

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD VALLE DE MOMBOY
FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
ELECTRO-MECÁNICOS DE LA EMPRESA QUÍMICA TRUJILLO
G.S.P.C.A.**

Autor:
Br. José Durán
Tutor (a):

Año: 2019

Valera, Mayo de 2019

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD VALLE DE MOMBOY
FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS
ELECTRO-MECÁNICOS DE LA EMPRESA QUÍMICA TRUJILLO
G.S.P.C.A.**

**TRABAJO DE GRADO COO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
Ingeniero Industrial**

Autor:
Br. José Durán
Tutor (a):

Año: 2019

Valera, Mayo de 2019

ÍNDICE GENERAL

	Pp.
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS	v
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULOS	
I EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	03
Formulación del problema	05
Objetivo general	05
Objetivo específicos	05
Justificación del estudio	06
Delimitación	07
II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	
Antecedentes de investigación	08
Bases teóricas	11
Norma venezolana COVENIN 2500-93	11
Mantenimiento	11
Objetivos del Mantenimiento	11
El Proceso de Mantenimiento	12
Mantenimiento Programado	12
Mantenimiento Preventivo	13
Mantenimiento Correctivo	16
Mantenimiento de Rutina	17
Mantenimiento Predictivo	17
Operacionalización de la variable	18
III MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de Investigación	19
Diseño de la Investigación	20
Población	20
Muestra	21
Técnicas Instrumentos para la Recolección de Datos	21
Validez del instrumento	22
Confiabilidad	23
Técnicas para el análisis de datos	23
Procedimiento de la investigación	24

	Pp.
IV ANÁLISIS DE RESULTADOS	
Análisis e interpretación de los resultados	26
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
VI LA PROPUESTA	
Introducción	41
Objetivos	41
Plan de Mantenimiento para los Equipos Electro-	42
Mecánicos	42
Actividades a desarrollar	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	
Cuestionario	51
Cartas de validación del instrumento	52
Confiabilidad	55
Evidencias: Equipos de la Empresa	56

ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
01 Operacionalización de las variables	18
02 Población de empleados	21
03 Equipos	21
04 Área I Organización de la Empresa	27
05 Área II Organización de mantenimiento	27
06 Área III Planificación de Mantenimiento	28
07 Área IV Mantenimiento Rutinario	28
08 Área V Mantenimiento Programado	29
09 Área VI Mantenimiento Circunstancial	29
10 Área VII Mantenimiento	30
11 Área VIII Mantenimiento Preventivo	30
12 Área IX Mantenimiento por Avería	31
13 Área X Personal de Mantenimiento	31
14 Área XI Apoyo Logístico	32
15 Área XII Recursos	32
16 Mantenimiento Programado	33
17 Mantenimiento Preventivo	34
18 Mantenimiento Correctivo	35
19 Mantenimiento Rutinario	36
20 Mantenimiento Predictivo	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	pág.
16 Mantenimiento Programado	33
17 Mantenimiento Preventivo	34
18 Mantenimiento Correctivo	35
19 Mantenimiento Rutinario	36
20 Mantenimiento Predictivo	37



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

San Rafael de Carvajal, Junio 2019.

Ciudadano:
Coordinador de Trabajo Especial de Grado
Universidad Valle del Momboy
Su despacho.-

Por medio de la presente, hago de su conocimiento, que ante la solicitud realizada por el Bachiller: Durán Villegas José Bertilio ,titulares de la C.I.V-20.707.783, acepto el compromiso de Tutoriar el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **"PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS DE LA EMPRESA QUÍMICA TRUJILLO G.S.P.C.A.**

" para optar al título universitario de INGENIERO INDUSTRIAL; hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,

Prof. Yumary Valecillos
C.I 14.151.309

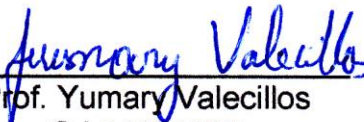


**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
DECANATO DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN RAFAEL DE CARVAJAL - ESTADO TRUJILLO**

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS DE LA EMPRESA QUÍMICA TRUJILLO G.S.P.C.A.”** presentado por el Bachiller Duran V. José B, titular de la, C.I.V-20707783, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valera a los 19 días del mes de junio del 2019.



Prof. Yumary Valecillos
C.I 14151309

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY

www.uvm.edu.ve

RI.F: J-31702424-9



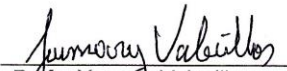
Av. Independencia con calle La Paz, Sede Mirabel, Urbanización Mirabel, Plata I,
Diagonal al Parque SAPNNAET. Municipio Valera Estado Trujillo.

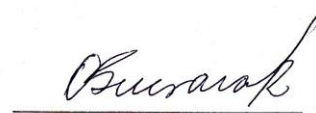
**VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA**


VEREDICTO

Nosotros, Prof. Orlando Guevara, Profa. Yumary Valecillos y Prof. Wilmer Méndez, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: **"PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS ELECTRO-MECÁNICOS DE LA EMPRESA QUÍMICA TRUJILLO G.S.P.C.A."**, que presenta el Bachiller **JOSÉ BERTILIO DURÁN VILLEGAS**, portador de la Cédula de Identidad N° **20.707.783**, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **DIECIOCHO (18)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Mombuy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial.

En fe de lo cual firmamos, en Valera a los veintiocho (28) días del mes de junio de dos mil diecinueve (2019).


Profa. Yumary Valecillos
C.I. 14.151.309
JURADO


Prof. Orlando Guevara
C.I. 3.638.140
TUTOR


Prof. Wilmer Méndez
C.I. 5.501.239
PRESIDENTE DEL JURADO


Profa. Claribel Silva
C.I. - N° 12.540.703
DECANA




Prof. Héctor R. Barazarte Urbina
C.I. - N° 9.150.645
VICERRECTOR



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS DE LA EMPRESA QU'IMICA TRUJILLO G.S.P.C.A. Trabajo de Grado para optar al t'itulo de Ingeniero Industrial. Universidad "Valle del Momboy". A'no: 2019. Pp. 58.

Autor: Dur'an, J.

Tutor: Ing. Valecillos Yumary

RESUMEN

La investigaci3n tiene como objetivo general Proponer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mec'nicos de la empresa Qu'mica Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo. La metodolog'ia utilizada en la investigaci3n fue de tipo proyectiva-descriptiva, con un dise'no transversal de campo. La poblaci3n estuvo comprendida por 10 trabajadores de la empresa. Para la recolecci3n de la informaci3n se utiliz3 como instrumento para diagnosticar los equipos la Norma COVENIN 2500-93 adem's se dise'no un instrumento dirigido a los trabajadores y contenido de 10 'temes, el cual fue validado por un grupo de expertos en el 'rea de Ingenier'ia y metodolog'ia. Los resultados permitieron observar que el mantenimiento preventivo se ejecuta muy poco dentro de la empresa estudiada, por lo cual se infiere que se le da poca importancia al mismo. Los resultados obtenidos permitieron inferir que dentro de la empresa Qu'mica Trujillo, el mantenimiento preventivo no ocupa un lugar predominante como parte de la soluci3n a la problem'atica que presentan los equipos. Esto condujo a generar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mec'nicos el cual les va a permitir mantener al d'ia la soluci3n de fallas que presenten los mismos.

Palabras Clave: Plan de mantenimiento, Mantenimiento preventivo, Equipos electromec'nicos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas tienen entre sus principales objetivos, satisfacer las necesidades de los clientes, elaborar productos de calidad y aumentar sus ingresos, lo cual se logra a través de la maximización de su producción y la minimización de los recursos que utiliza (insumos, mano de obra, materia prima, entre otros) para elaborar sus productos en el menor tiempo posible y reducir los costos.

Una de las estrategias empleadas para tal fin, es prolongar la utilidad de sus equipos mediante una estrategia que permita priorizar hacia donde debe enfocarse el esfuerzo de mantenimiento de los mismos, a fin que la empresa siempre esté en disponibilidad de producir sus productos cuando el mercado así lo exija. De esta manera se reducirán los costos asociados al mantenimiento, estableciendo una ventaja competitiva.

Por esta razón se busca elaborar un plan de mantenimiento preventivo tomando en cuenta que el mismo tiene como propósito la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del usuario; además. tiene como propósito prever las fallas manteniendo los equipos electromecánicos para elevarlos a los niveles y eficiencia óptimos.

De allí que, con el estudio se pretende general Proponer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo. La misma se desarrollará por capítulos, a continuación se describen los seis que conforman el trabajo de investigación:

CAPÍTULO I: se refiere al planteamiento del problema, donde se toma en consideración la problemática existente, se formulan los objetivos; el

general y los específicos, así como la justificación y delimitación.

CAPÍTULO II: referido al marco teórico, se presentan los antecedentes de investigaciones relacionadas con la variable objeto de estudio, las bases teóricas soportadas por diversos autores y la operacionalización de la variable.

CAPÍTULO III: el marco metodológico, fundamentado en un tipo y diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, la validez y las técnicas para el análisis o tratamiento estadístico a ser aplicado para obtener la información de los resultados para finalmente explicar el procedimiento que se siguió para plantear la investigación.

CAPÍTULO IV: presenta el análisis de resultados, tomando la Norma COVENIN 2500-93, así como las respuestas del cuestionario aplicado y reflejados en tablas y gráficos de barra.

