

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
DECANATO DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN RAFAEL DE CARVAJAL - ESTADO TRUJILLO**

**Sistema de gestión de mantenimiento preventivo en el área de
hornos en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”**

Autor: TSU Ronald Basabe
C.I V- 27.179.147

Autora: Ing Yumary Valecillos
C.I V- 14.151.309

Año: 2019

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general la elaboración de una propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo en el área de hornos de la empresa “Inversiones Y Creaciones Pierantozzi C.A”. La metodología utilizada es la investigación de tipo proyecto descriptiva con diseño de campo, que trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta, sin ninguna alteración de las variables demostrando ser un proyecto factible, siendo esencial para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado, tomando de la población total de la empresa una muestra del personal que labora especialmente en el área de hornos la cual está comprendida por un número de veinticuatro (24) personas y cuatro (04) maquinarias objetos de estudio. El instrumento utilizado fue la Norma Venezolana COVENIN 2500-93, así como la entrevista no estructurada y la observación directa; en este sentido los resultados obtenidos permitieron diagnosticar las condiciones de operatividad y los tipos de fallas que presentan las maquinarias del área de hornos ya que no poseen un historial de fallas, es decir no llevan registros de las mismas, en base a esta información se elabora la propuesta planteada.

Palabras Clave: Gestión de mantenimiento, Mantenimiento preventivo.

SUMMARY

This research paper has as a general objective of elaborating a proposal consisting in a preventive maintenance management system in the ovens area of "Inversiones y Creaciones Pierantozzi C- A." The methodology to this research was a descriptive one, using a field design, working on fact realities and its fundamental characteristic is to show a correct interpretation, without alteration of variables and demonstrating factibility of the project, essential factor to achieve objectives and for getting solutions. The population taken into account was a sample of ovens area staff. There were twenty four (24) people and four (4) machines studio objects. The authors used "Norma COVENIN 2500-932" as the collection of information tool, besides an non-structured interview and direct observation were used. The obtained results served to diagnose operative conditions and the kind of fails of machines in this area, taking into account that there is not a record of fails. On the base of this information the proposal was designed.

key words: Maintenance management, preventive maintenance

INTRODUCCION

Hablar de mantenimiento industrial es de gran importancia para toda empresa, el mismo implica la conservación del buen estado de maquinaria que de una u otra forma permiten llevar el buen desempeño de toda operación que este involucre. Según González (2009), a partir de la evolución del mantenimiento durante el siglo XX se ha convenido en establecer tres grandes etapas, definidas como: primera, segunda y tercera generación. En la primera etapa el mantenimiento y reparación de los equipos era desarrollado por los propios operarios. La segunda tuvo lugar con el desarrollo de los procesos industriales, lo cual generó un mayor grado de complejidad, razón por la cual, las tareas de reparación y mantenimiento se incrementaron, en este momento se conforman los primeros departamentos de mantenimiento. Posteriormente, los departamentos se enfocaron en prevenir fallas antes de que sucedan, es así como comienza a emplearse el concepto de fiabilidad y es cuando evoluciona la tercera generación.

Según Martínez (2007) expresa que “la función de mantener, habitualmente se reduce a tratar ágilmente en lo posible de restablecer el funcionamiento de los sistemas productivos. Por motivo de complejidad de los equipos, la diversidad de las fallas, y variedad de recursos humanos, financieros, materiales e informáticos necesarios para dirigir las operaciones de Mantenimiento”, de acuerdo a lo expuesto por el autor se evidencia la necesidad de verificar cual es el desempeño del departamento de mantenimiento de la empresa en estudio.

La gestión de mantenimiento tiene como principales objetivos: planificar, organizar, dirigir y controlar, todos los ámbitos de un proceso para así brindar soluciones a los problemas establecidos, satisfaciendo las necesidades específicas de forma eficiente y eficaz. Las empresas de hoy en día se encuentran desarrollando actividades en sectores cada día más complejos y competitivos, por lo cual se hace cada vez más importante el desarrollo de sistemas y planes de gestión que permitan la ejecución de procesos más efectivos, cuya resultado final repercuta en una ventaja competitiva.

EL PROBLEMA

El mantenimiento dentro de la empresa es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción. Todo equipo está sujeto a normas constantes de mantenimiento, dando así alta confiabilidad a la empresa, durante el transcurso de la investigación se descubrió que el mantenimiento es un proceso en el que interactúan máquina y hombre.

Según Becerra (2006), “A nivel mundial, el Mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, dada la importancia de los cambios tecnológicos, y a la competitividad de las empresas permitiendo que constantemente las organizaciones sientan la necesidad de acoplarse y formar parte de ella”.

En la actualidad, las empresas tienen la necesidad de mantener en buen estado sus equipos, maquinarias y herramientas por lo que existe un interés en realizar mantenimiento preventivo, con la finalidad de mitigar los efectos que llevaría el fallo de los equipos, logrando así prevenir las incidencias antes de que estas ocurran.

Los elementos y equipos que se tienen instalados en las empresas hoy en día han sido desarrollados en años anteriores, y posiblemente ya se están preparando otros con mejores prestaciones y más baratos de mantener, o también pudiera darse el caso de que necesitáramos realizar una ampliación y adquirir equipos nuevos. Si previamente se hubieran registrados los tipos de problema que se han presentado y el costo que han supuesto subsanar dichos problemas, estaría en disposición de comparar los nuevos equipos con los que actualmente tenemos, y comprobar si se han resuelto algunos de los problemas crónicos que se tenía, o tal vez se pudiera encontrar un proveedor distinto que ofreciera un producto con mayores garantías.

En Venezuela existe la necesidad de lograr altos niveles de calidad ya que para tener un dominio en el mercado debemos ofrecer productos y servicios de excelencia, a menores costos de producción.

La empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A ha sido creada con el objetivo de satisfacer la demanda de maíz tostado como presentación “Fororo el Maicito”. Teniendo en cuenta que toda empresa exitosa requiere que su proceso productivo sea controlado esta carece de métodos que le permitan vigilar su proceso productivo. Una posibilidad importante de la que podría disponer es en tener un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo del cual poder clasificar los problemas.

Lo que permitiría evaluar cuáles de ellos corresponden realmente a problemas de los equipos y cuales están causados por falta de formación del personal que los utiliza o por una falta de capacidad técnica de los mantenedores. Como se puede apreciar, se necesita tomar decisiones, y las decisiones que se tomen deberán ser profesionales y estar basadas en datos. Es por ello que la presente tesis se enfocará en la problemática que presenta en la actualidad la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”

La empresa presenta una problemática debido a que no posee un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para el área de hornos constituidos por siete (07) hornos y (01) transportadora, razón por la cual en la actualidad posee cuatro

(04) horno inoperativo, trayendo consigo bajo nivel de producción, teniendo en cuenta que cualquier evento que dificulte la realización normal de los procesos, implica aumento de costos, incumplimientos de plazos de entrega, tiempos ociosos, entre otros es ahí la dificultad que se abordara con el presente trabajo de investigación .

Para ello programar acciones de mantenimiento preventivo garantizara el buen manejo de maquinaria y maniobras de sus trabajadores para un mayor rendimiento. Partiendo de lo expuesto se presentan las siguientes interrogantes como problema a investigar:

En consideración a la problemática expresada con anterioridad, se formula la siguiente interrogante general:

¿Cuál es la importancia de elaborar una propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo que permita el buen funcionamiento y operatividad de maquinarias en el área de hornos en la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A.?

Objetivo General

Elaborar una propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo en el área de hornos en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual de las condiciones de operatividad de las maquinarias del área de hornos que se encuentran en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.
2. Identificar las posibles fallas que se presenten en el área de hornos en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.
3. Proponer un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo en el área de hornos de la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.

Justificación de la Investigación

El presente trabajo de grado es de gran importancia, ya que la ejecución de un sistema de gestión de mantenimiento en una empresa que no la posee llevando registro de inactividad de maquinarias disminuirá la probabilidad de fallas además, garantizara su confiabilidad, disponibilidad y en el mejor de los casos evitar la paralización en el proceso productivo por la reparación a un equipo crítico

que presente averías como se ha registrado, por ende, también puede servir de ayuda para el control en los costos generados por mantenimiento.

Las razones teóricas que justifican y complementan la siguiente investigación fueron la aplicación de una serie de conocimientos, tratados por autor que permiten profundizar el área de estudio para realizar y proponer un sistema de gestión de mantenimiento preventivo, necesario para generar como alternativa la solución al problema existente en el área de hornos de la empresa “ Inversiones y Creaciones Pierantozzi” para incrementar al máximo la confiabilidad y disponibilidad de los equipos de dicha área.

En el ámbito metodológico, se estructura de manera de dar a conocer al personal de la empresa del área involucrada un procedimiento que seguir para realizar un sistema de gestión en mantenimiento y de esa manera minimizar los daños operativos en estos equipos, este estudio también será un aporte de referencia bibliográfico para investigaciones futuras que se realicen en el área de mantenimiento preventivo.

