



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Mantenimiento y modernización de obras civiles, obras eléctricas y de cableado estructurado, y equipos electromecánicos en el centro administrativo municipal (Medellín) y las sedes externas

Mateo Ramírez Torres

Asesor interno:

Juan David Saldarriaga Loaiza

Asesor externo:

Gruk Alvarez Restrepo

**Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Medellín, 2018**

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS.....	5
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO	5
4.2 CLASIFICACIÓN DE FALLAS	6
4.3 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	7
4.4 MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	7
4.5 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	7
4.6 REGLAS DE ORO PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.....	8
5. METODOLOGÍA	9
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	9
7. CONCLUSIONES.....	19
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS FALLAS	6
FIGURA 2. TRANSFORMADOR 750 KVA SUBESTACIÓN 1	10
FIGURA 3. TRANSFORMADOR 750 KVA SUBESTACIÓN 2	11
FIGURA 4. FORMATO ENTREGADO A LA EMPRESA CONTRATISTA	13
FIGURA 5. ESTADO INICIAL ASCENSOR CONCEJO DE MEDELLÍN	14
FIGURA 6. ESTADO FINAL ASCENSOR CONCEJO DE MEDELLÍN	14
FIGURA 7. MÁQUINA ASCENSOR, ESTADO INICIAL.....	15
FIGURA 8. MÁQUINA ASCENSOR, ESTADO FINAL	15
FIGURA 9. RACK DE DATOS MAL UBICADO EN LA SEDE OBREROS DE COBERTURA	17
FIGURA 10. REDES SUBTERRÁNEAS CRUZADAS CON CORDONES DE CONCRETO EN LA SEDE BOMBEROS GUAYABAL.....	17
FIGURA 11. UNIDADES CONDENSADORAS PARA TRASLADAR POR IMPERMEABILIZACIÓN DE TERRAZA EN LA SEDE ESCUELA DEL MAESTRO	18
FIGURA 12. UBICACIÓN NUEVA PARA LAVADORAS Y SECADORAS INDUSTRIALES EN EL CENTRO DE BIENESTAR ANIMAL LA PERLA	18

Mantenimiento y modernización de obras civiles, obras eléctricas y de cableado estructurado, y equipos electromecánicos en el centro administrativo municipal (Medellín) y las sedes externas

1. Resumen

El acompañamiento en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos fueron principalmente las actividades en las que se basó el contrato de aprendizaje; además, el apoyo a la unidad de mantenimiento fue fundamental para la solución de problemas eléctricos reportados en la plataforma del CSC (Centro de Servicios Compartidos). En esta plataforma se reportan todo tipo de solicitudes de servicios eléctricos, tales como el cambio de un tomacorriente, revisión de un disparo de una protección en un tablero de distribución, problemas con las luminarias de algún sitio, entre otros. Durante los mantenimientos en las subestaciones se presentaron problemas con los sistemas de aire acondicionado de precisión del Data-Center, problemas con las transferencias automáticas y problemas con los arranques de la planta de respaldo. Debido a los problemas presentados anteriormente, se llevó a cabo la elaboración de protocolos de mantenimiento con el fin de poder estandarizar y realizar una lista de chequeo de las actividades que se deben realizar antes, durante y después de un mantenimiento programado.

Por otro lado, se prestó apoyo en el proceso de adjudicación del contrato de mantenimiento, revisando las ofertas de los proponentes, las cantidades de obra, los APU y experiencias certificadas de los proponentes. Luego de adjudicado el contrato se prestó apoyo en la supervisión del contrato, realizando visitas técnicas para identificar las necesidades eléctricas que se tienen en el lugar y de esta forma, de la mano de la interventoría y la empresa contratista, poder dar solución a estas necesidades. Terminado el contrato queda como resultado unas instalaciones eléctricas más confiables con sus debidos mantenimientos realizados o cambios respectivos, que prestan una mayor seguridad al sitio y mitigan los riesgos eléctricos a los cuales se pueden ver expuestos los funcionarios cuando se tienen instalaciones eléctricas a las cuales no se les realiza ningún tipo de mantenimiento. El desarrollo de la práctica académica, en una unidad de mantenimiento eléctrico, resultó ser una experiencia muy enriquecedora, ya que se logró apreciar las necesidades que a diario surgen en una industria o empresa del sector eléctrico y me ayudó a entender la importancia que tiene una unidad de mantenimiento dentro de las instalaciones, como pilar fundamental para la resolución de situaciones, que ponen en riesgo la integridad de las personas.