CAPÍTULO V: refleja las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegó luego de la aplicación del instrumento y en función de asimilar la información pertinente para realizar la propuesta.

CAPÍTULO VI: revela la propuesta, en el mismo se plantea la introducción especificando la importancia de la misma; su objetivo, el desglose de las actividades a cumplir para poder mejorar la vida útil de los equipos electromecánicos dentro de la empresa Química Trujillo. Finalmente se presenta la bibliografía empleada para el desarrollo de la investigación y los anexos del estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

El mantenimiento es una de las necesidades que toda empresa debe realizar para mantener sus equipos en buen funcionamiento, específicamente se debe ejecutar el mantenimiento preventivo de motores trifásicos. Este tipo de mantenimiento, llega a ser una de las tareas más costosas que puede tener una empresa pero si periódicamente tienen organizado el plan de los equipos para el mantenimiento preventivo no perderán ganancias, ya que sale más costoso el mantenimiento correctivo además de correr el riesgo de perder el equipo en caso de no poderse reparar, así mismo detiene en parte la actividad de la empresa y como resultado una pérdida en gasto mayor.

Esto muchas veces se debe a que el uso constante de motores eléctricos ha generado la necesidad de implementar distintas maneras de alargar la vida útil de estos mismos, debido a que la importancia que tienen en la industria es lo que motiva a las empresas a requerirlos, sobre todo cuando se trata de una pequeña empresa familiar la cual quiere salir adelante con el compromiso de servirle al país en estos momentos en que tanto se necesitan de empresas que ofrezcan un producto de calidad en el mercado.

Puede señalarse que, la elaboración del jabón es quizá una de las reacciones químicas más antiguas que se conocen. En la historia se ha descrito que desde tiempos ancestrales ya se usaba el jabón, quizá no tan científicamente elaborado como se lo conoce hoy; sin embargo, sí en su estado más esencial, que es de agente limpiador a través de su reacción química al mezclarse con agua y existiendo la necesaria fricción entre

sus elementos. En la actualidad se mantiene esa libertad en la elaboración de jabón, siendo desde la forma más simple, en la que cualquier persona puede elaborar su jabón con poco conocimiento químico y claro de la forma industrial ya se destaca la expresión masiva en la que técnicamente el jabón es producido con un nivel exacto y calculable de componentes para su comercialización en masa.

En la última década la elaboración de jabón líquido se ha incrementado en Venezuela en los actuales momentos, en los cuales se hace difícil conseguir jabón en polvo; por esta razón, la demanda de detergentes es muy alta y pocas empresas son las que fabrican este producto. Sin duda es algo muy bueno para todos aquellos que desean emprender un negocio a lo grande. Además, no es necesario tener un lugar enorme, ni maquinas sofisticadas.

La principal razón para elaborar jabón líquido, es que el es mucho más versátil, debido a que se puede utilizar para limpiar diferentes cosas como vasos, platos, ropa, maquinas, autos y cualquier otra superficie. Por lo cual todo el mundo lo usa, ya sea en su hogar, oficinas, hoteles y hasta en las escuelas. Por ello, han surgido muchas empresas, como Química Trujillo G.S.P.C.A, la cual de acuerdo al Ing. Fernando se dedica a la producción de jabón líquido y en crema; se caracteriza por ser una pequeña empresa con un número de 10 trabajadores, los cuales trabajan con esfuerzo para sacar al mercado su producción.

La empresa cuenta con un total de tres motores trifásicos mezcladores de 1hp para elaborar el jabón líquido y 1 motor trifásico de 3hp para la producción de jabón en crema. Asimismo, tiene un motor reductor de velocidad de 222 wats y $\frac{1}{2}$ hp, dos bombas una de 1.5 hp y la segunda de 1 hp. Ahora bien, de acuerdo a los trabajadores, a estos equipos pocas veces se les realiza mantenimiento, es más, el mantenimiento hasta ahora realizado se ha tratado sobre todo del cambio de sellos, rodamiento y pintado de carcasa.

Es decir que hasta ahora, la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A; no ha visualizado su posición en el mercado de llegar a fallar los equipos con los que elabora y produce los tipos de jabón. No ha entendido que mientras los equipos no cumplan con el mantenimiento, su vida útil peligra, pues se vuelven obsoletos por las fallas que lleguen a presentar. Es por esta razón que se plantea la siguiente investigación, pues con la misma se busca elaborar un plan de mantenimiento preventivo que facilite a la empresa prevenir y corregir las fallas presentes y futuras de sus equipos.

Mediante este plan de mantenimiento preventivo mecánico/eléctrico se obtendrán varios beneficios desde el punto de vista operativo, como es la disminución de paros imprevistos y costosos , mejor vida útil del equipo, reducción de costo de mantenimiento, calidad del producto, asegurar la disponibilidad del equipo y la disponibilidad del producto a producir.

De acuerdo a Hernández (2009) la implementación de servicios de mantenimiento preventivo programados y pruebas no destructivas darán un porcentaje de confiabilidad mayor al motor, ya que se podrá saber de manera preventiva y con mayor certeza las condiciones del mismo, el reóstato líquido, interruptor y partes mecánicas, para poder intervenirlos antes de una falla imprevista.

Partiendo de lo planteado, surge la siguiente interrogante como problema a investigar: ¿Cuáles serían las características que debe poseer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A, municipio Trujillo?

Objetivo general

Proponer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo

Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual del mantenimiento que presentan los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo

Identificar el tipo de mantenimiento empleado para la detección de fallas de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo.

Justificación del estudio

El mantenimiento da la facilidad de mantener productivas maquinas industriales, alargando su vida útil por lo tanto mejora su funcionabilidad, representa una inversión que a mediano y largo plazo con el fin de general ganancias no sólo para el empresario que con esta inversión se le consignara más fácil en mejoras asimismo en la prestación del servicio, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos y a gusto teniendo como resultado índices muy bajos de accidentalidad laboral.

Desde el punto de vista teórico, el estudio permitirá profundizar el conocimiento acerca del tema del mantenimiento preventivo de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A; al mejorar la vida útil de los mismos la condición de sus subsistemas y proyectos sociales, estrategias necesarias para generar alternativas de solución a los problemas con el fin de realizar un plan de mantenimiento para incrementar al máximo la confiabilidad y disponibilidad de los equipos de la empresa.

En cuanto al aspecto metodológico, el estudio servirá de referente bibliográfico para otras investigaciones que se realicen por el área de mantenimiento preventivo; asimismo, presentará instrumentos que servirán de base para las investigaciones futuras, debido que al estar validados podrán ser utilizados en otros trabajos de grado.

En lo práctico, el plan conducirá a mejorar la vida útil de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A lo cual va a repercutir en un incremento de la producción, además como futuro ingeniero Industrial el mismo va a permitir llevar a la práctica conocimientos aprendidos durante la formación profesional.

La razón de tipo social, justifican la orientación de un estudio que permitan determinar la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. Ello porque el personal encargo de esta área necesita la orientación y organización necesaria, para mejorar la confiabilidad del equipo, así como también ejecutar diversos trabajos de los cuales facilitaría la ejecución del mantenimiento para la conservación del mismo.

Delimitación

La siguiente investigación consiste en realizar un plan de mantenimiento que se realizará la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A.

Temporal: En un periodo comprendido de octubre del Marzo de 2018 a Marzo de 2019

Espacial: Tiene como espacio el estado Trujillo, específicamente la empresa ubicada en el sector La Morita parroquia Cruz Carrillo del municipio Trujillo

Grupo focal: Producción-Operaciones y Logística de las empresas públicas y privadas del estado Trujillo de la Universidad Valle del Momboy.

Alcance: Esta investigación tiene como objetivo proponer un Proponer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., teniendo como visión el control detallado de la programación de mantenimiento a cada componente de los

equipo, considerando los tiempos de parada para disminuir los costos de mantenimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo contiene los elementos teóricos vinculados con la temática partiendo de la información de antecedentes, seguida de la estructura conceptual de las bases teóricas y el sistema de variables desde el punto de vista nominal, conceptual y operacional.

Antecedentes de la investigación

Matos, Olano y Salazar (2013) elaboraron un trabajo de grado para optar al título de Ingeniero en Mantenimiento en la URBE, titulado: **“Plan de Mantenimiento Preventivo al Sistema Neumático perteneciente a la Galletera Independencia, C.A. Universidad Rafael Bellosó Chacín”**. Facultad de Ingeniería. Escuela de Industrial Maracaibo, 2013. El propósito fundamental de este estudio consistió en Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo al Sistema Neumático perteneciente a la Galletera Independencia, C.A. La metodología se fundamentó en la investigación de tipo proyectiva, descriptiva y de campo, ya que se trabajara en una situación real y en la cual los datos fueron recogidos de una manera directa en el ámbito en el cual ocurrirán los hechos.

La población quedó constituida por ocho (08) sujetos, entre los cuales se encuentran operadores, supervisores y encargados directos de planta del departamento de mantenimiento. Se acudirá al empleo de técnicas e instrumentos de recolección de datos, como lo la observación directa, una guía de observación y la revisión de los manuales del fabricante correspondientes a tal fin, para dar respuesta a las necesidades en cuanto al plan de mantenimiento del sistema neumático utilizado en la planta.

