

Elaboración de un manual de mantenimiento eléctrico para el parque Mundo Aventura

ARBAY QUINTERO CONTRERAS
WILLIAM Y. RAMÍREZ RAMÍREZ

TUTORES:

MANUEL MORENO

EXTERNO: JUAN CARLOS FORERO

RESUMEN

El departamento de mantenimiento del parque Mundo Aventura, pretendió realizar un documento en el cual se encontrara la información necesaria de cada atracción mecánica; la idea era dividirla en sistemas, garantizando así una rápida solución a las fallas que se han causado y a evitar las que nunca se han presentado desde la apertura del parque. El departamento de mantenimiento dividió el trabajo en la parte mecánica y eléctrica. En el desarrollo de la pasantía, se trabajó en la parte eléctrica de cuatro de las atracciones mecánicas del parque.

El documento elaborado para el departamento de mantenimiento eléctrico fue revisado por el ingeniero electricista del parque y por el tutor de la pasantía, quienes ofrecieron sus conocimientos, experiencia e información necesarias.

El documento brinda información al departamento de mantenimiento de las fallas más frecuentes en el sistema eléctrico de cada atracción, como también de las posible fallas que no se han presentado aún en las atracciones del parque, para lograr que ninguna falla tome por sorpresa al departamento de mantenimiento, y de igual forma, se disponga en el almacén del parque de los repuestos y recursos necesarios para solucionar cualquiera de esas fallas; en otras palabras, que su stock de repuestos esté en condiciones de suplir las necesidades.

Palabras clave: *atracciones mecánicas, fallas eléctricas, mantenimiento eléctrico*

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de mantenimiento en una empresa es vital para su desarrollo, pues la empresa puede sufrir paros en su producción, pérdidas económicas, falta de seguridad y confiabilidad; las máquinas se dañarán sin conocerse una causa real, desencadenando un largo proceso para su reparación, lo que implica costos elevados y pérdida de tiempo perjudicando la estabilidad de la empresa.

En el parque Mundo Aventura, el departamento de mantenimiento cuenta con un plan estratégico para controlar al máximo todas las posibles fallas de las atracciones. Para evitar percances y aumentar la seguridad del público se realizan los *check list*, que son chequeos diarios, semanales, quincenales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales. Pero estos no son suficientes, ya que algunas de las atracciones no cuentan en sus hojas de vida con la suficiente información, y cuando se presenta un daño, el técnico encargado no cuenta con los recursos necesarios para su pronta reparación. El trabajo está encaminado a obtener la información existente de las cuatro atracciones respectivas, como hojas de vida de los equipos, planos eléctricos, manuales, formatos de mantenimiento y demás anexos que se encontraban en la respectiva carpeta de cada atracción. Además, se pretende descentralizar en subsistemas el sistema eléctrico de las atracciones estudiadas y elaborar un documento versátil para el departamento de mantenimiento.

El documento entregado a la empresa queda como soporte para realizar lo mismo con las demás atracciones.

2. METODOLOGÍA UTILIZADA

El trabajo consistió en la elaboración de un documento de mantenimiento correctivo y preventivo de cuatro atracciones del parque. El trabajo se realizó secuencialmente de la siguiente manera:

1. Se seleccionaron las cuatro atracciones mecánicas en la zona uno del parque: vía panamericana, mini-safari, minirrueda y minichocones.

2. Se abrieron los tableros eléctricos para identificar cada uno de los elementos, como la marca, referencia, características eléctricas y el código de identificación en los planos eléctricos de cada atracción. Se identificaron los elementos externos a los tableros que están relacionados con el sistema eléctrico, recopilando los datos técnicos para complementar toda la información de los dispositivos eléctricos de la atracción en general. A medida que se realizaba esta labor se tomaron fotografías como apoyo a la información suministrada.

3. Con base en la información recopilada y en los planos eléctricos se dividió el sistema eléctrico de la atracción en los siguientes subsistemas: fuerza, protecciones, control, distribución, iluminación y sonido. Después se procedió a ubicar cada elemento en su sistema respectivo por medio de un cuadro ilustrativo, donde se pueden identificar fácilmente los elementos con todas sus características y especificaciones técnicas. Esta parte del proceso se realizó en las oficinas de las instalaciones del parque, teniendo acceso a los equipos de cómputo.