2. Introducción

A medida que pasa el tiempo, las labores de mantenimiento y de modernización de las redes eléctricas y de cableado estructurado han tomado un valor muy importante en las labores y en el mundo de la ingeniería. A través de un equipo o unidad de mantenimiento, se coordinan todas las actividades necesarias para garantizar el funcionamiento deseado de los dispositivos eléctricos y/o electromecánicos, y de las herramientas de trabajo con el fin de prevenir eventos que puedan poner en riesgo la vida de las personas, que diariamente utilizan de manera directa o indirecta dichos dispositivos y/o herramientas. Esto permite un mejor trabajo del equipo de mantenimiento y aumenta la seguridad en el ámbito laboral [1].

Actualmente, la exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos sus procesos, tales como costos, calidad en la prestación del servicio y renovación de los equipos, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras, que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento [1]. Al realizar un mantenimiento adecuado, se busca prolongar la vida útil de los dispositivos y/o herramientas, obtener un rendimiento aceptable y reducir el número de fallas en el servicio o paradas, que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades que a diario se realizan en una empresa [1].

En este proyecto lo que se buscó fue garantizar una alta confiabilidad en la prestación del servicio eléctrico y de los dispositivos electromecánicos en el centro administrativo municipal, de la ciudad de Medellín, y las sedes externas, ya que en estos lugares se coordinan todas las actividades que se realizan en el municipio de Medellín y los corregimientos asociados al Municipio. El mantenimiento de los servicios de iluminación, redes eléctricas, sistemas de aire acondicionado, controles de acceso mediante puertas eléctricas, sistemas de ascensores, manejo de las subestaciones eléctricas y manejo del Data Center son entre otras algunas de las funciones que durante el periodo de la práctica se ejecutaron dentro de la unidad de mantenimiento eléctrico. Además, la programación de los mantenimientos, las paradas programadas y la supervisión de los contratos de mantenimiento son actividades que se coordinaron desde la unidad, prestando, en el caso de los contratos, un acompañamiento al interventor de la obra para la ejecución de renovaciones o mantenimientos.

Al finalizar con este proyecto se obtuvieron habilidades, que me permitirán desempeñarme en la unidad de mantenimiento eléctrico de cualquier empresa; además al estar involucrado en el sector público logré entender cuáles son las necesidades de la sociedad y pude aportar desde el ámbito

de la ingeniería todo el conocimiento adquirido en la transformación de las sociedades.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Apoyar la ejecución del contrato de mantenimiento y modernización de obras civiles, obras eléctricas y cableado estructurado, y equipos electromecánicos en el Centro Administrativo Municipal (Medellín) y las sedes externas.

3.2. Objetivos específicos

- Apoyar la supervisión del contrato de mantenimiento y de modernización, realizando revisión de cantidades de obra, revisión de APU y visitas técnicas.
- Apoyar la elaboración de los formatos de hojas de vida en la plataforma ISOLUCION de los sistemas electromecánicos existentes.
- Apoyar la revisión en sitio de los problemas eléctricos reportados en el centro de servicio compartidos por parte de todas las dependencias del centro administrativo municipal y las sedes externas.

4. Marco Teórico

El mantenimiento consiste en todas las actividades necesarias para mantener un equipo o una instalación en condiciones adecuadas para la función que ha sido creada, buscando la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones [2].

4.1. Tipos de mantenimiento:

- *Correctivo*: consiste en el mantenimiento que se lleva a cabo con el fin de corregir los defectos que se han presentado en el equipo. Se clasifica en:
 - *Planificado*: se realiza una planeación con antelación de lo que se debe realizar, de tal manera que cuando ocurra una parada en el equipo para efectuar la reparación, se cuente con el personal necesario, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarlo correctamente.

