se busca al proponer la mejora

de procesos de mantenimiento, ya que a partir de los testimonios de los actores, se quiere lograr soluciones o mejoras a los procesos que serán de ayuda para las empresas en sí y también para los encargados de mantenimiento en la ejecución de su trabajo.

### 3.5 METODOLOGÍAS DE LA INVESTIGACIÓN

Se aplica la metodología del Marco Lógico para identificar los procesos de mantenimiento que generan los mayores retrasos o problemas en las empresas y de manera transversal se utilizarán las metodologías del Instituto de Administración de Proyectos (PMI) para comprobar que mediante la aplicación de las mismas, se pueden mejorar las operaciones dentro de las empresas en lo referente al mantenimiento de maquinaria, estas metodologías se pueden exportar de manera exitosa hacia el ámbito empresarial, a pesar de haber sido concebidas específicamente para la administración de proyectos.

#### 3.5.1 MARCO LÓGICO

El Marco Lógico brinda la oportunidad de escoger los problemas centrales o focales en que se presentan en el mantenimiento, comenzando con el análisis de los interesados, que permite reconocer las personas que intervienen en los procesos de mantenimiento como ser los jefes, los operarios, los mecánicos, los proveedores, clientes, entre otros. Luego se procede a construir un árbol de problemas en el cual se identifican causas y efectos, mediante una lluvia de ideas recabadas con los encargados de mantenimiento, del problema identificado que más afecte al departamento. De lo anterior, nace el árbol de objetivos, en el cual la relación causa-efecto descrita en el análisis del árbol de problemas, se convierte en relación medio-fin, con ello se podrán plantear soluciones de mejora para los procesos de mantenimiento.

Lo que sigue es evaluar de manera cualitativa las soluciones planteadas para seleccionar aquella que sea más viable para aplicarse al problema, “las opciones alternativas deberían ser consideradas de acuerdo con los siguientes criterios: costo total, beneficios a los grupos prioritarios, probabilidad en el logro de los objetivos, riesgos, sostenibilidad, apoyo institucional, duración / tiempo; Ambiental, etc.” (ONG de Acción Social, 2010, p. 30).

Finalmente, los resultados de los análisis que se realizan, se trasladan a la Matriz de Marco Lógico como se observa el ejemplo de la misma en la Tabla 3, considerando que de las soluciones del árbol de objetivos se desprenden las actividades, los componentes describen los resultados que se obtienen de ejecutar las actividades, el propósito describe el cambio que debe ocurrir y el fin presenta la solución del problema a largo plazo.

**Tabla 3. Ejemplo de Matriz de Marco Lógico**

Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN			
PROPÓSITO			
COMPONENTES			
ACTIVIDADES			

Fuente: ONG de Acción Social, 2010, p. 20

Los elementos de la matriz de Marco Lógico son los que dictaran los lineamientos que conforman el plan de acción para mejorar los procesos de mantenimiento, donde la lógica llenado de esta matriz es de abajo hacia arriba, es decir, se comienza con la descripción de las actividades, y sucesivamente con los componentes, el propósito y el fin.

### 3.5.2 METODOLOGÍAS DEL PMI

La metodología del PMI en el contexto del PMBOK es eminentemente de procesos, ya que, para cada área del conocimiento, existen un número determinado de procesos que cuentan con entradas, técnicas y herramientas y salidas que brindan directrices para las etapas de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre de proyectos, por tanto, esta metodología parece bastante oportuna para el objetivo general de esta investigación de proponer mejoras en los procesos de mantenimiento.

Para el correcto funcionamiento del departamento de mantenimiento de las imprentas participantes en el estudio, es necesario que cada empleado tenga sus funciones bien definidas, que se cuenten con recursos humanos capacitados y materiales o insumos disponibles para llevar a cabo las actividades, también es requerido que se establezcan límites, es decir, que el alcance de las actividades y responsabilidades del departamento estén definidas, al mismo tiempo, es importante que en la relación con las demás áreas de la empresa se dé lugar a la identificación de los intereses que persigue cada una.

En el caso de esta investigación se hace uso de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) que muestra los entregables a lograrse con la propuesta de mejora de procesos, para delimitar el alcance de las variables, como ser la mejora de procesos y la reducción del tiempo de mantenimiento, que determinan la forma como se solucionara el problema de falta de documentación y procesos estandarizados.

Luego se hace uso de las técnicas y herramientas de la gestión de tiempo para generar un cronograma de mantenimiento preventivo que ayude mejorar la distribución de los recursos humanos y materiales en cada etapa de los procesos de mantenimiento, con lo que se logra que exista un programa a seguir donde se respeten las fechas, se haga uso adecuado del tiempo para

reparar maquinaria, permita realizar secuencias en las actividades críticas de los procesos para realizarlos de manera ordenada evitando retrabajos, reprocesos, mala asignación de recursos a actividades o procesos que resultan en costos y desperdicio de recursos para la empresa.

De igual forma, se utilizan las herramientas básicas de calidad, por ejemplo, el diagrama de Flujo que permite ver la secuencia de las actividades de mantenimiento y reconocer aquellas que están provocando demoras y otros problemas, Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) menciona que:

Las actividades asociadas a un proceso con frecuencia se afectan unas a otras, por lo cual es importante considerar el desempeño simultáneo de una serie de actividades que operan todas al mismo tiempo. Una forma aconsejable de empezar a analizar un proceso es haciendo un diagrama que muestre los elementos básicos de un proceso, por lo general, las tareas, los flujos y las zonas de almacenamiento. (p. 162)

El diagrama de flujo permite identificar los dueños y actores, quienes tienen responsabilidades dentro de los procesos de mantenimiento, es decir, los clientes internos de este departamento, o a que otros departamentos de la empresa afecta el mal funcionamiento y daño de las máquinas.

Cabe agregar que el funcionamiento del departamento mantenimiento también depende de otras áreas, tales como Compras y Recursos Humanos, por lo que resulta oportuno para esta investigación el incluir elementos de la gestión de Adquisiciones y Recursos Humanos del PMBOK, la primera, para mejorar la disponibilidad de repuestos e insumos para ejecutar el mantenimiento. Así mismo, es necesario que se cuente con personal técnico especializado en labores de mantenimiento, que los procesos de reclutamiento e inducción sean amplios y permitan encontrar a los mejores candidatos para conformar el equipo y que posteriormente la empresa le brinde la importancia requerida a la continua capacitación de sus recursos sobre todo cuando se compra nueva maquinaria.

### 3.6 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En primera instancia se recurre a la recopilación de información teórica referente a la mejora de procesos y el mantenimiento de maquinaria industrial para poder contar con cierta base de conocimientos que permita poder formular las preguntas que componen la entrevista que se quiere realizar a expertos.

La entrevista se diseña eligiéndose la versión semiestructurada, ya que se cuenta con una línea de interrogantes que orienten al entrevistado a contestar de manera concreta lo que se le pregunta, pero a su vez permitiéndole exponer de manera amplia su opinión.

La aplicación del instrumento de entrevista (Ver Anexo 1), se realiza de manera individual para lograr un acercamiento más completo con la persona y que esta no se vea influenciada por las respuestas de los demás entrevistados, con esto se logra recabar de manera más fiel el verdadero pensamiento y sentir del entrevistado, enriqueciéndose el proceso de recopilación de información por contar con diversas opiniones que alimenten al siguiente paso de análisis de información. Dicha entrevista se aplica en las instalaciones de las empresas de la muestra, intentando culminarla en una sola visita por la limitación de tiempo de estos empleados.

Como otra técnica de recolección de datos, se utiliza la observación en campo, realizando un recorrido y reconocimiento visual de las labores del personal de mantenimiento, en las condiciones normales de trabajo que viven los operarios, para conocer el ambiente y contexto de trabajo, comprender los procesos actuales de mantenimiento, identificar a todos los actores e insumos que intervienen en los procesos y poder observar algunos problemas que se suscitan en la ejecución del mantenimiento.



### 3.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO

El planteamiento del problema nace de la observación, el diálogo con expertos de mantenimiento y la consideración supuesta que, por la falta de documentación de los procesos en las empresas, especialmente en el área de mantenimiento donde las actividades y tareas son repetitivas y de carácter técnico, se presentan problemas de fallos en la maquinaria por no realizar el mantenimiento preventivo adecuado.

La investigación comienza con la definición del problema, seguido a esto se formula la pregunta de investigación que permitirá encausar los esfuerzos hacia la solución de la misma, alineándose luego con el objetivo general de Proponer la mejora de los procesos del mantenimiento preventivo de la industria de impresión rotativa y comercial, definiéndose las variables de investigación, las cuales son la mejora de procesos y la reducción de tiempos de mantenimiento.

Al culminar la investigación se quiere obtener una propuesta de procesos de mantenimiento mejorados que sean aplicables a las imprentas y para lograr establecer esta propuesta, se elabora bajo diseño propio, una entrevista que permita obtener insumos para la documentación y mejora de los procesos, tales como testimonios, consejos, ideas y opiniones de los expertos en la administración y ejecución del mantenimiento de maquinaria.

### 3.8 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Fuentes Primarias:

Entre las fuentes primarias utilizadas en esta investigación se incluye la información recabada con el cuestionario de entrevista aplicada a expertos e involucrados en los procesos de mantenimiento, como ser Jefes de Mantenimiento, Técnicos industriales, mecánicos y operarios de mantenimiento y operadores de las máquinas y encargados de producción. También, se recurre

al uso de libros de mantenimiento industrial, de administración de operaciones, de mejora de procesos, de ingeniería de métodos, de calidad, la Guía de Fundamentos de Administración de Proyectos (PMBOK), entre otros.

- Fuentes Secundarias:

Como fuentes secundarias de información se toman en cuenta revistas científicas de mantenimiento industrial, manuales de Marco Lógico, artículos del PMI, ejemplos de tesis de procesos y mantenimiento industrial de la base de datos del Centro de Recursos de Aprendizaje e Innovación (CRAI) de UNITEC.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **4.1 ANTECEDENTES DE LAS EMPRESAS**

#### **a. Diario La Tribuna**

Es un diario que pertenece a la empresa Periódicos y Revistas S.A. (PYRSA), el cual fue fundado con capital nacional el 9 de diciembre de 1976 por Oscar Armando Flores Midence, contando con un consejo editorial, el nombre La Tribuna nace como una visión de su fundador de poner a disposición de los hondureños un estrado donde pudieran expresarse todas las ideologías de la población.

La Tribuna se granjeó desde sus inicios una amplia aceptación precisamente por el tratamiento objetivo e imparcial que le da a la noticia y por su variedad de secciones, para todos los gustos, que aparecen semanalmente. La Tribuna cuenta con un ágil sistema de circulación que le permite llegar a los más apartados rincones del país, en las primeras horas del día, incluso a lugares cuyas únicas vías de acceso son caminos de herradura. (La Tribuna, 2017)

Actualmente cuenta con los departamentos de Redacción, Diagramación, Diseño, Producción que incluye las áreas de Montaje, Impresión, Compaginación, Distribución, además los departamentos de Mantenimiento, Ventas, Mercadeo, Publicidad, Suscripciones, Caja, Contraloría, Recursos Humanos, Facturación, Cobros, Contabilidad, Bodega, Transporte y Seguridad, cuyos equipos humanos contribuyen para que La Tribuna sea un diario de alta circulación a nivel nacional.

#### **b. Artes Gráficas EYL (AGE)**

Artes Gráficas EYL nace en 1952 como representante exclusivo en Honduras de la marca Bayer para el desarrollo de todas las divisiones de negocios, y a su vez como suplidores de insumos para imprentas y siendo los representantes de los equipos Heidelberg.

AGE desde sus inicios promulgó los valores de servicio de calidad, asesoría con honestidad, compromiso para brindar soluciones a sus clientes, innovadores en tecnología, orientación al éxito. Debido a las nuevas necesidades del mercado y el avance tecnológico, esta

empresa se ha enfocado a en brindar servicios de impresión a todo tipo de industria que así lo requiera.

AGE se especializa en los servicios de Codificación y Marcaje con las diferentes Tecnologías adecuadas a las necesidades del cliente. También garantizamos la Seguridad libre de contaminación de todo proceso de manufactura con nuestros equipos de detección de metales y rayos X de la reconocida marca Safeline de Mettler Toledo. (AGE, 2014)

Entre los productos que esta empresa ofrece se encuentran empaques de las marcas Leibinger y Safeline, Impresión Offset con sus respectivos subproductos de Pre-Prensa, Prensa, Post-Prensa y Suministros, Impresión Digital y Flexografía.

#### c. Lithopress

Lithopress Industrial, S.A. de C.V. es una empresa de impresión comercial ubicada en el Boulevard Suyapa en Tegucigalpa. La organización se fundó en el año 1976 al mismo tiempo que La Tribuna, cuenta aproximadamente con 60 empleados.

Lithopress Industrial, S.A. de C.V. ha estado operando con una estructura organizativa que comprende los departamentos de Gerencia General, Ventas, Contabilidad, Producción, Diseño y Mantenimiento. En sus 40 años de funcionamiento han sido muchos los clientes que confían sus trabajos en esta empresa, sin embargo, algo que da fe de la calidad de sus productos, es que Lithopress ha sido proveedor durante varios años del Tribunal Supremo Electoral en la elaboración de las papeletas de votación para las elecciones de gobierno.

## 4.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### a. Procesos Actuales

En las tres empresas se siguen procesos de mantenimiento preventivos y correctivos para el cuidado de sus máquinas, sin embargo, se carece de los procesos de mantenimiento de manera

física, es decir, manuales de procesos pues estos no están documentados, se ejecutan las labores de mantenimiento por instrucciones de los jefes o conocimiento de los mismos técnicos.

b. Maquinaria y equipos

De manera general en la Tabla 4 se presenta inventario del tipo de máquinas utilizadas para la producción rotativa y comercial de las empresas del estudio, en el cual se encuentran máquinas con bastantes años de antigüedad, adquiridas desde el año 1998 hasta los equipos relativamente más recientes del año 2009.

**Tabla 4. Inventario de Maquinaria para Impresión**

Maquinaria	Marca	Cantidad de Unidades
Unidades Impresoras (No. 1-4 y 13-16)	Heidelberg	8
Unidades Impresoras (No. 5-12)	Heidelberg	8
Motores de 100HP	GE	3
Regulador de velocidad para motores de 100 HP	GE	3
Mezcladoras	Martin Automatic	2
Empalmadoras	Martin Automatic	8
Compresor	Ingersoll Rand	2
Secador	Seks	1
Enfriador	Ingersoll Rand	1
Contadora de Periódicos	Baldwin	1
Curva transportadora	Rima	1
Folder o doblador	Heidelberg	1
Blower Enfriador	Martin Automatic	1
Blower de Curva	Martin Automatic	1
Procesadora o reveladora de placas	Protek	2
CTP	Screen	2
Plantas generadoras de energía eléctrica	Cummins	2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de empresas de impresión La Tribuna, Artes Gráficas EYL y Lithopress.

#### c. Distribución de Planta

Actualmente las tres empresas en estudio cuentan con espacio físico destinado para sus respectivos departamentos de mantenimiento lo cual permite a su personal desarrollar en mejores condiciones su trabajo.

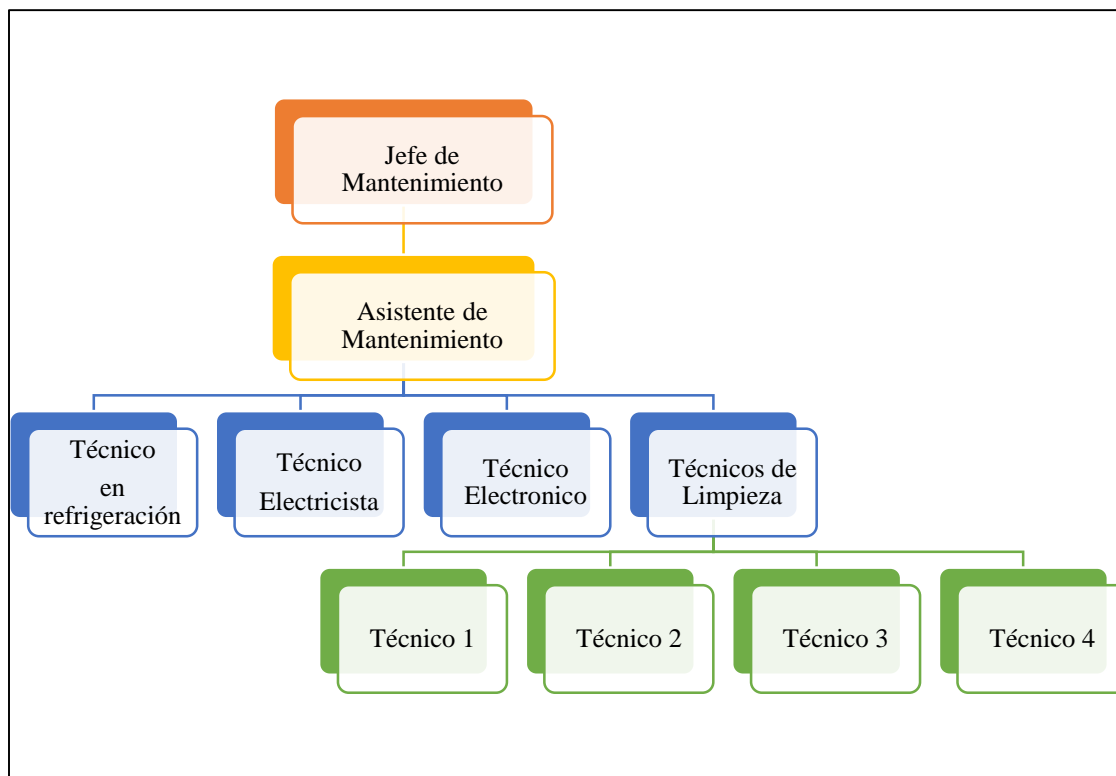
Respecto a la distribución de planta, se observan amplias instalaciones para la maquinaria, contando cada empresa con sus respectivas medidas de seguridad como salidas de emergencia, extintores, áreas de seguridad de máquinas, rotulación de máquinas con sus nombres y números de inventario.

