

Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals en Tecnologías Estratégicas Colima 2016



ELibro Online
ISSN 2380-509X

www.AcademiaJournals.com

Recopilación de Ponencias del Congreso Internacional de Investigación en
Tecnologías Estratégicas de Academia Journals 2016

Instituto Tecnológico de Colima
Villa de Álvarez, Colima, México

Col021	Mezclas de mortero con nuevos agregados como materiales sustentables (concha de ostión y pluma avícola) en la industria de la construcción	Est. José Luis Jiménez Santiago MIPA. Noemi Méndez de los Santos M.I.H. Héctor Santibañez Escobar MIPA. Carmen Díaz Ramírez	Jiménez Santiago	405
Col167	Mantenimiento predictivo a equipos eléctricos dinámicos y estáticos mediante el análisis de vibraciones, cromatografía de gases disueltos en aceites y termografía	Jared Salvador Jimenez Solar Isaac Sanchez Castillo Dr. Isidro Castillo Toledo M.C. José Manuel Dehesa Martínez C.P. Vicente Calderon Pineda	Jimenez Solar	411
Col180	Aplicación de gráficos de control como detección de averías en mangueras para uso automotriz	Dr. Victorino Juárez Rivera M.C Erika Barojas Payán M.C Ignacio Sánchez Bazán Rosy Bet Sarmiento Fernández	Juárez Rivera	418
Col183	Evaluación en el mantenimiento de una planta eléctrica de emergencia a gas a través de herramientas de confiabilidad	Dr. Victorino Juárez Rivera Dr. Rubén Villafuerte Díaz M.C Jesús Medina Cervantes Abril Valdez Basurto	Juárez Rivera	424
Col117	Percepción de los estudiantes de Comunicación y Medios generación 2012 sobre la imagen pública en Facebook de los aspirantes a candidato a gobernador de Nayarit para las elecciones del 2017	Atzin Josue Langarica Huizar Dra. Rosalva Enciso Arámbula M.C. Sandra González Castillo M.C. Ana Luisa Estrada Esquivel M.C. Mayra Elena Fonseca Ávalos Dr. Rogelio Armando Mendoza Castillo	Langarica Huizar	430
Col048	Determinación de los parámetros de un motor de corriente continua mediante un modelo matemático	Est. Alma Jetzay Larios Pulido M.C. Marco Aurelio Vázquez Olvera M.C. Armando Gaytán Godínez M.C. Johann Mejías Brito	Larios Pulido	436
Col135	Diseño, fabricación y análisis de un colector solar para iluminación natural en interiores	Ing. Diana Lastre Pérez Ing. Gabriela Rodríguez Castillo Dr. Marco Osvaldo Viguera Zúñiga Dr. Rolando Salgado Estrada	Lastre Pérez	442
Col095	Autocuidado ante la presencia de estrés en mujeres	Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta Dra. Sendy Meléndez Chávez Dra. Sara Huerta González Dra. María del Carmen Santes Bastián Dra. Nazaria Martínez Díaz	Lavoignet Acosta	448

Evaluación en el mantenimiento de una planta eléctrica de emergencia a gas a través de herramientas de confiabilidad

Dr. Victorino Juárez Rivera¹, Dr. Rubén Villafuerte Díaz²,
M.C. Jesús Medina Cervantes³, Abril Valdez Basurto⁴

Resumen— El trabajo está fundamentado en los aspectos del mantenimiento con el objetivo de evaluar las actividades que se realizan en el mantenimiento preventivo como el mantenimiento correctivo, este análisis involucra una planeación adecuada de las actividades y la valoración de su desempeño a través de confiabilidad con sustento en herramientas de calidad. El análisis y evaluación el estado actual del mantenimiento de la planta se lograron identificar y llegar a proponer planes de mejora para minimizar número de fallas, averías o paros en la producción de la maquinaria, la aplicación del árbol de fallas y un análisis modal de sus fallas y efectos para estudiar las fallas potenciales del equipo generando propuestas para evitar el paro de la producción de la planta.

Palabras clave: Mantenimiento, análisis, evaluación, producción, AMFE.

Introducción

El mantenimiento de una empresa es de vital importancia debido a que la mantiene operando de una manera adecuada, evitando incidencias que perjudiquen el cumplimiento de las diversas tareas de la maquinaria y generar gastos que se propicien al existir un trabajo ineficiente en las labores de mantenimiento preventivo. Por tal motivo es oportuno estudiar las actividades de mantenimiento para la generación de mejoras en la empresa.