Este trabajo de investigación aportan información pertinente acerca de los procedimientos para la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo que cumpla con los requerimientos de cualquier empresa, permitiendo definir como se puede realizar un plan de mantenimiento a cualquier equipo. Así también aporta conocimiento acerca de la importancia que tiene la prevención de mantenimiento para favorecer a las organizaciones.

Igualmente, Barrios, González y Olivares (2013) en su trabajo de grado realizado en la URBE para optar al título de Magister Scientiarum en Gerencia de Mantenimiento, propusieron la **“Planificación del mantenimiento preventivo del sistema de aire acondicionado en el Centro Clínico de Cabimas”**. El propósito fue realizar una planificación de mantenimiento preventivo del sistema de aires acondicionado en el Centro Clínico de Cabimas. La investigación se enmarca como proyectiva, descriptiva y de campo con un diseño, experimental, transversal. En la investigación se acudió a la técnica de la observación directa en las instalaciones del Centro Clínico de Cabimas, a través del uso de una lista de verificación así como de una entrevista no estructurada. Se dispuso de la metodología bajo los parámetros de Duffuaa, Raouf y Dixon (2007).

Con relación a los resultados, la situación actual del mantenimiento del sistema de acondicionamiento ambiental revela que no se posee una estructura organizativa en materia de mantenimiento ni la disponibilidad de un plan de trabajo, además para el caso del análisis de fallas del sistema se procedió de manera exitosa a la elaboración del listado y codificación de equipo, inventario, programación y planificación así mismo, la determinación de fallas funcionales y técnicas, a su vez, fueron desarrollados los elementos de un Programa de Mantenimiento Preventivo del Sistema.

También fueron conformados los formatos para el historial de fallas, las órdenes al igual que las clasificaciones, la codificación las

instrucciones y las fichas técnicas. Finalmente todo esto fue elaborado en formatos de Word pero que pueden ser utilizados o codificados para trabajarse en programas de Excel o Project.

El trabajo se plantea bajo una investigación que adopta una metodología de tipo descriptiva y proyecto factible, con un diseño de investigación de campo, tal cual se realizó el estudio del presente trabajo de investigación; por tanto aporta un gran avance para entender la elaboración y desarrollo de un proyecto factible, así como conocer los pasos para realizar una propuesta.

Del mismo modo, Aranguibel, Blanco, Hernández y Piñerua (2013) realizaron un trabajo de grado en la URBE para optar al grado de Ingeniero en Mantenimiento en la URBE, titulado: **“Plan de Mantenimiento Preventivo a las bombas Goulds Centrifuga Vertical de la Planta “Ras” del Complejo Petroquímico “Ana María Campos”**. El propósito fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo de bombas en la planta RAS del complejo petroquímico. El estudio fue considerado como una investigación tipo Descriptiva, Proyectiva, con un diseño No Experimental, de Campo y Transversal. Las técnicas de recolección de datos fueron la entrevista no estructurada mediante un guion de sondeo.

Se trabajo con una población censal de ocho (08) personas que conforman el personal que labora en la empresa. Se llegó a la conclusión de que es imprescindible aplicar el plan de mantenimiento preventivo en bombas específicamente en las bombas P-201 (A, B, C, D) de la planta RAS de la industria petroquímica. Para que así pueda llevarse un mejor registro de todas las tareas que deben realizarse para lograr un desempeño laboral más efectivo y eficiente, finalmente se dio cumplimiento con el desarrollo de cada una de las fases.

Esta investigación se considera un aporte fundamental puesto que su enfoque teórico sirvió para la elaboración de los conceptos, fundamentos y funciones del plan de mantenimiento de cualquier equipo electro-

mecánico. Es por ello que la utilidad del mismo ayuda para la conformación y desarrollo de las bases teóricas del estudio.

Bases Teóricas

Norma venezolana COVENIN 2500-93 (objeto y campo de aplicación)

Contempla un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

- Organización de la empresa.
- Organización de la función de mantenimiento.
- Planificación, control y programación de las actividades de mantenimiento.
- Competencia del personal.

Mantenimiento

De acuerdo a Knezevic (2006) “Es el conjunto de acciones que permite restablecer un SP a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado”. De una manera general el mantenimiento son todas aquellas labores que realiza el usuario durante la vida operativa de los equipos o sistemas para lograr que estén en estado de funcionamiento o para volverlos a ese estado. Obviamente, de acuerdo a Tavares (2006) las personas encargadas de la producción esperan que sus equipos o sistemas estén en operación tanto tiempo como sea posible.

Pero solo se puede lograr si se toman acciones de mantenimiento apropiadas, algunas de las cuales son exigidas o sugeridas por los manuales de fabricantes. Sin embargo, a pesar de estas acciones, el equipo puede dejar de funcionar, razón por la cual se hace necesario tomar acciones para ponerlo en funcionamiento.

Objetivo del Mantenimiento

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.
- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
- Sugerir y proyectar mejoras en la maquinaria y equipos para disminuir las posibilidades de daño y rotura
- Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiente del tiempo, materiales, hombres y servicios. (Tavares, 2006)

El Proceso de Mantenimiento

Son muchos los tipos y diferentes sistemas creados por el hombre que tienen por misión garantizar su comodidad y para ello es imprescindible su buen funcionamiento. El proceso durante el cual se mantiene la capacidad del sistema para realizar una función, es conocido como proceso de mantenimiento, y Knezevic (2006) lo define como “el conjunto de tareas de mantenimiento realizadas por el usuario para mantener la funcionabilidad del sistema durante su utilización.” El mismo autor reseña que entre los tipos de mantenimiento se encuentran:

Mantenimiento Programado

El mantenimiento programado se realiza a los equipos e instalaciones de la planta una vez detectados los parámetros fuera de especificaciones y se efectúa en un tiempo determinado. Según la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN, 3049-93) el mantenimiento programado es

el que se realiza por programa de revisiones, por tiempo de funcionamiento, kilometraje, entre otros. De igual manera, se refiere a las actividades que se desarrollan en los equipos o maquinas que están proporcionando un servicio trivial y éste, aunque necesario, no es indispensable para dar una buena calidad de servicio, por lo que es mejor programar su atención, por cuestiones económicas; de esta forma, pueden compaginarse con los trabajos de mantenimiento y preservación.

Mantenimiento Preventivo

Para Knezevic (2006) es aquel que se ejecuta a intervalos predeterminados y/o de acuerdo a criterios prescritos, utilizando todos los medios disponibles, para determinar frecuencia de inspecciones, revisiones, sustitución de piezas, probabilidad de aparición de fallas, vida útil, entre otro; con el objetivo de reducir, predecir y/o prevenir fallas, o detectarlas en su fase incipiente, evitando así la degradación o deterioro de la infraestructuras, sistemas, equipos y dispositivos, y sus consecuencias negativas para el proceso productivo.

Es la sucesión de intervenciones planificadas que tienen por objeto mantener las maquinarias, equipos y servicios en condiciones de funcionamiento, de acuerdo a los niveles de rendimientos dados. Según García (2003) este tipo de mantenimiento se realiza antes de la ocurrencia de la falla, con un máximo aprovechamiento de la vida útil del equipo. El Problema real es la determinación del momento de la intervención; no puede ser muy prematuro porque no se aprovecha la vida útil del equipo ni muy tardío porque puede transformar la actividad en una acción correctiva lo cual no es conveniente. Es aquí donde las estadísticas juegan un papel primordial para la planificación de las intervenciones.

Los trabajos de preventivo son generalmente un conjunto de labores que permiten la disminución de los costos operativos de un equipo. Para llevar a cabo estos trabajos se deben conocer las fallas

de los equipos y el comportamiento de los mismos a través del tiempo (Historial de vida).

Características del Mantenimiento Preventivo

- Se lleva a cabo por medio de inspecciones periódicas, las cuales pueden ser programadas según recomendaciones dadas por el fabricante o a criterio local, dependiendo del equipo.
- Se hace uso de un sistema de archivos para facilitar el trabajo.
- Establece el reemplazo o reparación de cualquier pieza o equipo en un período de tiempo en el cual el elemento puede estar todavía en buenas condiciones de operación para seguir funcionando. Esto se traduce en un alto costo de mantenimiento.
- Para llevar a cabo el programa se requiere de mayor tiempo de trabajo.
- El mantenimiento preventivo es un instrumento de reducción de costos; ahorro de dinero en conservación y operación.
- En un plan de mantenimiento preventivo se puede introducir todo el refinamiento que se desee.

Objetivos de Programas de Mantenimiento Preventivo

- El objetivo principal de un programa de Mantenimiento Preventivo es Reducir Costos.
- Menor tiempo de trabajo (resultado de menor parada de máquinas).
- Mayor utilización de equipos e instalaciones, pues se alarga su vida.
- Menor costo para pago de horas extras y mejor utilización del personal de mantenimiento (resultado de trabajar por un programa).
- Menor ocurrencia de productos rechazados, repetición y desperdicios como resultado de una mejor condición del equipo.