De igual manera, al personal técnico se les brindan los materiales y equipos mínimos de protección personal para sus actividades tales como ropa de trabajo, zapatos, lentes de protección, mascarillas, guantes, entre otros, lo que permite a las empresas mitigar los riesgos de accidentes y enfermedades laborales que afecten la salud de su personal, contribuyendo a la seguridad e higiene industrial, aspectos que actualmente está siendo vigilado de manera más rigurosa por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Industrial.

#### d. Personal de Mantenimiento

Las estructuras organizativas de los departamentos de mantenimiento de las imprentas cuentan con similitudes en sus puestos de trabajo, contando desde Jefe de mantenimiento, Asistente de Mantenimiento, Técnicos de mantenimiento, de limpieza, de electrónica, electricistas, técnicos en refrigeración, quienes poseen amplias conocimientos de mantenimiento pues su experiencia laboral va desde 40 años de experiencia laboral hasta 1 o 2 años de experiencia, para ejemplo de un organigrama se muestra la Figura 6. Es importante mencionar que por la relativamente poca cantidad de empleados especializados de mantenimiento, los técnicos de estas

empresas se convierten muchas veces en personal de usos múltiples, ayudando en lo que se requiera dentro de cualquier proceso de mantenimiento.



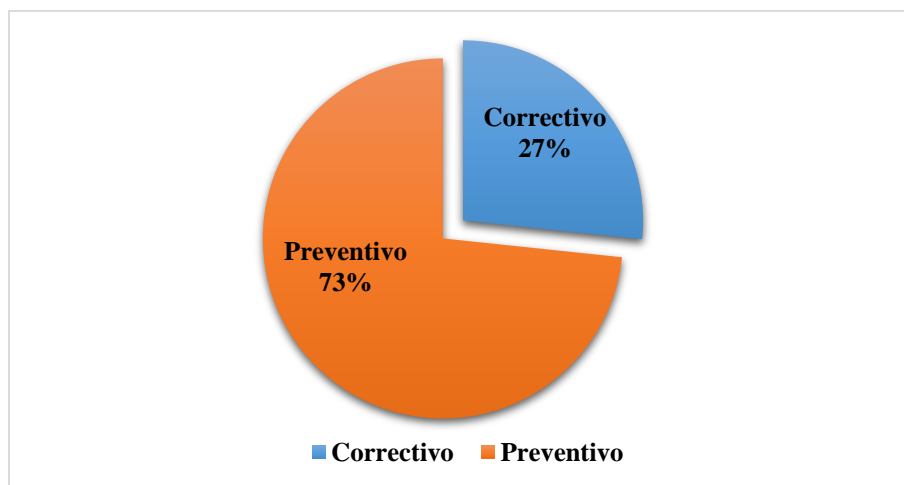
**Figura 6. Organigrama del Departamento de Mantenimiento**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de empresas de impresión La Tribuna, Artes Gráficas EYL y Lithopress.

### 4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se presentan a continuación los resultados obtenidos de aplicar el instrumento de entrevista a los expertos de mantenimiento de las empresas participantes en esta investigación, de las respuestas se generan gráficos y se complementa el análisis con opiniones que los entrevistados mencionan o detallan en el proceso de entrevista.

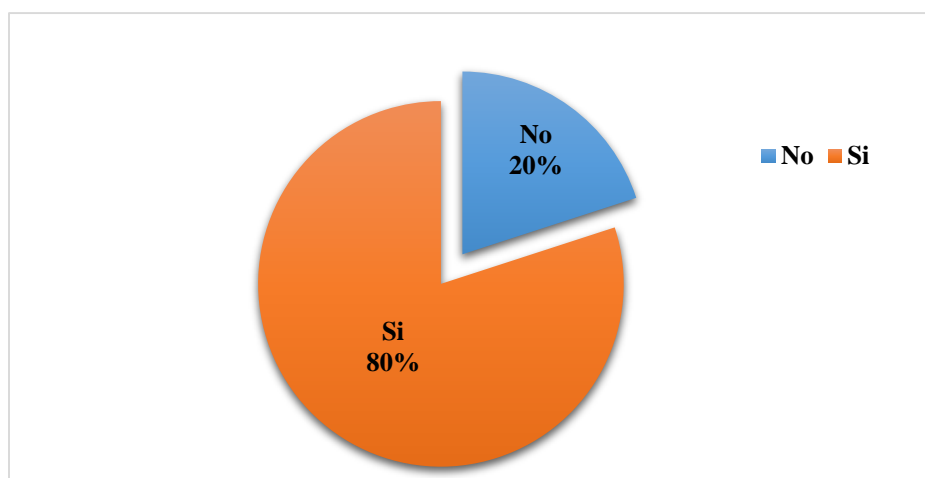
1. ¿Qué tipo de mantenimiento realiza usted con mayor frecuencia a la maquinaria?



**Figura 7. Tipo de Mantenimiento que se realiza con mayor frecuencia**

De acuerdo a las respuestas de la pregunta 1, graficadas en la figura 7, se observa que en las empresas del estudio, se realiza mayor Mantenimiento Preventivo con 73% y en menor proporción Mantenimiento Correctivo con 27%. Los entrevistados mencionan que para la empresa resultan más costosas las reparaciones del mantenimiento correctivo.

2. ¿Existe un plan o cronograma de mantenimiento preventivo en su empresa?

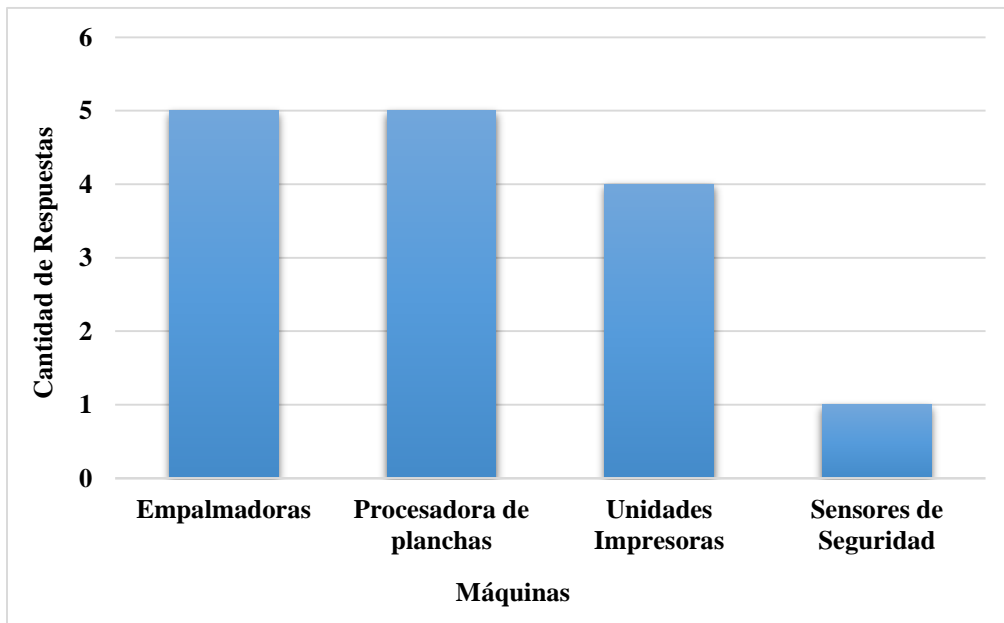


**Figura 8. Existencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo**



Según los resultados de la pregunta 2, el 80% de los entrevistados respondieron que en sus empresas si existe un plan de mantenimiento preventivo, a diferencia del 20% que respondió que no existe un plan, sin embargo, es importante resaltar que al consultar si ellos conocen o tienen acceso a un documento físico del plan, la mayoría no cuenta con un plan escrito o impreso.

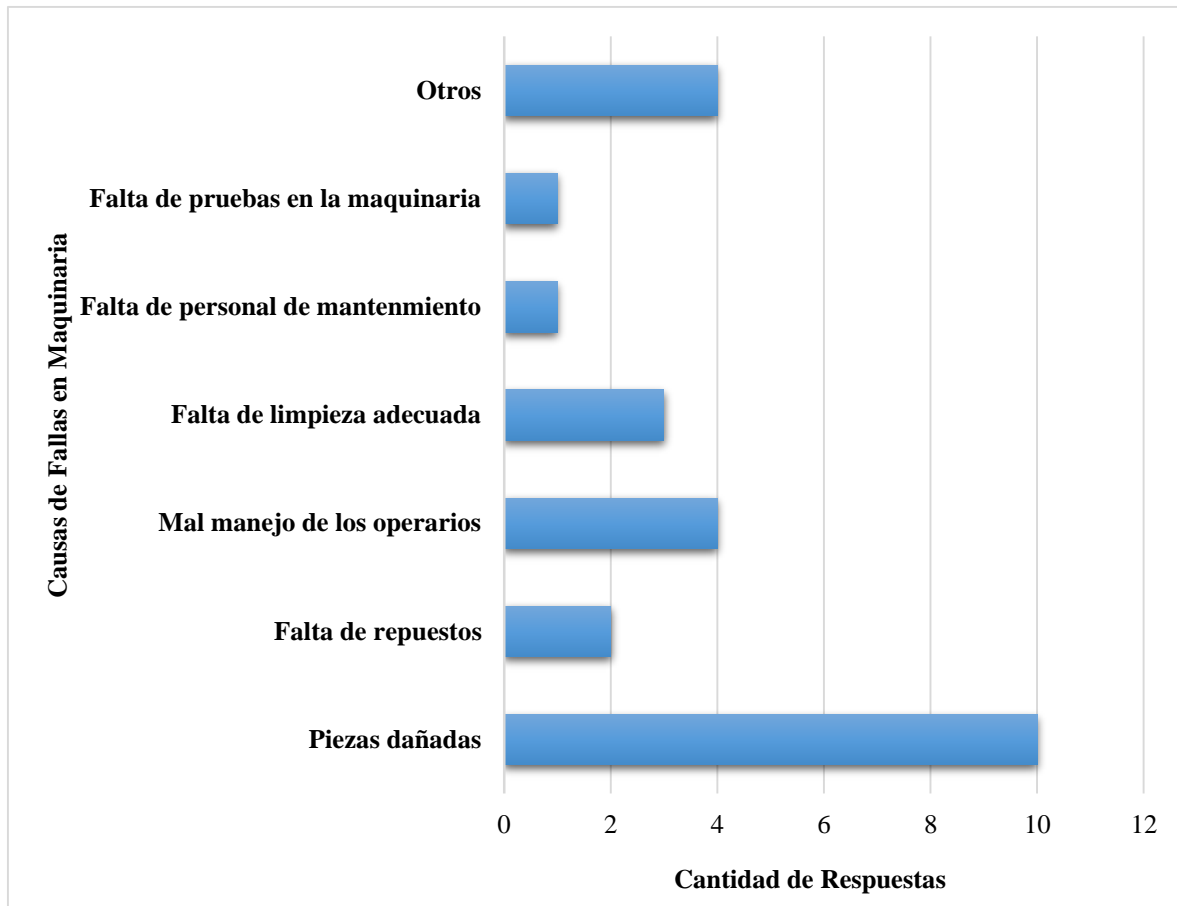
3. ¿Cuál es la máquina que presenta mayor cantidad de fallas?



**Figura 9. Máquinas con mayor cantidad de fallas**

De la diversidad de máquinas involucradas en la producción de las empresas en estudio, se destacan las que presentan mayor cantidad de fallas, las cuales son las Empalmadoras, Procesadoras de Planchas o Reveladoras, Unidades Impresoras modelos Mercury y GTBO, y también los Sensores de Seguridad, por tanto, son las máquinas que requieren mayor cuidado y mantenimiento preventivo.

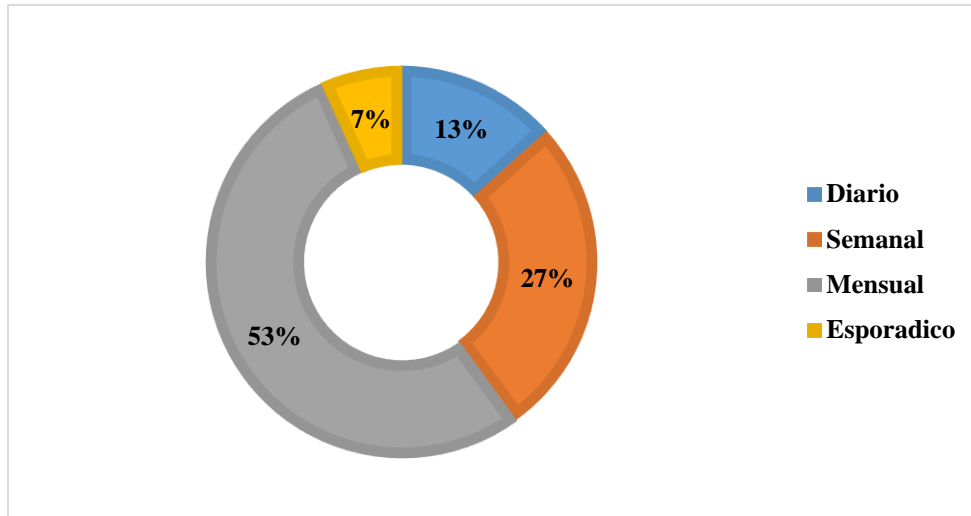
4. ¿Cuáles son las causas más frecuentes por las que la maquinaria podría detener su funcionamiento?



**Figura 10. Causas más frecuentes de Fallas en la Maquinaria**

La pregunta 4, permite conocer cuáles son las causas que provocan fallas en la maquinaria, siendo las piezas dañadas la causa más frecuente, le sigue el mal manejo de los operarios de producción, la falta de limpieza adecuada. Es importante destacar que los entrevistados mencionan otras causas como ser, la mala organización y falta de comunicación de los mantenimientos que se realizan a cada máquina, la inestabilidad de la electricidad, la variación de voltajes.

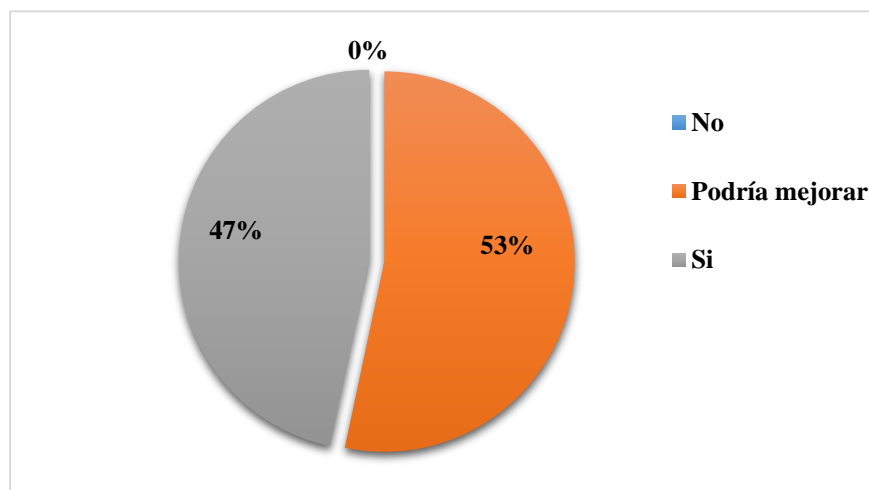
5. ¿Con cuanta frecuencia se detiene la planta por fallas en la maquinaria?