Los síntomas permiten descubrir problemas con el cumplimiento de mantenimientos realizados y programados que ejecuta la empresa a sus equipos, entre los más importantes son: ausencia de la programación de actividades respecto al mantenimiento, falta de piezas cuando existe una avería, difícil acceso a las zonas de reparación, falta de supervisión constante, son algunos aspectos que nos permitirán poder analizar el indicador dentro del área de producción y poder generar la propuesta de mejora para dicho departamento

Los objetivos del mantenimiento son los siguientes: alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes, evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas de los equipos de la empresa, disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar, evitar parada de máquinas, evitar accidentes, evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas, conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación, disminuir los costos de mantenimiento. (Moubray J M 1991).

La planeación del mantenimiento nos permite programar los proyectos a mediano y largo plazo de las acciones de mantenimiento que dan la dirección a la industria. Muchos son los beneficios alcanzados al llevar un programa establecido de modelos de mantenimiento, programación y control del área de mantenimiento mencionando algunos: Menor consumo de horas hombre, disminución de inventarios, menor tiempo de parada de equipos, mejora el clima laboral en el personal de mantenimiento, mejora la productividad (Eficiencia x Eficacia) y ahorro en costos. La confiabilidad de la industria dependerá de la planeación que se realice con un enfoque de eficiente. (Lawrence 1990).

Con el fin de conservar el buen estado funcional de la planta eléctrica de emergencia y elevar su nivel de confiabilidad se debe realizar el mantenimiento preventivo, el cual debe consistir en la revisión, monitoreo del sistema en general, sustitución de filtros, cambio de aceite y anticongelante.

Descripción del Método

Mantenimiento Preventivo

Es recomendable realizarlo mensualmente, puntos principales: verificación y pruebas generales, verificación de voltaje y frecuencia de salida del generador, inspección visual y revisión de conexiones sueltas inspección del

¹ Dr. Victorino Juárez Rivera es académico de tiempo completo la Facultad de Ingeniería,. Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México. vjuarez@uv.mx

² El Dr. Rubén Villafuerte Díaz es académico de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México rvillafuerte@uv.mx

³ El M.C. Jesús Medina Cervantes es académico de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería. Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México jemedina@uv.mx

⁴ Abril Valdez Basurto es estudiante de la Facultad de Ingeniería. Universidad Veracruzana. Cd. Mendoza, Veracruz, México.

equipo en cuestión, sustitución de filtros, sustitución de aceite, limpieza en general del equipo, mantenimiento correctivo, es recomendable realizarlo cuando sea necesario, puntos principales:

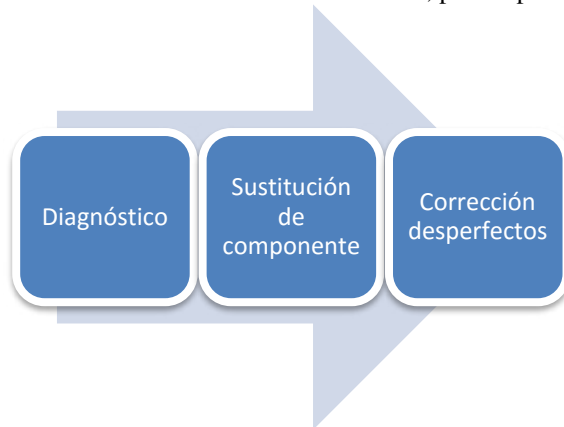


Figura 1. Proceso del mantenimiento (Pasos básicos)

Descripción de Actividades en el mantenimiento

Las actividades más importantes para el mantenimiento son las que se muestran a continuación y que permitirán un mejor cuidado y funcionamiento de la misma.

- a) Registro de datos de moto generador.
- b) Revisión del correcto funcionamiento de los sensores de alta., temperatura, bajo nivel del agua del radiador, largo arranque y baja presión de aceite.
- c) Revisión y limpieza general del motor de arranque (marcha) mantenedor de baterías y sistema de control de arranque.
- d) Revisión del sistema eléctrico, de control y medición.
- e) Sustitución de filtros de aire, aceite y combustible
- f) Revisión del sistema de calefacción del motor.
- g) Revisión y limpieza general del motor y generador.
- h) Suministro, drenado y reposición de niveles de anticongelante y aceite lubricante.
- i) Comprobación de niveles de combustible, anticongelante y electrolito.
- j) Pruebas de operación del sistema moto generador: manual y automático, en vacío y con carga.
- k) Entrega de constancia de servicio realizado.