Desde la perspectiva práctica, el implementar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo tendrá un impacto positivo en la prestación del servicio y con ello se dará solución a la problemática del bajo nivel de producción, aumento de costos, incumplimientos de plazos de entrega, tiempos ociosos, entre otros y así mejorará la imagen de la empresa.

La razón social que lleva a realizar esta investigación se centra en que al aplicar el sistema de gestión en mantenimiento se minimizan las fallas en las maquinarias del área de hornos, se alarga su vida útil, evitando así su inoperatividad, incrementando el nivel de producción de la empresa y beneficiando a los consumidores del producto creado como es el maíz tostado “Fororo el Maicito”.

Delimitación de la Investigación

El siguiente estudio se realizara en la Empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A” Empresa Forrera ubicada en la Avenida Principal del Sector Cubita, Parroquia Campo Alegre del Municipio San Rafael de Carvajal. En un lapso comprendido de 4 meses (120 días), desde el mes de mayo hasta el mes de septiembre del presente año. Bajo la orientación de la línea de investigación: Producción-Operaciones y Logística de las empresas públicas y privadas del estado Trujillo.

MARCO METODOLÓGICO

Arias (2006), explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. Por lo cual en este capítulo se especifica el diseño y tipo de investigación, se describe la población, muestra, técnicas e instrumentos así como la metodología utilizada para desarrollar cada objetivo. .

Tipo de Investigación

En la presente investigación se utilizó un tipo de investigación proyectiva. Según Hurtado (2008) consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

Por lo cual la propuesta consiste en elaborar un sistema de gestión en mantenimiento en el área de hornos de la empresa objeto de estudio, lo cual implica una mejora en la operacionalidad de los equipos y permitirá tener mayor confiabilidad en la producción.

Según Sabino (1986) “La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada”.

Se consideró también descriptiva porque trabaja sobre realidades y hechos, siendo una de sus características fundamentales la de representar una interpretación correcta, porque se evalúan los aspectos operativos, en este caso directamente relacionados con las maquinarias del área de hornos de la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.

Diseño de la Investigación

Según F. Arias (1999), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”

El diseño a utilizar en esta investigación será de campo. Según F. Arias (2012). "Son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado".

Al basarse sobre hechos reales es necesario llevar a cabo una estrategia que permita analizar la situación directamente en el lugar donde acontecen. Por consiguiente, se recolecta toda la información directamente de los operadores de maquinaria y personal de la empresa en estudio, donde ocurren los hechos como datos primarios, sin manipular o controlar variables algunas en tal caso las maquinarias del área de hornos, es decir, se obtiene la información pero sin alterar las condiciones existentes.

Población

Según Morles (1994). La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación.

En la presente investigación se establece con una población de 04 maquinarias.

Para los encargados de la operatividad de dicha área se establece una población de 24 personas, siendo todos estos valores conocidos como base fundamental para obtener la información requerida para esta investigación teniendo como característica el tiempo, el espacio y la cantidad. En este caso el tiempo es de una duración de 120 días, el espacio será el área de hornos de la empresa en estudio y la cantidad será el valor numérico del sector a estudiar siendo así la cantidad del personal y maquinarias de dicha área.

Cuadro N°03 Distribución Del Área de Hornos

DISTRIBUCION DEL AREA DE HORNOS			
Personal	N°	Maquinaria	N°
Jefe de Grupo	04	Hornos	03
Obreros	20	Transportadora	01
	24	Total Maquinaria	04

**Fue
nte:
Basab
e**

(2019)

Muestra

Según Balestrini (1997), La muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población”. Para este caso se trabajara con el personal que labora en el área de hornos con un número de veinticuatro (24) personas y cuatro (04) maquinarias, siendo una muestra finita ya que constituye una cantidad limitada de elementos o personas, permitiendo su fácil identificación y contabilización del área en estudio.

Instrumento y Recolección de Datos

Las técnicas a utilizar para la recolección de datos fue la observación directa ya que al tratarse de una investigación de campo se observara las áreas a estudiar y así analizar el problema sin detener o perturbar la acción, como también se trabaja con una encuesta no estructurada y entrevista al personal seleccionado como muestra para obtener un intercambio de información directa y precisa desde diferentes puntos de vista con el fin de buscar la solución a la problemática planteada anteriormente con un grado de confiabilidad, validez , objetividad y así dar desarrollo al presente trabajo de investigación.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos son la Norma Covenin 2500-93, encuesta y entrevista no estructurada, para ser utilizadas en horario de trabajo sin alterar la continuidad de producción y diario de campo para evidenciar los sucesos que ocurren en el lugar de manera escrita.

En cuanto a la validación y confiabilidad del instrumento en este caso se utilizó la Norma Covenin 2500-93, la cual no requiere de la misma al igual que las entrevistas no estructuradas.

Técnica para el Análisis de Datos.

Luego de obtener la información, se realizó una serie de pasos para dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación. Los datos prácticos obtenidos después de aplicar las técnicas e instrumentos de recolección se clasificaron, registraron y tabularon para su posterior análisis e interpretación, a través de un análisis cualitativo con los resultados obtenidos de la aplicación de la Norma Covenin 2500-93 el cual interpretara como se encuentra organizado el departamento de mantenimiento y los tipos de mantenimiento empleados en la empresa en estudio. A su vez se utilizó como técnica el diagrama de Pareto y análisis causa raíz para la identificación y determinación de la principal causa al problema planteado en la investigación.

Procedimiento de la Investigación

Las etapas para el desarrollo de la investigación se describen a continuación:

Se inició con una indagación de situaciones problema de interés para el investigador. Se adelantó una revisión documental y bibliográfica para elaborar el planteamiento, así como la

ormulación del problema, en consecuencia se establecieron los objetivos, generales y específicos. Se justificó la investigación desde diferentes dimensiones, teórica, metodológica, práctica y de índole social, para finalmente delimitar el estudio.

Seguidamente se procedió a elaborar el marco teórico, con la indagación documental bibliográfica sobre antecedentes, así como las teorías relacionadas con la variable bajo estudio. Esto condujo a la operacionalización de las variables. De igual manera, una vez recabados los antecedentes de la investigación y las teorías sobre el tema, se fundamentó el estudio, se decidió el tipo y diseño de la investigación, considerando la variable objeto de estudio, así como el contexto.

Luego, se estableció la técnica y el instrumento de recolección de información a emplearse en este caso encuestas y entrevistas no estructuradas, teniendo como informantes claves a los trabajadores de la empresa seleccionada.

Para la interpretación de los datos, se elaboraron cuadros de frecuencia y porcentaje con sus respectivos gráficos, y además diagrama de Pareto y análisis causa raíz. Seguidamente de las conclusiones y respectivas recomendaciones y por último de los resultados obtenidos se generó dicha propuesta.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados según Hurtado (2010), “Son las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en códigos verbales e icónicos”. Por lo cual este capítulo se encuentra enmarcado en la interpretación y análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos antes mencionados al personal que labora en el área de hornos y maquinarias objetos de estudio de la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A.

Desarrollo de Objetivos Específicos:

Diagnostico la situación actual de las maquinarias del área de hornos que se encuentran en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi”.

En la actualidad la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A” cuenta con 04 maquinarias operativas dentro del área de hornos los cuales su función es transportar y tostar el maíz lentamente con unos cilindros rotativos durante un tiempo determinado para luego ser trasladado para un área de reposo donde se espera hasta tener la temperatura adecuada para el siguiente paso.

Al observar las maquinarias inoperativas dentro de esa área se logró deducir que las mismas salieron fuera de servicio por no poseer una gestión de

mantenimiento preventivo idóneo para su operatividad, presentando como consecuencia bajo nivel de producción, teniendo en cuenta que cualquier evento que dificulte la realización normal de los procesos, implica aumento de costos, incumplimientos de plazos de entrega, tiempos ociosos, entre otros.

En las siguientes tablas y graficas se pueden observar los resultados obtenidos a través de la aplicación de la norma Covenin 2500-93 norma Venezolana, con el fin de obtener el diagnostico antes mencionado.

Cuadro N° 04 .Área I Organización de la Empresa: Funciones y responsabilidades.

I.1 Funciones y Responsabilidades.	Valor
I.1.1 La empresa posee organigrama acorde con su estructura, tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.	30
I.1.2 La Funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están específicas por escrito, se informa de manera oral.	20
I.1.3 La definición de funciones y asignaciones de responsabilidades llega hasta el último nivel supervisor necesario para el logro de los objetivos alcanzados.	40
Total	90

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 05 .Área I Organización de la Empresa: Autoridad y Autonomía.