**Figura 11. Frecuencia de las Paradas de Planta**

Los entrevistados manifiestan que la frecuencia en la que se presentan las fallas en la maquinaria es mensualmente con un 53%, también se presentan fallas semanalmente con un 27%, de manera diaria las fallas representan el 13% y esporádicamente suceden en un 7%.

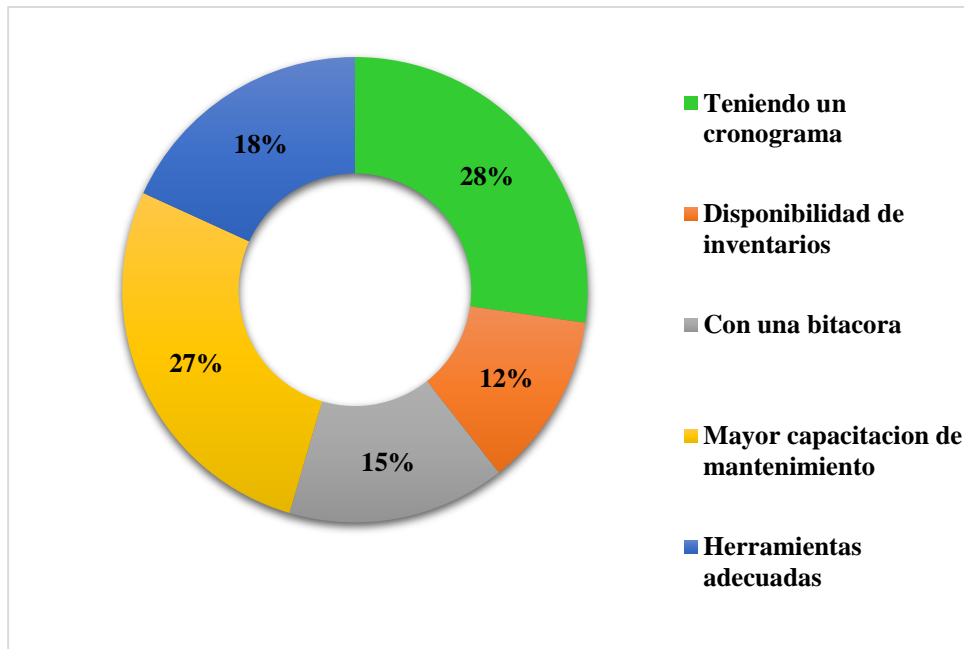
6. ¿Considera usted que existe un adecuado manejo del tiempo para los procesos de mantenimiento?



**Figura 12. Manejo adecuado del tiempo para los Procesos de Mantenimiento**

De acuerdo a los entrevistados, el 53% de ellos consideran que el manejo del tiempo en los procesos de mantenimiento puede mejorar, el restante 47% de los entrevistados consideran que el existe un manejo adecuado del tiempo.

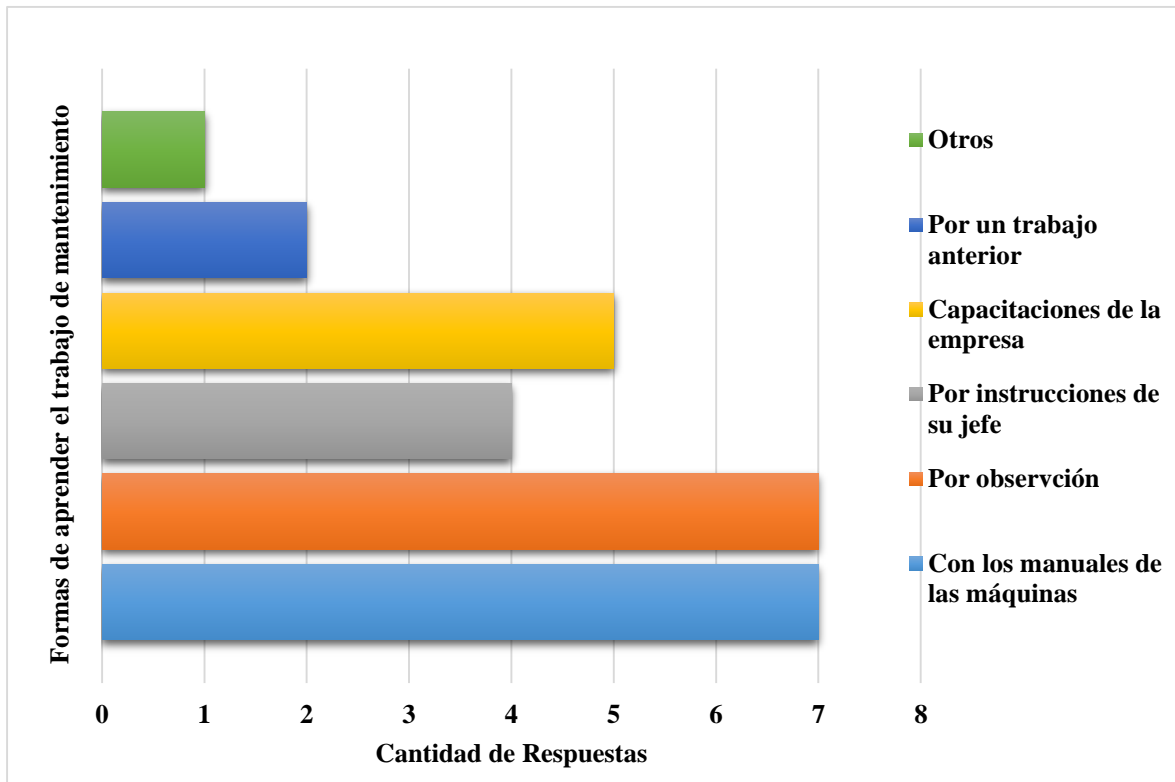
7. ¿Cómo se mejoraría el manejo del tiempo en el Departamento de Mantenimiento?



**Figura 13. Opciones de mejora de tiempos en el Departamento de Mantenimiento**

Se observa en la Figura 13, las sugerencias de mejora del manejo del tiempo para el mantenimiento, destacando que debe haber un cronograma de manera física, visible y accesible para todos los empleados con 28% de las opiniones, mayor capacitación para el personal de mantenimiento con 27%, y el contar con herramientas adecuadas representa el 18%, otra opción es contando con registros como bitácoras con un 15%, así como teniendo mejor disponibilidad de repuestos en sus inventarios con 12%.

8. ¿Cómo aprendió usted las actividades de mantenimiento que tiene asignadas?

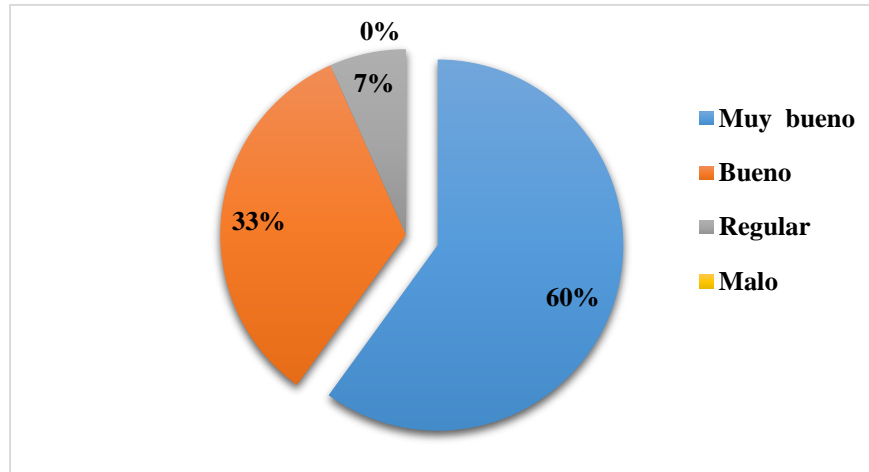


**Figura 14. Formas de aprender el trabajo de mantenimiento**

Se puede observar que las formas como los empleados aprendieron las actividades de mantenimiento que tienen asignadas, en orden de mayoría de respuestas son:

- Con los manuales de las máquinas
- Por observación
- Por capacitaciones de la empresa
- Por instrucciones de sus jefes
- Por un trabajo anterior
- Por otros medios, como capacitación en centros técnicos

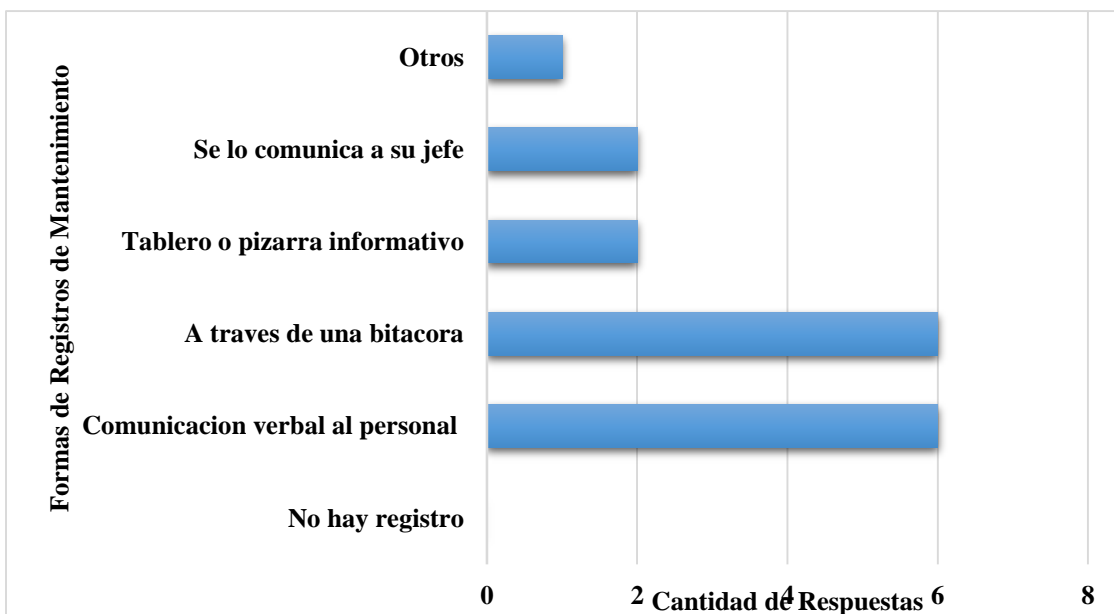
9. ¿Cómo califica el servicio del mantenimiento preventivo en la empresa?



**Figura 15. Opinión del servicio de mantenimiento**

De la Figura 15, se obtiene la opinión del servicio de mantenimiento que se brinda en las empresas, destacando que un 60% opina que el servicio es muy bueno, para un 33% el servicio es bueno, y para un 7% se considera regular.

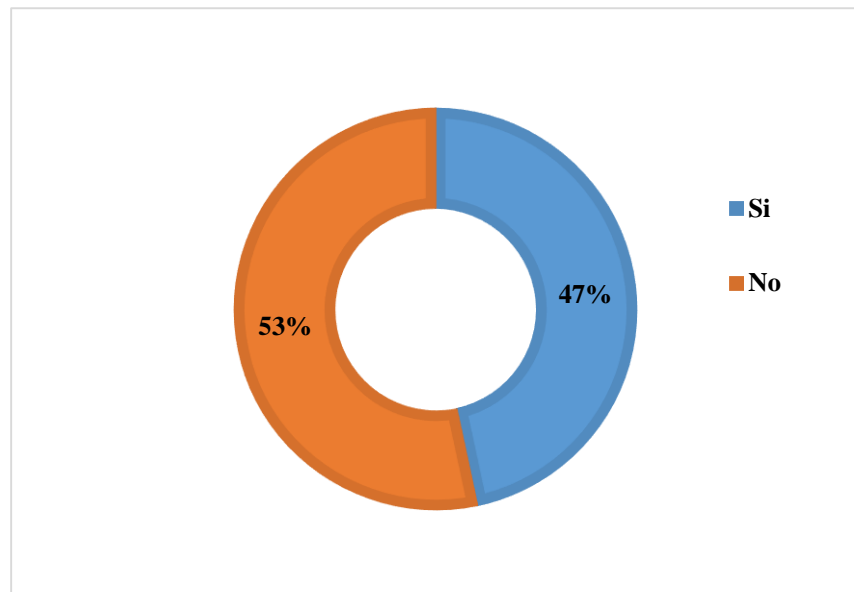
10. ¿Cómo registra usted el tipo de mantenimiento que le realiza a la maquinaria?



**Figura 16. Formas de Registros de los Mantenimientos realizados**

Los resultados de la pregunta 10, denotan que en las empresas si existen formas de registro para el mantenimiento realizado a las máquinas, destacando que se hace a través de una bitácora y por comunicación verbal a los operarios de las máquinas. Los entrevistados también manifiestan que comunican a su jefe el trabajo que hicieron y colocan información en tablero o pizarra.

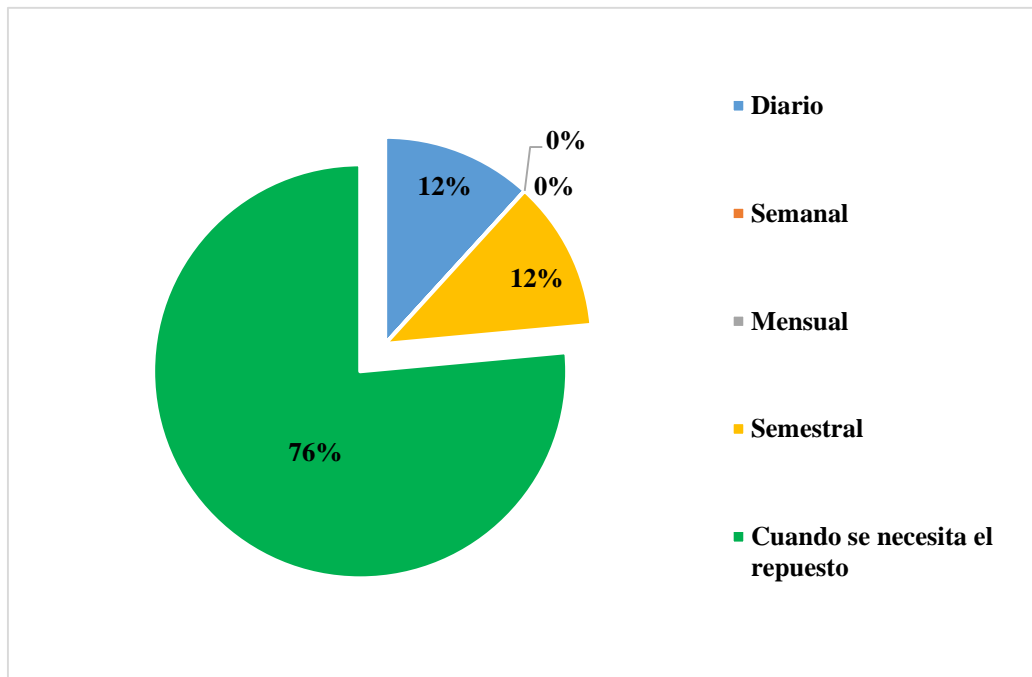
11. ¿En su empresa se cuenta con inventario de repuestos para el mantenimiento de la maquinaria?



**Figura 17. Existencia de Inventario de Repuestos para Mantenimiento**

Para el 53% de los entrevistados, en sus empresas no existe un inventario de repuestos para mantenimiento, a lo que ellos manifiestan que les resulta más tardado el poder realizar su trabajo cuando se presentan fallas, por otra parte, el 47% de los entrevistados afirman que si existe inventario, sin embargo, ellos manifiestan que el inventario debería tener una mejor clasificación de los repuestos y piezas más importantes que deberían haber siempre en la empresa para el mantenimiento preventivo.

12. ¿Con cuanta frecuencia se realizan las compras para mantener el inventario en la bodega de repuestos?