- No planificado: es conocido como un mantenimiento de emergencia. Debe efectuarse con urgencia ya sea por algo imprevisto o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.) [2].
- Predictivo: este tipo de mantenimiento consta principalmente en la inspección y la medida para determinar el estado y operatividad de los equipos, mediante el estudio de variables que ayudan a descubrir el estado de operación del equipo; este se realiza en periodos de tiempo regulares para predecir fallas que puedan ocurrir con el paso del tiempo y evitar las consecuencias de estas.

Para este mantenimiento es necesario identificar algunas variables físicas de las cuales depende el proceso que se realiza, tales como: temperatura, presión, vibración, etc. Se identifican variaciones que se presentan en estas variables las cuales pueden causar daño al equipo. Es el mantenimiento más técnico y avanzado que requiere de conocimientos analíticos y técnicos y necesita de equipos sofisticados [2].
- Preventivo: es el mantenimiento utilizado para prevenir la ocurrencia de fallas y mantener en un nivel determinado a los equipos. Se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico; por lo tanto, sus actividades están controladas por el tiempo, es un tipo de mantenimiento que se basa en la confiabilidad de los equipos [2].
- Proactivo: es una filosofía del mantenimiento que persigue el conocimiento de la causa raíz de un problema para eliminar por completo la aparición de fallas y averías. Se trata de aplicar acciones de anticipación antes que de reacción [3].

4.2. Clasificación de las fallas

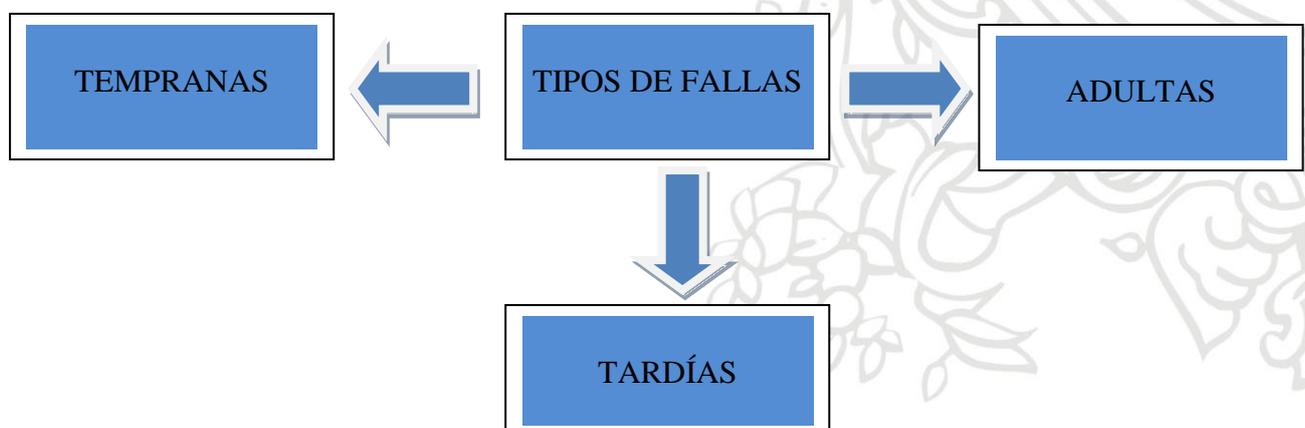


Figura 1. Esquema de clasificación de las fallas

- Fallas tempranas: se presentan al principio de la vida útil y ocurren con poca frecuencia, constituyendo un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas principalmente por problemas de materiales, de diseño o de montaje [1].
- Fallas adultas: son las fallas que se dan con mayor frecuencia durante la vida útil del equipo. Son consecuencias de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, etc.) [1].
- Fallas tardías: representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida útil del bien (envejecimiento del aislamiento de un pequeño motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, etc.) [1].

4.3. Planeación del mantenimiento

La planeación permite programar a mediano y largo plazo las acciones de mantenimiento necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.