En este trabajo se determinó el estudio a la planta eléctrica de emergencia a gas, motor PSI y modelo REZG de 60 Kw, se obtuvo un total de 288 mantenimientos programados por año, el resultado derivado de los 24 mantenimientos programados que deben ser realizados cada mes, por los 12 meses que tiene un año.

Diagrama de Pareto de las actividades de mantenimiento

La aplicación del diagrama de Pareto en este trabajo fue la selección para dar prioridades de las causas más comunes de mantenimiento, el diagrama permite de manera general poder visualizar los factores que más se manifiestan en todo el año.

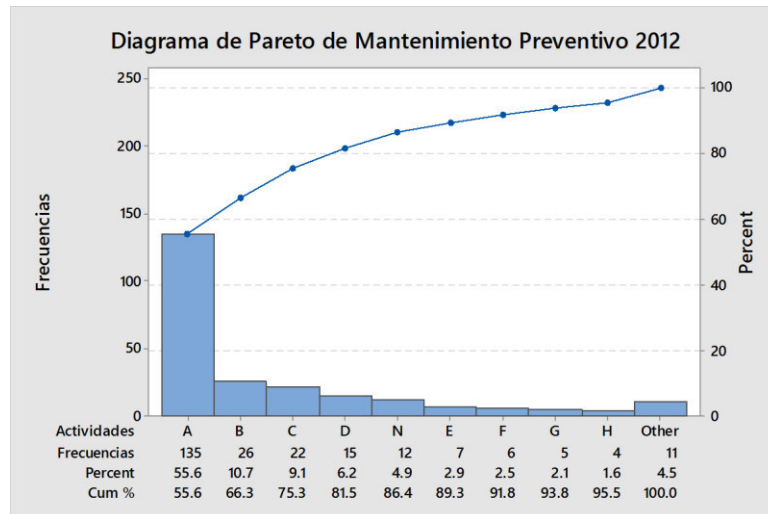


Figura 2. Actividades del mantenimiento preventivo

No.	80 % Efectos	20 % Causas
1	Cambio de aceite y filtros	Pruebas de operación
2	Cambio de banda	Agregar anticongelante
3	Cambio de agua	Limpieza de radiador
4	Cambio de bujías	

Tabla 1. Actividades de mantenimiento en base a Diagrama de Pareto

Una de las herramientas empleadas para asegurar calidad del mantenimiento, es la aplicación de sistemas de control con el objetivo de asegurar un buen mantenimiento, estándares que satisfacen al cliente, máxima disponibilidad, aumento del ciclo de vida de la máquina. La aplicación de gráficos de control por atributos para ver la variabilidad en los mantenimientos ejecutados.

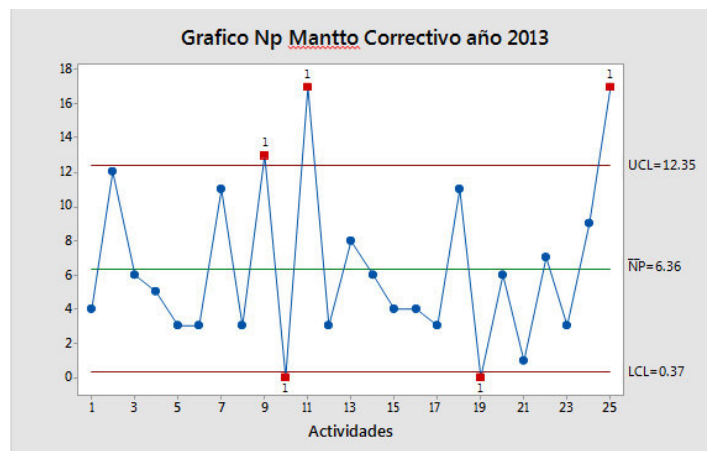


Figura 3. Gráfico de Control NP

Análisis de un árbol de fallas para el Mantenimiento.

Este método a utilizar (FTA Fault Tree Analysis) fue introducido por primera vez por Bell Laboratorie y es uno de los métodos más ampliamente usados en sistemas de mantenimiento. (Walter J 1998). Es un proceso que por ser deducible nos permitió determinar las diferentes combinaciones de fallas que tiene la planta eléctrica de emergencia a gas y errores humanos que pueden causar eventos indeseables referidos como eventos de alto nivel a la maquinaria. El análisis empieza con una conclusión general del mantenimiento para luego determinar las causas específicas de la conclusión, construyendo un diagrama lógico llamado árbol de falla. El motivo principal este análisis árbol de falla es el ayudar a la empresa a identificar causas potenciales de fallas en la maquinaria antes de que estas ocurran.