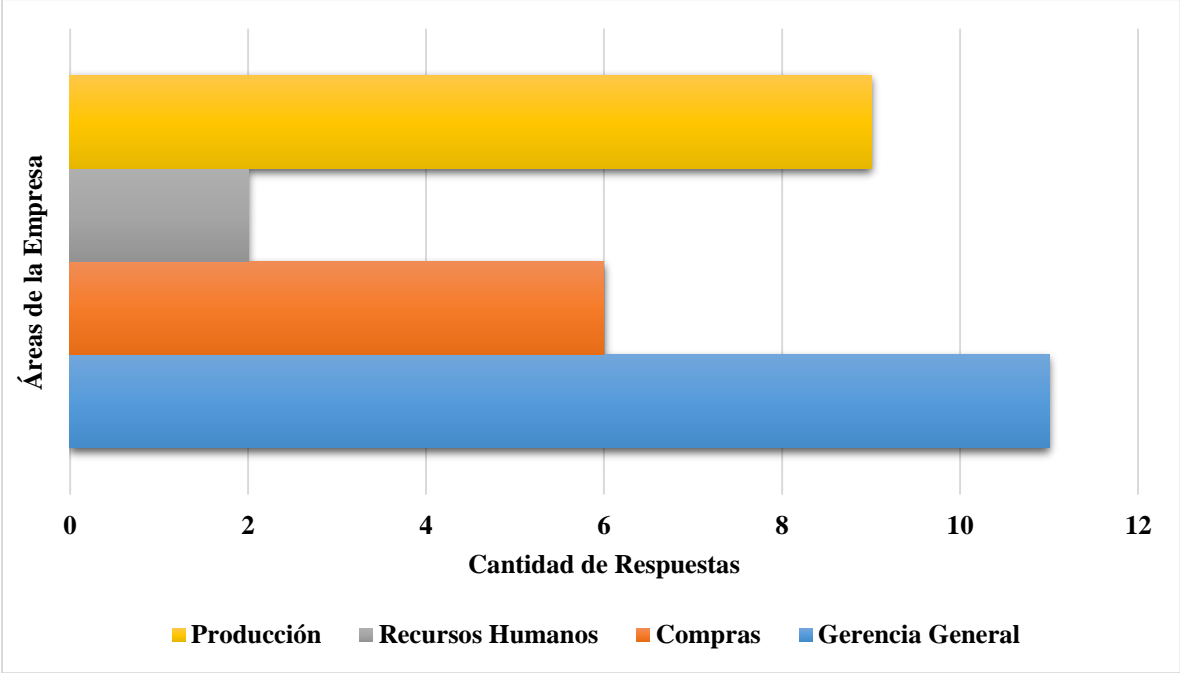


**Figura 18. Frecuencia de compra de repuestos**

De la Figura 18, se destaca que la mayoría (76%) de las empresas realizan compras de emergencia, es decir, cuando se necesita el repuesto porque se debe procurar que las máquinas no detengan su funcionamiento. El 12% de los entrevistados mencionan que las compras las realizan diariamente y otro 12% lo hace de manera semestral.



13. ¿Con que áreas de la empresa, tiene relación el departamento de mantenimiento en lo referente al mantenimiento de la maquinaria?



**Figura 19. Áreas de la empresa que tienen relación con el departamento de mantenimiento**

De acuerdo a la figura 19, se observa que el departamento de mantenimiento tiene una relación más constante con la Gerencia General pues se acude a esta área para solicitar la aprobación de compras inmediatas y compras en el extranjero, luego otra área de bastante relación con mantenimiento es Producción, ya que son los operarios quienes ven los problemas o fallas de las máquinas de primera mano, sigue en menor relación el área de compras, pues los encargados de adquisiciones son los que proveen a mantenimiento de sus requisiciones de materiales o repuestos y en último lugar se tiene relación con el departamento de Recursos Humanos para gestionar contrataciones o capacitaciones.

14. ¿Cuáles son los riesgos para la empresa de un mal desempeño del Departamento de Mantenimiento?

Existen variadas opiniones sobre los riesgos para la empresa por mal desempeño del Departamento de Mantenimiento destacándose con mayor frecuencia: detener la producción, pérdidas económicas y retrasos en la entrega de pedidos. Además de lo anterior, los entrevistados manifiestan otros riesgos como pérdida de tiempo, pérdida de materia prima, pérdida de clientes, publicidad negativa para la empresa, elaboración defectuosa de productos y la maquinaria no trabajaría en óptimas condiciones.

15. ¿Cuáles son las ventajas que tendría la empresa al mejorar su mantenimiento preventivo?

Las principales ventajas identificadas por los entrevistados al mejorar el mantenimiento preventivo en sus empresas son: evitar retrasos en los procesos de producción, disminución de costos al evitar paradas de planta y mejorar el funcionamiento de las máquinas. Entre otras ventajas, se encuentran el llevar un mejor control de las fallas de las máquinas, mejorar control de inventario de repuestos, ahorro en compras de emergencia, más eficacia en la empresa y conservar clientes.

#### 4.3.1 EJEMPLO DE COSTOS POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Como ejemplo de los costos que se incurren por las paradas de planta, se realiza una comparación estimada entre los costos que conlleva realizar el mantenimiento preventivo a la maquinaria en la jornada laboral normal de los técnicos de mantenimiento y los costos que se generan de un paro en la producción por mantenimiento, cuando se involucra mayor cantidad de

personal necesario para la producción de estas, ocasionando el pago de horas extras, entre otros gastos de importancia.

Se considera para el ejemplo ilustrativo, un periodo de dos horas para mantenimiento correctivo, que es lo que normalmente se tardan los técnicos de mantenimiento en diagnosticar y realizar la reparación a la maquinaria, sumado a esto el tiempo de observación de correcto funcionamiento después de hecho el mantenimiento.

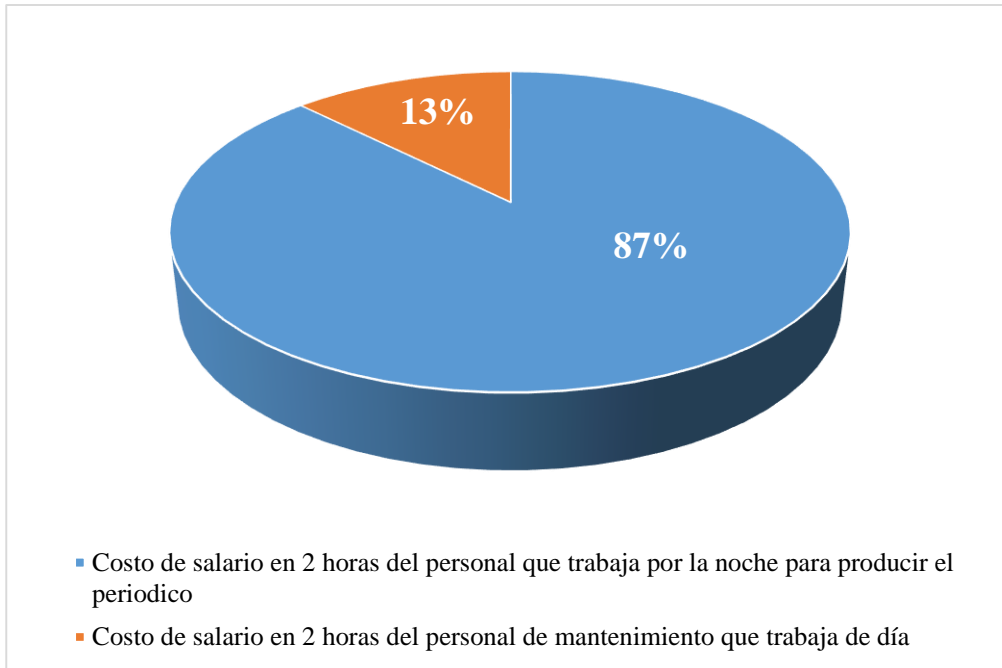
**Tabla 5. Costos Estimados en Mantenimiento Preventivo**

Cantidad de empleados	Puesto	Salario por hora	Horas de Mantenimiento Preventivo	Costo por Empleado	Costo Total
1	Técnico mecánico	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Técnico electricidad	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Técnico en electrónica	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Técnico en refrigeración	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Técnicos en limpieza	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Jefe de Mantenimiento	L150.00	2	L300.00	L300.00
1	Asistente de mantenimiento	L100.00	2	L200.00	L200.00
<b>Total Lempiras</b>					<b>L1,050.00</b>

**Tabla 6. Costos Estimados en Mantenimiento Correctivo**

Cantidad de empleados	Puesto	Salario por hora	Horas de Mantenimiento Correctivo	Costo por Empleado	Costo Total
2	Personal de Montaje	L55.00	2	L110.00	L220.00
7	Personal de producción	L55.00	2	L110.00	L770.00
5	Personal de amarre	L55.00	2	L110.00	L550.00
12	Personal de Compaginación	L55.00	2	L110.00	L1,320.00
30	Personal de Suscripciones	L55.00	2	L110.00	L3,300.00
8	Personal de transporte	L55.00	2	L110.00	L880.00
1	Técnico de mantenimiento	L55.00	2	L110.00	L110.00
1	Jefe de producción	L95.00	2	L190.00	L190.00
<b>Total en Lempiras</b>					<b>L7,340.00</b>

Se observa en las tablas anteriores que el costo de mantenimiento correctivo es mayor que el costo de mantenimiento preventivo, así para una jornada laboral normal, el trabajo preventivo costaría L. 1,050.00, en cambio sí ocurre una falla o reparación de urgencia durante la producción, el detener la maquinaria y parar al personal de sus actividades, generaría un costo de L. 7,340.00 por tiempo ocioso de los empleados de producción al esperar que los técnicos de mantenimiento reparen el daño, y luego pago por horas extras en compensación para lograr culminar el trabajo asignado, lo que representa un ahorro del 86% en costos.



**Figura 20. Comparación de Costos de Mantenimiento Preventivo y Correctivo**

De acuerdo a lo anterior, la Figura 30 muestra que del total de costos por mantenimiento en el que incurre una empresa, el mantenimiento preventivo resulta más económico, ya que solamente representaría el 13% del total de costos

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos con las técnicas utilizadas e instrumento de investigación aplicado se derivan conclusiones que responden a la pregunta de investigación planteada en el Capítulo I, describiendo que a través del uso y aplicación de las técnicas y herramientas las metodologías de PMI y Marco Lógico, se pueden mejorar los procesos de mantenimiento preventivo de la maquinaria de empresas dedicadas a la impresión rotativa y comercial, tomando como insumos las opiniones y respuestas obtenidas por los participantes del estudio a través de la aplicación de una entrevista a expertos en mantenimiento de empresas de impresión, lo que da paso a las siguientes conclusiones:

1. Se identificaron los procesos más importantes y en los cuales hay mayor desperdicio de tiempo, se observó la ejecución de las actividades de cada proceso, y por medio del instrumento, la observación de campo de procesos y entrevistas a los técnicos, se encontró la información necesaria para los objetivos de este estudio. De acuerdo a los entrevistados, los procesos de mantenimiento preventivo que requieren mayor cantidad de tiempo son los que se aplican a la maquinaria vital que interviene en la producción, se identificaron los procesos de limpieza, mantenimiento mecánico y eléctrico y procesos de verificación de correcto funcionamiento de maquinaria (este último, para entregarla lista y en buenas condiciones a las áreas de producción y sus operarios diariamente).
2. Por medio de diagramas de flujo y la descripción de actividades, se plantearon los procesos de mantenimiento preventivo, para lograr un mejor aprovechamiento del tiempo de ejecución del mantenimiento. A través de preguntas realizadas a los técnicos, cada uno en sus distintas especialidades, se explicó las diversas actividades que se ejecutan en los procesos de

mantenimiento más importantes. Se seleccionaron 6 procesos que necesitaban mejoras, para los cuales y según el instrumento aplicado, se necesita un cronograma que mida la frecuencia de ejecución de cada proceso. También se observó la necesidad de definir claramente quienes son los responsables de la ejecución y describir sus actividades, es por esto que el uso de un flujograma despejara dudas y organizara en menor tiempo la administración y ejecución del mantenimiento preventivo.

3. Por el análisis del costo de horas extras, se comprueba que, si se aplicaran los procesos mejorados, habría una reducción de costos y no se desperdiciaría tiempo. Por tanto, el costo de aplicar un mantenimiento preventivo con procesos mejorados, es menor al costo del mantenimiento correctivo, visto desde la estimación de costos de horas extras. Se comprueba que hay un ahorro aproximado del 86% en salario pagado, cuando se aplica un proceso mejorado (Ver Capítulo IV, página 58). Según el análisis económico del costo de horas extras, vemos que el mantenimiento preventivo provoca reducción de costos, ya que evita el tiempo muerto o tiempo de inactividad laboral. Dicho de otra manera, entre más se invierta en el mantenimiento preventivo, tanto en tiempo, costos y calidad, se reducirán las paradas de planta y la necesidad de aplicar el mantenimiento correctivo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Con referencia a los resultados obtenidos de la investigación y las conclusiones, se elabora una propuesta de mejora para los procesos de mantenimiento preventivo de las empresas dedicadas a la impresión rotativa y comercial y se describen las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a las empresas de impresión continuar con el análisis de sus procesos para profundizar en la identificación de actividades críticas para la ejecución del mantenimiento preventivo de la maquinaria para garantizar la eliminación de desperdicios de tiempo, de reprocesos, retrabajos y así lograr optimizar el tiempo que el personal de mantenimiento invierte en su trabajo.
2. Se sugiere a las empresas de impresión utilizar de manera permanente el manual de procesos que se deriva de esta investigación, como una herramienta de apoyo para la ejecución de reparaciones, inspecciones, y demás actividades del mantenimiento, pues en él se describen las actividades que los jefes y técnicos de mantenimiento deben seguir para garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria.
3. Se sugiere a las empresas de impresión, invertir más de sus fondos en mantenimiento preventivo, pues como se ha observado en el ejemplo de costos descrito en la página 58, resulta más económico para las empresas el mantenimiento preventivo que el mantenimiento correctivo, para lo cual se sugiere la aplicación de la propuesta de mejora que se detalla en el Capítulo VI de esta investigación.



## CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

La propuesta de mejora se centra en la aplicabilidad de las metodologías del Marco Lógico y las áreas de conocimiento del PMI para presentar herramientas sencillas y prácticas que permitan a las empresas del estudio mejorar sus procesos de mantenimiento para contribuir a la eficiencia de toda la organización.

### 6.1 APLICABILIDAD DEL MARCO LÓGICO

La Metodología del Marco Lógico comprende abordar la situación a tratar en 4 etapas, comenzando con el Análisis de Interesados, Análisis del Problemas, Análisis de Objetivos e Identificación de la Alternativa de Solución para poder presentar una opción de mejora que contribuya a la investigación.

#### a. Análisis de Interesados

En la tabla 5 se realiza la identificación de las personas o áreas que tienen intereses o se pueden ver beneficiados o afectados de la ejecución de los procesos del departamento de Mantenimiento, definiendo su posición positiva o negativa frente al desempeño del mantenimiento y su nivel de poder e influencia en las decisiones del departamento, lo cual se puede observar también en la Figura 20.

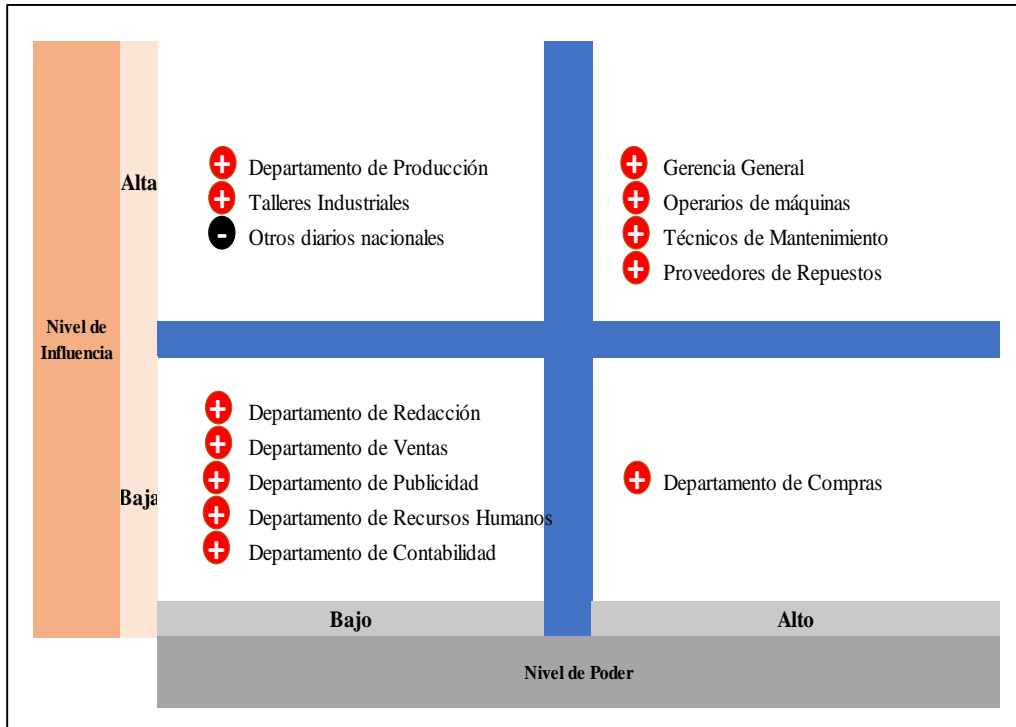
**Tabla 7. Matriz de Categorización de Interesados del Departamento de Mantenimiento**

No.	Interesados	Posición	Poder	Influencia
1	Departamento de Producción	(+)	Bajo	Alta
2	Gerencia General	(+)	Alto	Alta
3	Operarios de máquinas	(+)	Alto	Alta
4	Técnicos de mantenimiento	(+)	Alto	Alto
5	Departamento de Redacción	(+)	Bajo	Baja
6	Departamento de Ventas	(+)	Bajo	Baja

7	Departamento de Publicidad	(+)	Bajo	Bajo
8	Departamento de Recursos Humanos	(+)	Bajo	Bajo
9	Departamento de Compras	(+)	Alto	Baja
10	Departamento de Contabilidad	(+)	Bajo	Baja
11	Proveedores de repuestos	(+)	Alto	Alta
12	Talleres Industriales	(+)	Bajo	Alta
13	Otros diarios nacionales	(-)	Bajo	Alta

Fuente: Elaboración propia

Se identifica que la mayoría de los interesados tienen una posición positiva y de apoyo al departamento de mantenimiento, pues una empresa vista como una cadena que se conforma de eslabones, a todos les interesa el bienestar y el buen desempeño del otro para generar productividad en la empresa.