I.2 Autoridad y Autonomía.	Valor
I.2.1 La línea de autoridad está claramente definida.	30
I.2.2 Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no están muy claras con sus funciones.	10
I.2.3 existe duplicidad de funciones.	10
I.2.4 La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia es efectuada a un nivel superior.	30
Total	80

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 06. Área I Organización de la Empresa: Sistema de Información

I.3 Sistema de Información.	Valor
I.3.1 La empresa no cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información.	5
I.3.2 La empresa no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada al sistema de información.	5
I.3.3 La empresa no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.	5
I.3.4 No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar la información entre los diferentes departamentos.	5
I.3.5 La empresa no dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se deseen obtener.	5
I.3.6 La empresa no cuenta con mecanismo para que la información recopilada llegue a las personas que deben manejarla.	5
Total	30

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 07 - Porcentaje Total del Área I.

A	B	C	D	E	F	G
AREA I	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
	1. Funciones y responsabilidades	90	20+10+20	50	40	47,5
	2. Autoridad y autonomía	80	10+10+10+10	40	40	
	3. Sistema de Información	30	2+2+2+2+5+2	15	15	
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO		95	

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 08. Área II Organización de Mantenimiento: Funciones Responsabilidades.

II.1 Funciones y Responsabilidades.	Valor
II.1.1 La empresa no posee organigrama acorde con su estructura o no están actualizados para el departamento de mantenimiento.	10
II.1.2 La organización de mantenimiento no está acorde con los tipos de objetos a mantener, tipo de personal, tipo de proceso, distribución geográfica u otros.	5
II.1.3 El departamento de mantenimiento no se presenta en el organigrama general, independiente del departamento de producción.	15
II.1.4 Las funciones y la correspondiente asignación no está definida por escrito o no están claramente definidas dentro del departamento de seguridad.	15
II.1.5 La asignación de funciones y responsabilidades no llegan hasta el último nivel <u>supervisor</u> necesario para el logro de los objetivos necesario.	10
II.1.6 La empresa no cuenta con el personal suficiente tanto en calidad como en calificación, para cubrir con las actividades de mantenimiento.	5
Total	60

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 09. Área II Organización de Mantenimiento: Autoridad y Autonomía.

II.2 Autoridad y Autonomía.	Valor
I.2.1 El departamento de mantenimiento no posee claramente definida las líneas de autoridad.	20
I.2.2 El personal de mantenimiento no tiene pleno conocimiento de sus funciones.	10
I.2.3 se presentan duplicidad en las funciones asignadas a cada componente estructural de la organización de mantenimiento.	10
I.2.4 Los problemas rutinarios no pueden ser resueltos sin consulta a niveles superior.	20
Total	60

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 10. Área II Organización de Mantenimiento: Sistema de Información.

II.3 Sistema de Información.	Valor
II.3.1 La organización de mantenimiento no cuenta con un <u>flujiograma</u> para el sistema de información.	5
II.3.2 La organización de mantenimiento no dispone de los medios para el procesamiento de la información de las diferentes secciones o unidades en base a los resultados que se desean obtener.	5
II.3.3 La organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada al sistema de información.	5
II.3.4 La organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.	5
I.3.5 No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar la información entre las diferentes secciones o unidades.	5
I.3.6 La empresa no cuenta con mecanismo para que la información recopilada llegue a las personas que deben manejarla.	5
Total	30

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 11. Porcentaje Total del Area II.

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA II	1- Funciones y responsabilidades	60	10+5+5+5+5+5	35	25	44,66667
	2. Autoridad y autonomía	60	5+5+5+10	25	35	
	3. Sistema de información	30	5+5+2+3+3+5	23	7	
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO	67		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 12. Área III Planificación del Mantenimiento: Objetivos y Metas.

III.1 Objetivos y Metas.	Valor
III.1.1 No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la organización de mantenimiento.	5
III.1.2 La organización de mantenimiento no posee un plan donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes equipos a mantener.	0
III.1.3 La organización no tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieren.	0
III.1.4 Las acciones de mantenimiento que se ejecutan no se orientan hacia el logro de los objetivos.	10
Total	15

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 13. Área III Planificación del Mantenimiento: Políticas para la Planificación.

III.2 Políticas para la Planificación.	Valor
III.2.1 La organización no posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento.	0
III.2.2 No se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de acciones de aquellos sistemas que lo requieran.	0
III.2.3 A los sistemas solo se le realizan mantenimiento cuando fallan.	20
III.2.4 El equipo gerencial no tiene coherencia en torno a las políticas de mantenimiento establecido.	0
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 14. Área III Planificación del Mantenimiento: Control y Evaluación.

III.3 Control y Evaluación.	Valor
III.3.1 No existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información así como su almacenamiento para su posterior uso.	5
III.3.2 No existe una codificación secuencial que permita la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno de ellos.	0
III.3.3 La empresa no posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.	0
III.3.4 No se dispone de un inventario técnico de objetos de mantenimiento que permita conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece, recogida esta información en formatos normalizados.	0
III.3.5 No llevan registros de fallas y causas por escrito.	0
III.3.6 No se llevan estadísticas de tiempos de paradas y de tiempo de reparación.	10
III.3.7 No se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.	0
III.3.8 La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.	5
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 15. Porcentaje Total del Área III.

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA III	1. Objetivos y Metas	15	2+2+3+3	10	5	16,36364
	2. Políticas para la Planificación.	20	5+5+5+5	20	0	
	3. Control y Evaluación.	20	2+2+2+2+2+2+2+2	16	4	
	TOTAL OBTENIBLE	55	TOTAL OBTENIDO		9	

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 16. Área IV Mantenimiento Rutinario: Planificación.

IV.1 Planificación.	Valor
IV.1.1 No están descritas en forma clara y precisas las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a la organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas.	0
IV.1.2 Falta de documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario.	0
IV.1.3 Los operarios no están bien informados sobre el mantenimiento a realizar.	5
IV.1.4 No se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario.	5
IV.1.5 Las labores de mantenimiento rutinario no son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar.	0
IV.1.6 No se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.	0
Total	10

Fuente: Norma **Covenin** 2500-93.

Cuadro N° 17. Área IV Mantenimiento Rutinario: Programación e Implantación.

IV.2 Programación e Implantación.	Valor
IV 2.1 No existe un sistema donde identifique el programa de mantenimiento rutinario.	0
IV 2.2 La programación de mantenimiento rutinario no está definida de manera clara y detallada.	0
IV 2.3 Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.	5
IV 2.4 Las actividades de mantenimiento rutinario están programadas durante todos los días de la semana, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	0
IV 2.5 La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario no están asignadas a un momento específico de la semana.	10
IV 2.6 No se cuenta con el personal idóneo para la implementación del plan de mantenimiento rutinario.	10
IV 2.7 no se tienen identificadas claramente los sistemas que formaran parte de las actividades de mantenimiento rutinario.	0
IV 2.8 La organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario.	0
Total	25

Fuente: Norma **Covenin** 2500-93.

Cuadro N° 18. Área IV Mantenimiento Rutinario: Control y Evaluación.

IV 3 Control y Evaluación.	Valor
IV 3.1 No se dispone de una ficha para llevar el manual de los controles de servicio, operación y partes.	0
IV 3.2 No existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario, hasta su ejecución.	0
IV 3.3 No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas.	0
IV 3.4 No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento rutinario y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparos a las fallas detectadas.	0
IV 3.5 No existen formatos que permita recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.	0
IV 3.6 El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.	10
IV 3.7 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	10
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 19 Porcentaje Total del Área IV.

A	B PRINCIPIO BÁSICO	C PTS	D	E TOTAL DEMERITOS	F PTS	G %
ÁREA IV	1. Planificación	10	2+1+1+1+ 2+2	9	1	3,636364
	2. Programación e Implementación	25	2+5+2+2+ 2+3+3+5	24	1	
	3. Control y Evaluación.	20	2+2+2+2+ 2+5+5	20	0	
	TOTAL OBTENIBLE	55	TOTAL OBTENIDO	2		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 21. Área V Mantenimiento Programado: Programación e Implantación.

V.2 Programación e Implantación.	Valor
V 2.1 No existe un sistema donde identifique el programa de mantenimiento programado.	0
V 2.2 Las actividades están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista una holgura para el ajuste de la programación.	0
V 2.3 Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.	0
V 2.4 No existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento.	0
V 2.5 No se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de mantenimiento programado.	0
V 2.6 La organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las acciones de mantenimiento programado.	10
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 22. Área V Mantenimiento Programado: Control y Evaluación

V.3 Control y Evaluación.	Valor
V 3.1 No se controlan la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.	0
V 3.2 No se dispone de una ficha para el control de mantenimiento, por cada objeto.	0
V 3.3 No existen planillas de programación anual por semana para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior evaluación de ejecución.	0
V 3.4 No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento programado y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparos a las fallas detectadas.	0
V 3.5 No existen formatos que permita recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado permitiendo presupuestos más reales.	0
V 3.6 El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.	10
V 3.7 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento programado basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de manteniendo.	10
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 23 . Porcentaje Total del Área V.