4. A continuación se realizó un análisis de las fallas eléctricas a cada uno de los elementos. El análisis consistió en enumerar las posibles fallas, identificando sus causas para solucionar cada uno de los casos, estableciendo procedimientos para cada solución. Adicionalmente, se elaboró una lista de herramientas y recursos necesarios para proceder a solucionar las respectivas fallas. Por último, se estableció la periodicidad de las fallas, con base en la ocurrencia de las mismas y a las especificaciones técnicas de los diferentes elementos.

5. Se procedió a dar a conocer el documento elaborado hasta el momento al ingeniero electricista del parque y al tutor de la pasantía. Esto con el fin de corregir y complementar la información estableciendo un documento útil para el departamento de mantenimiento de la empresa.

6. En la elaboración del documento final se tuvieron en cuenta las observaciones y sugerencias hechas por el tutor y el ingeniero electricista de la empresa; adicionando a esto las normas establecidas por el Consejo Curricular de la Universidad y los parámetros contenidos en la norma técnica colombiana NTC 1486.

3. EL DOCUMENTO FINAL

En el tercer paso de la metodología utilizada se mencionan los subsistemas en que se dividió el sistema eléctrico de las atracciones. A continuación se muestra una breve descripción de las características de cada subsistema.

- *Sistema de fuerza:* está conformado por los elementos que transforman la energía eléctrica en mecánica produciendo el movimiento de la máquina.
- *Sistema de protección:* conformado por todos los elementos que garantizan una interrupción del circuito, en caso de una falla eléctrica para la cual fue diseñado el elemento de protección.
- *Sistema de control:* es el que se encarga por medio de dispositivos eléctricos de manipular el circuito con

unas características establecidas en el diseño. Aquí están incluidos los elementos de mando y señalización.

- *Sistema de distribución:* es donde se encuentran todos los elementos que se encargan de recibir la energía eléctrica y enviarla a un lugar deseado.
- *Sistema de iluminación:* dentro de este sistema se encuentran todos los dispositivos que reciben energía eléctrica y la transforman en energía lumínica.
- *Sistema de sonido:* es el encargado de emitir señales sonoras a través de energía eléctrica por medio de dispositivos diseñados para este fin.

4. TABLAS DEL DOCUMENTO FINAL

Terminada la labor en el parque se hizo entrega del documento al departamento de mantenimiento. En este artículo se muestra un ejemplo de una tabla de partes eléctricas y una de análisis de fallas, que son los dos tipos de tablas diseñadas en este documento. Igualmente, se explica la manera de usar el documento y la interpretación de las tablas.

Ítem	Elemento	Cantidad	Código de plano	Marca y referencia	Características eléctricas
1	Motor trifásico (Momia)	1	M3 (pág. 5 -col.11)	SIEMENS BG 071 IEC34	FP: 0.69 0.4 HP 220 V 1.9 A 1090 rpm CL. AISL=F
2	Motor monofásico (Rocas móviles)	1	M4 (pág.6- col. 11)	CME M63C/4	220V. 0.25 HP 1380 rpm C=6.3x10e-6F FP=0.91
3	Motor monofásico (Ventilador)	1	M1 (pág. 1 - col. 2)	No identificable	220 V
4	Motor DC. (Carros)	5	MC (pág. 1 - col. 11)	SBF TIPO CA 80 Cod. 6970402	48 V DC 13 A 500 W
5	Escobillas (Motores DC)	10			26x16x5 mm

TABLA 1. PARTES ELÉCTRICAS DEL SISTEMA DE FUERZA, EN VÍA PANAMERICANA

La tabla 1 muestra la información de los elementos de un sistema, en ella se ejemplifica el caso del sistema de fuerza de la atracción "vía panamericana". Se encuentra toda la información recopilada en las visitas hechas a la atracción, como también de catálogos y datos en el departamento de mantenimiento.

Cuando se presente una falla se puede ubicar el elemento en el plano, conocer sus características eléctricas y proceder a utilizar la segunda tabla para la solución de la falla.

