



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



## **INFORME DE PASANTIAS**

**Unidad de Negocios Eléctricos Unelectric C.A.**

**Autor:** Elin Carolina Rodríguez Lugo

**Cédula de Identidad:** 18830964

**Tutor Académico:** Ing. Cesar Torrellas

**Tutor Empresarial:** Ing. Rafael Vásquez

**Barquisimeto, Julio 2014**



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



## **INFORME DE PASANTIAS**

### **Unidad de Negocios Eléctricos Unelectric C.A.**

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción

**Autor:** Elin Carolina Rodríguez Lugo

**Cédula de Identidad:** 18830964

**Tutor Académico:** Ing. Cesar Torrellas

**Tutor Empresarial:** Ing. Rafael Vásquez

**Barquisimeto, Julio 2014**

## AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por todas las maravillosas bendiciones que me ha dado y por acompañarme en cada paso.

Agradezco hoy y siempre a mis padres por ser los pilares de mi vida. Por guiarme, aconsejarme, respetar y apoyar mis decisiones y estar siempre presentes para mí. También gracias a todos mis familiares que siempre están pendientes de mí para tenderme una mano, y a mi madrina María Isabel Cruz y su hijo Roberto Roger por recibirme con los brazos abiertos en su hogar en Caracas y apoyarme durante las pasantías.

Agradecimiento especial al Ing. Rafael Vásquez por la oportunidad de realizar el proceso de pasantías en su empresa, por confiar en mí y por ser un excelente guía profesional. También al Ing. Luis Carderin -compañero de proyecto empresarial- por explicarme los detalles eléctricos; y al Ing. Cesar Torrellas por ser mi tutor académico y por los consejos brindados.

Cómo no agradecer a mis compañeros de estudio y amigos Alejandra Bracho, Arianny Díaz, Armando Luque, Carlos Escalona, David Rojas, Diana Pálida, Giankhalil Galindez, Joselyn Gutiérrez y Mario Márquez, por compartir en las buenas y en las malas durante la vida universitaria.

Igualmente agradecida con mis amigos de todos los tiempos Abril Méndez, Darielys Peraza, Diosmely Pérez, Fernando Aguilar, Gabriel Lagarde, Gianfranco Pantó, Lismary Rengifo, María Briceño, Natasha Vásquez y Oriana Méndez por el apoyo incondicional ofrecido y aguantar rechazos continuos a sus invitaciones porque yo tenía que estudiar.

Finalmente gracias a todos los profesores que dedican parte de su tiempo a formar y cultivar profesionales.

## INDICE GENERAL

pp

PORTADA 1	
PORTADA 2	
AGRADECIMIENTO .....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
INDICE DE GRÁFICOS.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA	
Descripción de la Empresa.....	2
Reseña Histórica de la Empresa.....	3
Organigrama General.....	4
Misión.....	4
Visión.....	5
Descripción del Departamento.....	5
Descripción del trabajo asignado (planificado).....	5
ACTIVIDADES REALIZADAS	
Descripción de Actividades Ejecutadas.....	8
Resultado de las Actividades Ejecutadas .....	13
CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS .....	25
ANEXOS.....	29

## INDICE DE GRAFICOS

pp

### Gráfico

1	Historia de Unelectric C.A.....	3
2	Organigrama de Funciones Básicas en Unelectric C.A .....	4
3	Plan de trabajo propuesto a realizar durante las pasantías.....	13
4	Planos y anotaciones de visita. ....	14
5	Cronograma de actividades.....	15
6	Boceto de planos de instalación .....	16
7	Planos finales de instalación .....	16
8	Lista de materiales para instalación .....	17
9	Protocolos de pruebas mecánicas y eléctricas de Unelectric C.A.....	19
10	Portada de manual para el usuario.....	20
11	Nota de entrega y Nota de retiro.....	22

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como finalidad llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante todos los semestres de la carrera, mediante un desarrollo metodológico basado en un proceso de pasantías con una duración de 16 semanas consecutivas en la empresa Unidad de Negocios Eléctricos Unelectric C.A, las cuales permitieron comprender y analizar distintas áreas que conforman la especialidad de Ingeniería de Producción, dicho proceso es requisito exigido por la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado para la obtención del título universitario.

Unelectric C.A es una empresa de proyectos y soluciones eléctricas, el título del proyecto asignado a la pasantía es Instalación de sistema de compensación reactiva en las subestaciones de servicios en el Centro Comercial Metrópolis de Valencia, se trabajó en el departamento de Ingeniería cubriendo las áreas de planificación y control, procedimientos y diseño. La actividad principal fue planificar y controlar el proyecto a detalle, además de realizar manuales de procedimientos ya que estos no existían en la empresa, todo se realizaba a memoria del dueño. A continuación se describirá con mayor detalle todas las actividades realizadas en el periodo de las pasantías.