Actividades que deben cumplirse en un Plan de Mantenimiento

Preventivo

- Establecer las políticas de mantenimiento
- Definir un sistema de inspecciones.
- Definir la forma de controlar los costos de mantenimiento.
- Definir una forma de controlar los repuestos y materiales.
- Definir la forma de realizar los trabajos de mantenimiento.
- Definir la forma de controlar y registrar los trabajos.
- Definir la forma en se captará, procesará y registrará la información necesaria para el mantenimiento.
- Definir como se evaluarán los resultados de mantenimiento.
- Definir los procedimientos para la planificación y programación.

Programa de Mantenimiento Preventivo

La elaboración de un programa de mantenimiento preventivo implica una serie de factores que deben tomarse en cuenta de manera tal que el programa que se lleve a cabo sea flexible, para que se adapte a los cambios que puedan presentarse en determinado momento. Planificando sistemáticamente y controlando la ejecución periódicamente, se puede rectificar, comparar y mejorar las acciones tomadas una vez que se ha puesto en marcha el Plan de mantenimiento preventivo.

Del mantenimiento preventivo, surge el Sistemático, el cual según Duffuaa, Raouf y Dixon (2007) se convierte en un modelo que incluye un conjunto de tareas que se realizan sin importar cuál es la condición del equipo; realizan, además, algunas mediciones y pruebas para decidir si se ejecutan otras tareas de mayor envergadura; y por último, resolver las averías que surjan. Es un modelo de gran aplicación en equipos de disponibilidad media, de cierta importancia en el sistema productivo y cuyas averías causan algunos trastornos.

Es importante señalar que un equipo sujeto a un modelo de mantenimiento sistemático no tiene por qué tener todas sus tareas con una

periodicidad fija. Simplemente, un equipo con este modelo de mantenimiento puede tener tareas sistemáticas, que se realicen sin importar el tiempo que lleva funcionando o el estado de los elementos sobre los que se trabaja. Es la principal diferencia con los dos modelos anteriores, en los que para realizar una tarea debe presentarse algún síntoma de fallo.

De acuerdo a Duffuaa, Raouf y Dixon (2007) un ejemplo de equipo sujeto a este modelo de mantenimiento es un reactor discontinuo, en el que las materias que deben reaccionar se introducen de una sola vez, tiene lugar la reacción, y posteriormente se extrae el producto de la reacción, antes de realizar una nueva carga. Independientemente de que este reactor esté duplicado o no, cuando está en operación debe ser fiable, por lo que se justifica realizar una serie de tareas con independencia de que hayan presentado algún síntoma de fallo.

Mantenimiento Correctivo

Refiere Knezevic (2006) que es el que se efectúa a los equipos e instalaciones de la planta una vez que se presenta una falla que ponga en riesgo al personal o provoque pérdidas en la producción. Puede ser de tipo:

- Planificado. Cuando se sabe con antelación la acción a tomar, de modo que, al parar el equipo para realizar la reparación, se disponga de personal, repuesto y documentación técnica necesaria para trabajar de manera efectiva.
- No planificado. Es el mantenimiento de emergencia y debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista o por una condición de seguridad en el cumplimiento de normas legales, entre otros.

Dentro del mantenimiento correctivo existen dos métodos como son:

- *Mantenimiento correctivo inmediato*: como su nombre lo dice es el que realiza inmediatamente y percibe la avería o defecto y lo enfrenta con los medios disponibles, la mayoría se destina a ese fin. Este tipo de

mantenimiento se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin.

- *Mantenimiento correctivo diferido*: al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin.

Acciones de Mantenimiento Correctivo

- El reemplazo de partes
- El reacondicionamiento del equipo
- La restauración del equipo al proceso productivo

Mantenimiento de Rutina

Duffuaa, Raouf y Dixon (2010) lo definen como el mantenimiento preventivo que se ejecuta a las instalaciones y equipos de la planta con cierta frecuencia establecida y mantiene o alarga la vida útil de los equipos. Consiste en realizar actividades de mantenimiento menores como: chequeo, limpieza, lubricación, ajustes y pruebas, con la finalidad de que opere de forma estable, sin mayor intervención de alargar la vida del equipo.

Mantenimiento Predictivo

Es el que se realiza a los equipos bajo un plan de mantenimiento, para detectar las fallas antes de que estas se produzcan, dando tiempo a corregirlas sin perjuicios al servicio ni demoras en la producción. Así el tiempo de parada del equipo se reduce y el tiempo de vida del componente se maximiza.

Para González (2006) el mantenimiento predictivo es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este

mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, entre otros) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos.

Cuadro 1.-Operacionalización de variables

Objetivo General: Proponer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo				
Objetivo Específico	Variab le	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Diagnosticar la situación actual del mantenimiento que presentan los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo	mantenimiento preventivo	Situación actual de os equipos	Norma COVENIN 2500-93	No aplica
Identificar el tipo de mantenimiento empleado para la detección de fallas de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo		Tipo de mantenimiento	Programado Preventivo Correctivo De Rutina Predictivo	1-2 3-4 5-6 7-8 9-10
Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo				

Fuente: Durán (2018)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La finalidad de este capítulo consiste en detallar los procedimientos seguidos en la investigación planteada. De esta manera, se define el tipo y diseño de la investigación, población seleccionada, técnicas e instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la misma.

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.

Efectivamente, la propuesta consiste en elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electromecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, municipio Trujillo, debido a que se requiere que dicha empresa mantenga un funcionamiento óptimo para poder facilitar las tareas de los equipos electromecánicos que permiten la producción del jabón.

De igual manera, se enfoca en una investigación descriptiva la cual de acuerdo a Tamayo (2003) comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

Se consideró este tipo de investigación 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 los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo.

Diseño de la Investigación

Se trabajó con un diseño de Campo, el cual según Arias (2012: 48) "consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde se presentan los hechos". Este tipo de diseño, se consideró el más acorde al estudio ya que con el mismo se pudo recoger los datos directamente de la realidad por lo cual son denominados como datos primarios, su valor radica en que el investigador debe cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas.

Población

La población, según refiere Chávez (2007:166), comprende "el universo de la investigación sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Está constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos unos de otros". Por su lado Tamayo (2003:67), define la población en términos estadísticos como "la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen unas características comunes, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación".

La población considerada para el presente estudio estuvo constituida por 10 trabajadores de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, por ser quienes aplican el mantenimiento dentro de las áreas de la misma. Y los equipos a los que se les va ser el plan de mantenimiento, conformados por la llenadora, la empaquetadora y las mezcladoras de jabón.

En razón al número poblacional, de acuerdo con Ramírez (1999:22), es “aquella cuyos elementos en su totalidad son identificables por el investigador, por lo menos desde el punto de vista del conocimiento que se tiene sobre su cantidad total”. Es decir, en razón de lo descrito por el autor, el investigador conoce las características y especificaciones de la población objeto de estudio, en este caso del personal que trabaja en la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. Esta es la razón por la cual el estudio no posee una muestra específica, pues al tener una población finita todo el equipo pasa a conformar el objeto de investigación.

Cuadro 2.-Población de empleados

CARGO	N° EMPLEADOS
Gerente	01
Secretaria	01
Chofer	02
Aseador	01
Empleados	05
Total	10

Cuadro 3.- Equipos

EQUIPOS	NÚMERO
Llenadora	01
Mezcladora	02
Empaquetadora	03
Compresores	03
Total	09

Muestra

La muestra de este estudio de acuerdo a Arias (2012) es un subconjunto de la población a la cual se le efectúa la medición con el fin de estudiar las propiedades del conjunto del cual es obtenida. No obstante en el presente trabajo no se calculó muestra debido a que la población es considerada finita y de fácil acceso para el investigador.

Técnicas e instrumentos para la Recolección de Datos

Las técnicas de recolección son el primer paso dado por el analista para obtener información, opiniones, posturas, conductas y características claves de las personas involucradas en la operación de un sistema actual o en la implementación de uno nuevo. Para Arias, (2012: 53) "las técnicas de recolección de datos son las distintas maneras de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información".

Por tanto en la presente investigación se utilizó como técnica la observación directa del fenómeno que despierta interés, según LeCompte (1999) esta permite "el proceso de aprendizaje a través de la exposición y el involucrarse en el día a día o las actividades de rutina de los participantes en el escenario del investigador", la misma se genera cuando el investigador se limita a observar y recopilar información del grupo, sin ser parte de él. Este tipo de observaciones básicamente se realizan para llevar a cabo estudios de campo.

Al mismo tiempo, para efectos de esta investigación se diseñó un instrumento, en forma de cuestionario estructurado conformado por 10 ítems dirigido a los trabajadores de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, cuya finalidad fue recopilar información acerca de la gestión de mantenimiento de los equipos electromecánicos dentro de la misma.

Validez del Instrumento

La validez del instrumento se realizó a través de una validación de contenido a juicio de expertos, el cual describe Chávez, (2007:168) como "la correspondencia del instrumento con su contexto teórico. No se expresa en término de índice numérico. Se basa en la necesidad de discernimiento y juicios independientes de expertos".

La validez del instrumento se estableció mediante el juicio de tres (03) expertos o conocedores de la materia, quienes discutieron sobre la pertinencia y relación de la variable, con los objetivos, así como con las dimensiones, indicadores e ítems planteados. Luego realizaron las debidas sugerencias para poder obtener un instrumento adecuado para la recopilación de la información.