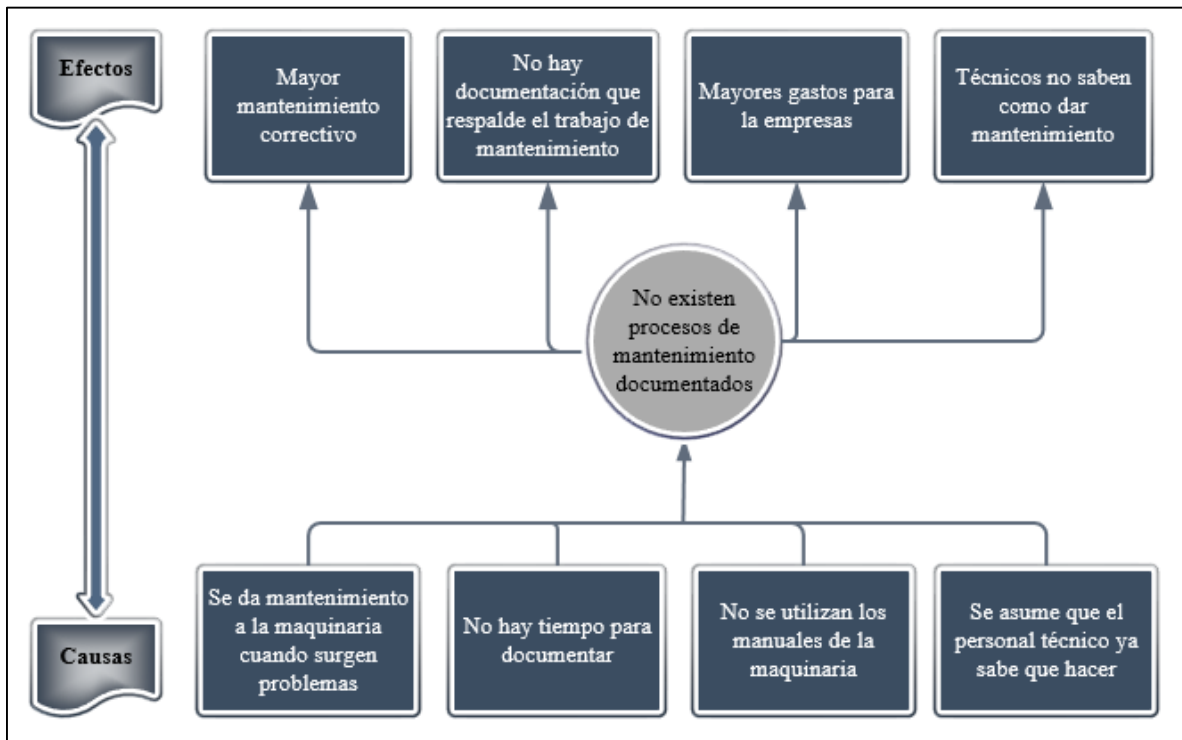


**Figura 21. Categorización de Interesados**

Fuente: Elaboración propia

### b. Análisis de Problemas

En esta etapa se desglosan las causas que pueden estar ocasionando el problema central, el cual es “No existen procesos de mantenimiento documentados”, en ese sentido, se identifican los efectos de dichas causas, reflejándose como una relación directa y se construye la estructura del árbol ubicando las causas en la parte de abajo del problema y los efectos en la parte superior, lo cual se puede observar en la Figura 21.



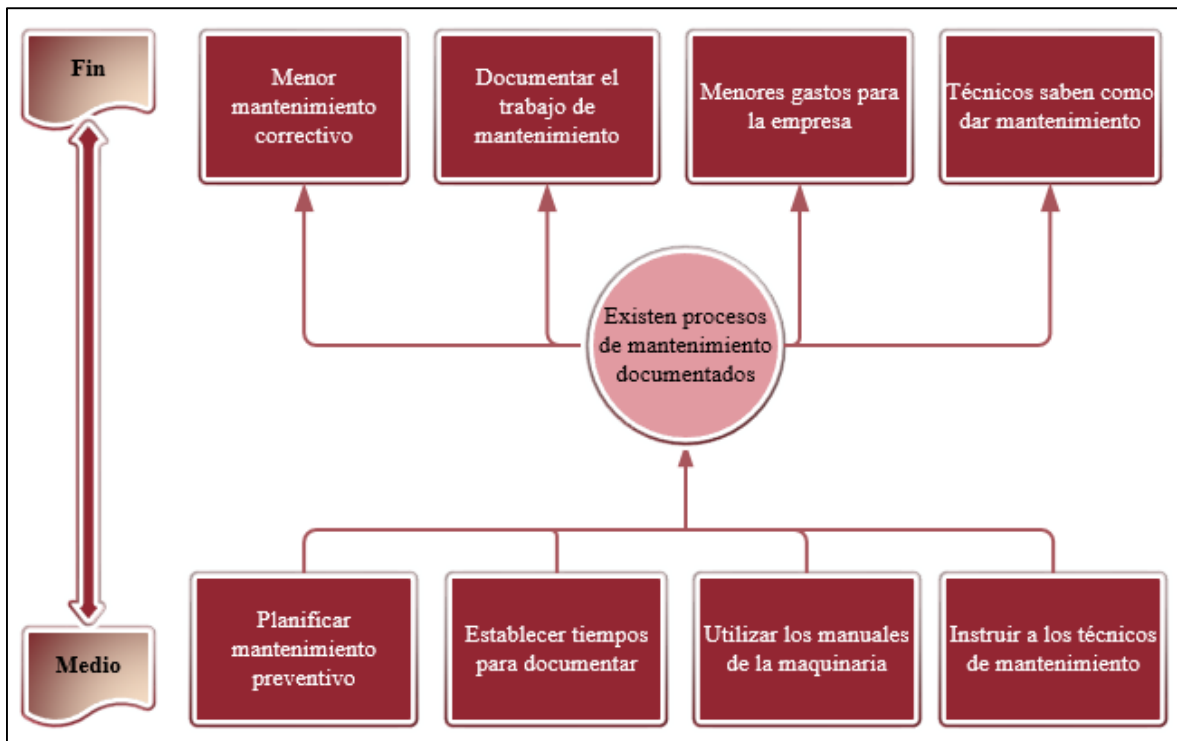
**Figura 22. Árbol de Problemas**

Fuente: Elaboración propia

### c. Análisis de Objetivos

Ahora lo descrito en el árbol de problemas, se vuelven propuestas que sirven como objetivos para la solución del problema central, de esta forma, las causas deben cambiarse a positivo y se colocan en la parte inferior del árbol de objetivos, como se aprecia en la Figura 22,

luego se procede a identificar nuevos efectos a los que se puede asemejar a fines que quieren lograrse al solucionar el problema.



**Figura 23. Árbol de Objetivos**

Fuente: Elaboración propia

#### d. Análisis de Alternativas

De acuerdo a los objetivos y relaciones medio-fin establecidas en el árbol de objetivos, se hace el análisis de las mismas para determinar cuál sería la o las alternativas más convenientes para solucionar el problema central, es por esta razón que se establecen los siguientes criterios:

- Impacto duradero para la empresa
- Rapidez en poder realizar la estrategia
- Es diferente a lo hecho hasta ahora

Para ello se utiliza una escala de Likert para calificar las alternativas y poder obtener una calificación de acuerdo al nivel de acuerdo o desacuerdo que están los expertos de mantenimiento para la implementación de las alternativas, lo anterior se detalla en la Tabla 6.

**Tabla 8. Selección de Alternativas**

No.	Alternativas	Criterios			Puntaje
		Impacto duradero	Rapidez de realización	Es diferente a lo hecho hasta ahora	
1	Planificar el mantenimiento preventivo	5	4	4	13
2	Establecer tiempos para documentar	5	4	5	14
3	Utilizar los manuales de la maquinaria	4	5	2	11
4	Instruir a los técnicos de mantenimiento	4	3	3	10

Escala

5	Totalmente de acuerdo
4	De acuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2	En desacuerdo
1	Totalmente en desacuerdo

Fuente: Elaboración propia

e. Matriz de Marco Lógico

Con los análisis realizados se procede a elaborar la Matriz de Marco Lógico de la Tabla 7, que presenta los aspectos más importantes del proyecto de forma esquemática y en un resumen que incluye indicadores para medir los avances, los medios de verificación para comprobar los indicadores y los supuestos que son declaraciones que se han asumido para desarrollar la matriz.

**Tabla 9. Matriz de Marco Lógico**

<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<b>FIN</b>			
Contar con procesos de mantenimiento preventivo documentados que permitan a la empresa evitar pérdidas de tiempo en el cuidado de su maquinaria.	Maquinaria trabajando el 100% del tiempo productivo. Maquinaria en funcionamiento al 100% de su capacidad.	Informes del Departamento de Mantenimiento	
<b>PROPÓSITO</b>			
Brindar al personal responsable de mantenimiento los procesos documentados como guías para poder realizar el trabajo de mantenimiento preventivo de manera adecuada.	El 100% de los empleados de mantenimiento conocen los procesos de mantenimiento preventivo	Manual de procesos de mantenimiento preventivo	Los empleados se interesan en mejorar su desempeño
<b>COMPONENTES</b>			
Procesos Mejorados	Documentar el 100% de los procesos de mantenimiento preventivo	Manual de procesos de mantenimiento preventivo	Se cuenta con los recursos para mejorar los procesos de mantenimiento
Cronograma de Mantenimiento Preventivo	Asignación del 100% de los procesos de mantenimiento a los técnicos del departamento	Cronograma elaborado	Cada empleado cumple totalmente sus responsabilidades
<b>ACTIVIDADES</b>			
Documentar los Procesos de mantenimiento preventivo	1 Inventario de Procesos	Inventario de Procesos	Se identifican todos los procesos ejecutados por el personal de mantenimiento
Entrevistar a expertos de mantenimiento	15 entrevistas aplicadas	Entrevistas	Los empleados de mantenimiento brindan respuestas claras
Inventario de maquinaria	1 Inventario de maquinaria jerarquizado	Fichas de máquinas con su respectiva información	Se puede determinar la importancia de cada máquina para la empresa

Fuente: Elaboración propia

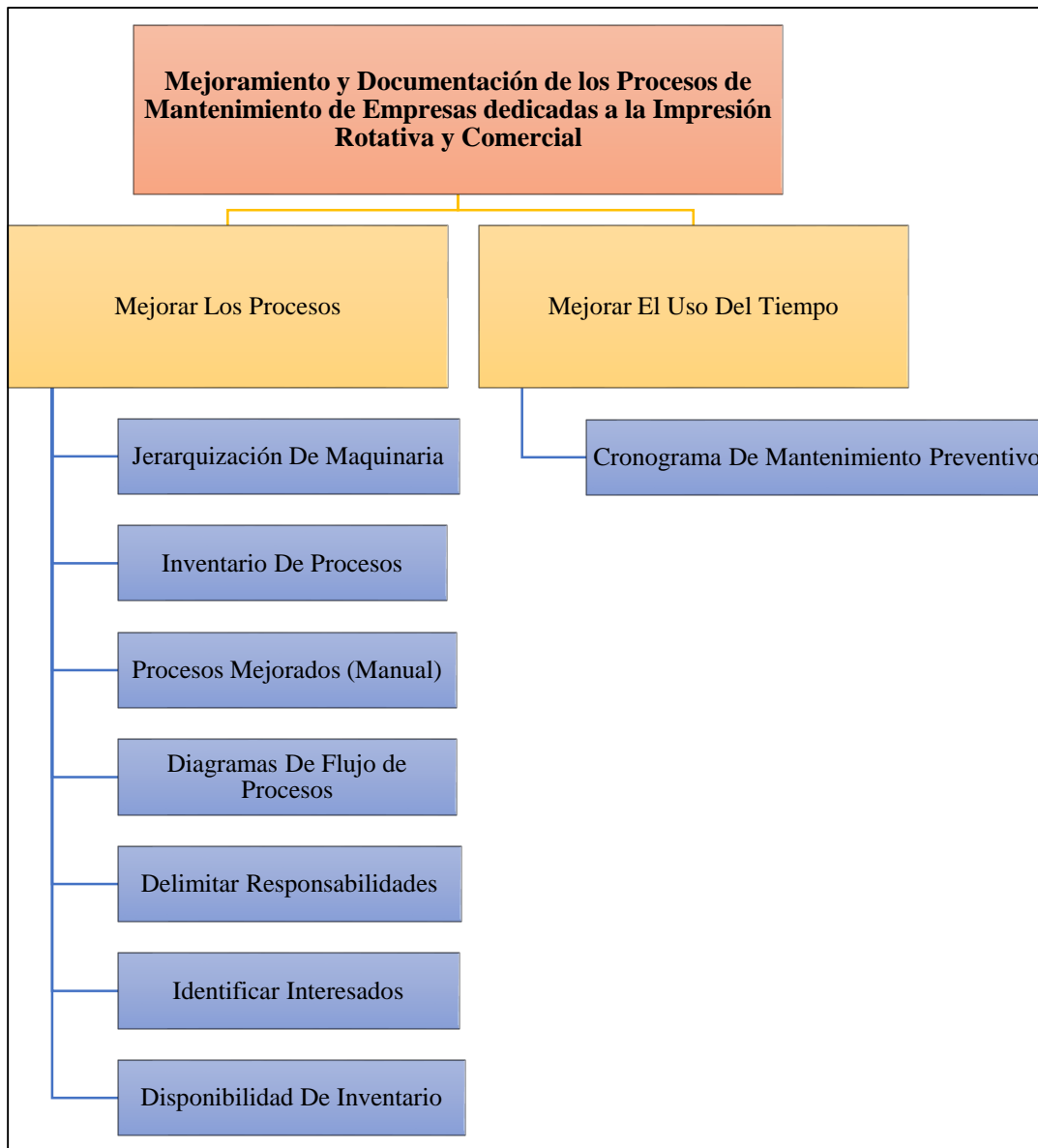
De los resultados del análisis de alternativas, se denota que existen dos alternativas que sirven para establecer estrategias para la resolución del problema planteado, de las cuales se desprenden los componentes de la matriz, es decir, los entregables y sus respectivos indicadores que serían Procesos mejorados y Cronograma de Mantenimiento preventivo.

## 6.2 APLICABILIDAD DEL PMI

En la aplicabilidad de las técnicas y herramientas de la metodología del PMI se abordan las áreas de conocimiento de Gestión de Integración para delimitar el alcance de la propuesta, la Gestión de Adquisiciones para mejorar el problema de falta de inventarios de materiales y repuestos necesarios para el mantenimiento, la Gestión de Tiempos para organizar el trabajo del personal de mantenimiento, definiendo un cronograma de actividades y un set de fichas para control de los trabajos realizados, se utiliza la Gestión de Recursos Humanos para identificar la cantidad de trabajo que realizan los técnicos para trabajos de mantenimiento y los demás trabajos de planta.

### 6.2.1 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN

Con la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) se delimita el alcance del proyecto, donde se destacan los entregables relacionados a las variables de investigación referentes a la mejora de procesos y reducción de tiempos en los mantenimientos, la EDT se observa en la Figura 23.



**Figura 24. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)**

Fuente: Elaboración propia



## 6.2.2 GESTIÓN DE ADQUISICIONES

### a. Jerarquización de Maquinaria

A continuación, se detalla la Jerarquización de la maquinaria, partiendo del inventario general necesario para la producción en este tipo de empresas, se realiza la clasificación a través de una escala de medición de 5 niveles, donde los expertos en mantenimiento establecen mediante 3 criterios la importancia de cada máquina en la producción, la disponibilidad de repuestos en el mercado y si en caso de averiarse una máquina, si existe otra de reemplazo.