Este informe está estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I: referente al marco contextual, contiene la información general de la empresa, reseña histórica, organigrama, misión, visión y descripción del departamento.

Capítulo II: referente a la práctica ocupacional se menciona el trabajo asignado y explica a detalle las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

## **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

Unidad de Negocios Eléctricos Unelectric C.A. empresa especializada en la ejecución de proyectos de distribución eléctrica a nivel nacional, ubicada en Edif. Andrés Germán Otero, piso 2, oficina 1; Universidad Metropolitana; Terrazas del Ávila; Caracas 1073; Venezuela.

## **DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Unelectric C.A. es una empresa especializada en la ejecución de proyectos de suministro e instalación de soluciones de distribución eléctrica, dirigidos a edificaciones comerciales, industriales y residenciales, que respondan a un mercado exigente con un alto grado de calidad, seguridad y excelencia.

Además del suministro de las soluciones y productos, se realiza el diseño y la ingeniería de detalles para la aplicación del proyecto, contando con el personal capacitado para la instalación y el mantenimiento de dichas soluciones.

Dentro de las actividades de la empresa se encuentran:

- Asumir la responsabilidad total del suministro de la instalación desde el diseño hasta la puesta en marcha, respetando los tiempos de entrega.
- Optimizar los costos con soluciones que reducen el consumo de energía.
- Proponer soluciones cubriendo todo el proceso, desde la distribución eléctrica hasta la supervisión y el control.
- Diseñar instalaciones que limiten el consumo de energía respetando los requerimientos de las compañías eléctricas.

- Usar equipos y productos que cumplan con los estándares aceptados.
- Realizar seguimiento y mantenimiento de las instalaciones para asegurar una operación óptima.
- Contribuir a la eficiencia ecológica de los clientes ayudándolos a proteger el ambiente reduciendo su consumo eléctrico y su factura eléctrica.

## RESEÑA HISTORICA

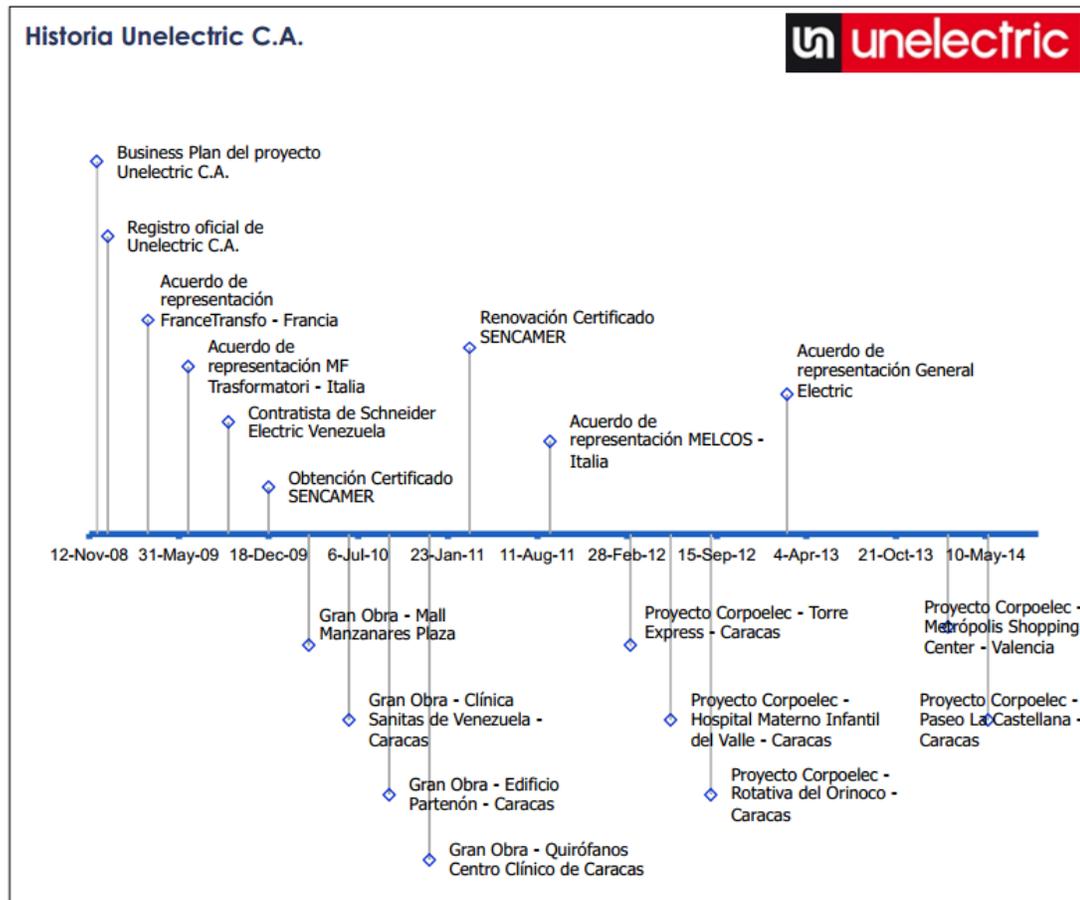


Gráfico1. Historia de Unelectric C.A

Fuente: Datos suministrados por la empresa.