En el siguiente árbol de fallas de mantenimiento se puede observar que se tienen las actividades que deben realizarse constantemente al equipo, se conoce que una planta eléctrica de emergencia está compuesta por elementos mecánicos y eléctricos que requieren de ciertas actividades como lo son los desgastes de la maquinaria y partes que la componen, este factor muy ligado de la operación estructura o composición, revisiones, inducción del motor y ventilación del sistema del equipo, todo esto está sujeto a condiciones principales, al no realizar cualquiera de estas actividades previamente, los materiales y partes que componen a la planta arrojaran fallos o averías que pueden ocasionar el paro del sistema generando un número mayor de mantenimientos correctivos e implicando mayores costos a la empresa y al departamento de producción, al estar muy relacionados estos aspectos la condición si nos dice que de realizarse de una manera eficiente se realizara un mantenimiento preventivo adecuado que genere un ahorro para la empresa y un mejor trabajo en dicha área. Es importante que el operador y cliente tenga conocimiento de cómo operar la maquinaria, de cuál es su funcionamiento, de que materiales y partes la componen para que su trabajo sea de mayor calidad.

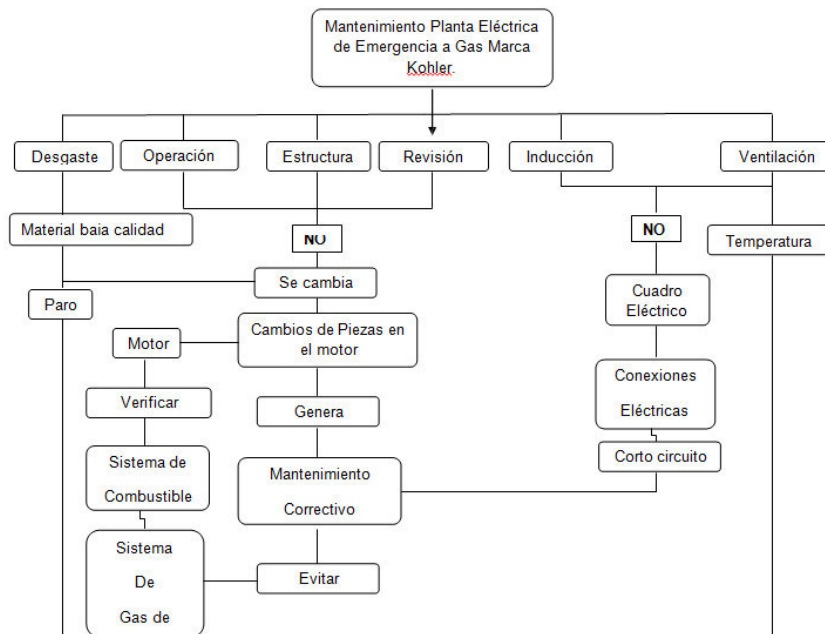


Figura 4. Árbol de fallas referente al mantenimiento de la planta eléctrica de emergencia a Gas

Esta herramienta cuenta con un amplio potencial para el mantenimiento, para evaluar el efecto de los nodos donde se encuentren fallas para un mantenimiento programado. En la figura 5 se muestra las características del Análisis de Modos de Fallas y Efectos.