A	B PRINCIPIO BÁSICO	C PTS	D	E TOTAL DEMERIT	F PTS	G %
ÁREA V	1. Planificación	15	1+3+3+1+3+2	13	2	4,444444
	2. Programación e Implementación	10	1+1+1+1+3+3	10	0	
	3. Control y Evaluación.	20	2+2+2+2+2+5+5	20	0	
	TOTAL OBTENIBLE	45	TOTAL OBTENIDO	2		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 24. Área VI Mantenimiento Circunstancial: Planificación.

VI.1 Planificación.	Valor
VI 1.1 Los objetos que van a ser sometidos a acciones de mantenimiento circunstancial no están claramente definidos.	5
VI 1.2 No existen formularios con datos de los objetivos sujetos a acciones de mantenimiento circunstancial para cuando se tome la decisión de utilizar dichos objetos.	0
VI 1.3 No existe coordinación con el departamento de producción para la ejecución de las acciones de mantenimiento circunstancial.	0
VI 1.4 El personal no está en capacidad de absorber la carga de trabajo de mantenimiento circunstancial.	5
VI 1.5 La organización no concede dentro de la estructura general de mantenimiento, La importancia que tiene el mantenimiento circunstancial a la hora de llevar a cabo la planificación.	0
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93

Cuadro N° 25. Area VI Mantenimiento Circunstancial: Programación e Implantación.

VI.2 Programación e Implantación.	Valor
VI.2.1 El mantenimiento circunstancial se realiza sin ningún tipo de basamento técnico.	5
VI. 2.2 No existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutarse en mantenimiento circunstancial en el momento en que sea requerido.	0
VI. 2.3 La organización de mantenimiento realiza las actividades de mantenimiento circunstancial sin considerar a los otros entes de la empresa.	0
VI. 2.4 No se tiene previsto que sistemas sustituirán a los objetos desincorporados.	0
VI. 2.5 Las actividades de mantenimiento circunstancial se realizan según el programa existente, pero no se dispone de la holgura necesaria para atender situaciones imprevistas	5
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 26. Area VI Mantenimiento Circunstancial: Control y Evaluación.

VI.3 Control y Evaluación.	Valor
VI.3.1 La organización no cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuados para las actividades del mantenimiento circunstancial.	10
VI. 3.2 La organización no cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos	5
VI.3.3 No se cuenta con un sistema de recepción y procesamiento de información para la evaluación del mantenimiento circunstancial en el momento oportuno.	0
VI. 3.4 No se cuenta con mecanismos que permitan disminuir las interrupciones en la producción como consecuencias de las actividades de mantenimiento circunstancial.	0
VI. 3.5 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento circunstancial basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	5
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 26. Área VI Mantenimiento Circunstancial: Control y Evaluación.

VI.3 Control y Evaluación.	Valor
VI.3.1 La organización no cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuados para las actividades del mantenimiento circunstancial.	10
VI. 3.2 La organización no cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos	5
VI.3.3 No se cuenta con un sistema de recepción y procesamiento de información para la evaluación del mantenimiento circunstancial en el momento oportuno.	0
VI. 3.4 No se cuenta con mecanismos que permitan disminuir las interrupciones en la producción como consecuencias de las actividades de mantenimiento circunstancial.	0
VI. 3.5 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento circunstancial basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	5
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 27 Porcentaje Total del Área VI.

A	B	C	D	E	F	G
ÁREA VI	PRINCIPIO BASICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
	1. Planificación	10	3+1+1+3+2	10	0	2,5
	2. Programación e Implementación	10	3+1+2+1+2	9	1	
	3. Control y Evaluación.	20	4+4+4+4+4	20	0	
TOTAL OBTENIBLE	40	TOTAL OBTENIDO		1		

Fuente: Base (2019)

Cuadro N° 28. Área VII Mantenimiento Correctivo: Planificación.

VII.1 Planificación.	Valor
VII 1.1 No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.	0
VII 1.2 No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.	5
VII 1.3 No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.	0
VII 1.4 La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.	5
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 29

Área VII Mantenimiento Correctivo: Programación e Implantación.

VII.2 Programación e Implantación.	Valor
VII. 2.1 No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.	5
VII. 2.2 La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de actividades de mantenimiento correctivo.	5
VII. 2.3 No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.	5
VII. 2.4 El personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal fin.	5
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 30. Area VII Mantenimiento Correctivo: Control y Evaluación.

VII.3 Control y Evaluación.	Valor
VII.3.1 No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y el avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.	0
VII.3.2 No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.	0
VII.3.3 No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.	0
VII. 3.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	5
Total	5

Fuente: Norma Covenin 2500-93

Cuadro N° 31. Porcentaje Total del Área VII

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA VII	1. Planificación	10	3+1+1+3	8	2	14,28571
	2. Programación e Implementación	20	5+4+4+5	18	2	
	3. Control y Evaluación.	5	1+1+1+1	4	1	
	TOTAL OBTENIBLE	35	TOTAL OBTENIDO	5	5	

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 32. Area VIII Mantenimiento Preventivo: Determinación de Parámetros.

VIII.1 Determinación de Parámetros.	Valor
VIII 1.1 La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.	0
VIII 1.2 La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y <u>mantenibilidad</u> de los objetos de mantenimiento.	0
VIII 1.3 No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.	0
VIII 1.4 No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.	0
VIII 1.5 El personal de la organización de mantenimiento no está capacitado para realizar estas mediciones de tiempo de para y entre fallas.	0
Total	0

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 33. Área VIII Mantenimiento Preventivo: Planificación.

VII.2 Planificación.	Valor
VII.2.1 No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivos de aquellos que permanecen en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva.	0
VIII. 2.2 La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.	0
Total	0

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 34. Área VIII Mantenimiento Preventivo: Programación e Implantación.

VIII.3 Programación e Implantación.	Valor
VIII.3.1 Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no <u>están</u> asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes.	0
VIII.3.2 Las ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades	0
VIII.3.3 Las actividades de mantenimiento preventivos <u>están</u> programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	0
VIII. 3.4 No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.	0
VIII. 3.5 Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.	5
Total	5

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 35. Área VIII Mantenimiento Preventivo: Control y Evaluación.

VIII.4 Control y Evaluación.	Valor
VIII.4.1 No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	0
VIII.4.2 No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo.	0
VIII.4.3 La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.	0
VIII. 4.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	0
Total	0

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 36. Porcentaje Total del Área VIII.

A	B	C	D	E	F	G
ÁREA VIII	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
	1. Deterinación de Parametros	0	0+0+0+0+0	0	0	0
	2. Planificación	0	0+0	0	0	
	3. Programación e Implantación	5	1+1+1+1+1	5	0	
	4. Control y Evaluación.	0	0+0+0+0	0	0	
	TOTAL OBTENIBLE	5	TOTAL OBTENIDO		0	

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 37. Área IX Mantenimiento por Avería: Atención a las Fallas.

IX.1 Atención a las Fallas.	Valor
IX 1.1 Cuando se presenta una falla esta no se ataca de inmediato provocando daños a otros sistemas interconectados y conflictos entre el personal.	20
IX 1.2 No se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para ciertos periodos.	5
IX 1.3 La emisión de órdenes de trabajo para atacar una falla no se hace de una manera rápida.	5
IX 1.4 No existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.	5
IX 1.5 Los tiempos administrativos, de espera por materiales o repuestos, y de localización de la falla están presentes en alto grado durante la atención de la falla.	0
IX 1.6 No se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción.	5
Total	40

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 38. Área IX Mantenimiento por Avería: Supervisión y ejecución.

IX.2 Supervisión y ejecución.	Valor
IX.2.1 No existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento por avería hasta su ejecución.	0
IX.2.2 La empresa no cuenta con el personal de supervisión adecuada para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla.	0
IX.2.3 La supervisión es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado.	10
IX.2.4 El retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo.	5
IX.2.5 No se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.	10
IX.2.6 No se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de las averías.	0
IX.2.7 No se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de las averías.	20
IX.2.8 No existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla.	5
Total	50

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 39. Área IX Mantenimiento por Avería: Información sobre las

IX.3 Información sobre las Averías.	Valor
IX 3.1 No existen procedimientos que permitan recopilar la información sobre las fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado.	5
IX 3.2 La organización no cuenta con personal capacitado para el análisis y procesamiento de la información sobre fallas.	0
IX 3.3 No existe un historial de fallas de cada objeto de mantenimiento, con el fin de someterlo a análisis y clasificación de las fallas; con el objeto de aplicar mantenimiento preventivo o correctivo.	0
IX 2.4 La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento por avería basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación en los demás tipos de mantenimiento.	5
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 40. Porcentaje Total del Área IX.

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BASICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA IX	1. Atención a las Fallas	40	5+5+6+6+6+6	34	6	15
	2. Supervisión y Ejecución.	50	5+5+5+5+6+5+6+6	43	7	
	3. Información sobre las Averías	10	2+2+2+2	8	2	
	TOTAL OBTENIBLE	100	TOTAL OBTENIDO	15		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 41. Area X Personal de Mantenimiento: Cuantificación de las necesidades del personal.