## ORGANIGRAMA GENERAL

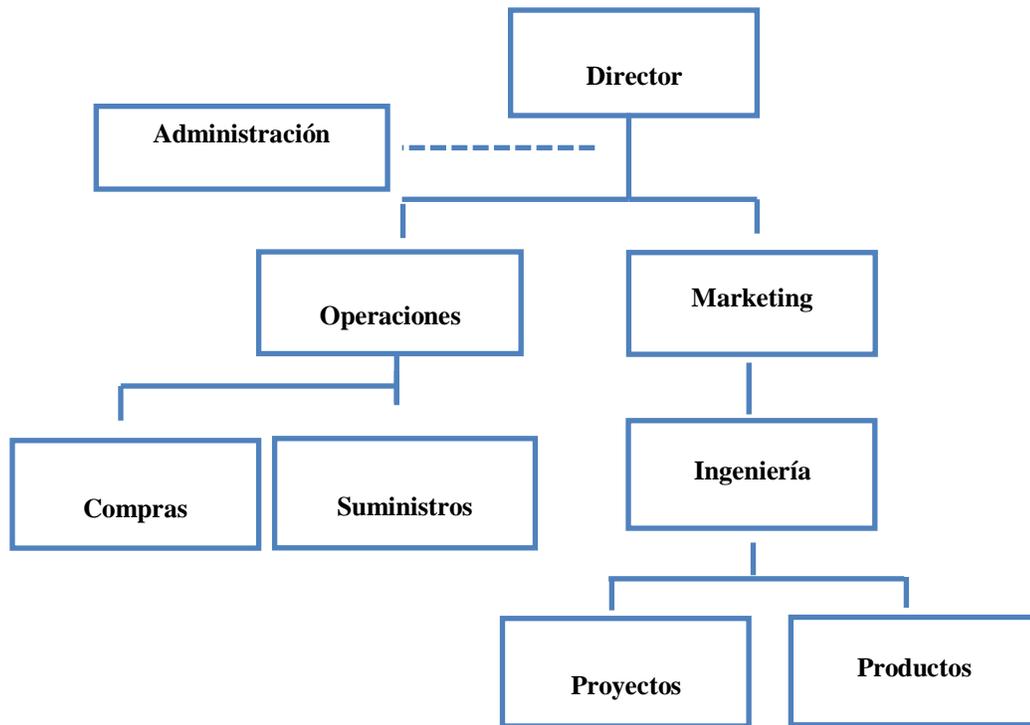


Gráfico 2. Organigrama de Funciones Básicas en Unelectric C.A.

Fuente: Datos suministrados por la empresa.

## MISIÓN

Realizar la ingeniería, el suministro y la construcción de proyectos de electricidad, automatización y control industrial, interviniendo desde el diseño hasta la puesta en marcha, cumpliendo con los tiempos de entrega y estándares de calidad requeridos.

## **VISIÓN**

Ser reconocidos por nuestra excelente calidad de proyectos y buenos tiempos de entrega.

### **DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO**

El departamento de ingeniería es aquel donde mediante conocimientos científicos y tecnológicos se confeccionan los proyectos y los planos, también se prepara toda la documentación técnica para la construcción y ejecución de las soluciones ofrecidas por Unelectric C.A.

### **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO**

El proyecto asignado es Instalación de sistema de compensación reactiva en las subestaciones de servicios en el Centro Comercial Metrópolis de Valencia, cuyo objetivo es compensar el factor de potencia para cumplir con los requerimientos de la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC) en la resolución N°75 que establece un factor de potencia mínimo de 0,90. Para ello se diseñaron, construyeron e instalaron en cada subestación los reactivos necesarios (Bancos de condensadores).

El factor de potencia es la relación (cociente) de la potencia activa (kW) consumida por la carga entre la potencia aparente (kVA) suministrada a la instalación.

La potencia activa es la potencia en que en el proceso de transformación de la energía eléctrica se aprovecha como trabajo, los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica,

lumínica, térmica, química, etc. La potencia aparente es la que realmente suministra una planta eléctrica cuando se encuentra funcionando al vacío, es decir, sin ningún tipo de carga conectada.