Fallas en interruptores termomagnéticos tripolares (ítems 2 y 3)				
Descripción de la falla	Causa probable	Solución	Recursos	Frecuencia
Ruptura de parte móvil	Mala maniobra en la parte móvil	Cambio del elemento	-Destornillador de estrella mediano	5 años
Falta de intervención	Vibraciones mecánicas	Ajustar los contactos	-Pinzas de punta redonda	6 meses
	Fin del ciclo de vida útil	Cambio del elemento	-Alicates	8 años
Mala continuidad	Conexiones flojas	Reapretar conexiones	-Pinza voltiamperimétrica	1 año
	Oxidación de contactos	Pulir con lija sin perder el baño de plata o de cobre	-Lija fina	
Disparo de corriente demasiado alta o demasiado baja	Bobina inadecuada	Comprobar los datos de fábrica; reemplazar		10 años
	Espiras en corto circuito (suciedad conductora)	Probar la bobina, limpiarla y cambiarla		8 años
	Roces mecánicos	Revisar el montaje		5 años
	Suciedad y corrosión	Limpiar y cambiar las piezas deterioradas		
	Ajuste equivocado	Consultar el fabricante		1 año
Observaciones y sugerencias: -Desenergizar el circuito desde el totalizador general, si se va a desmontar el elemento -Verificar ausencia de tensión a la entrada -No maniobrar sin necesidad -Verificar los niveles de tensión después de corregir la falla -Hacer pruebas de funcionamiento -Realizar una limpieza exterior cada tres meses.				

TABLA 2. ANÁLISIS DE FALLAS EN DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE LA ATRACCIÓN VÍA PANAMERICANA

En la tabla 2, por medio de catálogos, encuestas realizadas a operarios y técnicos del parque, información obtenida en una visita hecha al departamento de motores de SIEMENS y asesorías de los tutores de la práctica empresarial, se establecieron las fallas que puede sufrir un elemento con sus respectivas causas, soluciones, recursos necesarios y una frecuencia en la ocurrencia de estas fallas. Además, se encuentra el análisis de fallas de los interruptores termomagnéticos tripolares del sistema de protección de la atracción vía panamericana. Para este elemento se encontraron cuatro fallas, con sus respectivas causas, soluciones, y la frecuencia con la que puede ocurrir la falla.

En el documento se encuentran todos los procedimientos para la solución de fallas. A continuación se muestran dos ejemplos relacionados con la Tabla 2.

Cambio del elemento

1. Desenergizar el circuito que energiza el elemento
2. Verificar ausencia de tensión
3. Destapar el tablero correspondiente
4. Aflojar los tornillos de sujeción de las líneas que están sujetas al elemento
5. Aflojar las tuercas y/o tornillos de sujeción del elemento
6. Retirar el elemento del tablero cuidadosamente
7. Colocar el nuevo elemento en el tablero
8. Ajustar uniformemente todos los tornillos y/o tuercas de sujeción
9. Introducir las líneas respectivas en los contactos del elemento
10. Energizar el circuito
11. Hacer la prueba de funcionamiento.

Ajustar los contactos

1. Desenergizar el circuito que energiza el elemento
2. Verificar ausencia de tensión
3. Destapar el tablero correspondiente
4. Aflojar los tornillos de sujeción de las líneas que están sujetas al elemento
5. Retirar el elemento del tablero cuidadosamente

6. Desarmar cuidadosamente el elemento
7. Ajustar internamente los contactos
8. Armar nuevamente el elemento
9. Colocar nuevamente el elemento en el tablero
10. Ajustar el elemento con firmeza
11. Energizar el circuito
12. Hacer la prueba de funcionamiento
13. Tapar el tablero correspondiente.