X.1 Cuantificación de las necesidades del personal.	Valor
X.1.1 No se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal	0
X.1.2 La cuantificación del personal no es óptima y en ningún caso ajustado a la realidad de la empresa.	0
X.1.3 La organización de mantenimiento no cuenta con formatos que especifiquen, el tipo y numero de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación.	0
Total	0

Fuente: Norma Covenin 2500-93. □

Cuadro N° 42. Área X Personal de Mantenimiento: Selección y formación.

X.2 Selección y formación.	Valor
X.2.1 La selección no se realiza de acuerdo a las características del trabajo a realizar: educación, experiencia, conocimiento, habilidades, destrezas y actitudes personales en los candidatos.	0
X.2.2 No se tienen procedimientos para la selección de personal con alta calificación y experiencia que requiera la credencial del servicio determinado.	5
X.2.3 No se tienen establecidos periodos de adaptación del personal.	5
X.2.4 No se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permita mejorar sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas.	5
X.2.5 Los cargos en la organización de mantenimiento no se tienen por escrito.	10
X.2.6 La descripción del cargo no es conocida plenamente por el personal.	10
X.2.7 La ocupación de cargos vacantes no se da con promoción interna	10
X.2.8 Para la escogencia de cargos no se toma en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación del personal.	5
Total	50

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 43. Área X Personal de Mantenimiento: Motivación e incentivos.

X.3 Motivación e incentivos.	Valor
X.3.1 El personal no da la suficiente importancia a los efectos positivos con que incide el mantenimiento para el logro de las metas de calidad y producción.	5
X.3.2 No existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales.	0
X.3.3 La empresa no otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad del trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar el desarrollo de la actividad de mantenimiento.	5
X.3.4 No se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema.	0
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 44. Porcentaje Total del Área X

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA X	1. Cuantificación de las necesidades del personal	0	0+0+0+0	0	0	18,33333
	2. Selección y formación.	50	5+5+5+5+6+5+5+5	41	9	
	3. Motivación e incentivos.	10	2+2+2+2	8	2	
	TOTAL OBTENIBLE	60	TOTAL OBTENIDO		11	

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N°45. Área XI Apoyo Logístico: Cuantificación de las necesidades del personal.

XI.1 Cuantificación de las necesidades del personal.	Valor
XI.1.1 Los recursos asignados a la organización de mantenimiento no son suficientes.	10
XI.1.2 La administración no tiene políticas bien definidas, en cuanto al apoyo que se debe prestar a la organización de mantenimiento.	0
XI.1.3 La administración no funciona en coordinación con la organización de mantenimiento.	0
XI.1.4 Se tiene que desarrollar muchos trámites dentro de la empresa, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.	5
XI.1.5 La gerencia no posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramientos de objetos de mantenimiento u otros.	0
Total	15

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N°46. Área XI Apoyo Logístico: Apoyo Gerencial.

XI.2 Apoyo Gerencial.	Valor
XI.2.1 La organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.	5
XI.2.2 Para la gerencia, mantenimiento es solo la reparación de los sistemas.	5
XI.2.3 La gerencia considera que no es primordial la existencia de una organización de mantenimiento, que permita prevenir las paradas innecesarias de los sistemas; por lo tanto, no le da el apoyo requerido para que se cumplan los objetos establecidos.	0
XI.2.4 La gerencia no delega autoridad en la toma de decisiones.	5

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N°47. Área XI Apoyo Logístico: Apoyo General.

XI.3 Apoyo General.	Valor
XI.3.1 No se cuenta con apoyo general de la organización, para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente.	5
XI.3.2 No se aceptan sugerencias por parte de ningún ente de la organización que esté relacionado con mantenimiento.	10
Total	10

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 48. Porcentaje Total del Área XI.

A	B	C	D	E	F	G
	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEMERITOS	PTS	%
ÁREA XI	1. Cuantificación de las necesidades del personal.	15	3+2+3+3+3	14	1	12
	2. Apoyo Gerencial.	25	5+5+2+5+5	22	3	
	3. Apoyo General.	10	4+4	8	2	
	TOTAL OBTENIBLE	50	TOTAL OBTENIDO	6		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 49. Área XII Recursos: Equipos.

XII.1 Equipos.	Valor
XII.1.1 No se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.	0
XII.1.2 Se tiene los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado.	5
XII.1.3 El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos.	5
XII.1.4 Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es deficiente.	5
XII.1.5 No se lleva registro de entrada y salida de equipos.	0
XII.1.6 No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos.	0
Total	15

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 50. Área XII Recursos: Herramientas.

XII.2 Herramientas.	Valor
XII.2.1 No se cuenta con las herramientas necesarias, para que el ente de mantenimiento opere eficientemente.	10
XII.2.2 No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención.	5
XII.2.3 Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento.	5
XII.2.4 No se llevan registros de entrada y salida de herramientas.	0
XII.2.5 No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas.	0
Total	20

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 51. Área XII Recursos: Instrumentos.

XII.3 Instrumentos.	Valor
XII.3.1 No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.	10
XII.3.2 No se toma en cuenta para la selección de instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos.	0
XII.3.3 El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas u otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos.	0
XII.3.4 Se tiene los instrumentos necesarios para operar con eficiencia, pero no se conoce o no se le da el uso adecuado.	5
XII.3.5 No se llevan entrada y salidas de instrumentos.	0
XII.3.6 No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.	0
Total	15

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Fuente: Norma Covenin 2500-93.

Cuadro N° 52. Area XII Recursos: Materiales.

XII.4 Materiales.	Valor
XII.4.1 No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.	5
XII.4.2 El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.	10
XII.4.3 Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).	0
XII.4.4 No se ha determinado el costo por falta de material.	5
XII.4.5 No se ha establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.	0
XII.4.6 No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente.	0
XII.4.7 No se lleva el control (formato) de los materiales desechados por mala calidad.	0
XII.4.8 No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material.	0
XII.4.9 No se conocen los plazos de entrega de materiales por los proveedores.	0
XII.4.10 No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material.	5
Total	25

Fuente: Norma **Covenin** 2500-93.

Cuadro N° 53. Area XII Recursos: Repuestos.

XII.5 Repuestos.	Valor
XII.5.1 No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.	10
XII.5.2 Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.	5
XII.5.3 Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).	0
XII.5.4 No se ha determinado el costo por falta de repuesto.	0
XII.5.5 No se ha establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.	0
XII.5.6 No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente.	0
XII.5.7 No se lleva el control (formato) de los repuestos desechados por mala calidad.	0
XII.5.8 No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto.	0
XII.5.9 No se conocen los plazos de entrega de repuesto por los proveedores.	0
XII.5.10 No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuesto.	5
Total	20

Fuente: Norma **Covenin** 2500-93.

Cuadro N° 54. Porcentaje Total del Área XII.

A	B PRINCIPIO BÁSICO	C PTS	D	E TOTAL DEMERIT	F PTS	G %
ÁREA XII	1.Equipos.	15	0+4+4+4+0 +0	12	3	8,421053
	2.Herramientas	20	5+5+5+3+0	18	2	
	3.Instrumentos.	15	3+2+2+3+2 +2	14	1	
	4. Materiales	25	2+2+2+2+2 +2+4+2+4+ 2	24	1	
	5. Repuestos	20	2+2+2+2+2 +2+2+2+1+ 2	19	1	
	TOTAL OBTENIBLE	95	TOTAL OBTENIDO	8		

Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 55. Porcentaje Global.

AREAS	TOTAL OBTENIDO C	TOTAL OBTENIDO F	% GLOBAL
Area I	200	95	24,83146067
Area II	150	67	
Area III	55	9	
Area IV	55	2	
Área V	45	2	
Area VI	40	1	
Area VII	35	5	
Area VIII	5	0	
Area IX	100	15	
Area X	60	11	
Area XI	50	6	
Area XII	95	8	
RESULTADO FINAL	890	221	

Fuente: Basabe (2019)

Perfil de La empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”

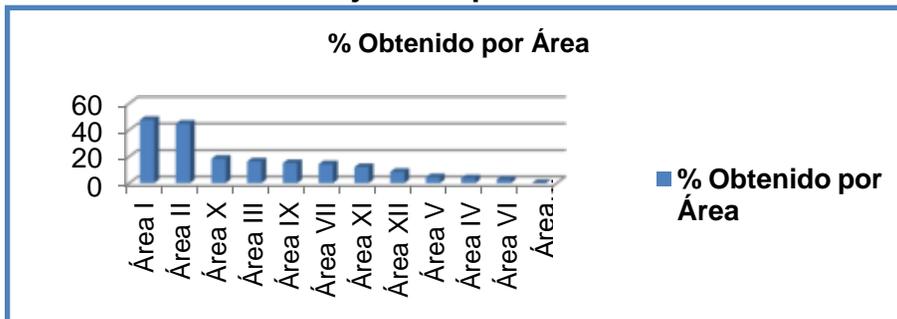
Con los resultados obtenidos de un 24,83% como porcentaje global se puede notar las diferentes fallas existentes en el sistema de mantenimiento, y se afirma que dicha empresa necesita la aplicación de un programa de mantenimiento que esté bien planeado y permita la buena operación de los equipos en la empresa.