Un condensador es un dispositivo que almacena carga eléctrica en forma de campo eléctrico., dicha energía almacenada es cedida durante el periodo de descarga. Los condensadores están formados por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o placas en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra) separadas por un material dieléctrico o por el vacío. Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga eléctrica, positiva en una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total.

El banco de condensadores es un sistema cuyos elementos tienen la particularidad de entregar la energía reactiva necesaria para la corrección del factor de potencia dentro de un sistema eléctrico de potencia. Funcionan tomando energía eléctrica de la red y almacenándola en forma de campo eléctrico, una vez que cumplen el ciclo de carga, entregan o descargan dicha energía como una corriente capacitiva que compensa la corriente magnetizante que consumen las cargas inductivas, de esa forma se establece una disminución de la energía reactiva (KVAR- Hora) que consumen las cargas inductivas, la cual tiene un costo relativamente alto en la factura de la energía. También disminuyen la corriente total consumida por la carga y de esta forma se mejora la regulación del voltaje en la red, porque se reduce la caída de voltaje (que originaban las cargas inductivas).

Los beneficios técnicos y económicos de la corrección del factor de potencia son:

- Eliminación de los cargos por bajo factor de potencia.
- Si se instalan correctamente se pueden tener ahorros significativos.
- Menores pérdidas en el sistema por efecto Joule (calentamiento).
- Mejor regulación de tensión.
- Liberación de capacidad en el sistema.

Según el plan de trabajo elaborado en conjunto con el tutor empresarial, las actividades planificadas para la ejecución del proyecto son:

- Inducción a los procesos y actividad empresarial de Unelectric C.A.
- Investigación de conceptos eléctricos básicos y normas.
- Visitas a las subestaciones de servicio del C.C Metrópolis Valencia.
- Observación y planificación de los emplazamientos de los equipos, cableados y accesorios.
- Elaboración y control del cronograma de actividades.
- Control de inventario general.
- Control de inventario por proyecto.
- Selección de materiales a usar.
- Seguimiento de compra de materiales requeridos.
- Participación en la supervisión del ensamble de los equipos.
- Participación en la supervisión de la instalación de equipos y accesorios.
- Elaboración de manual para el usuario.
- Entrega de manual para el usuario con charla explicativa.

Además de las actividades mencionadas, en el transcurso de la pasantía fue necesario ejecutar otras actividades que no se contemplaron en el plan de trabajo las cuales se mencionan a continuación:

- Colaboración en la elaboración del manual de operaciones de la empresa.
- Elaboración de manual de procedimientos de almacén.
- Elaboración de manual de retiro y despacho de materiales.
- Estandarización de los formatos de control usados en Unelectric C.A.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

Todas las actividades asignadas en el plan de trabajo preliminar fueron ejecutadas, agregando otras que surgían durante el desarrollo de la pasantía, mencionadas en el punto anterior.

### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS**

1. Inducción a los procesos y actividad empresarial de Unelectric C.A.:  
Durante la primera semana dentro de la empresa se recibió una inducción explicativa de los procesos, actividad empresarial y del proyecto asignado, dicha inducción fue impartida por el Desarrollador de Negocios (Tutor empresarial).
2. Investigación de conceptos eléctricos básicos y normas:  
Luego de recibir la inducción se realizó una investigación de conceptos básicos relacionados con la rama eléctrica y se revisaron las normas venezolanas correspondientes, para ello se utilizaron libros de accionamientos eléctricos e internet.
3. Visitas a las subestaciones de servicio del C.C Metrópolis Valencia:  
En la semana del 10 de marzo se realizaron visitas a las cuatro subestaciones de energía eléctrica del C.C. Metrópolis cuyo propósito fue observar, tomar medidas de distancias y fotografías con la finalidad de comparar con los

planos previamente obtenidos, para posteriormente designar la ubicación de los equipos y accesorios a instalar. (Ver Anexos 1, 2, 3 y 4)

4. Elaboración y control del cronograma de actividades:

Posterior a la semana del 10 de marzo se elaboró un cronograma de las actividades necesarias para ejecutar el proyecto, el cual determina la duración estimada de cada tarea y una fecha de culminación. Dicho cronograma se realizó en Microsoft Project, este se revisaba semanalmente y se actualizaba manualmente.

5. Observación y planificación del emplazamiento de los equipos, cableados y accesorios:

Después de verificar las medidas de las subestaciones y observar personalmente la distribución de los equipos existentes, se procedió a designar la ubicación para los equipos, cableado y accesorios a instalar, teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento de los accesorios de instalación existentes y la menor distancia entre el punto de partida y el punto de llegada para el cableado. Se usaron herramientas como PowerPoint para un diseño preliminar de la disposición física y AutoCAD para realizar el layout final.