Confiabilidad del instrumento

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016:245), la confiabilidad se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u otros producen resultados iguales. Para el cálculo de la confiabilidad, del instrumento se utilizará el coeficiente Alpha Cronbach. Para la obtención de este coeficiente se utilizará la siguiente fórmula propuesta por Sierra Bravo (citado pro Chávez, 2007)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

Donde:

r_{tt} = Coeficiente de confiabilidad de Cronbach

K = Número de ítems

$\sum Si^2$ = Sumatoria de Varianza de los puntajes

St^2 = Varianza de los puntajes totales.

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right] = \frac{10}{9} \left[1 - \frac{3,29}{17,29} \right]$$

$$r_{tt} = 1.11[1 - 0,19] = 1.11[0.81] = r_{tt} 0,85$$

Técnica para el Análisis de Datos

El análisis que se realizó de forma estadística, puesto que el mismo permitió según lo explica Tamayo (2003:66) “la recopilación, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos”; además, este tipo de análisis favorece el cálculo de los datos obtenidos de la muestra que ha sido delimitada, para describirlos o resumirlos, a fin de caracterizar la población estudiada.

Para presentar la información que se recolectará en la investigación propuesta, se empleará una técnica gráfica; la cual de acuerdo a Balestrini (2002:45) “están relacionadas con cuadros estadísticos o ilustraciones como lo son: diagramas circulares, de barras horizontales sectores; gráficos de barras, entre otros”, siendo esta la mejor manera para la comprensión de los resultados que se obtengan durante la recopilación de la información.

A su vez, se empleó a la observación como técnica de investigación para identificar y estructurar los hitos en la aplicación de los planes de mantenimiento de los equipos electromecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo. De esta manera, Ander-Egg (2000) reseña que la observación se convierte en una técnica de investigación científica en la medida en que sirve a un objetivo ya formulado de la investigación, es planificada sistemáticamente, es controlada metódicamente y relacionada con proposiciones más generales; en vez de ser presentada como una serie de curiosidades interesantes; además, está sujeta a la comprobación, validez y fiabilidad.

Procedimiento de la investigación

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

Planteamiento del Problema. 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 formulación del problema, en consecuencia se establecieron los objetivos, general 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 las cuales se fundamentó el estudio, se decidió el tipo y diseño de la investigación, considerando las variables objeto de estudio, así como el contexto.

Luego, se estableció la técnica y el instrumento de recolección de información a emplearse, en el caso presente cuestionario con tres alternativas de respuesta. Para garantizar la idoneidad del mismo, se sometió al juicio de expertos para evaluar la validez de sus contenidos.

Una vez efectuados los cambios derivados de la validez de contenido, se obtuvo el instrumento definitivo para la recolección de la información, proceso a ser realizado teniendo como informantes claves los trabajadores de la empresa seleccionada.

Obtenidos los datos, se procedió a su procesamiento y tabulación en frecuencias absolutas; porcentuales y promedios. Los resultados se analizaron mediante la estadística descriptiva. Para la interpretación de los datos, se elaboraron cuadros de frecuencia y porcentaje con sus respectivos gráficos. Analizados los datos se generó la propuesta. Seguidamente se elaboraron las conclusiones y respectivas recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis y presentación de resultados

El presente capítulo muestra los resultados obtenidos, producto de los cuestionarios aplicados, identificado por la variable Mantenimiento preventivo. La aplicación de este instrumento tuvo como propósito determinar las coincidencias o discrepancias en cuanto a las diversas perspectivas de los sujetos encuestados, con respecto a los ítems derivados de los indicadores, dimensiones y variable en estudio.

Basándose en lo expuesto, la información recopilada fue tabulada, analizada y presentada en cuadros para mostrar la frecuencia y porcentajes correspondiente por grupo de indicadores. Seguidamente fueron tomados los mayores porcentajes otorgados para verificar si coinciden o contradicen lo planteado en las diversas teorías consultadas.

Por tales razones, el capítulo presente se encuentra estructurado de la siguiente manera: tabulación y análisis de los resultados aportados por los trabajadores administrativos; por ello, a continuación se presentan la tabulación de la frecuencia y porcentaje de los resultados obtenidos en la variable estudiada. Además se presentan los lineamientos que surgen de la concreción de los resultados.

De acuerdo al objetivo N° 1 que sirvió para Diagnosticar la situación actual del mantenimiento que presentan los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, se presentan los siguientes resultados:.

Cuadro 4: Área I Organización de la Empresa (73,3%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. Funciones y responsabilidades	60	0+0+0	0	60	73,33
	2. Autoridad y autonomía	40	0+0+0+0	0	40	
	3. Sistema de información	50	0+5+5+10+10+10	40	10	
	TOTAL OBTENIBLE		150	TOTAL OBTENIDO		110

La de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con sus correspondientes asignaciones de responsabilidades para todas las acciones que deben ejecutar, lo que indica que la empresa posee un porcentaje muy alto acorde con lo mencionado anteriormente.

Cuadro 5: Área II Organización de mantenimiento (65%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. Funciones y responsabilidades	80	0+0+0+0+0+0	0	80	65
	2. Autoridad y autonomía	50	0+0+0+0	0	50	
	3. Sistema de información	70	15+15+10+10+10+10	70	0	
	TOTAL OBTENIBLE		200	TOTAL OBTENIDO		130

Dentro de la de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo en lo relacionado a la función de organización de mantenimiento; tiene bien establecidas las funciones y responsabilidades en cuanto a las necesidades de los objetos de mantenimiento, así mismo, reconocen la autoridad y autonomía para realizar las tareas de mantenimiento de los

equipos electromecánicos, pues siempre están intentando obtener información con el resto del personal.

Cuadro 6: Área III Planificación de Mantenimiento (47.5%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. Objetivos y metas	70	20+20+0+15	55	15	47,5
	2. Programación e implantación	70	0+0+0+0	0	70	
	3. Control y evaluación	60	10+10+10+0+5+5+5+5	50	10	
	TOTAL OBTENIBLE		200	TOTAL OBTENIDO		95

El resultado obtenido indica un porcentaje medio (47,5%), es decir que dentro de la de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., la función de planificación no tiene bien establecido los objetivos y metas en cuanto a las necesidades de los objetos de mantenimiento, y el tiempo de realización de acciones de mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, todo esto incluido en forma clara y detallada en un plan de acción.

Cuadro 7: Área IV Mantenimiento Rutinario (40%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1. Planificación	100	20+20+20+0+0+0	60	40	40
	2. Programación e implementación	80	15+10+10+0+0+0+0+5	40	40	
	3. Control y evaluación	70	10+0+5+10+5+0+20	50	20	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		100

Las acciones de mantenimiento rutinario no se llevan por escrito, ni se detallan las actividades diarias y hasta semanales que se van a realizar a los

objetos de mantenimiento, solo aplican el mantenimiento rutinario por experiencia y rutina.

Cuadro 8: Área V Mantenimiento Programado (16%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1. Planificación	100	20+15+15+0+10+10+0	70	30	16
	2. Programación e implementación	80	20+10+15+0+10+15	70	10	
	3. Control y evaluación	70	15+10+10+5+5+5+20	70	0	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		40

En 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 de la forma deseada, es decir que la empresa posee muchos defectos con lo que respecta a este tipo de mantenimiento, teniendo como consecuencia que la misma obtenga este resultado.

Cuadro 9: Área VI Mantenimiento Circunstancial (46%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1. Planificación	100	20+20+0+0+20	60	40	46
	2. Programación e implementación	80	0+20+0+0+15	35	45	
	3. Control y evaluación	70	15+15+10+0+0	40	30	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		115

La ejecución de actividades de objeto de mantenimiento que se utilizan en forma circunstancial o alterna, están dentro de los planes de la empresa, es decir la empresa aplica este tipo de mantenimiento.

Cuadro 10: Área VII Mantenimiento Correctivo (32%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. Planificación	100	30+30+0+0	60	40	32
	2. Programación e implementación	80	20+20+0	40	40	
	3. Control y evaluación	70	15+15+20+20	70	0	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		80

La organización de mantenimiento presentó un deficiente porcentaje debido a que la misma aplica su propio criterio de mantenimiento correctivo y no se enfoca a la norma.

Cuadro 11: Área VIII Mantenimiento Preventivo (24%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. Determinación de parámetros	80	0+20+20+10+0	50	30	24
	2. Planificación	40	0+20	20	20	
	3. Programación e implementación	70	20+15+15+0+10	60	10	
	4. Control y evaluación	60	15+15+10+20	60	0	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		60

La organización tiene como objetivo lograr la efectividad del sistema asegurando la disponibilidad de los equipos mediante la aplicación de este tipo de mantenimiento aunque el porcentaje obtenido indica que la organización no cumple de una forma adecuada este tipo de mantenimiento.

Cuadro 12: Área IX Mantenimiento por Avería (44%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
IX MANTENIMIENTO POR AVERÍA	1. Atención de fallas	100	0+20+0+0+0+15	35	65	44
	2. Supervisión y ejecución	80	20+0+10+0+5+5+5+0	45	35	
	3. Información sobre las averías	70	20+0+20+20	60	10	
	TOTAL OBTENIBLE		250	TOTAL OBTENIDO		110

La organización está en capacidad de atender ciertas fallas que se presenten, lo que permite mantener en servicio el sistema logrando el funcionamiento a corto plazo. Lo cual refleja un porcentaje aceptable pero aun se puede mejorar.