La planeación del mantenimiento está enfocada en limitar, evitar y corregir fallas. Todo mantenimiento debe seguir un protocolo establecido y planificado según el manual de mantenimiento de la empresa. La planificación ayuda a evaluar y mejorar la ejecución del mantenimiento [2].

PERT (programa de evaluación y revisión técnica de programas): es un método de planeación y control de la administración de pronósticos que muestra gráficamente la manera óptima de alcanzar algún objetivo predeterminado, por lo general en términos del tiempo [3].

4.4. Manual de mantenimiento del equipo

Conjunto de normas y procedimientos técnicos para intervenir posibles fallas o averías que se puedan presentar en el equipo, el fabricante o el área responsable debe conservar el equipo en estado admisible de funcionamiento que incluye, el tiempo de vida útil de cada elemento con sus respectivas recomendaciones [3].

4.5. Programación del mantenimiento

La programación se centra en el orden de realización de las actividades de mantenimiento según los modelos establecidos y tomando en cuenta la periodicidad; se basa en el orden en que se deben realizar los mantenimientos según su urgencia, disponibilidad del equipo de mantenimiento y del material necesario.

La programación del mantenimiento está dada según el equipo, la importancia que tenga dentro del sistema y la inspección que se realice en el lugar; esta programación es diaria, semanal, quincenal, mensual, etc.

La realización de cronogramas permite una programación específica de las actividades de mantenimiento en el tiempo. Se puede trazar cronogramas a mediano y largo plazo, proyectando una visión para el desarrollo del proyecto en forma efectiva [2].

Árbol de mantenimiento: diagrama lógico que muestra las secuencias y alternativas pertinentes de las acciones elementales de mantenimiento que se han de efectuar sobre un elemento y las condiciones de su elección [3].

CPM (método de la ruta crítica): consiste en la secuencia de acontecimientos en la que el retraso, en el inicio a la terminación de cualquiera de estos, provocará un retraso en la terminación de un proyecto [3].

Diagrama de barras de Gantt: es un método de representación gráfica de la programación realizada en torno a un proyecto (o ejecución de tareas de mantenimiento, por ejemplo) en función del tiempo presupuestado de ejecución del mismo [3].

4.6. Reglas de oro para el mantenimiento eléctrico

- **Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión**, mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que garantice que el corte sea efectivo [4].
- **Condenación o bloqueo**, si es posible, de los aparatos de corte. Señalización en el mando de los aparatos indicando “No energizar” o “prohibido maniobrar” y retirar los portafusibles de los cortacircuitos. Se llama “condenación o bloqueo” de un aparato de maniobra al conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato, manteniéndolo en una posición determinada [4].

- **Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases**, con el detector de tensión apropiado al nivel de tensión nominal de la red, el cual debe probarse antes y después de cada utilización [4].
- **Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo**. Es la operación de unir entre sí todas las fases de una instalación, mediante un puente equipotencial de sección adecuada, que previamente ha sido conectado a tierra. En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal [4].
- **Señalizar y delimitar la zona de trabajo**. Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente. El área de trabajo debe ser delimitada por vallas, manilas o bandas reflectivas. En los trabajos nocturnos se deben utilizar conos o vallas fluorescentes y además señales luminosas [4].

5. Metodología

- Se revisaron cantidades de obra, APU, experiencias certificadas para la adjudicación del contrato, capacidad residual de los proponentes y todos los requisitos habilitantes para poder participar en la oferta del contrato.
- Se realizó el seguimiento de las obras del contrato de mantenimiento. Se apoyó en los procesos de interventoría cuando fue requerido, ya que esta también fue una de las actividades importantes para poder ejecutar el proyecto de manera correcta.
- Se elaboraron los formatos de hojas de vida en la plataforma ISOLUCION de los sistemas electromecánicos existentes. Esto se realizó con el fin de medir la calidad de los equipos existentes luego de que son sometidos al mantenimiento respectivo ejecutado durante el proyecto.
- Se revisó y se ejecutaron las actividades necesarias con el fin de solucionar los problemas eléctricos reportados en el centro de servicios compartidos (CSC) por parte de todas las dependencias del centro administrativo municipal (Medellín) y las sedes externas.