6. Selección de materiales a usar:

Conjuntamente con la tarea anterior se trabajó en la determinación y selección del tipo y cantidad de todos los accesorios a usar para la instalación de los banco de condensadores, partiendo desde los cables hasta las tuercas y tornillos. Fue necesario revisar la norma COVENIN N°200 para el dimensionamiento de los conductores por capacidad de corriente, también se exploraron catálogos y manuales técnicos de proveedores de bandejas porta cables y sus accesorios. Se usó Excel como herramienta para la elaboración de la lista de materiales requeridos por subestación.

También se realizó una breve explicación de instalación para suministrarla al instalador y evitar confusiones o errores de instalación.

7. Control de inventario general:

Se propuso a la empresa verificar el inventario y llevar un mejor control del mismo, dicha propuesta fue aceptada. Se realizó entonces un inventario detallado de los materiales. Además de ordenar el almacén, fue necesario crear un formato en Excel para realizar el seguimiento y control del inventario total.

8. Control de inventario por proyecto:

Al tratarse de una empresa de proyectos se propuso tener un control por separado de los materiales usados en cada proyecto. Se crearon los formatos en Excel de inventario de materia prima, inventario de productos terminados e inventario de material para sub-ensamble, para facilitar el seguimiento y control de inventarios por proyecto.

9. Seguimiento de compra de materiales requeridos:

Se participó en el monitoreo de la compra de materiales comparando las ofertas enviadas por los proveedores con la lista de materiales requeridos, con la finalidad de verificar que estén todos los materiales pedidos, de no ser así era necesario notificar vía correo electrónico las características de algún material suplente.

10. Participación en la supervisión del ensamble de los equipos:

Se realizaron varias visitas al taller de ensamble de los bancos de condensadores con la finalidad de inspeccionar el trabajo consumado por los ensambladores y comprobar que todo se ejecutara según las especificaciones, e indicar las mejoras o correcciones necesarias, además también se observaron las pruebas eléctricas y mecánicas de los equipos ensamblados. (Ver Anexo 5)

11. Elaboración de manual para el usuario:

Esta tarea fue la principal de desarrollo en la pasantía. Consistió en elaborar y desarrollar un manual de instalación, operación y mantenimiento de bancos de condensadores. Para su ejecución fue necesario revisar y estudiar ejemplos de manuales similares de otras empresas y databooks de proyectos anteriores de Unelectric C.A, con la finalidad de determinar la metodología a usar. Conjuntamente se investigó y comprendió a detalle el funcionamiento de los equipos para poder explicarlo en dicho manual. Las herramientas computacionales usadas fueron PowerPoint y Adobe Acrobat XI Pro. (Ver anexos 8 y 9)

12. Colaboración en la elaboración del manual de operaciones de la empresa:

Se propuso la elaboración de un manual de operaciones donde se expresa y explican las actividades empresariales y todos los procedimientos realizados dentro de Unelectric C.A. Dicho manual es necesario para la estandarización de procedimientos, ya que si el experto de alguna actividad está ausente, otro empleado al leer el manual pueda ejecutar la actividad y obtener buenos resultados. Para la ejecución de esta actividad fue necesario leer manuales de operaciones de reconocidas empresas como Subway. Se seleccionó este manual como modelo ya que es el que está catalogado como el mejor del mundo.

13. Elaboración de manual de procedimientos de almacén:

Al observar que en el almacén no había un control de los procedimientos que allí se ejecutaban, se propuso realizar un manual de dichos procedimientos con la finalidad de controlar y estandarizar las operaciones que se realizan, de forma tal que el personal correspondiente conozca y ejecute las actividades obteniendo buenos resultados evitando así pérdidas de material. Para la elaboración de dicho manual se usaron las herramientas computacionales

PowerPoint y Adobe Acrobat XI Pro, además se aplicaron teorías de control de almacén e inventarios.

14. Elaboración de manual de retiro y despacho de materiales:

También se observó que en el proceso de retirar material y entregarlo al cliente no existía un control. Se creó un manual de procedimientos de retiro y despacho de materiales para disminuir riesgos de daños y pérdidas de material.

15. Estandarización de los formatos de control usados en Unelectric C.A.:

Se trabajó en la estandarización de los formatos de control existentes en la empresa, además de la creación de nuevos, los cuales eran necesarios para mejorar el seguimiento y control de los procedimientos.

16. Participación en la supervisión de la instalación de equipos y accesorios:

Se realizaron varias visitas a las subestaciones del C.C Metrópolis Valencia con la finalidad de inspeccionar el trabajo ejecutado por los instaladores y comprobar que todo se elaborara según los planos y especificaciones, además cuando era necesario se indicaron las mejoras o correcciones. También se presenció la puesta en marcha de los bancos de condensadores. (Ver Anexos 6 y 7)

17. Entrega de manual para el usuario con charla explicativa:

Antes del cierre del proyecto se entregó el manual para el usuario del sistema de compensación de energía reactiva. Igualmente se impartió una charla explicativa al personal encargado y al cliente con la finalidad de dar a conocer la operación y mantenimiento de los equipos, además de aclarar dudas del cliente.

## RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS

1. Obtención de conocimientos relacionados con la actividad empresarial y normas de Unelectric C.A Elaboración del plan de trabajo propuesto que se presenta continuación:

PLAN DE TRABAJO PROPUESTO		Fecha Estimada		Semanas															
		Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Inducción a los procesos y actividad empresarial de Unelectric c.a.	06/03/2014	07/03/2014	X															
2	Investigación de conceptos eléctricos básicos y normas.	10/03/2014	11/03/2014		X														
3	Visitas a las subestaciones de servicio del C.C Metrópolis Valencia.	11/03/2014	14/03/2014		X														
4	Observación y planificación del emplazamiento de los equipos, cableado y accesorios.	17/03/2014	28/03/2014			X	X												
5	Elaboración de cronograma de actividades.	31/03/2014	01/04/2014					X											
6	Control de inventario general.	02/04/2014	11/04/2014					X	X										
7	Control de inventario por proyecto.	14/04/2014	25/04/2014							X	X								
8	Selección de lista de materiales pendientes.	28/04/2014	02/05/2014									X							
9	Seguimiento de compra de materiales requeridos.	05/05/2014	16/05/2014										X	X					
10	Participación en la supervisión del ensamble de los equipos.	19/05/2014	30/05/2014												X	X			
11	Participación en la supervisión de la instalación de equipos.	02/06/2014	13/06/2014														X	X	
12	Elaboración de manual para el usuario.	02/06/2014	20/06/2014														X	X	X
13	Entrega de manual para el usuario con charla explicativa.	23/06/2014	23/06/2014																X

Gráfico 3. Plan de trabajo propuesto a realizar durante las pasantías.

2. Obtención de conocimientos relacionados con la electricidad y normas venezolanas e internacionales.

3. Las visitas realizadas a las subestaciones permitieron la recolección de datos necesarios para la ejecución del proyecto. A continuación se presentan algunas de las anotaciones tomadas:

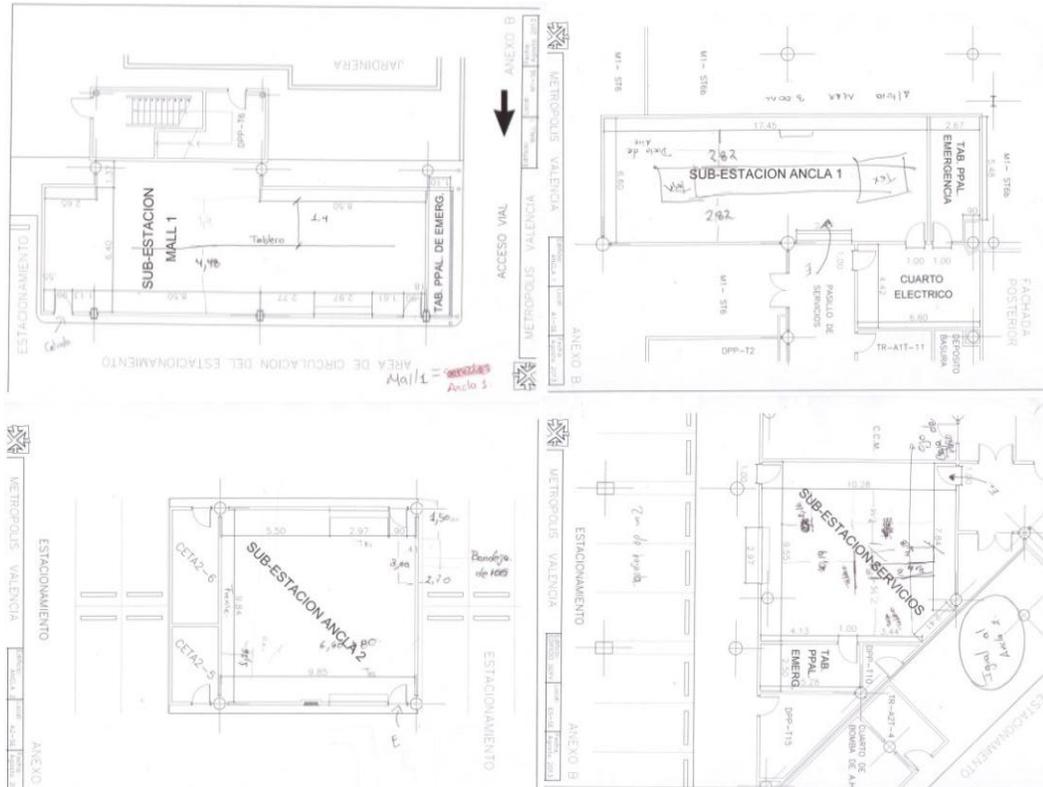


Gráfico 4. Planos y anotaciones de visita.