Cuadro N° 56 Porcentaje Total por Áreas.

ÁREAS	% Obtenido por Área
Area I	47,5
Area II	44,6
Area X	18,3
Area III	16,3
Área IX	15
Area VII	14,2
Area XI	12
Area XII	8,4
Area V	4,4
Área IV	3,6
Area VI	2,5
Área VIII	0

Fuente: Basabe (2019)

Grafico N° 01 Porcentaje Total por Área.



Fuente: Basabe (2019)

Análisis cualitativo por áreas según orden de porcentaje global.

Área I Organización de la Empresa (47,5%): El resultado obtenido afirma lo ya expuesto que la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A, cuenta con un organigrama general y por departamento, más no tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con sus correspondientes asignaciones de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización, existe personal que cuentan con los conocimientos técnicos necesarios para el desempeño de la funciones y tiene la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las responsabilidades establecidas, a su vez no cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información para el sistema que lleve una secuencia lógica a fin de conseguir la confiabilidad y disponibilidad de objetos a mantener.

Área II Organización de mantenimiento (44.66%): La función del mantenimiento dentro de la empresa está definida y ubicada dentro del departamento, posee un organigrama independiente del departamento de producción, mas sin embargo no se tiene por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los diferentes componentes dentro de la organización de mantenimiento, el personal de mantenimiento no tiene pleno conocimiento de sus funciones y se presentan duplicidad en las funciones asignadas a cada componente lo que indica que la empresa posee un deficiente porcentaje con respecto a esta área.

Área X personal de mantenimiento (18.3%): En la empresa en estudio la selección del personal no se hace según el perfil de la persona (experiencia, habilidades y destrezas) sino por requerimiento de personal, no se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y difusión de nuevas técnicas.

Área III Planificación del mantenimiento (16.36%): Es un valor muy bajo, esto se debe a que dentro del departamento no se cuenta con una planificación para algún tipo de mantenimiento en especial a las maquinarias del área de horno, por falta de llevar establecido los objetivos y metas en cuanto a sus necesidades, realizando así mantenimiento solo cuando fallan las maquinarias sin llevar registros de las mismas y causas por escrito, esto indica que el equipo gerencial no le da la debida importancia en torno a políticas de mantenimiento a establecer.

Área IX mantenimiento por avería (15%): El departamento de mantenimiento de la empresa no está en capacidad de atender ciertas fallas que se presenten en el

área de hornos, lo que conlleva a mantener el servicio de las maquinarias en funcionamiento pero a corto plazo.

Área VII Mantenimiento correctivo (14,2%): El departamento de mantenimiento presentó un deficiente porcentaje debido a que la empresa aplica su propio criterio de mantenimiento correctivo y no se enfoca a la norma. Tampoco se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada de las maquinarias del área de hornos y los tiempos entre fallas, por ende no existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo.

Área XI Apoyo logístico (12%): Este resultado permite deducir que la empresa no cuenta con ciertos recursos para satisfacer las necesidades del departamento de mantenimiento de una forma clara y detallada en cuanto a la utilización de los recursos para atender la carga de mantenimiento del área de hornos, es por ello la falta de mantenimiento en las maquinarias. El Gerente general es quien lleva por sí mismo la utilización de los recursos.

Área XII Recursos (8.4%): La empresa no cuenta con ciertos equipos, herramientas, repuestos, instrumentos y materiales para llevar a cabo las acciones de mantenimiento en el área de hornos y la utilización de algunos de ellos no es de la mejor forma requerida.

Área V Mantenimiento programado (4.4%): Con lo que respecta a esta área se puede observar un porcentaje muy deficiente, debido a que el principio básico de este mantenimiento no se cumple en el área de hornos de la empresa en estudio de la forma deseada, debido a que no existe un sistema donde se identifique el mantenimiento programado y no posee un estudio de las condiciones reales de operatividad de las maquinarias y las necesidades de mantenimiento. Este departamento no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las acciones de mantenimiento programado en dicha área de hornos, es decir que la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A posee muchos defectos con lo que respecta a este tipo de mantenimiento, teniendo como consecuencia que la misma obtenga este resultado.

Área IV Mantenimiento rutinario (3,6%): Esto se debe a que no se detallan las actividades diarias que se van a realizar a las maquinarias del área de hornos de la empresa en estudio, las acciones no se llevan por escrito ni se identifican claramente los sistemas que forman parte de dichas actividades. Los operarios están desinformados sobre el mantenimiento a realizar y la organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades.

Área VI Mantenimiento Circunstancial (2.5%): La ejecución de actividades, no están dentro de los planes de la empresa para el área de hornos, es decir esta no aplica este tipo de mantenimiento.

Área VIII Mantenimiento Preventivo (0%): El resultado se debe a que el departamento de mantenimiento, no tiene como objetivo lograr la efectividad del sistema para asegurar la disponibilidad de las maquinarias del área de hornos, el porcentaje indica que dicho departamento no cumple con este tipo de mantenimiento, tampoco cuenta con fichas técnicas donde se recoja la información básica de cada maquinaria del área de hornos, ni estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de dichas maquinarias es por ello la inoperatividad existente de cuatro (04) maquinarias del área de hornos sin llevar registros de datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas que ocurrieron antes de salida de servicio.

Es necesario mejorar todas aquellas áreas en las que se obtuvieron valores muy bajos, por lo cual se debe tomar en cuenta una mejora y actualización en la organización de mantenimiento para así aumentar la producción y calidad del producto obtenido en la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A.

Identificación de las Posibles Fallas que se presentan en el Área de Hornos en la Empresa en Estudio.

Antes de hacer el diagnóstico de las máquinas existentes en el área de hornos, se procedió a realizar una codificación; esto es de vital importancia ya que se podrán identificar con un código alfanumérico propio para cada uno. Cabe destacar que se trabajó solamente con las maquinarias operativas.

Al momento de realizar la codificación se tuvo en cuenta el área de trabajo en la cual están ubicadas las maquinarias y la abreviación del nombre.

Cuadro N° 57. Codificación de Maquinarias del Área de Hornos.

MAQUINARIA	CODIFICACIÓN
Horno N° 3	H3
Horno N° 5	H5
Horno N° 6	H6
Transportadora	T1

Fuente: Basabe (2019)

Para determinar las posibles fallas presente en el área de hornos se creó un Diagrama de Pareto con los resultados obtenidos de la entrevista no estructurada realizada el Jefe de Mantenimiento, teniendo en cuenta la naturaleza del tipo de

falla descrita en la base teórica por cada maquinaria y el periodo en que ocurrió al año.

Cuadro N° 58. Entrevista no Estructurada para Maquinaria H3.

Identificación	Posibles Fallas Para Maquinas H3	Naturaleza	Indice al Año
1.	Mantenimiento general	Mecánicas	8
2.	Cambio de rodamientos	Mecánicas	3
3.	Revisión y ajuste general de máquinas	Mecánicas	3
4.	Revisión del nivel y fugas de aceite	Lubricación	2
5.	Cambio de aceite	Lubricación	2
6.	Revisión del estado de los cables y general	Eléctricas	2
7.	Ajustes y alineación de partes móviles	Mecánicas	2
8.	Inspección visual de posibles daños y verificación del estado de la herramienta	Mecánicas	2
9.	Engrase y lubricación	Lubricación	1
10.	Revisión y lubricación de rodamientos	Lubricación	1
11.	Revisión, ajuste y cambio de conexiones eléctricas	Eléctricas	1
12.	Revisión de voltaje y amperaje	Eléctricas	1
13.	Revisión y verificación de engranes	Mecánicas	1
14.	Revisión y/o cambio filtro de aceite	Mecánicas	1
15.	Cambio filtro de combustible	Mecánicas	1

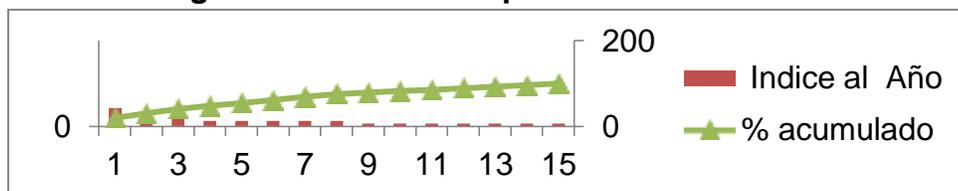
Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 59. Porcentaje Total y Acumulado para Maquina H3.