Cuadro 13: Área X Personal de Mantenimiento (65%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. Cuantificación de las necesidades de personal	70	0+0+20	20	50	65
	2. Selección y formación	80	10+0+10+10+0+0+10+0	40	40	
	3. Motivación e incentivos	50	0+0+0+10	10	40	
	TOTAL OBTENIBLE		200	TOTAL OBTENIDO		130

En la organización, la selección del personal se hace según el perfil de la persona (experiencia, habilidades y destrezas), pero no se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y difusión de nuevas técnicas.

Cuadro 14: Área XI Apoyo Logístico (65%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
XI APOYO LOGÍSTICO	1. Apoyo administrativo	40	10+10+0+0+5	25	15	65
	2. Apoyo gerencial	40	0+0+10+0+0	10	30	
	3. Apoyo general	20	0+0	0	20	
	TOTAL OBTENIBLE		100	TOTAL OBTENIDO		65

La institución cuenta con ciertos recursos para satisfacer las necesidades de mantenimiento, pero no se lleva de una forma clara ni detallada la utilización de los mismos para atender la carga de mantenimiento.

Cuadro 15: Área XII Recursos (34%)

A	B	C	D(D1+D2...+Dn)	E	F	G
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS		TOTAL DEM	PTS	%
XII RECURSOS	1. Equipos	30	5+5+5+5+0+5+5	30	0	34
	2. Herramientas	30	0+0+0+0+0	0	30	
	3. Instrumentos	30	5+5+5+5+5+5	30	0	
	4. Materiales	30	0+3+3+0+0+3+3+3+3+0	18	12	
	5. Repuestos	30	0+0+3+0+3+3+3+3+3+3	21	9	
	TOTAL OBTENIBLE		150	TOTAL OBTENIDO		51
		2500			1086	

Puntuación porcentual global = 43.44%

La Empresa cuenta con ciertos equipos, herramientas, repuestos, instrumentos y materiales para llevar a cabo las acciones de mantenimiento, pero la utilización de estos no es de la mejor forma requerida.

Con los resultados obtenidos 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, que permita la buena operación de los equipos electromecánicos en la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo.

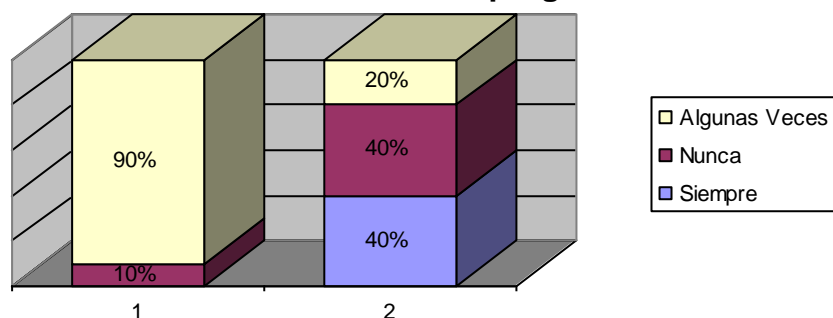
Para ello se debe mejorar todas aquellas áreas que obtuvieron valores muy bajos, como se pueden observar el mayor número de áreas poseen valores deficientes, por los cuales se deben tomar en cuenta lo planteado en un plan de mejoras para así aumentar su gestión y de esta forma aumentar el perfil de la empresa.

Para el objetivo 2. Identificar el tipo de mantenimiento empleado para la detección de fallas de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo, se presentan los siguientes resultados producto del cuestionario aplicado.

Cuadro 16.- Mantenimiento Programado

Mantenimiento Programado		S		C/S		A/V		C/N		N		Total	
		fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
1	Se emplea un plan de mantenimiento programado para mejorar el funcionamiento de los equipos	0	0	0	0	9	90	0	0	1	10	10	100
2	Se realiza frecuentemente para cubrir un periodo quincenal hasta un año	4	40	0	0	2	20	0	0	4	40	10	100
Total			20		0		55		0		25		100

Gráfico 1.- Mantenimiento programado

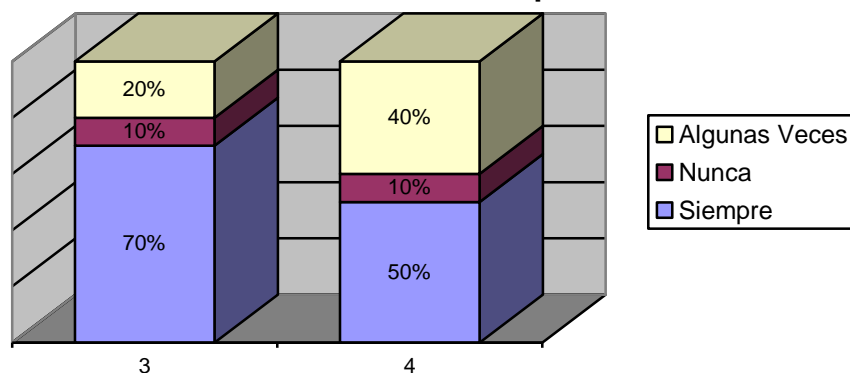


En cuanto al indicador *Mantenimiento Programado*, medido con los ítems 1 y 2 se observa en un 55% de la población encuestada asegura que *algunas veces* se cumple un plan de mantenimiento programado para mejorar el funcionamiento de los equipos electro-mecánicos. Esta opinión es reforzada por el 25% quienes señalan que nunca se cumple con este tipo de mantenimiento; mientras un 20% expresa que *Siempre*.

Cuadro 17.- Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Preventivo		S		C/S		A/V		C/N		N		Total	
		fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
3	Se realizan acciones preventivas con la intención de minimizar la probabilidad de falla de los equipos.	7	70	0	0	2	20	0	0	1	10	10	100
4	Realizan acciones preventivas a diario antes de utilizar los equipos	5	50	0	0	4	40	0	0	1	10	10	100
Total			60		0		30		0		10		100

Gráfico 2.- Mantenimiento preventivo

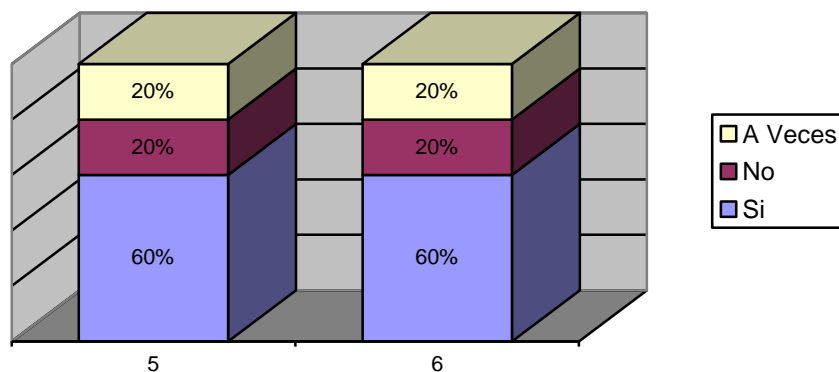


De acuerdo al indicador *Mantenimiento Preventivo* medido con los ítems 3 y 4 se encontró que el 60,% de los encuestados expresa que *Siempre* se realizan acciones con la intención de minimizar la probabilidad de falla o la degradación del funcionamiento de los equipos electro-mecánicos; sin embargo un 30% manifiesta que *algunas veces* se ejecutan dichas acciones; expresando que esto no es ejecutado con mucha frecuencia dentro de la empresa en función de llevar el control de las actividades de mantenimiento de dichos equipos.

Cuadro 18.- Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento Correctivo		S		C/S		A/V		C/N		N		Total	
		fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
5	Se realizan actividades de todo tipo encaminadas a corregir las fallas de una manera integral a mediano plazo	6	60	0	0	2	20	0	0	2	20	10	100
6	Las tareas de mantenimiento aplicadas se adaptan a la condición operativa de los equipos	6	60	0	0	2	20	0	0	2	20	10	100
Total			60		0		20		0		20		100

Gráfico 3.- Mantenimiento correctivo

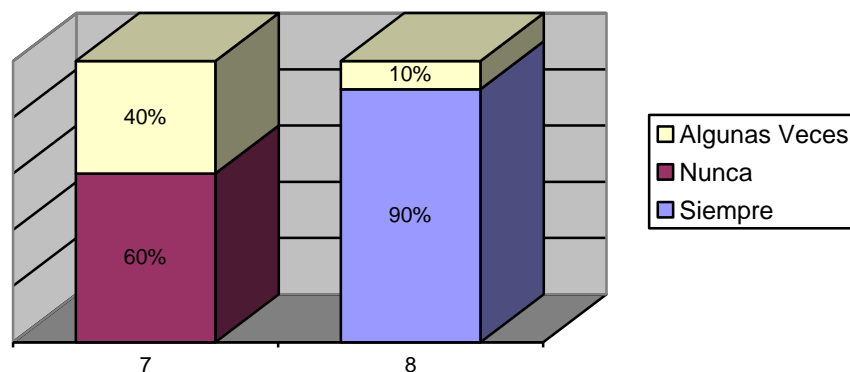


De acuerdo al indicador *Mantenimiento Correctivo* medido con los ítems 5 y 6 en la cual un 60% asegura que *Algunas veces* se ejecutan acciones que están programadas en un calendario anual para cumplir con el mantenimiento de los equipos electro-mecánicos; o se lleva un control sobre la planificación de mantenimiento ejecutada a los mismos. Esta opinión es reforzada por el 20% y 20% de los encuestados quienes clasifican su respuesta en *Nunca* y *Siempre* respectivamente.