4. Al elaborar el cronograma se obtuvo una descripción específica de las actividades y del tiempo estimado que se va a emplear para la ejecución del proyecto, lo cual era necesario para que el equipo de trabajo conociera todas las actividades que se debían lograr, además de informar al cliente una fecha estimada de cierre del proyecto.



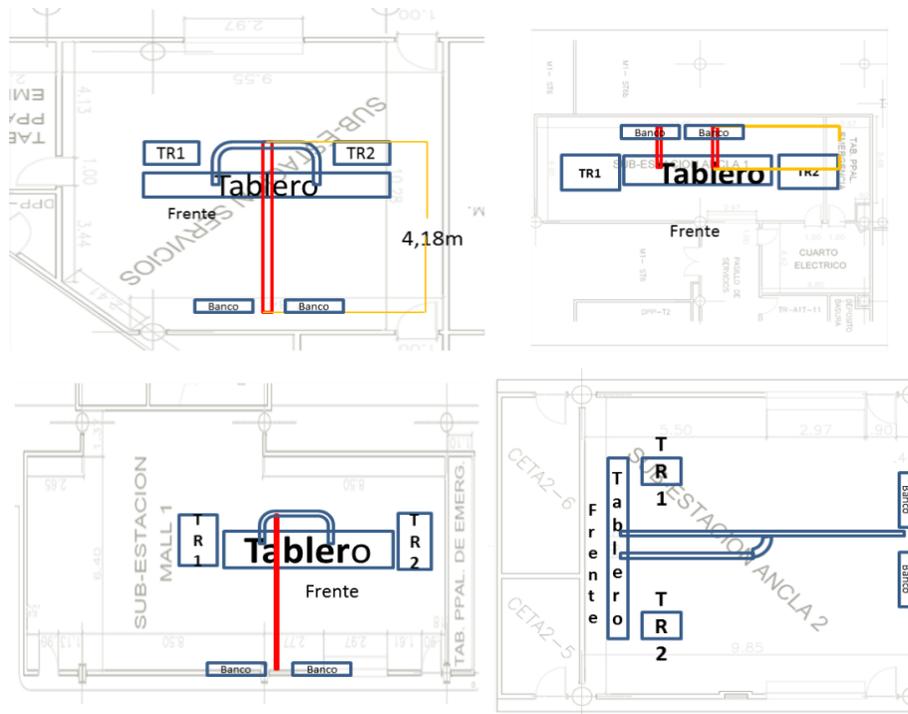


Gráfico 6. Boceto de planos de instalación.