6. Resultados y análisis

Durante la práctica profesional, se llevó a cabo el mantenimiento de las 2 subestaciones de la Alcaldía de Medellín, cada una con un transformador tipo seco de 750 kVA 13200/440-220 V, con tableros y celdas, con transferencias automáticas y con seccionadores. El mantenimiento de las subestaciones se basó principalmente en la limpieza y en las pruebas realizadas al transformador, ya que este es el elemento más importante dentro de la subestación eléctrica. Por otro lado, se realizó la limpieza de las celdas y tableros para que todo quedara libre de polvo o partículas que puedan afectar el funcionamiento normal de las subestaciones. Algunas de las pruebas realizadas a los transformadores, por ejemplo, son la medida de la resistencia de los devanados, medida de la relación de transformación, etc. Los transformadores son limpiados con nitrógeno seco y una maquina sopladora. Se utiliza nitrógeno seco debido a que este no deja residuos de humedad en los devanados. En las figuras 2 y 3 se muestran los transformadores de las subestaciones de la Alcaldía de Medellín.



Figura 2. Transformador 750 KVA subestación 1.



Figura 3. Transformador 750 KVA subestación 2.

Durante el mantenimiento de la subestación 1, se presentaron algunos problemas en el funcionamiento del grupo electrógeno, motivo por el cual el sistema de refrigeración del Data-Center quedo fuera de servicio y se presentaron problemas con los servidores y la central de monitoreo. Como experiencia de esta falla y con el fin de mejorar las actividades de mantenimiento se realizó un protocolo de mantenimiento, es decir, una guía para la puesta en marcha de la planta de respaldo y una lista de chequeo para antes, durante y después del mantenimiento, lo cual permitirá mejorar y optimizar las actividades de mantenimiento.

Otra actividad importante que se realizó durante la práctica consistió en realizar un seguimiento de la plataforma del CSC (centro de servicios compartidos); en esta se reportan todo tipo de solicitudes de servicios eléctricos los cuales quedan guardados con un numero de caso específico para su pronta solución. Dentro del contrato de mantenimiento y renovación de obras eléctricas se atienden este tipo de solicitudes; por parte del equipo de obras eléctricas de la unidad de mantenimiento de la Alcaldía de Medellín se reciben las solicitudes, se clasifican dependiendo el tipo de requerimiento eléctrico que se tenga ya sea cambio de luminarias, revisión de redes eléctricas, cortocircuito, etc. Luego de ser clasificadas las solicitudes, son entregadas al contratista vía correo electrónico en el cual se puede ver quien es la persona que realiza el requerimiento, la oficina donde ocurre el problema, la ubicación ya sea en el CAM o en alguna sede

externa, el teléfono y la extensión y una breve descripción del problema, la cual permite saber con antelación que tipo de problema es el que se tiene y permite identificar al contratista que elementos e instrumentos requiere llevar al sitio para dar la solución al problema. Aparte de esto, en el formato existe un espacio que el contratista debe llenar realizando una descripción de los materiales utilizados y un espacio donde se debe colocar la firma de la persona que realizó la solicitud, la cual es tomada como un recibo a satisfacción por parte del solicitante y la firma de la persona que lo ejecutó, es decir, cual fue la persona de la empresa contratista que fue al sitio a resolver el problema. Además, cuenta con un espacio donde se ponen observaciones de acuerdo con la solicitud presentada.

Luego de ejecutado el mantenimiento o la renovación, dependiendo cual sea la solicitud y luego de ser diligenciado el formato de manera adecuada, es devuelto a la unidad de mantenimiento, al equipo de obras eléctricas de la Alcaldía de Medellín, la cual se encarga de cerrar el caso en la plataforma del CSC, de tal manera que el caso pasa de estado abierto o en espera a ser un caso cerrado y solucionado. Luego, las solicitudes pasan a la interventoría del contrato, que se encarga de verificar en sitio si las obras si fueron ejecutadas y validan el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas.