Cuadro 19.-Mantenimiento Rutinario

Mantenimiento Rutinario		S		C/S		A/V		C/N		N		Total	
		fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
7	Se ejecutan acciones de mantenimiento rutinario se centra para preservar las piezas de los equipos	0	0	0	0	4	40	0	0	6	60	10	100
8	Se realizan acciones que permiten garantizar que los equipos serán bien operados por los trabajadores.	9	90	0	0	1	10	0	0	0	0	10	100
Total			45		0		25		0		30		100

Gráfico 3.- Mantenimiento rutinario



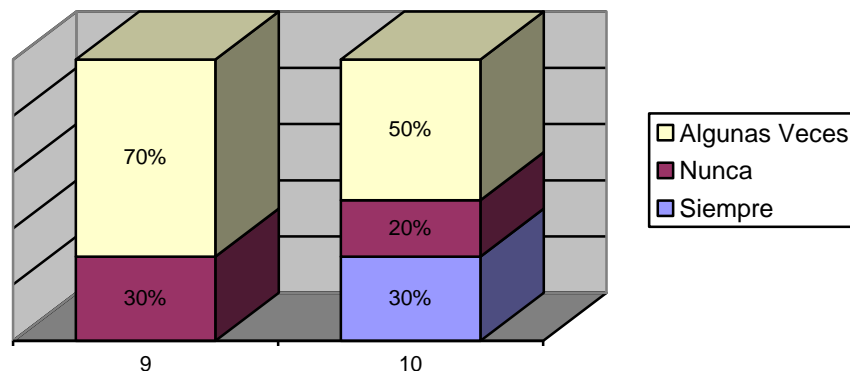
De acuerdo al indicador *Mantenimiento Rutinario*, plasmado en los ítems del 7 y 8 se pudo identificar que un 45% de los encuestados asegura que *Siempre* se ejecutan diariamente actividades de lubricación con la finalidad principal de preservar todos los elementos de los equipos electro-mecánicos; aun reconociendo que estas actividades son de carácter preventivo para mantener la vida útil de los mismos. No obstante, un 30% encuentra su respuesta en *Nunca*; mientras que un 25% en *Algunas veces*.

Cuadro 20.-Mantenimiento Predictivo

Mantenimiento Predictivo	S		C/S		A/V		C/N		N		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
9 Se analiza y mide el desgaste de los elementos para sustituirlos en cuanto muestran síntomas que predicen el fallo del equipo	0	0	0	0	7	70	0	0	3	30	10	100
10 Se ejecutan diagnósticos por vibraciones, medidas eléctricas como el aumento del consumo de un motor como medida de predicción de fallo.	3	30	0	0	5	50	0	0	2	20	10	100

	Total	15	0	60	0	25	100
--	-------	----	---	----	---	----	-----

Gráfico 5.- Mantenimiento predictivo



En lo referente a los ítems 9 y 10 pertenecientes al indicador *Mantenimiento Predictivo* el 60% de la población encuestada asegura que *Siempre* existen trabajadores que llevan el control de las actividades de mantenimiento de los equipos electro-mecánicos; así mismo, la atención a las fallas se realiza de manera inmediata para minimizar sus tiempos de parada. No obstante, dos porcentajes iguales referidos al 20% aseguran que *Nunca* o *Algunas veces* se cumple con este tipo de mantenimiento dentro de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., municipio Trujillo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de haber concluido la investigación, serán especificadas las conclusiones con las cuales se podrá dar una síntesis de los resultados obtenidos:

Se diagnóstico mediante la Norma COVENIN 2500-93 la situación actual en los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. ubicado en el sector La Morita del municipio Trujillo, Estado Trujillo. Pudiendo encontrar fallas en cuanto al mantenimiento preventivo, debido a que el mismo no se ejecuta con frecuencia. Es más, llevan a cabo un mantenimiento de oportunidad, el cual sería prevenido si el departamento de mantenimiento pudiera mejorar el tipo de mantenimiento para prever posibles fallas errores en los equipos.

En cuanto al segundo objetivo propuesto para identificar el tipo de mantenimiento aplicado en los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. ubicado en el municipio Trujillo, Estado Trujillo. Dentro de la organización, el mantenimiento que se emplea casi siempre es el tipo de mantenimiento oportunidad; es decir que depende de la falla en el equipo, el departamento actúa. Lo que origina que los equipos no se encuentren en un 100% de productividad.

En cuanto al objetivo que sirvió para elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo, Estado Trujillo; se desarrolla un plan de mantenimiento en el cual se presenta la propuesta que puede ser utilizada por la empresa estudiada para solventar las debilidades encontradas con el desarrollo de la investigación.

Recomendaciones

El mantenimiento preventivo es un factor importante en la vida económica de una máquina ya que un programa bien definido de mantenimiento preventivo, producirá una extensión de la vida útil de los componentes de una unidad y, además, producirá una baja en los costos de reparaciones y tiempo de paro no planeado, que son los más significativos entre los costos de operación, por ello se sugiere:

Aplicar el programa de mantenimiento preventivo pues solo así se

proporcionarán soluciones inmediatas a las fallas más comunes en los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo, con ello la vida útil se alargará y la producción no se reducirá en el tiempo

La correcta aplicación de las rutinas de mantenimiento evitará problemas comunes, paradas y reparaciones innecesarias del equipo.

El personal de operación y mantenimiento de los equipos debe tener el conocimiento de la importancia de ejecutar un buen plan de mantenimiento preventivo, y las ventajas que este conlleva al ejecutarlo.

Realizar rutinas del plan de mantenimiento preventivo, siguiendo todos los pasos que se indican, sin dejar pasar por alto ninguno por minucioso que se considere; si surge alguna duda, consultarla con el encargado de mantenimiento.

Hacer una inspección periódica del sistema de alimentación ya que frecuentemente los sedimentos y lodos que son arrastrados tapan los filtros e incluso los reductores de la red de abastecimiento de los equipos en los cuales se elabora el jabón líquido; igualmente es recomendable limpiar la bomba de agua y lubricar las partes que lo necesiten.

Finalmente, el manual de procedimientos de los equipos entregado con los mismos, es un apoyo para realizar el mantenimiento preventivo de una manera sencilla, pero para ello el operario debe conocer las partes principales, así como también, los accesorios de los equipos con los cuales trabaja la empresa.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

Introducción

Con el mantenimiento preventivo se busca evitar las averías actuando antes de que surjan. Normalmente se hace sustituyendo piezas de desgaste antes del fin de su vida útil; también puede tratarse de acciones de limpieza o lubricación. El ejemplo más claro es el mantenimiento de equipos

electromecánicos, en los que se sustituye aceite, correas, filtros y otros elementos de forma programada, antes de que su desgaste provoque averías.

Este sistema permite planificar la intervención, puesto que la máquina o instalación trabaja de forma correcta. Al conocer de antemano los recursos necesarios, se puede planificar una parada preventiva que afecte lo menos posible a la producción; por tal razón, acortar los tiempos supone aumentar los recursos. El mantenimiento preventivo, es el trabajo generado para conservar y/o restaurar los equipos a un estándar de operación, mediante la aplicación de métodos y técnicas especializadas, con el objetivo de preservar la continuidad de los procesos productivos y sustentar la rentabilidad operacional, aumentando la vida útil de los equipos en la empresa.

En tal sentido, a continuación se desarrolla el objetivo plasmado para **Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo.**

Objetivo de la propuesta

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para el mejoramiento de los equipos electro-mecánicos de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A. municipio Trujillo.

Plan de Mantenimiento para los Equipos Electro-Mecánicos

Los trabajos a desarrollar comprenden todas las actividades necesarias tendientes a asegurar el correcto funcionamiento de todos los elementos que componen el equipamiento electro-mecánico de la empresa Química Trujillo G.S.P.C.A., realizadas en forma programada, que permita aumentar la vida útil de los mismos, y disminuir el número de fallas en forma inesperada, incrementando de esta forma la confiabilidad de las instalaciones.

Actividades a desarrollar

Instalaciones y equipos a ser atendidos

1.-Equipamiento e Instalaciones electromecánicas de Baja Tensión

- Tableros Eléctricos de Potencia y Control
- Equipos de bombeo
- Instalación Eléctrica, Compresores, entre otros.

El mantenimiento de las instalaciones se deberá efectuar de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de los equipos, a las normas que rigen en la materia y a las reglas del arte, como también la búsqueda de fallas o de anomalías en el funcionamiento de los mismos y a las revisiones periódicas que impliquen desmontajes. Deberá disponerse de los equipos o instrumentos específicos necesarios para el tipo de operaciones. Las actividades a desarrollar, sin perjuicio de las indicadas explícitamente por los fabricantes y en la propuesta serán las siguientes:

Motores de baja tensión

Anuales

- Calibración de protecciones.
- Medida de aislamiento.
- Medida de capacidad y aislamiento de los condensadores asociados a los motores.
- Pintura, desoxidación de los motores.