Orden	Falla	Indice al Año	% acumulado	%
1	1	8	27,44827586	27,44827586
2	2	3	31,03448276	10,3448276
3	3	3	41,37931034	10,3448276
4	4	2	48,27586207	6,89655172
5	5	2	55,17241379	6,89655172
6	6	2	62,06896552	6,89655172
7	7	2	68,96551724	6,89655172
8	8	2	75,86206897	6,89655172
9	9	1	79,31034483	3,44827586
10	10	1	82,75862069	3,44827586
11	11	1	86,20689655	3,44827586
12	12	1	89,65517241	3,44827586
13	13	1	93,10344828	3,44827586
14	14	1	96,55172414	3,44827586
15	15	1	96,55172414	3,44827586
Total	15	29	100	100

Fuente: Basabe (2019)

Grafico N° 02. Diagrama de Pareto Maquina H3



Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 60. Entrevista no Estructurada para Maquinaria H5.

Identificación	Fallas Para Maquinas H5	Naturaleza	Indice al Año
1.	Mantenimiento general	Mecánicas	4
2.	Cambio de rodamientos	Mecánicas	2
3.	Revisión y ajuste general de máquinas	Mecánicas	1
4.	Revisión del nivel y fugas de aceite	Lubricación	2
5.	Cambio de aceite	Lubricación	1
6.	Revisión del estado de los cables y general	Eléctricas	2
7.	Ajustes y alineación de partes móviles	Mecánicas	2
8.	Inspección visual de posibles daños y verificación del estado de la herramienta	Mecánicas	1
9.	Engrase y lubricación	Lubricación	1
10.	Revisión y lubricación de rodamientos	Lubricación	1
11.	Revisión, ajuste y cambio de conexiones eléctricas	Eléctricas	1
12.	Revisión de voltaje y amperaje	Eléctricas	1
13.	Revisión y verificación de engranes	Mecánicas	1
14.	Revisión y/o cambio filtro de aceite	Mecánicas	1
15.	Cambio filtro de combustible	Mecánicas	1

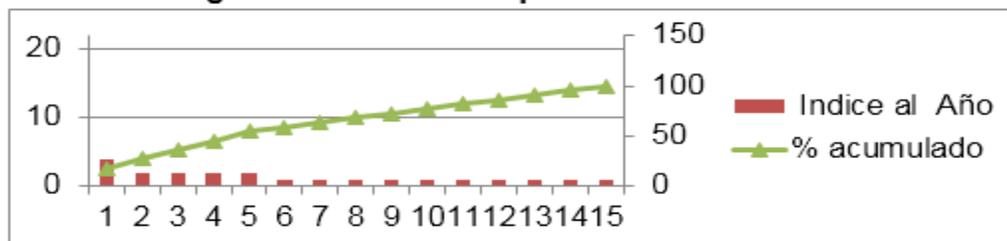
Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 61. Porcentaje Total y Acumulado para Maquina H5.

Orden	Falla	Indice al Año	% acumulado	%
1	1	4	18,18181818	18,18181818
2	2	2	27,27272727	35,45454545
3	1	1	36,36363636	45,45454545
4	2	2	45,45454545	54,54545455
5	1	1	54,54545455	63,63636364
6	2	2	63,63636364	72,72727273
7	1	1	72,72727273	81,81818182
8	1	1	81,81818182	90,90909091
9	1	1	90,90909091	95,45454545
10	1	1	95,45454545	100
Total	15	22	100	100

Fuente: Basabe (2019)

Gráfico N° 03 Diagrama de Pareto Maquina H5



Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 62. Entrevista no Estructurada para Maquinaria H6.

Identificación	Fallas Para Maquinas H6	Naturaleza	Índice al Año
1.	Mantenimiento general	Mecánicas	1
2.	Cambio de rodamientos	Mecánicas	0
3.	Revisión y ajuste general de máquinas	Mecánicas	4
4.	Revisión del nivel y fugas de aceite	Lubricación	1
5.	Cambio de aceite	Lubricación	0
6.	Revisión del estado de los cables y general	Eléctricas	3
7.	Ajustes y alineación de partes móviles	Mecánicas	2
8.	Inspección visual de posibles daños y verificación del estado de la herramienta	Mecánicas	1
9.	Engrase y lubricación	Lubricación	0
10.	Revisión y lubricación de rodamientos	Lubricación	1
11.	Revisión, ajuste y cambio de conexiones eléctricas	Eléctricas	0
12.	Revisión de voltaje y amperaje	Eléctricas	2
13.	Revisión y verificación de engranes	Mecánicas	1
14.	Revisión y/o cambio filtro de aceite	Mecánicas	1
15.	Cambio filtro de combustible	Mecánicas	0

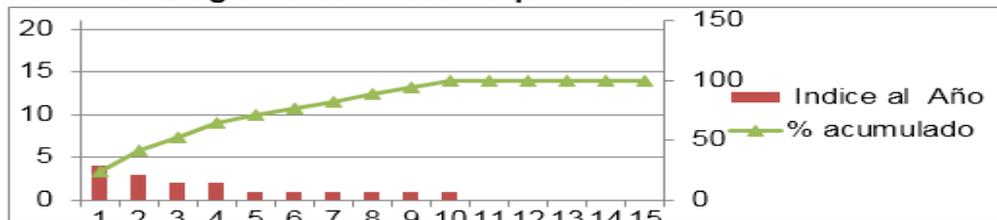
Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 63. Porcentaje Total y Acumulado para Maquina H6.

Orden	Falla	Índice al Año	% acumulado	%
1	3	4	23.52941176	23.52941
2	6	3	41.17647059	17.64706
3	12	2	52.94117647	11.76471
4	7	2	64.70588235	11.76471
5	10	1	70.58823529	5.882353
6	1	1	76.47058824	5.882353
7	14	1	82.35294118	5.882353
8	13	1	88.23529412	5.882353
9	8	1	94.11764706	5.882353
10	4	1		5.882353
11	15	0	100	0
12	11	0	100	0
13	9	0	100	0
14	5	0	100	0
15	2	0	100	0
Total		17		100

Fuente: Basabe (2019)

Grafico N° 04 Diagrama de Pareto Maquina H6



Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 64. Entrevista no Estructurada para Maquinaria T1.

Identificación	Fallas Para Maquina T1	Naturaleza	Indice al año
1.	Mantenimiento general	Mecánicas	2
2.	Cambio de rodamientos	Mecánicas	0
3.	Revisión y ajuste general de máquinas	Mecánicas	6
4.	Revisión del nivel y fugas de aceite	Lubricación	2
5.	Cambio de aceite	Lubricación	1
6.	Revisión del estado de los cables y general	Eléctricas	4
7.	Ajustes y alineación de partes móviles	Mecánicas	2
8.	Inspección visual de posibles daños y verificación del estado de la herramienta	Mecánicas	1
9.	Engrase y lubricación	Lubricación	0
10.	Revisión y lubricación de rodamientos	Lubricación	1
11.	Revisión, ajuste y cambio de conexiones eléctricas	Eléctricas	1
12.	Revisión de voltaje y amperaje	Eléctricas	3
13.	Revisión y verificación de engranes	Mecánicas	2
14.	Revisión y/o cambio filtro de aceite	Mecánicas	1
15.	Inspección, ajuste, cambio de bandas, correas y poleas	Mecánicas	0
16.	Revisión tarjeta electrónica	Eléctricas	1
17.	Revisión y tensión de la cadena	Mecánicas	2
18.	Revisión de frenos	Mecánicas	1

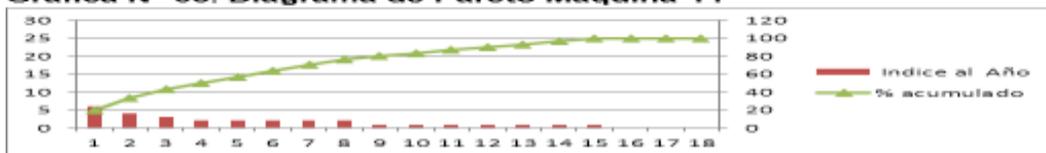
Fuente: Basabe (2019)

Cuadro N° 65. Porcentaje Total y Acumulado para Maquina T1.

Orden	Falla	Indice al Año	% acumulada	%
1	Mantenimiento general	2	11.11	11.11
2	Cambio de rodamientos	0	0.00	11.11
3	Revisión y ajuste general de máquinas	6	33.33	44.44
4	Revisión del nivel y fugas de aceite	2	11.11	55.56
5	Cambio de aceite	1	5.56	61.11
6	Revisión del estado de los cables y general	4	22.22	83.33
7	Ajustes y alineación de partes móviles	2	11.11	94.44
8	Inspección visual de posibles daños y verificación del estado de la herramienta	1	5.56	100.00
9	Engrase y lubricación	0	0.00	100.00
10	Revisión y lubricación de rodamientos	1	5.56	100.00
11	Revisión, ajuste y cambio de conexiones eléctricas	1	5.56	100.00
12	Revisión de voltaje y amperaje	3	16.67	100.00
13	Revisión y verificación de engranes	2	11.11	100.00
14	Revisión y/o cambio filtro de aceite	1	5.56	100.00
15	Inspección, ajuste, cambio de bandas, correas y poleas	0	0.00	100.00
16	Revisión tarjeta electrónica	1	5.56	100.00
17	Revisión y tensión de la cadena	2	11.11	100.00
18	Revisión de frenos	1	5.56	100.00
Total		18	100.00	100.00

Fuente: Basabe (2019)

Grafica N° 05. Diagrama de Pareto Maquina T1



Fuente: Basabe (2019)

Los resultados obtenidos del Diagrama de Pareto para las maquinarias H3 y H5 con un 100 % acumulado, reflejo la falta de un Mantenimiento General. Para las maquinarias H6 y T1 Los resultados arrojaron como falla fundamental la falta de una revisión y ajuste general.