Durante el desarrollo de la práctica profesional y apoyando estas labores aprendí a clasificar las solicitudes, cerrar los casos en la plataforma luego de ser ejecutados por la empresa contratista y logré participar realizando un barrido en la plataforma debido a que muchos casos se encontraban abiertos y el recibo a satisfacción no fue entregado; por lo tanto, no habían sido cerrados los casos en la plataforma. La estrategia que implementé para verificar que casos habían sido ya resueltos y no habían sido cerrados en la plataforma fue realizar un filtro por el nombre de las personas y tomar los casos con fecha de registro más antigua y, por medio de vía telefónica y visita a sitio, verificar la solución del problema reportado. de esta manera se lograron cerrar aproximadamente 100 casos, los cuales ayudan a la unidad a mejorar los índices de calidad cuando son medidos con respecto a la ejecución de casos reportados en el CSC.

En la figura 4 se muestra el formato con el que se trabajan las solicitudes entregadas a la empresa contratista donde se puede verificar la información proporcionada anteriormente.

2018 6175 - Requerimientos de servicio




Alcaldía de Medellín
UNIDAD DE MANTENIMIENTO
SECRETARÍA DE SUMINISTROS Y SERVICIOS
CASO
6175

FECHA DE REGISTRO: Nov. 28 2018 11:32AM **TIEMPO EJECUCION:**
Medio - Dec 18 2018 9:32AM

SERVICIO DE: Obras Eléctricas

SOLICITADO POR: Sebastian Gomez Roldan

UBICACIÓN: Oficina 621
SEDE: CAM
EXT. O TEL: 7671
SECRETARÍA: Secretaría de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía

DESCRIPCIÓN:
 Descripción de su solicitud (Por favor diligenciar el detalle de su caso): Buenos días, por favor revisar las lamparas de tres puestos, debido a que se quemaron.

MATERIALES UTILIZADOS		
CANT.	UNID.	DESCRIPCIÓN MATERIAL

RECIBIDO A SATISFACCION: _____

FECHA EJECUCION: Día: _____ Mes: _____ Año: 20____

EJECUTADO POR: _____

OBSERVACIONES: _____

Figura 4. Formato entregado a la empresa contratista.

Por otro lado, aparte de tener las actividades de mantenimiento, se llevaban a cabo al tiempo otras obras como, por ejemplo, la modernización del ascensor del Concejo de Medellín, al cual se le hizo el seguimiento de la obra implementando una bitácora diaria de las actividades en la que se reflejó el avance y un registro fotográfico con el fin de poder hacer un contraste del antes y después, y en el cual se mostró los cambios paso a paso hasta la entrega del ascensor modernizado. En las figuras 5,6,7 y 8 se muestran algunas imágenes de los principales cambios que se tuvieron en el ascensor, las cuales fueron tomadas de la bitácora realizada durante todo el desarrollo de las practicas, desde el inicio de la obra hasta la finalización de la práctica.



Figura 5. Estado inicial ascensor Concejo de Medellín.



Figura 6. Estado final ascensor Concejo de Medellín.



Figura 7. Máquina ascensor, estado inicial.



Figura 8. Máquina ascensor, estado final.

Esta obra se llevó a cabo en conjunto con la empresa contratista OTIS, la cual se encargó del suministro e instalación de la máquina nueva y brindar un correcto funcionamiento del ascensor y la empresa subcontratada vertical los cuales se encargaron de los acabados en cabina y pintura del ascensor.

Además de lo mencionado anteriormente el equipo de obras eléctricas también se encargó de requerimientos eléctricos generados por sedes externas que no eran atendidos a través de la plataforma del CSC debido a

que eran proyectos de mayor extensión, tales como mantenimiento eléctrico general de toda una sede externa, traslado de redes eléctricas subterráneas por instalación de cordones de concreto, traslado de unidades condensadoras de aires acondicionados por arreglos en la impermeabilización de terrazas, etc.