**Tabla 10. Jerarquización de Maquinaria**

Maquinaria	Criterios de Jerarquización			Puntaje Total
	Prioridad en Producción	Disponibilidad inmediata de repuestos	Existe máquina de reemplazo	
Unidades Impresoras	5	3	2	10
Motores de 100HP	4	2	2	8
Regulador de velocidad para motores de 100 HP	4	2	2	8
Mezcladoras	3	4	1	8
Empalmadoras	5	3	1	9
Compresor	4	4	5	13
Secador	2	4	1	7
Enfriador	2	3	1	6
Contadora de Periódicos	5	2	1	8
Curva transportadora	5	2	1	8
Folder o doblador	5	2	1	8
Blower Enfriador	3	2	1	6
Blower de Curva	5	2	1	8
Procesadora o reveladora de placas	4	5	5	14
CTP	4	5	5	14
Plantas generadoras de energía eléctrica	4	3	1	8

Escala	5	Totalmente de acuerdo
	4	De acuerdo
	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	2	En desacuerdo
	1	Totalmente en desacuerdo

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 8 se puede observar que, para los expertos en mantenimiento, las máquinas que necesitan mayor atención y cuidados de acuerdo a los criterios antes mencionados son:

1. Unidades Impresoras
2. CTP (Computer to Plate) o quemadora de Placas
3. Procesadora o reveladora de Placas
4. Empalmadoras
5. Compresor

b. Inventario de Maquinaria

Para poder aplicar mejor el mantenimiento tanto preventivo como correctivo a la maquinaria, se requiere que esta sea inventariada desde el momento de su adquisición para la empresa, para lo cual se propone el uso de la ficha Registro de Máquinas y Equipos del Anexo 2.

c. Inventario de Repuestos

De los resultados obtenidos de la entrevista, se identifica que las empresas no cuentan con inventario de repuestos para los mantenimientos, para lo cual se propone el uso de la ficha Hoja de Control de Repuestos que se encuentra en el Anexo 3, lo cual permite tener un mejor control del inventario disponible y conocer la rotación del mismo.

### 6.2.3 GESTIÓN DE TIEMPOS

a. Cronograma de Mantenimiento Preventivo

De acuerdo a los resultados de la frecuencia de fallas en la maquinaria, se determinó que el lapso de tiempo en el que se presentan mayor cantidad de fallas es de manera mensual, por tanto, se propone organizar un calendario o cronograma de mantenimiento preventivo para atender los

requerimientos de cada máquina, el cual se detalla como un ejemplo en la Tabla 9 y puede adaptarse para cada mes o según sea necesario.

**Tabla 11. Propuesta de Cronograma de Mantenimiento Mensual**

		Nombre del Mes																											
Semana / Día		Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
		L	M	Mi	J	V	S	D	L	M	Mi	J	V	S	D	L	M	Mi	J	V	S	D	L	M	Mi	J	V	S	D
Código ID	Equipo	Fecha																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Unidades de impresión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	Unidades de impresión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	Impresores de Planchas (Computer to PlateCTP)	■	■						■							■								■					
4	Reveladoras o procesadoras de Planchas			■						■							■							■					
5	Empalmadoras(Splicers)				■						■							■							■				
6	Motores 100 Hp		■						■							■							■						
7	Compresores			■						■							■							■					
8	Folder (doblador y cortador de papel)	■			■				■			■				■			■				■			■			
9	Bombas de Tinta	■						■							■							■							
10	Secador de Aire comprimido	■						■							■							■							
11	Enfriador de Aire(Chiller)	■						■							■							■							
12	Mezcladoras	■						■							■							■							
13	Contadora de Periódicos(Stacker)				■							■						■						■					
14	Curva Transportadora de periódicos				■							■						■						■					
15	controladores de Velocidad de motores de 100Hp	■						■							■							■							
16	Controlador Lógico Programable	■						■							■							■							

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que las máquinas jerarquizadas son ubicadas como prioridad para brindarles mantenimiento preventivo aproximadamente a diario para asegurar su correcto funcionamiento y evitar paradas de plantas.

b. Control de Mantenimientos aplicados

Para mejorar el control de los tipos de mantenimiento aplicados a la maquinaria, se propone el uso de la ficha Hoja de Control de Mantenimiento (Anexo 4), lo que permite documentar las actividades ejecutadas a cada máquina, así como conocer lo que el técnico realizó.

c. Control de Mantenimientos Correctivos

Cuando sea necesario aplicar mantenimiento correctivo a la maquinaria, se propone el uso de la ficha Hoja de Reparaciones que se encuentra en el Anexo 5, mediante la cual se puede registrar la falla detectada y el operario de producción que la reporta, así como también, el técnico de mantenimiento puede detallar el servicio aplicado a la maquinaria.

d. Control Estadístico

Para las empresas en estudio, se manifiesta la necesidad de medir estadísticamente cuanto mantenimiento preventivo y correctivo aplican a sus máquinas en el transcurso del año, esto les permite conocer en qué tipo de mantenimiento se está invirtiendo mayormente el tiempo de sus técnicos, para lo cual se propone el uso de la ficha Control Estadístico por Equipo (Anexo 6).

#### 6.2.4 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

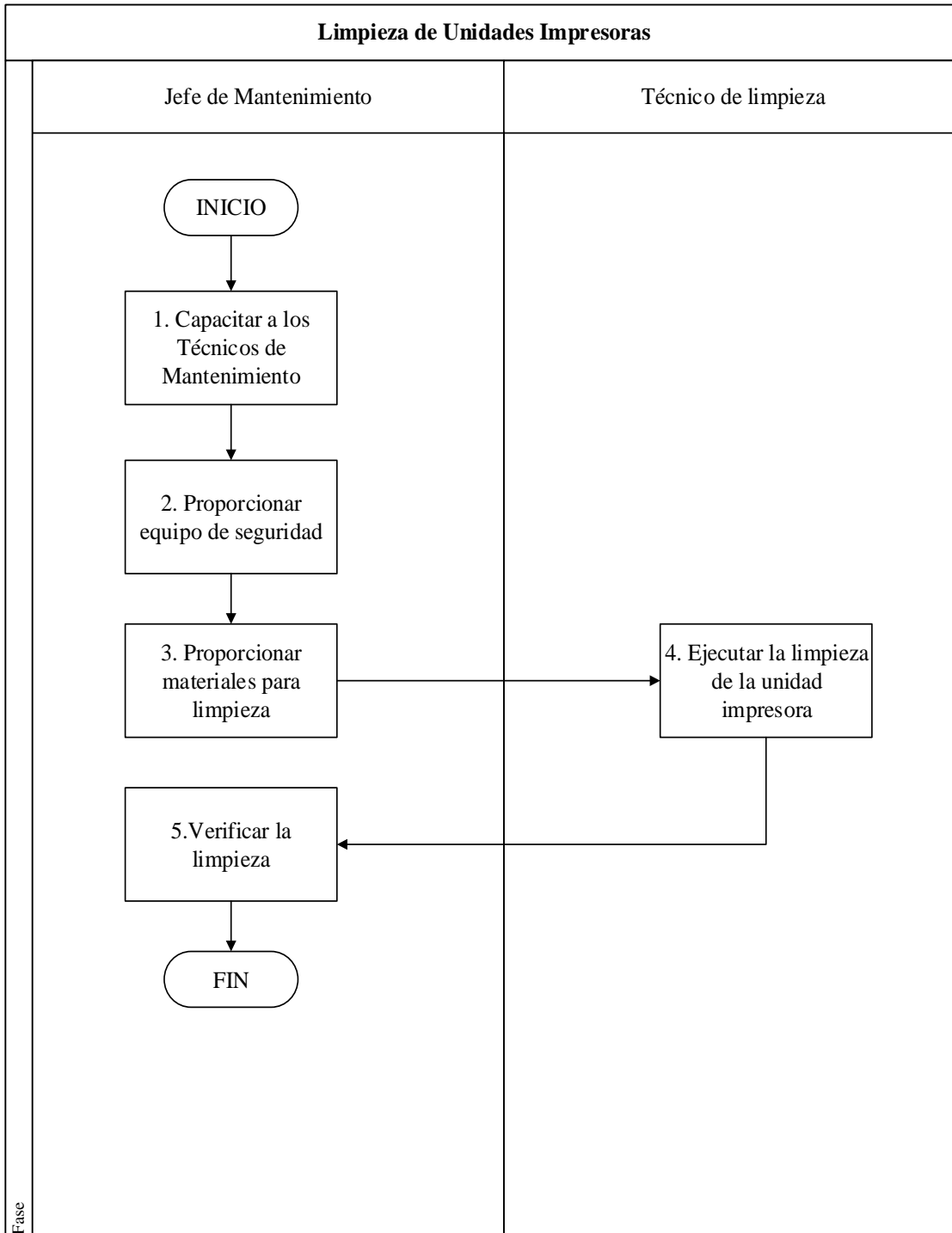
Para poder tener un mejor control del porcentaje de tiempo que los técnicos de mantenimiento invierten en la planta y la maquinaria frente a otros tipos de mantenimiento general dentro de la empresa, se propone el uso de la ficha Solicitud de Trabajos de Planta del Anexo 7, en donde al realizar este registro, la empresa puede determinar las necesidades de personal de acuerdo a la carga de trabajo para cada empleado y se puede definir de mejor manera las asignaciones de cada persona, destinando personal exclusivo para el mantenimiento del área de producción y otro personal para usos múltiples dentro de la empresa.

### 6.3 PROCESOS MEJORADOS

A continuación, se detallan los procesos de mantenimiento identificados en las empresas de impresión, validados por los expertos de mantenimiento para ser aplicados y mejorar los tiempos y el desempeño general del departamento de mantenimiento, enfocándose primordialmente en las máquinas con mayor nivel de jerarquización.

**Tabla 12. Proceso 01 Limpieza de Unidades Impresoras**

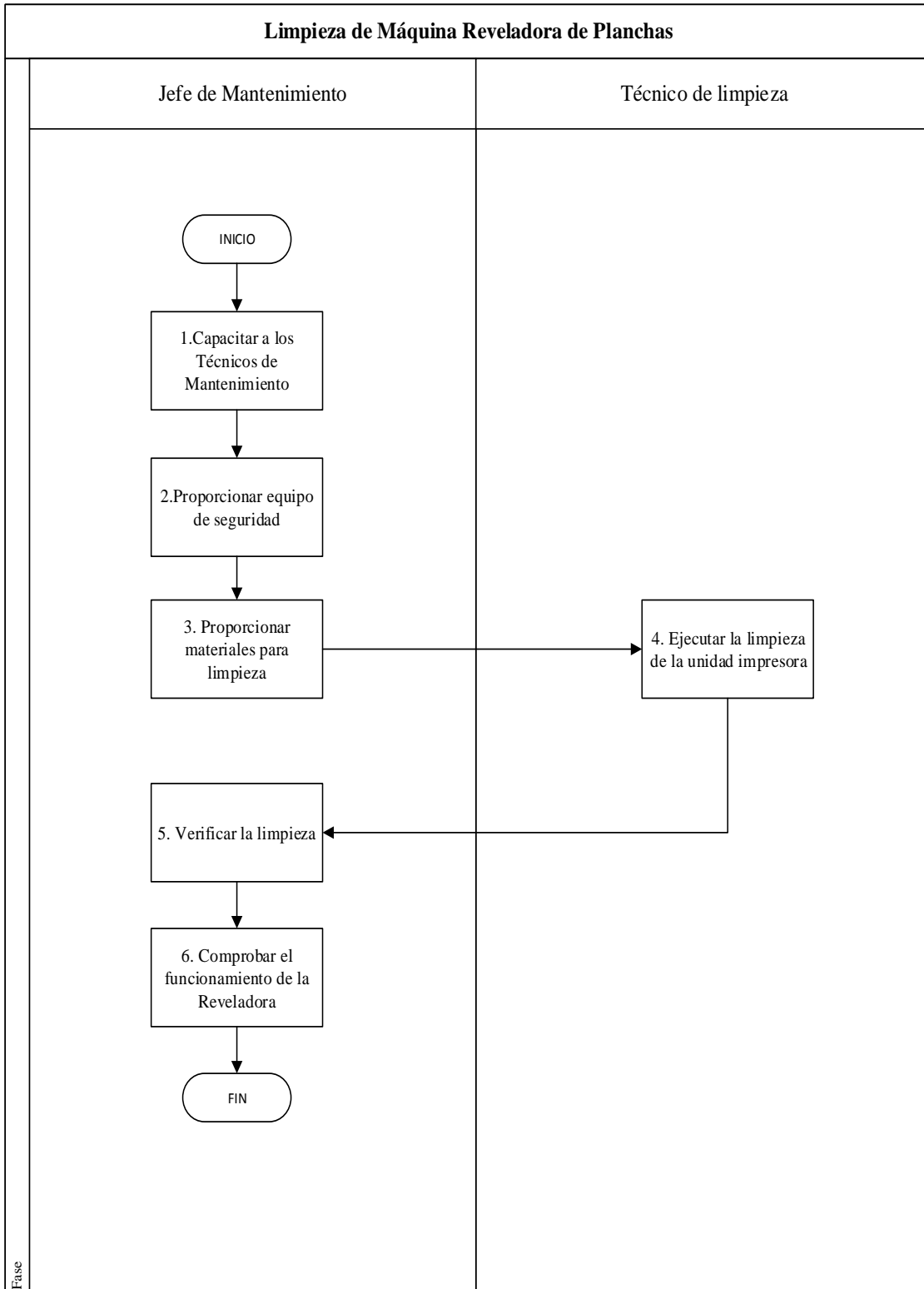
<b>Nombre del proceso</b>		Limpieza de Unidades Impresoras	<b>Código:</b> MANT-01
			<b>Versión:</b> 1.0 Abril 2017
<b>Propósito</b>	Eliminar la suciedad de las unidades de impresión ocasionadas por el exceso de tinta, polvo, agua y aceite.		
<b>Entradas</b>	6. Equipo de Seguridad Industrial 7. Materiales para limpieza		
<b>Salidas</b>	Unidad interna y externamente limpia		
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.	Capacitar a los Técnicos de Mantenimiento	Se capacita a los técnicos con las recomendaciones del fabricante, los manuales de la máquina y el manual de higiene y seguridad de la empresa.	Jefe de Mantenimiento
2.	Proporcionar equipo de seguridad	Se brinda a cada técnico sus respectivos implementos de seguridad industrial, tales como guantes, zapatos, gafas, overol.	
3.	Proporcionar materiales para limpieza	Se brindan los materiales de limpieza necesarios: químico solvente de tinta, aire comprimido, pistola de aire, trapos.	
4.	Ejecutar la limpieza de la unidad impresora	Limpiar los principales componentes de la unidad impresora utilizando los materiales de limpieza para eliminar la suciedad y restos de tinta y polvo. También debe limpiarse el suelo y los alrededores de la máquina.	Técnicos de limpieza
5.	Verificar la limpieza	Inspeccionar que se realizó la limpieza de la máquina de manera adecuada siguiendo las recomendaciones.	Jefe de Mantenimiento
FIN DEL PROCESO			



**Figura 25. Flujograma Proceso 01**

**Tabla 13. Proceso 02 Limpieza de Máquina Reveladora de Planchas**

<b>Nombre del proceso</b>	Limpieza de Máquina Reveladora de Planchas		<b>Código:</b> MANT-02
			<b>Versión:</b> 1.0 Abril 2017
<b>Propósito</b>	Drenar el químico para revelar placas de la máquina para evitar manchas en la impresión.		
<b>Entradas</b>	8. Equipo de Seguridad Industrial 9. Materiales para limpieza		
<b>Salidas</b>	Reveladora limpia y lista para trabajar		
<b>N°</b>			
<b>Actividad</b>			
<b>Descripción de la actividad</b>			
<b>Responsable</b>			
1.	Capacitar a los Técnicos de Mantenimiento	Se capacita a los técnicos con las recomendaciones del fabricante, los manuales de la máquina y el manual de higiene y seguridad de la empresa.	Jefe de Mantenimiento
2.	Proporcionar equipo de seguridad	Se brinda a cada técnico sus respectivos implementos de seguridad industrial, tales como guantes, zapatos, gafas, overol.	
3.	Proporcionar materiales para limpieza	Se brindan los materiales de limpieza necesarios: químico solvente de tinta, detergente, paste verde.	
4.	Ejecutar la limpieza de la Reveladora	Desmontar los rodillos y cepillos de la máquina y transportarlos a la pila de limpieza para lavarlos con detergente frotando con el paste para quitar el exceso de químico. Colocar nuevamente los rodillos y cepillos en su respectivo lugar.	Técnicos de limpieza
5.	Verificar la limpieza	Inspeccionar que se realizó la limpieza de la máquina de manera adecuada siguiendo las recomendaciones.	Jefe de Mantenimiento
6.	Comprobar el funcionamiento de la Reveladora	Encender la Reveladora y ponerla en marcha para comprobar el correcto funcionamiento.	
FIN DEL PROCESO			