Estas fallas obtenidas afirman que la empresa en estudio necesita la aplicación de un sistema de gestión de mantenimiento que esté bien planeado, que permita la buena operación de las maquinarias en la empresa, específicamente en el área de hornos permitiendo detectar fallas repetitivas, disminuir los tiempos de ocios por paradas, aumentar la vida útil de los hornos, disminuir los costos de reparaciones, detectar puntos débiles, entre otras. A mayor complejidad del

sistema, habrá mayor dificultad en localizar el origen o raíz de la falla. Identificar una causa raíz es fundamental para resolver el problema, por lo cual se habrá que estudiar distintas acciones correctivas.

A continuación se realiza un estudio e implementación de una causa raíz para determinar el origen de las fallas obtenidas.

Implementación de un Análisis Causa Raíz.

Paso N° 1.

Las fallas específicas encontradas en el área de hornos según su maquinaria fueron:

- Horno N° 3 (H3) y Horno N° 5 (H5): Los resultados obtenidos del Diagrama de Pareto arroja con un 100 % acumulado como falla fundamental en estas maquinarias la falta de un Mantenimiento General.
- Horno N° 6 (H6) y Transportadora (T1): Los resultados obtenidos del Diagrama de Pareto indico con un 100 % acumulado como falla fundamental la falta de una revisión y ajuste general.

Paso N° 2

Partes: tipo de mantenimiento que fallo.

- Mantenimiento Preventivo.
- Posiciones: Ubicación física de la falla.
- Maquinas H3 y H5: Mantenimiento General.
- Maquinas H6 y T1: Revisión y Ajuste General.

Personal: Entrevista al personal involucrado en la falla.

- Departamento de Mantenimiento.
- Supervisor del área de hornos.
- Jefe de Producción.
- Papel: Todos los reportes escritos relacionados a la falla.
- No poseen ningún tipo de registro de fallas escrito o reportes de mantenimiento, especificaciones, políticas o documentos del fabricante.

Paradigmas: Frases comunes que el personal usa para evitar investigaciones o desarrollar alguna actividad de mejora.

- No tenemos tiempo.

- Es un equipo viejo y por supuesto falla.
- No hay recursos financieros para hacerlo.

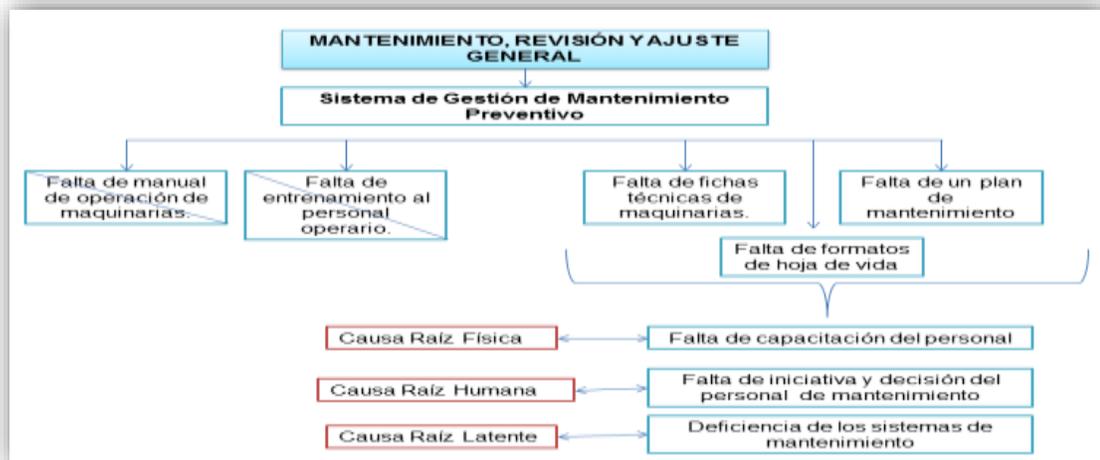
Paso N° 3

Se recomienda para la empresa:

- Un técnico de mantenimiento especializado en equipos (mecánicos, eléctricos o de instrumentación).
- Un ingeniero (mecánico, eléctrico, químico o de otra especialidad) como supervisor de primera línea.
- Un facilitador que dirija el proceso de manera adecuada.

Paso N° 4

Cuadro N° 66. Árbol Lógico de Fallas para Maquinas H3, H5, H6 y T1



Fuente: Basabe (2019)

Paso N° 5

Este hallazgo se comunicara con el Departamento de Mantenimiento y a su vez con la Gerencia, para así plantearles dichos resultados y propuestas e implementar un óptimo funcionamiento de las maquinarias del área de hornos de la empresa en estudio.

Paso N° 6

El análisis realizado es una actividad sin valor agregado, si no se actúa sobre las recomendaciones y las soluciones a implementar en el tiempo establecido, queda bajo responsabilidad de la Gerencia. Los resultados pueden

ser comparados y medidos mediante la reducción en los costos de mantenimiento, el mejoramiento en las fases de producción, la reducción de las fallas entre otros.

CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos y fundamentados en los objetivos propuestos se concluye el trabajo de investigación, del cual se podrá dar una síntesis de los resultados:

Objetivo N° 01

Diagnosticar la situación actual de las condiciones de operatividad de las maquinarias del área de hornos que se encuentran en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.

Mediante la aplicación de la Norma COVENIN 2500-93 al departamento de mantenimiento , se pudo determinar las diferentes fallas existentes entre las cuales se refleja; el no poseer fichas técnicas y hojas de vida donde se recoja la información básica de cada maquinaria del área de hornos, tampoco existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento (Jefe de Mantenimiento) hasta su ejecución, a su vez no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de dichas maquinarias, necesitando así la aplicación de un sistema de gestión de mantenimiento, que permita la buena operación de los equipos del área de hornos de la empresa en estudio, específicamente un mantenimiento preventivo ya que fue el área más débil demostrado en dichos resultados con un (0%).

Objetivo N° 02

Identificar las posibles fallas que se presenten en el área de hornos en la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.

Para la identificación de las posibles fallas que se presenten en el área de hornos se elaboró Diagrama de Pareto dando como resultado para las maquinarias H3 y H5 como falla fundamental la falta de un Mantenimiento General y para las maquinarias H6 y T1 la falta de una revisión y ajuste general, provocando tiempos de ocios por paradas, disminución de la vida útil de los hornos, aumento de los costos de reparaciones, entre otros.

Para la determinación del origen de las fallas detectadas, se implementó un análisis causa raíz, en el cual se estudió distintas acciones correctivas. Dando

como resultado la causa raíz física la falta de capacitación del personal de mantenimiento, como causa raíz humana la falta de iniciativa y decisión del personal de mantenimiento y por último la causa raíz latente la deficiencia de los sistemas de mantenimiento empleados, concluyendo así que la empresa Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A, no cumple con los paradigmas y estatus de una organización de mantenimiento por ende la falta de implementación de los diferentes tipos de mantenimiento.

Objetivo N°03: Proponer un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo en el área de hornos de la empresa “Inversiones y Creaciones Pierantozzi C.A”.

Este objetivo se cumple con el desarrollo del Capítulo VI, la misma se emplea con los resultados obtenidos de los objetivos 1 y 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Norma venezolana COVENIN 2500-93. Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria (1era Revisión).

Norma venezolana COVENIN 3049-93. Mantenimiento. Definiciones.

Rafael David Ángel Gasca. Héctor Mauricio Olaya Vargas. Diseño De Un Plan De Mantenimiento Preventivo Para La Empresa Agroangel. Facultad De Ingeniería Mecánica Pereira (Risaralda), Universidad Tecnológica De Pereira. 2014.

Rangel y Arias. Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento para una Empresa Constructora. Escuela Superior Politécnica Del Litoral (ESPOL) Guayaquil- Ecuador. 2013.

José Durán. Plan De Mantenimiento Preventivo Para Los Equipos Electro-Mecánicos De La Empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Valle De Mombuy, Trujillo- Venezuela. 2019

González, F. (2004). *Auditoria del Mantenimiento e indicadores de Gestión*. Madrid. Fundación Confemetal.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Zambrano y Leal (2006), Manual Práctico de Gestión de Mantenimiento Fondo Editorial UNET Decanato de Investigación Universidad Nacional Experimental del Táchira.