Mensuales

- Verificación de actuación de protecciones.
- Calibración de protecciones.

- Comprobación de alineación cada tres meses, corrigiendo los defectos de la misma.
- Mediciones termográficas.
- Medidas de vibración mecánica
- Limpieza, Lubricación y reapriete de conexiones.
- Verificación del correcto funcionamiento de los sensores de los motores y bombas asociadas.
- Control y sustitución de carbones en motores.
- Revisión periódica del estado del acoplamiento entre bomba y motor, sustituyendo estos antes de llegar al fin de su vida útil.

Paneles de control, alarmas y arrancadores

Mensuales

- Verificar mediante control termográfico o inspección térmica infrarroja en forma periódica, el estado de la totalidad de los componentes que integran los tableros de comando, bornes de conexión y cables.
- Limpieza mediante aspirado, en forma periódica, para mantener libre de polvo y suciedad la totalidad de los tableros.
- Mantenimiento de los arrancadores electromecánicos, controlando la densidad del electrolito, funcionamiento de los intercambiadores de calor y equipos asociados.
- Mantenimiento de los arrancadores y variadores de velocidad electrónicos, manteniéndolos libre de polvo y falsos contactos en sus bornes.
- Control y mantenimiento de grupos generadores, en donde se encuentren instalados.
- Mantenimiento, limpieza, reapriete, de la totalidad de los tableros de control de motores, en baja tensión.

Bombas

Mensuales

- Chequeo de los parámetros de funcionamiento.
- Chequeo de estado de empaquetaduras y cambio de las mismas.
- Limpieza de manguitos y ejes.
- Comprobación de los sensores asociados, sensores de temperatura, presión, y vibraciones.
- Lubricación.

Anuales

- Desmontaje anual para verificar estado de rotores, bujes, anillos de cierre, entre otros.

Válvulas

Mensuales

- Chequeo de funcionamiento, limpieza y desoxidado, lubricación de los actuadores.
- Control y cambio de sellos y empaquetaduras.
- Verificación de los posicionadores e indicadores de apertura y cierre.
- Limpieza y pintura periódica de la misma, incluyendo sus bases y protectores.

Instalaciones eléctricas

Mensuales

- Mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas de los edificios que forman parte de la totalidad de la Usina.
- Mantenimiento de la iluminación interior y exterior, realizando el cambio de lámparas en forma periódica.
- Inspección de los tableros y reapriete de las conexiones.

- Inspección de las descargas a tierra y sistemas de protección de descargas atmosféricas.
- Mantenimiento de bombas de achique.
- Aire acondicionado
- Limpieza periódica de los filtros, evaporadores y condensadores de los equipos de aire acondicionado.

Instrumentación

Mensuales

- Verificación y funcionamiento de los instrumentos instalados en las plantas.
- Reparación de cableados y sustitución de sensores.
- Cambio e instalación de nuevos equipos.
- Montaje y desmontaje de los mismos.

Equipos auxiliares

Mensuales

- Purga de compresores.

Orden de Trabajo de Mantenimiento

1. SOLICITADA POR:		2. FECHA : HORA:		3. SOLICITUD DE TRABAJO No.	
4. EQUIPO O INSTALACIÓN:			5. CÓDIGO AVM:		6. TIPO DE SOLICITUD NORMAL URGENTE
7. PARTE	8. ANOMALIA	9. CAUSA	10. POSIBLE SOLUCIÓN		
			11. DTO. ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI: NO:		
12. SOLICITADA POR: FIRMA: FECHA:		13. REVISADA POR: FIRMA: FECHA:		14. AUTORIZADA POR: FIRMA: FECHA:	

Orden del tipo de Mantenimiento a realizar

15. ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR:		16. ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A:		17. FECHA: HORA:		18. ORDEN DE TRABAJO DE MTO No.	
19. No.	20. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR				21. TIPO ORDEN DE TRABAJO NORMAL URGENTE		
					22. CONDICIÓN DE PARADA CON PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN SIN PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN		
					23. TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PREVENTIVO MECÁNICO ELÉCTRICO		
24. MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS							
25. No.	26. CANTIDAD	27. DESCRIPCIÓN			28. REFERENCIA	29. VALOR UNITARIO	30. VALOR TOTAL

Orden de descripción de los daños en los equipos

31 DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS:		33 FECHA DE INICIO	
		D/M/A:	HORA:
		34 FECHA DE TERMINACIÓN	
		D/M/A:	HORA:
32 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS:		35 COSTOS	
		36 MANO DE OBRA	
		37 MATERIALES	
		38 TOTAL	
39 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:			
40. EJECUTÓ:		41. RECIBÍ Y APROBÓ:	
FIRMA:		FIRMA:	
FECHA:		FECHA:	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Episteme.
- Clemenza, B. (2010). *Como Desarrollar e Implantar un Sistema de Mantenimiento*. Caracas: Astro Data.
- Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.453. Caracas. Venezuela. Poder Legislativo de Venezuela.
- COVENIN 3049 (1993). Mantenimiento. Definiciones. Caracas: Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento.
- COVENIN 2500 (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. Caracas: Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento.
- Cuatrecasas, L. (2003). *TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- García, S. (2003). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. [Libro en línea]. Disponible en: <http://books.google.co.ve/books>
- 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.
- Milano, T. (2005). *Planificación y gestión del Mantenimiento Industrial*.

Caracas Panapo.

Nava, J. (2004). *Teoría de Mantenimiento FIABILIDAD*. Mérida. Universidad de los Andes.

Prando, R. (1996). *Manual de Gestión de Mantenimiento a la medida*. [Libro en línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/49025917>

Ruano, J. (2010). *Mantenimiento de una planta de mecanizado*. [Tesis en línea]. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Consultada el 10 de febrero de 2012. Disponible en: <http://riunet.upv.es/bitstream/handle>

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2003). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: FEDUPEL

ANEXOS

Cuestionario: Mantenimiento a los equipos electro-mecánicos

Alternativas: siempre, casi siempre, algunas veces, Casi nunca, Nunca.

ASPECTOS		TIPO DE MANTENIMIENTO	1	2	3	4	5
Programado	1	Se emplea un plan de mantenimiento programado para mejorar el funcionamiento de las unidades vehiculares					
	2	Se realiza frecuentemente para cubrir un periodo quincenal hasta un año					
Preventivo	3	Se realizan acciones preventivas con la intención de minimizar la probabilidad de falla de los equipos.					
	4	Realizan acciones preventivas a diario antes de utilizar los equipos					
Correctivo	5	Se realizan actividades de todo tipo encaminadas a corregir las fallas de una manera integral a mediano plazo					
	6	Las tareas de mantenimiento aplicadas se adaptan a la condición operativa de los equipos					
Rutinario	7	Se ejecutan acciones de mantenimiento rutinario se centra para preservar las piezas de los equipos					
	8	Se realizan acciones que permiten garantizar que los equipos serán bien operados por los trabajadores.					
Predictivo	9	Se analiza y mide el desgaste de los elementos para sustituirlos en cuanto muestran síntomas que predicen el fallo del equipo					
	10	Se ejecutan diagnósticos por vibraciones, medidas eléctricas como el aumento del consumo de un motor como medida de predicción de fallo.					

Cartas de Validación

JUICIO DE EXPERTOS

Las variables presentadas tienen correspondencia con el título de la investigación

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los indicadores se corresponden con las variables tratadas en el estudio

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los ítems aplicados miden los indicadores

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Las variables están implícitas en los contenidos

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los instrumentos se consideran: SUFICIENTES

Nombres y Apellidos: IREVE STANISLAO

Cedula de identidad N°: 17.392093

Firma: *Stanisla Ireve*

JUICIO DE EXPERTOS

Las variables presentadas tienen correspondencia con el título de la investigación

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los indicadores se corresponden con las variables tratadas en el estudio

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los ítems aplicados miden los indicadores

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente


Las variables están implícitas en los contenidos

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los instrumentos se consideran: para validar parte de la investigación.

Nombres y Apellidos: Mayrelly Johana Valera Briceño

Cedula de identidad N°: 14982582

Firma: 

JUICIO DE EXPERTOS

Las variables presentadas tienen correspondencia con el título de la investigación

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los indicadores se corresponden con las variables tratadas en el estudio

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los ítems aplicados miden los indicadores

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente


Las variables están implícitas en los contenidos

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Los instrumentos se consideran: Para validar parte de la investigación.

Nombres y Apellidos: Mayreilly Johanna Valera Briceno

Cedula de identidad N°: 14982582

Firma: 

CONFIABILIDAD

Resultados Alpha de Cronbach del cuestionario aplicado

Items Sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
6	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	24
7	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	25
8	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	28
9	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	28
10	1	3	3	3	1	3	3	3	1	1	22
Σ	26	28	28	28	27	29	28	29	27	27	277
\bar{X}	2,6	2,8	2,8	2,8	2,7	2,9	2,8	2,9	2,7	2,7	27,7
S^2	0,49	0,18	0,18	0,18	0,46	0,10	0,18	0,10	0,46	0,46	17,29
S	0,70	0,42	0,42	0,42	0,67	0,32	0,42	0,32	0,67	0,67	3,29

Evidencias: Equipos de la Empresa



Llenadora



Mezcladoras



Empacadora



Compresores