AMFE de la planta eléctrica de emergencia a gas

Función	Modo de Falla	Efecto	S	O	D	NPR = (S)(O)(D)	Propuestas
Describir elemento	Describir falla	Describir efecto	1 a 10	1 a 10	1 a 10	1 a 1000	Proponer acción de mejora.
Cambio de bujías	Se quemaron	Fallos en el encendido del motor	10	8	9	(10)(8)(9)= 720	Que los cables sean originales, que estén bien colocados y que se revisen constantemente
Cambio de alternador	Batería muerta, conexiones flojas	Problemas en el paso de corriente Eléctrica.	9	7	8	(9)(7)(8)=504	Revisar periódicamente el estado del alternador .
Cambio de balero	Vibra y cascabelea	Diseño, Temperatura	7	7	10	(7)(7)(10)=490	Limpieza y Lubricación Constante.
Cambio de bobina	Corto circuito	Mal arranque	9	9	10	(9)(9)(10)=810	Scanner constante
Cambio de fusible del alternador	Corto circuito	Falla en el paso de Corriente Eléctrica.	9	10	9	(10)(10)(9)=900	Revisión y valoración constante.
Cambio de marcha	Falta de revoluciones del motor	Bajo rendimiento del motor	10	10	8	(10)(10)(8)=800	Revisión y pruebas constantes.
Cambio de modulo	Se quema por corto	Paso Corriente	10	10	9	(10)(10)(9)=900	Revisión y pruebas constantes.
Cambio del radiador	Daño en las mangueras	calentamiento del motor	10	10	9	(10)(10)(9)=900	Limpieza y Pruebas Constantes.
Cambio	Se quemo	Mal almacenaje de corriente	8	10	9	(8)(10)(9)=720	Revisión Constante y
Cambio de sensor	No detecta los niveles O2 en el sistema	Acumulación de contaminantes	9	10	9	(9)(10)(9)=810	Pruebas de Operación constantes
Cambio de tarjeta de diodos	Corto circuito	Fallo en la transmisión del sistema	10	10	8	(10)(10)(8)=800	Revisión constante
Cambio de termostato	Calentamiento	Problemas de temperatura	10	10	10	(10)(10)(10)=1000	Pruebas y Revisión Constante

Tabla 2. Análisis Modal de Fallos y Efectos aplicado a una planta de emergencia.

Comentarios Finales

En este trabajo se analizó el mantenimiento aplicado en plantas eléctricas de emergencia a gas que utilizan 60kw, las actividades de mantenimiento juegan un papel importante dentro de la operación y cuidado de la maquinaria.

El diagrama de Pareto permitió identificar el 80% de los efectos los cuales fueron cambio de aceite y filtros, cambio de banda, cambio de agua, y sus causas el cambio de bujías, la limpieza en el radiador, el radiador sucio, las pruebas de operación y la agregación de anticongelante.

Los gráficos de control realizados en el software acerca de los mantenimientos permitieron observar que para el año las actividades referentes al cambio de alternador, cambio de modulo y reparación de modulo rebasan el límite superior del gráfico por lo que nos está indicando que son piezas que están siendo cambiadas constantemente por lo que prevé que no se está efectuando un mantenimiento adecuado, las actividades de cambio de modulo, cambio de radiador y reparación de modulo muestran que deben mejorarse las actividades de mantenimiento, para evitar el número de cambios mostrados mediante el gráfico.

Una de las mayores causas que afectan las operaciones de la maquinaria es la poca información que tiene el cliente al momento de adquirirla ya que sin información es difícil que pueda ser operada de una manera correcta, generando averías y costos innecesarios. Así mismo el árbol de fallas y el análisis AMFE permitieron detectar el origen de fallas para poder visualizar a detalle cuáles serán las consecuencias antes de que sucedan y generar propuestas inmediatas que favorezcan al funcionamiento de la maquinaria y rentabilidad de la empresa.

Referencias

- Moubray J M (1991). "Reliability-centred Maintenance" PRANDO,
Grant, W. Handbook of Industrial Engineering and Management. Prentice Hall. Estados Unidos (1995).
Gatica Ángeles Rodolfo (2007). Mantenimiento Industrial.
McIever, J. Carmines (1981).E. Uni dimensional Scaling. Sage Publications. Estados Unidos
Gary Dessler, Administración de Recurso Humanos, 11va. Ed., México 2009
James R. Evans -William M. Lindsay (2008). Administración y Control de Calidad, 7ª. Ed, Estados Unidos.
Compañía Comparc. (2005) Manual Digital de operaciones a plantas eléctricas de emergencia. Ciudad de México.
Compañía IGSA, (2010). Manual Digital de Plantas Eléctricas de Emergencia. Ciudad de México.
Dessier, G. (2009). Administración de Recursos Humanos. Editorial Pearson. México.
Devore, J.L. (2002) Probabilidad y Estadística para la Ingeniería y Ciencias. Editorial CENEGA
Fuller, F., & Smith Jr. P. (1981) Evaluation of heat stress in a hot workshop by physiological measurements. Am. Ind, Hyg. Assoc. J.
Grant, W. (1995) Handbook of Industrial Engineering and Management, Prentice Hall
Hitoshi, K. (1992) Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Editorial Norma
Mora Gutiérrez, A. (2009) Planeación, Ejecución y Control del Mantenimiento, Editorial Alfa Omega
Prando, R. (2005) Manual Gestión de Mantenimiento, Editorial Piedra Santa, Uruguay.
Tovar Sánchez, G. (2008) Fundamentos de Análisis de Fallas, Editorial Colombiana de Ingeniería.