**Figura 26. Flujograma Proceso 02**



**Tabla 14. Proceso 03 Comprobación de Funcionamiento Básico de Unidades Impresoras**

<b>Nombre del proceso</b>	Comprobación de Funcionamiento Básico de Unidades Impresoras	<b>Código:</b> MANT-03	
		<b>Versión:</b> 1.0 Abril 2017	
<b>Propósito</b>	Asegurar que los motores de rotación de la impresora, los sensores de seguridad y los 2 motores sopladores están en perfecto funcionamiento para ese mismo día		
<b>Entradas</b>	Manuales de las unidades impresoras		
<b>Salidas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensores revisados</li> <li>2. Unidad lista para producción</li> </ol>		
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.	Encender el interruptor principal	Encender el interruptor principal de las unidades de impresión y esperar a que el compresor alcance la presión de 115 PSI	Técnico de Mantenimiento (Electricista o Electrónico)
2.	Encender el compresor de aire comprimido	Encender el compresor de aire comprimido	
3.	Encender la consola de control principal	Encender la consola de control principal	
4.	Poner en movimiento las unidades impresoras	<p>Poner en movimiento las unidades impresoras, encender los motores sopladores y el enfriador de aire y observar si existe un correcto funcionamiento de la máquina.</p> <p>¿Se observa correcto funcionamiento?                      Si: Pasar a actividad 6                      No: Pasar a actividad 7</p>	
5.	Apagar todas las máquinas	Apagar interruptor principal, compresor, consola, motores sopladores y enfriador de aire.	
6.	Detectar la falla	Inspeccionar todos los componentes de la unidad impresora para detectar la falla	
7.	Corregir la falla	Corregir la falla según sea el caso, reparando o ajustando el sensor que detecta la falla.	
FIN DEL PROCESO			

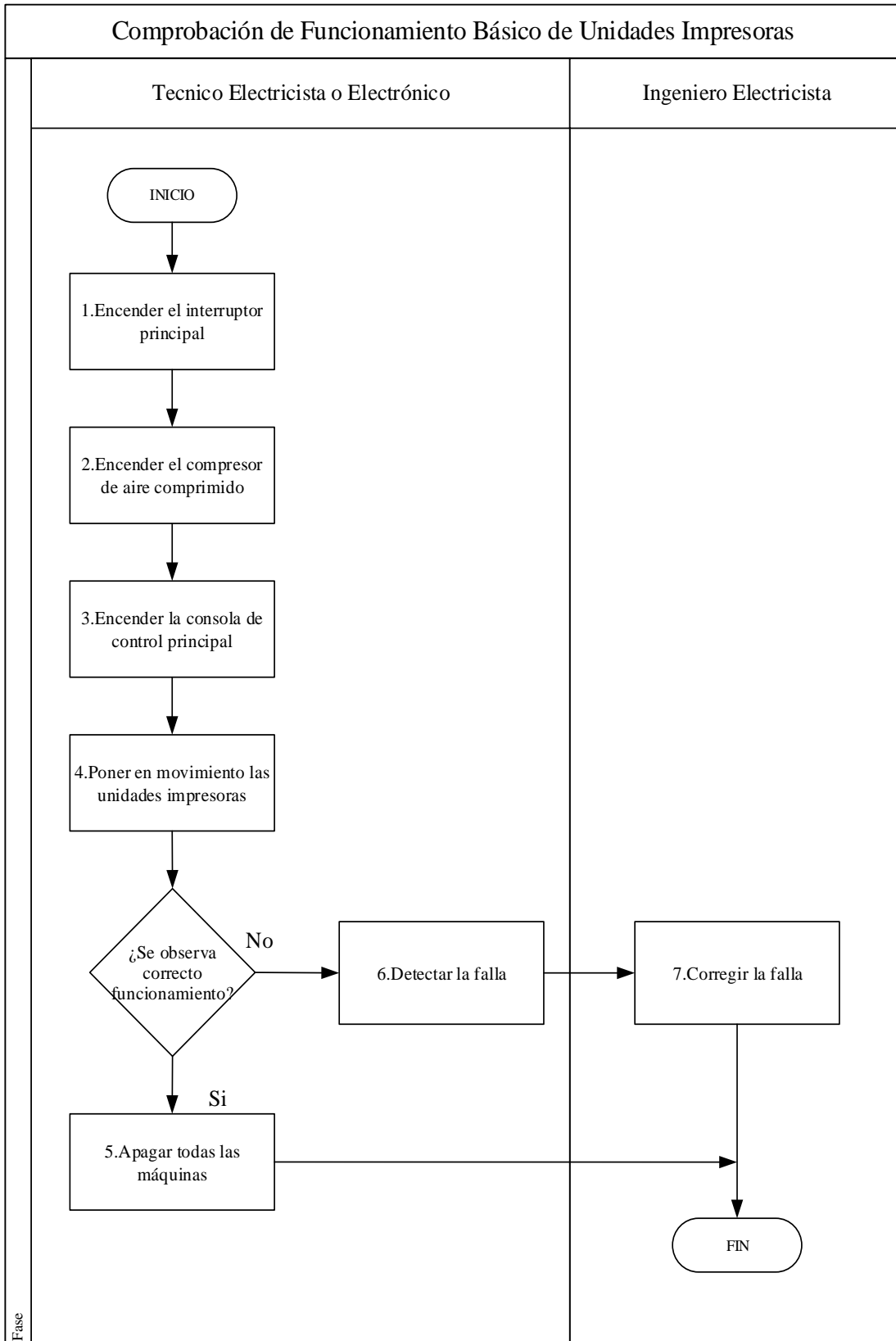


Figura 27. Flujograma Proceso 03

**Tabla 15. Proceso 04 Mantenimiento Unidades Impresoras y Folder**

<b>Nombre del proceso</b>		Mantenimiento Mecánico y Eléctrico de Unidades Impresoras y Folder	<b>Código:</b> MANT-04
			<b>Versión:</b> 1.0 Abril 2017
<b>Propósito</b>	Detectar los riesgos y corregir los posibles problemas que pueden causar paradas de planta		
<b>Entradas</b>	1. Equipo de Seguridad Industrial 2. Materiales para mantenimiento		
<b>Salidas</b>	Unidad lista para producción		
<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.	Elaborar cronograma para el mantenimiento	Determinar fechas para la aplicación del mantenimiento a las máquinas.	Jefe de Mantenimiento
2.	Conocer las recomendaciones de los fabricantes	Revisar los manuales de las máquinas para conocer las recomendaciones de mantenimiento de los fabricantes y así poder aplicarlas.	Jefe de Mantenimiento
3.	Engrasar las máquinas	Engrasar las partes de la máquina que lo requieran como ser los rodillos de hule, los engranajes de la transmisión y los rodamientos de los motores	Técnico de Mantenimiento
4.	Revisar nivel de aceite	Revisar el nivel de aceite a través del visor que permite ver el interior del tanque que contiene el lubricante, y completar el aceite faltante a cada máquina.	Técnico de Mantenimiento
5.	Poner en movimiento las unidades impresoras	Poner en movimiento las unidades impresoras	Técnico de Mantenimiento
6.	Verificar si existen derrames de aceite	Revisar las máquinas que presenten derrame de aceite y proceder a la limpieza.	Técnico de Mantenimiento
7.	Verificar el trabajo de los técnicos	Controlar y monitorear la ejecución del mantenimiento que los técnicos ejecutaran.	Jefe de Mantenimiento
<b>FIN DEL PROCESO</b>			

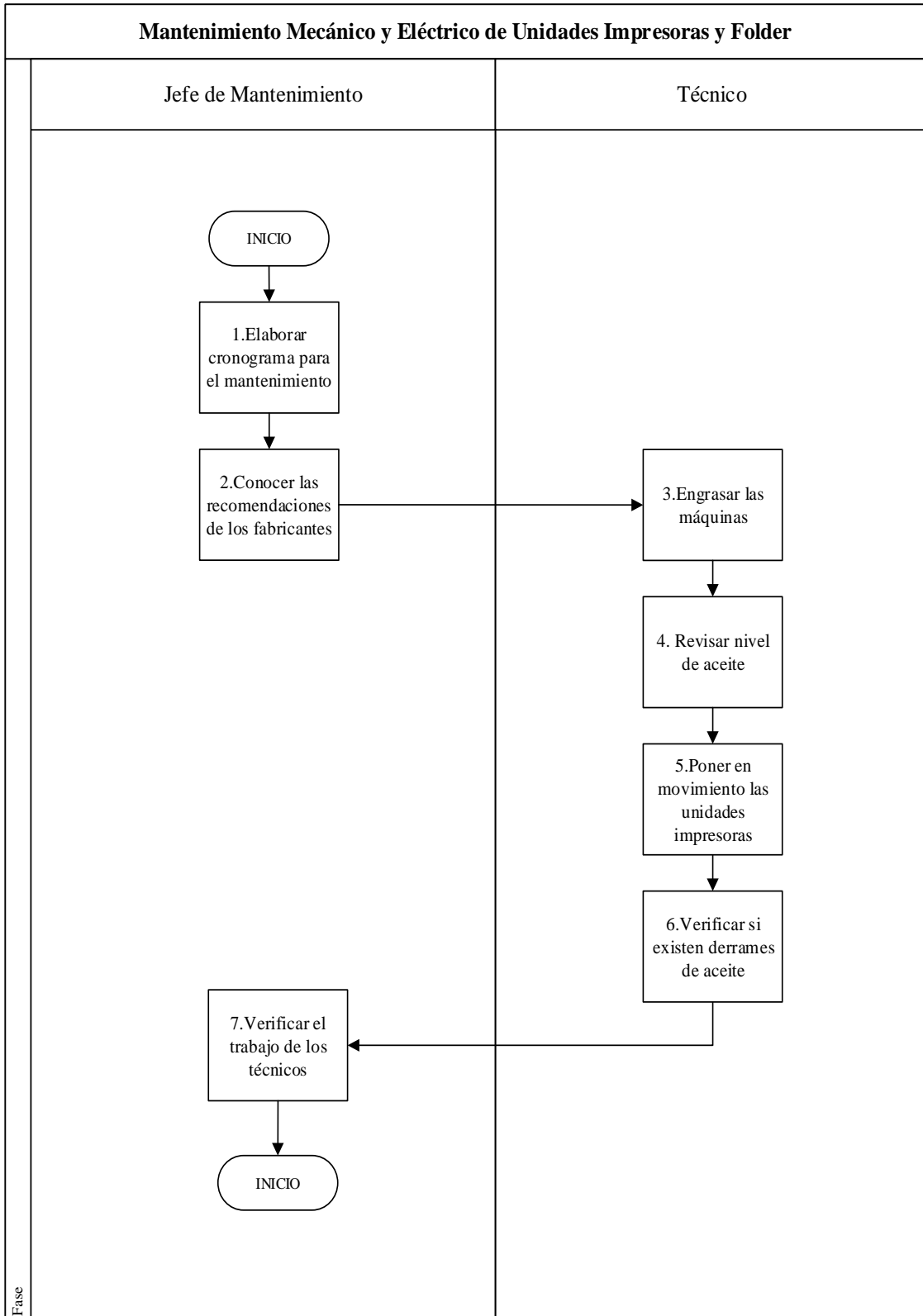
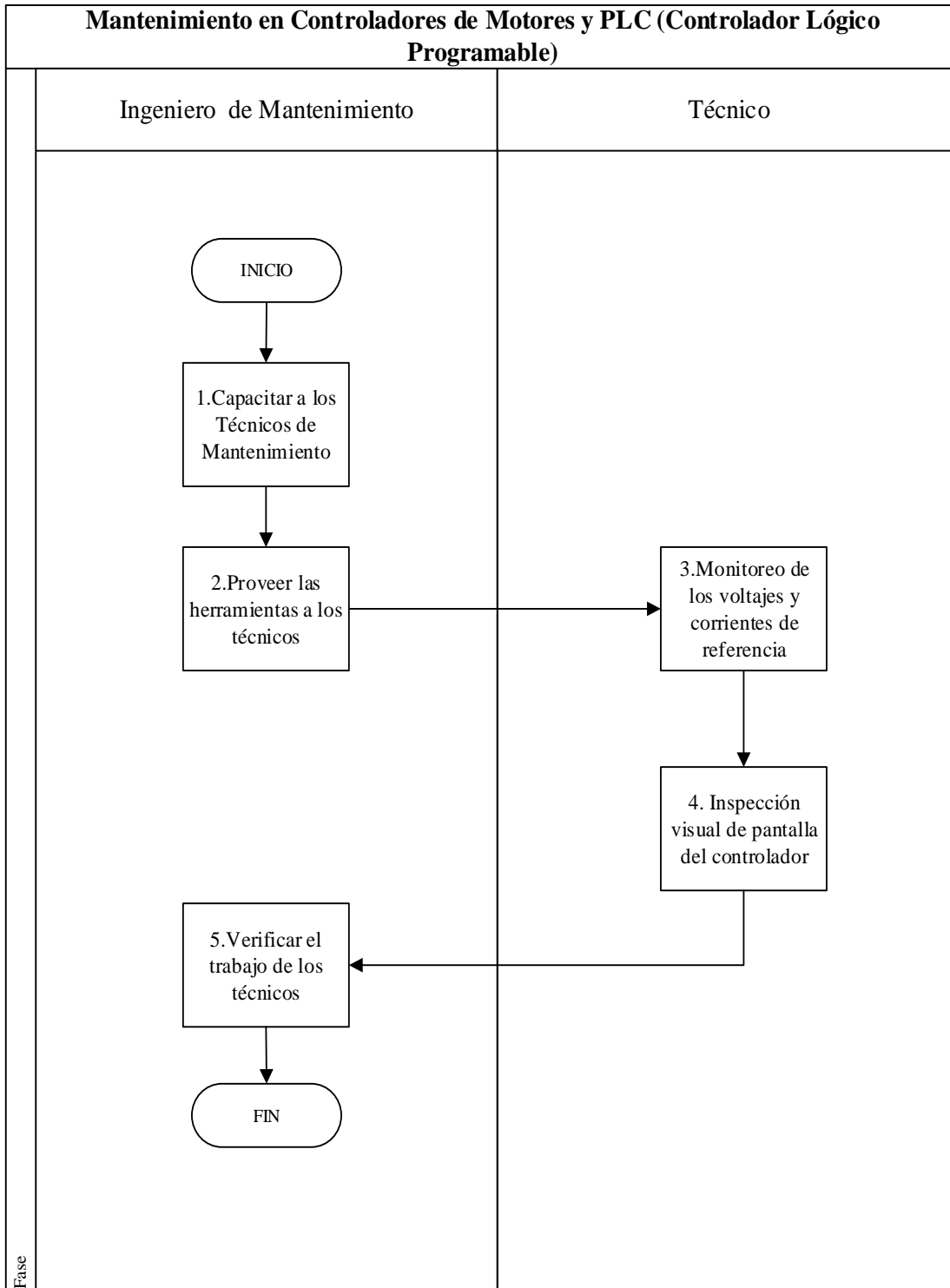