Algunas de las sedes intervenidas fueron el centro de bienestar animal La Perla, en la cual se realizó la instalación de unas lavadoras y secadoras industriales nuevas en un sitio donde no se contaban con redes eléctricas; por lo tanto, fue necesario definir una ruta para una red secundaria que permitiera alimentar dichas zonas donde se realizó la instalación. En la sede de bomberos guayabal fue necesario verificar el cruce que se estaba generando entre las redes eléctricas subterráneas con las obras civiles que se ejecutaron en la sede con unos cordones de concreto los cuales estaban quedando ubicados sobre las redes generando de este modo posibles daños en las redes eléctricas.

En la sede de la escuela del maestro se presentaban filtraciones desde la terraza por la lluvia por lo cual se decidió por parte del equipo de obras civiles realizar una impermeabilización de la terraza en la cual se ubican las unidades condensadoras de la sede por lo tanto fue necesario trasladar las unidades para poder ejecutar este proyecto. En la sede de obreros de cobertura fue necesario revisar la ubicación de un rack de datos el cual se encontró ubicado en una vía de circulación presentándose como un obstáculo para el tránsito normal de las personas.

Los problemas mencionados anteriormente se atienden desde la unidad de mantenimiento con el equipo de obras eléctricas, por mi parte dentro de la práctica profesional realizaba las visitas a sitio y tomaba los requerimientos eléctricos del lugar y un registro fotográfico de las necesidades encontradas con el fin de realizar la ficha de visita técnica y suministrarle los datos a la empresa contratista para su próxima ejecución, a continuación se mostraran algunas de las labores que se ejecutaron y las cuales fueron mencionadas anteriormente.

En las figuras 9,10, 11 y 12 se muestran las actividades realizadas en las sedes externas que no eran atendidos a través de la plataforma del CSC.



Figura 9. Rack de datos mal ubicado en la sede obreros de cobertura.



Figura 10. Redes subterráneas cruzadas con cordones de concreto en la sede bomberos guayabal.



Figura 11. Unidades condensadoras para trasladar por impermeabilización de terraza en la sede escuela del maestro.



Figura 12. Ubicación nueva para lavadoras y secadoras industriales en el centro de bienestar animal La Perla.

7. Conclusiones

- El apoyo y el trabajo en equipo o en conjunto con toda la unidad es fundamental ya que gracias a esto se pueden dar soluciones a problemas que involucran ambas dependencias como se vio evidenciado en la práctica con el equipo de obras civiles.
- Participar en la supervisión y ejecución del contrato me brindó experiencias muy enriquecedoras tanto en lo profesional como en lo humano debido a que manejar personal y dar instrucciones en la realización de un trabajo era algo con lo que no contaba antes de realizar el proceso de práctica profesional.
- Conocer gran cantidad de sedes externas de la alcaldía de Medellín me permitió ver el rol tan importante que cumple la alcaldía de Medellín no solo como ente gubernamental sino como pilar fundamental en la transformación de las sociedades y como base fundamental en el respaldo y mantenimiento de la ciudad.
- De toda la experiencia vivida dentro de la unidad de mantenimiento se logró apreciar las necesidades que a diario surgen en una industria o empresa del sector eléctrico y me ayudó a entender la importancia que tiene una unidad de mantenimiento dentro de las instalaciones, como pilar fundamental para la resolución de situaciones, que ponen en riesgo la integridad de las personas.

8. Referencias Bibliográficas

[1]MOLINA, José. Mantenimiento y seguridad industrial, Unidad de gestión de riesgos – Universidad de San Luis, Maracay, Consultado el 16 de agosto del 2018.

[2] NETO CHUSIN, Edwin. Mantenimiento industrial, Macas-Ecuador, marzo 2008.

[3] Seguridad de funcionamiento y calidad del servicio. Mantenimiento. Terminología. Guía Técnica Colombiana 62 (GTC 62).

[4] Reglas de oro, artículo 18.1. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas versión 2013 (RETIE).

Visto bueno del asesor interno y asesor externo

Como asesor conozco la propuesta y avalo su contenido.

Juan David Saldarriaga L

Nombre del asesor interno



Handwritten signature in black ink, appearing to read 'CARVA ANALES'.

Firma del asesor externo