5. RESULTADOS

Una vez terminada la pasantía en el parque Mundo Aventura y después de entregar el documento final en el departamento de mantenimiento de la empresa, con los vistos buenos del tutor de la universidad y del ingeniero electricista del parque, los resultados obtenidos se mencionan a continuación:

- Con el documento a disposición del departamento de mantenimiento del parque y darle el uso adecuado se podrá optimizar el mantenimiento eléctrico correctivo y preventivo de una manera eficaz y eficiente de las cuatro atracciones a las que se les realizó el análisis de fallas eléctricas.
- El documento brinda información al departamento de mantenimiento de las fallas más frecuentes en el sistema eléctrico de cada atracción, como también de las posibles fallas que no se han presentado aún en las atracciones del parque, para lograr que ninguna falla tome por sorpresa al departamento de mantenimiento, y de igual forma, se disponga en el almacén del parque de los repuestos y recursos necesarios para solucionar cualquiera de esas fallas; en otras palabras, que su stock de repuestos esté en condiciones de suplir las necesidades.
- Este documento quedó como base para continuar con esta labor en el resto de las atracciones del parque. La idea del departamento de mantenimiento es que a todas las atracciones mecánicas se les efectúe este análisis y se les realice un documento como el que fue hecho para estas cuatro atracciones. (Vía Panamericana, Minisafari, Minirrueda y Minichocones).

- Se adquirieron metodologías prácticas en cada una de las fases del proceso, logrando con esto agilizar en las tareas de recopilación, organización, codificación y complementación de la información en los diferentes sistemas eléctricos de las atracciones estudiadas, consiguiendo así, una buena utilización del tiempo, ya que este es uno de los recursos más escasos.

6. CONCLUSIONES

- Con la realización del documento de mantenimiento eléctrico correctivo y preventivo, se consiguió adquirir conocimientos prácticos en las áreas de accionamientos eléctricos, mantenimiento industrial y seguridad industrial, dando un enfoque de cómo la industria y el mundo laboral real maneja situaciones de tipo eléctrico en el ámbito industrial.
- Es importante resaltar los aportes hechos por el tutor, el ingeniero eléctrico del parque, los técnicos de mantenimiento dentro de la empresa, los libros de mantenimiento, los catálogos y demás ayudas; ya que fueron de gran apoyo para poder establecer métodos alternativos para solucionar las posibles fallas eléctricas de cada elemento analizado.
- Con toda la información almacenada de una manera clara y organizada en el documento final entregado al parque, y con su buena utilización se pueden mejorar los niveles de calidad en los procesos de mantenimiento del parque.
- El mantenimiento industrial dentro de una empresa es una pieza clave para conseguir un producto de alta calidad. Si este no se encuentra organizado de una manera clara y con buena información, en el momento de una falla puede repercutir en grandes pérdidas para la empresa mientras se le da solución.
- La pasantía brindó la oportunidad de conocer el departamento de mantenimiento dentro de una empresa y su importancia en la misma. Además, no se puede dejar a un lado la experiencia laboral adquirida durante el periodo que duró la pasantía. Experiencia que será tenida en cuenta al momento de aspirar a un cargo en otra empresa utilizándola como referencia laboral.

7. BIBLIOGRAFÍA

BARCASNEGRAS, Jorge, FORERO, Juan C., *Archivos del departamento de mantenimiento del parque Mundo Aventura*, Bogotá.

BOJACÁ, Filiberto, *Documento de análisis de fallas en motores de Siemens*, Bogotá.

BOTERO B, Ernesto, *El mantenimiento como un servicio dentro de la empresa*, Incolda.

CHILIKIN, M., *Accionamientos eléctricos*, Moscú. Ed. Mir Moscú. DPTO. DE MANTENIMIENTO, *Manuales, formatos y planos eléctricos de las atracciones del parque Mundo Aventura*, Bogotá.

GRANADOS, Germán, *La electricidad seguridad ante todo*, Bogotá, Ed. Estilos Gráficos.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Bogotá. Norma NTC 1075.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Bogotá. Norma NTC 1486.

SIEMENS, Catálogos de aparatos eléctricos de fuerza, control, protección, mando y señalización.

www.parquemundoaventura.com

www.siemensandina.com

Autores

ARBEY QUINTERO CONTRERAS. Tecnólogo en Electricidad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Áreas de interés: accionamientos eléctricos, mantenimiento eléctrico industrial.

yebaypp@hotmail.com

WILLIAM RAMÍREZ RAMÍREZ. Técnico electricista del SENA, Tecnólogo en Electricidad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Áreas de interés: mantenimiento eléctrico industrial.

wilyova@hotmail.com