Figura 28. Flujograma Proceso 04

**Tabla 16. Proceso 05 Mantenimiento en Controladores de Motores y PLC**

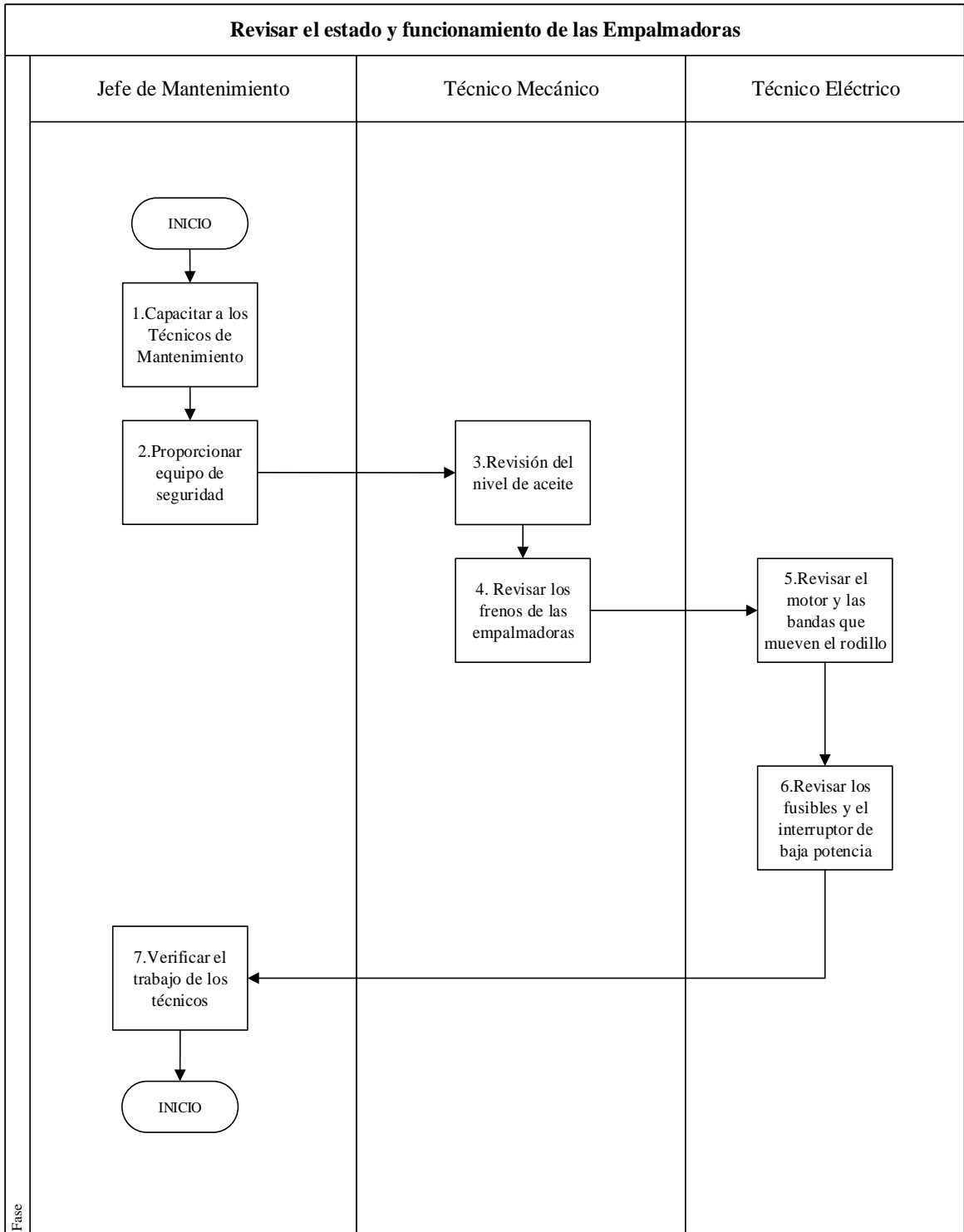
<b>Nombre del proceso</b>	Mantenimiento en Controladores de Motores y PLC (Controlador Lógico Programable)		<b>Código:</b> MANT-05
			<b>Versión:</b> 1.0 Abril 2017
<b>Propósito</b>	Asegurar el correcto funcionamiento de los controladores de motores y el PLC		
<b>Entradas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento del software que controla la velocidad de los motores</li> <li>2. Multímetro medidor de voltaje y corriente</li> </ol>		
<b>Salidas</b>	Controladores en correcto funcionamiento		
<b>FIN DEL PROCESO</b>			
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.	Capacitar a los Técnicos de Mantenimiento	Capacitar a los técnicos acerca de la limpieza y medición de los variadores de velocidad.	Ingeniero de Mantenimiento
2.	Proveer las herramientas a los técnicos	Proveer de las herramientas necesarias para el mantenimiento y limpieza de los variadores de velocidad.	Ingeniero de Mantenimiento
3.	Monitoreo de los voltajes y corrientes de referencia	Revisión del buen funcionamiento de las ventiladoras que recirculan el aire en el gabinete de los variadores de velocidad.	Técnico de Mantenimiento
4.	Inspección visual de pantalla del controlador	Revisar la pantalla de cada variador o variador de velocidad de los motores de 100 HP y registrar todos los datos en un informe periódico.	Técnico de Mantenimiento
5.	Verificar el trabajo de los técnicos	Controlar y monitorear la ejecución del mantenimiento que los técnicos ejecutaran.	Jefe de Mantenimiento



**Figura 29. Flujograma Proceso 05**

**Tabla 17. Proceso 06 Revisar el estado y funcionamiento de las Empalmadoras**

<b>Nombre del proceso</b>	Revisar el estado y funcionamiento de las Empalmadoras		<b>Código:</b> MANT-06
			<b>Versión:</b> 1.0 Mayo 2017
<b>Propósito</b>	Permitir que los empalmes entre la bobina de papel que entra y la que sale se realice de manera automática evitando que el papel se rompa		
<b>Entradas</b>	10. Herramientas: llaves, martillos de hule, aceite, filtros y repuestos		
<b>Salidas</b>	Empalmadora en condiciones óptimas para trabajar		
<b>Detalle de actividades</b>			
N°	Actividad	Descripción de la actividad	Responsable
6.	Capacitar a los Técnicos de Mantenimiento	Se capacita a los técnicos con las recomendaciones del fabricante, los manuales de la máquina y el manual de higiene y seguridad de la empresa.	Jefe de Mantenimiento
7.	Proporcionar equipo de seguridad	Se brinda a cada técnico sus respectivos implementos de seguridad industrial, tales como guantes, zapatos, gafas, overol.	
8.	Revisión del nivel de aceite	Revisión del nivel de aceite, sacar el agua y aceite del filtro de aire	Técnico de Mantenimiento (Mecánico)
9.	Revisar los frenos de las empalmadoras	Revisar que los frenos de las empalmadoras no estén lisos y si lo están, se liján para que vuelvan a tener la superficie apropiada	Técnico de Mantenimiento (Mecánico)
10.	Revisar el motor y las bandas que mueven el rodillo	Revisar el motor y las bandas que mueven el rodillo	Técnico de Mantenimiento (Eléctrico)
11.	Revisar los fusibles y el interruptor de baja potencia	Revisar los fusibles y el interruptor de baja potencia	Técnico de Mantenimiento (Eléctrico)
12.	Verificar el trabajo de los técnicos	Verificar el trabajo de los técnicos	Jefe de Mantenimiento
<b>FIN DEL PROCESO</b>			



**Figura 30. Flujograma Proceso 06**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGE. (2014). AGE. Recuperado a partir de <http://www.ageindustrial.com/index.html>
- Aune, J. B. (2000). Logical Framework Approach and PRA: Mutually Exclusive or Complementary Tools for Project Planning. *Development in Practice, 10*(5). Recuperado a partir de [http://www.jstor.org/stable/4029542?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/4029542?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Bann, D. (2008). *Actualidad en la producción de artes gráficas*. España: Blume.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (3 edición). Colombia: Pearson Education.
- Cantú Delgado, J. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad* (4ta edición). México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/laureatemhe/reader.action?ppg=174&docID=10751551&tm=1487485062688>
- Chase, R. B., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros* (Duodécima Edición). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Comisionada presidencial administración tributaria. (s/f). Imprentas. Recuperado a partir de <http://www.cpat.gob.hn/website/?cat=2035&title=Imprentas&lang=es>
- Congreso Nacional de Honduras. (1998). Ley de Emisión del Pensamiento. La Gaceta.
- García, M. (1988). *La Imprenta en Honduras*. Editorial Universitaria.
- Harrington, H. J. (1994). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa* (1a ed., Vol. Tomo 4). Colombia.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición). México: McGraw-Hill Interamericana.

- L. Wheelen, T., & Hunger, J. D. (2007). *Administración Estratégica y Política de Negocios* (Décima). México: Pearson Education.
- La Tribuna. (2017). La Tribuna, Quienes Somos. Recuperado a partir de <http://www.latribuna.hn/quienes-somos/>
- Mejía Navarrete, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo, 277–299.
- Miller, D. M., & Schmidt, J. W. (1992). *Ingeniería Industria e Investigación de Operaciones* (1er edición). México: Limusa.
- Muñoz, D. (2009). *Administración de Operaciones Enfoque de Administración de Procesos de Negocios* (1a ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Navarro Elola, L., Pastor Tejedor, A. C., & Mugaburu Lacabrera, J. M. (1997). *Gestión Integral de Mantenimiento*. Barcelona, ES: Marcombo. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10352641>
- ONG de Acción Social. (2010). *Guía de Formulación de Proyectos Sociales con Marco Lógico*. Madrid: Plataforma de ONG de Acción Social. Recuperado a partir de <http://www.plataformaong.org/fichaBiblioteca.php?id=194&p=1&t=guia+de+formulacion+>
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (5ta edición). Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.
- Rodriguez Fernandez, M. M. (2007). *Procesos de Trabajo Teoría y casos prácticos*. Madrid: Pearson Education. Recuperado a partir de <https://biblionlinereader.pearson.com.mx/9788483224397/mobile/index.html#p=198>

Sandoval Casilimas, C. (1996). *Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social* (Vol. Módulo 4 Investigación Cualitativa). Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES.

Thompson, A. (2012). *Administración Estratégica* (Decimoctava edición). México: McGraw-Hill Education.

Whetten, D., & Cameron, K. S. (2011). *Desarrollo de Habilidades Directivas* (8 edición). México: Pearson Education.

## ANEXOS

### ANEXO 1. ENTREVISTA A EXPERTOS DE MANTENIMIENTO



### PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DEDICADAS A LA IMPRESIÓN ROTATIVA Y COMERCIAL

#### ENTREVISTA

Nombre del Entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo dentro de la empresa: \_\_\_\_\_

Tiempo de trabajar en la empresa: \_\_\_\_\_

Experiencia laboral en mantenimiento: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones:

Se le solicita responder todas las preguntas, en las cuales puede incluir sus experiencias, ejemplo de situaciones ocurridas, datos y demás información que usted considere pertinente.

#### Preguntas:

1. ¿Qué tipo de mantenimiento realiza usted con mayor frecuencia a la maquinaria?

Preventivo

Correctivo

2. ¿Existe un plan o cronograma de mantenimiento preventivo en su empresa?

Si

No

3. ¿Cuál es la máquina que presenta mayor cantidad de fallas?

R/

4. ¿Cuáles son las causas más frecuentes por las que la maquinaria podría detener su funcionamiento?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Piezas dañadas              | <input type="checkbox"/> Falta de limpieza adecuada         |
| <input type="checkbox"/> Falta de repuestos          | <input type="checkbox"/> Falta de personal de mantenimiento |
| <input type="checkbox"/> Mal manejo de los operarios | <input type="checkbox"/> Falta de pruebas a la maquinaria   |
| <input type="checkbox"/> Otros, Especifique: _____   |   |

5. ¿Con cuanta frecuencia se detiene planta por fallas en la maquinaria?

- Diario
- Semanal
- Mensual

6. ¿Considera usted que existe un adecuado manejo del tiempo para los procesos de mantenimiento?

- Si                       No                       Podría mejorar

7. ¿Cómo se mejoraría el manejo del tiempo en el Departamento de Mantenimiento?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Teniendo un cronograma        | <input type="checkbox"/> Mayor capacitación de mantenimiento |
| <input type="checkbox"/> Disponibilidad de inventarios | <input type="checkbox"/> Herramientas adecuadas              |
| <input type="checkbox"/> Con una Bitácora              | <input type="checkbox"/> Otros, Especifique: _____           |

8. ¿Cómo aprendió usted las actividades de mantenimiento que tiene asignadas?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Con los manuales de máquinas | <input type="checkbox"/> Capacitaciones de la empresa |
| <input type="checkbox"/> Por observación              | <input type="checkbox"/> Por un trabajo anterior      |
| <input type="checkbox"/> Por instrucciones de su jefe | <input type="checkbox"/> Otros, Especifique: _____    |

9. ¿Cómo califica el servicio del mantenimiento preventivo en la empresa?

Muy Bueno     Bueno     Regular     Malo

10. ¿Cómo registra usted el tipo de mantenimiento que le realiza a la maquinaria?

A través de una Bitácora     Fichas de la maquinaria  
 Tablero o pizarra informativa     Comunicación verbal al personal  
 No hay registro     Se lo comunica solo a su jefe  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_

11. ¿En su empresa se cuenta con inventario de repuestos para el mantenimiento de la maquinaria?

Si     No

12. ¿Con cuanta frecuencia se realizan las compras para mantener el inventario en la bodega de repuestos?

Diario     Mensual  
 Semanal     Semestral  
 Cuando se necesita el repuesto

13. ¿Con que áreas de la empresa, tiene relación el departamento de mantenimiento en lo referente al mantenimiento de la maquinaria?

Gerencia General     Producción  
 Compras     Ventas  
 Recursos Humanos     Diseño

14. ¿Cuáles son los riesgos para la empresa de un mal desempeño del Departamento de Mantenimiento?

R/

15. ¿Cuáles son las ventajas que tendría la empresa al mejorar su mantenimiento preventivo?

ANEXO 2. FICHA DE REGISTRO DE MÁQUINAS Y EQUIPO

NOMBRE DE LA EMPRESA				For
				Rev
<b>Departamento de Mantenimiento</b>				
REGISTRO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS				
Fecha de Registro: _____				
Descripción General				
Tipo de Equipo:		Modelo:		Serie:
Código de Inventario:		Observación:		
Fabricante:				
Ubicación:				
Características			Historial	
Voltaje:		Fecha de Compra:		
Amperaje:		Fecha de ingreso:		
Potencia:		Fecha Vencimiento de Garantía:		
Dimensiones:		Fecha de Instalación:		
		Vida Útil prevista:		
		Costo del Equipo:		
Partes Vitales				Autorizados a operar el Equipo
Cantidad	Nombre	Fija	Móvil	Jefe de Mantenimiento
				Asistente de Mantenimiento
				Técnicos
Partes Vitales				Información Adicional
				Manual de Funcionamiento
				Manual de Mantenimiento
				Otros: (Especificar)
Jefe de Mantenimiento	Nombre	Firma		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. HOJA DE CONTROL DE REPUESTOS

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>													<b>For</b>				
													<b>Rev</b>				
<b>Departamento de Mantenimiento</b>																	
<b>HOJA DE CONTROL DE REPUESTOS</b>																	
Semana del			Mes		Fecha del Último Pedido					Inventario							
										Mínimo		Máximo					
Código	Descripción	No.Orden de Compra	Costo Unitario	UNIDADES											Inventario Final		
				Entradas			Salidas										
				Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	L	M	Mi	J	V	S	Cantidad	Valor			

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 4. HOJA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO

NOMBRE DE LA EMPRESA												
Departamento de Mantenimiento												
HOJA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO											No.Formato:	
											Rev	
Equipo		Tecnico Asignado	Técnica de Mantenimiento				Hora		Actividad de Mantenimiento	Repuesto/ Parte	No. Requisición	Firma Operario
Código ID	Ubicación		MP	Fecha Programada	Fecha Real	MC	Inicio	Final				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5. HOJA DE REPARACIONES

NOMBRE DE LA EMPRESA					For
					Rev
<b>Departamento de Mantenimiento</b>					
<b>HOJA DE REPARACIONES</b>					
Equipo:		Solicitud		Recepción del Equipo	
Código ID:		No.Solicitud		Fecha:	
Ubicación:		Hora Solicitud:		Hora:	
Modelo:		Fecha:		Recibido por:	
Serie:		Realizada por:			
<b>Falla Detectada</b>			<b>Causa</b>		<b>Mantenimiento Correctivo</b>
					<b>Contingente</b>
					<b>Programable</b>
<b>Servicio aplicado</b>			<b>Partes/ Repuestos Cambiados</b>	<b>Fecha y Hora Inicio</b>	<b>Fecha y Hora Final</b>
<b>Realizado por:</b> _____					

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6. CONTROL ESTADÍSTICO POR EQUIPO

NOMBRE DE LA EMPRESA												For	
												Rev	
<b>Departamento de Mantenimiento</b>													
<b>CONTROL ESTADÍSTICO POR EQUIPO</b>													
Equipo:													
Código ID:					Modelo:								
Ubicación:					Serie:								
Meses	Mantenimiento Preventivo						Mantenimiento Correctivo						
	Semana				Total Mensual	Observaciones	Semana				Total Mensual	Acumulado Correctivo	Observaciones
	1	2	3	4			1	2	3	4			
Enero													
Febrero													
Marzo													
Abril													
Mayo													
Junio													
Julio													
Agosto													
Septiembre													
Octubre													
Noviembre													
Diciembre													

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7. SOLICITUD DE TRABAJOS DE PLANTA

NOMBRE DE LA EMPRESA				For	
				Rev	
<b>Departamento de Mantenimiento</b>					
<b>SOLICITUD DE TRABAJOS DE PLANTA</b>					
No.Solicitud:			Prioridad:	Emergencia	
Solicitado por:				Urgencia	
Fecha de solicitud:				Necesaria	
Hora de solicitud:				Deseable	
				Prorrogable	
Trabajo Solicitado			Descripción de Actividad solicitada		Área o lugar a realizar trabajo
Reparación		Construcción			
Electricidad		Pintura			
Limpieza		Otros			
Ejecución del Trabajo de Planta					
Inicio de la Actividad	Fecha:	Final de la Actividad	Fecha:	Tiempo de Ejecución	
	Hora:		Hora:		
Cantidad	Materiales Requeridos	Equipo Requerido	Herramientas Requeridas	Fecha de Cotización	Fecha en casa
Requisición No: _____					
Proveedor: _____					
Trabajo Realizado:					
Observaciones:					
Personal Responsable del Trabajo	Nombre		Cargo	Firma	

Fuente: Elaboración propia