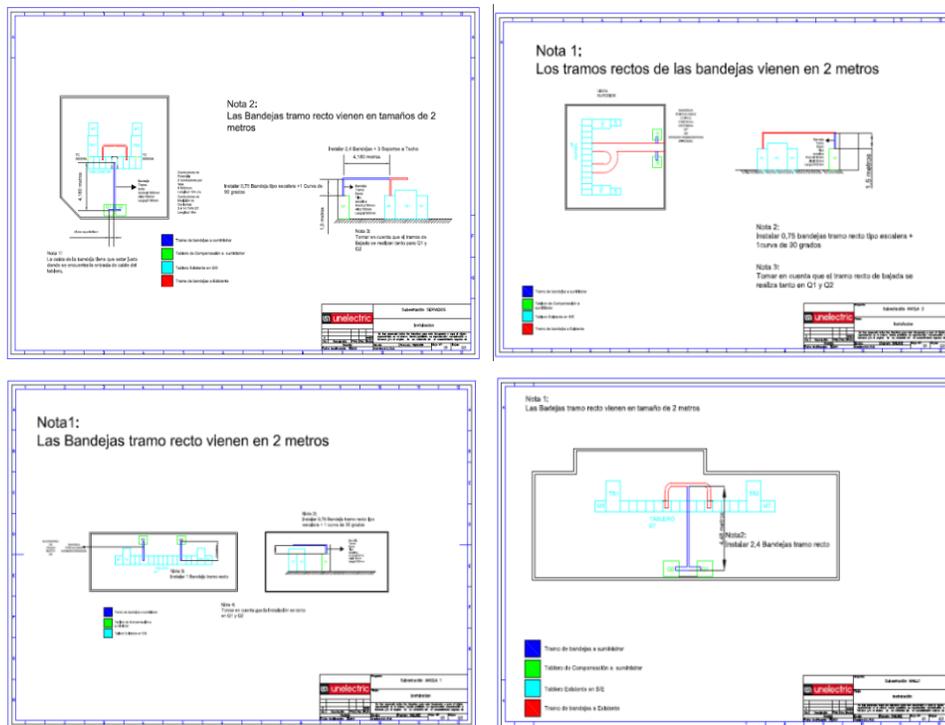


Gráfico 7. Planos finales de instalación

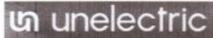
6. Al realizar una lista de materiales requeridos se obtiene como resultado una descripción exacta de los suministros necesarios para llevar a cabo el proyecto, lo cual facilita al personal de operaciones el proceso de compra de los mismos, reduciendo también el margen de error en dicho proceso.

 <b>LISTA DE MATERIALES PARA INSTALACIÓN DE TABLERO DE COMPENSACIÓN REACTIVA EN 480V CC METROPOLIS</b> <small>RIF: J-2889427-1 Distribución Eléctrica y Calidad de Energía</small>		
ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN
<b>S/E SERVICIOS (2 bancos de 276kVAr)</b>		
1	2	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA 800MMX100MMX2,4M
2	1	SUMINISTRO DE CURVA HORIZONTAL TEE DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA 800MMX100MMX1550MM R=300MM
3	2	SUMINISTRO DE CURVA VERTICAL EXTERNA 90° 160MMX100MMX425MM R=300MM
4	2	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA DE 160MMX100MMX2,4M
5	16	SUMINISTRO UNION HORIZONTAL DE 4 HUECOS ALTO 100MM
6	70	SUMINISTRO TORNILLO CARRUAJE DE 3/8" x 1"
7	90	SUMINISTRO TUERCA HEXAGONAL DE 3/8
8	70	SUMINISTRO DE ARANDELA DE PRESION DE 3/8
9	4	SUMINISTRO DE SOPORTE A TECHO DE 3/8" Y 905MM DE ANCHO
10	8	SUMINISTRO DE BARRA ROSCADA CONTINUA DE 3/8"
11	10	SUMINISTRO DE SOPORTE TIPO OMEGA 3/8"
13	20	SUMINISTRO DE ARANDELA PLANA DE 3/8"
15	170m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 500 MCM CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LLEGADA S/E SERVICIOS
16	30	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 500 MCM
17	32m	SUMINISTRO DE CONDUCTOR ST 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5 A BCO DE CONDENSADORES
18	2	SUMINISTRO DE TIPO ESPIGA PARA CONDUCTOR ST 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5
<b>S/E MALL I (1 Banco de 110,1kVAr y 1 Banco de 168kVAr)</b>		
20	2	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA 160MMX100MMX2,4M
21	2	SUMINISTRO DE CURVA VERTICAL EXTERNA 90° 160MMX100MMX425MM R=300MM
22	2	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA DE 160MMX100MMX2,4M
23	10	SUMINISTRO UNION HORIZONTAL DE 4 HUECOS ALTO 100MM
25	50	SUMINISTRO TORNILLO CARRUAJE DE 3/8" x 1"
26	60	SUMINISTRO TUERCA HEXAGONAL DE 3/8
27	50	SUMINISTRO DE ARANDELA DE PRESION DE 3/8
28	2	SUMINISTRO DE SOPORTE A TECHO DE 3/8" Y 265MM DE ANCHO
29	4	SUMINISTRO DE BARRA ROSCADA CONTINUA DE 3/8"
30	6	SUMINISTRO DE SOPORTE TIPO OMEGA 3/8"
32	10	SUMINISTRO DE ARANDELA PLANA DE 3/8"
34	72m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 40 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LLEGADA S/E MALL I PARA EL BNCO DE 160kVAr
35	37m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 3/0 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LLEGADA S/E MALL I PARA EL BNCO DE 110kVAr
36	20	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 4/0
37	20	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 3/0
38	36m	SUMINISTRO DE CONDUCTOR SPT 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5 A BCO DE CONDENSADORES
39	2	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR ST 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5
<b>S/E ANCLA I (1 Banco de 80kVAr y 1 Banco de 60kVAr)</b>		
40	4	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA 160MMX100MMX2,4M
41	2	SUMINISTRO DE CURVA VERTICAL EXTERNA 90° DE 160MMX100MMX425MM R=300MM
42	12	SUMINISTRO UNION HORIZONTAL DE 4 HUECOS ALTO 100MM
43	50	SUMINISTRO TORNILLO CARRUAJE DE 3/8" x 1"
44	66	SUMINISTRO TUERCA HEXAGONAL DE 3/8
45	50	SUMINISTRO DE ARANDELA DE PRESION DE 3/8
46	4	SUMINISTRO DE SOPORTE A TECHO DE 3/8" Y 265MM DE ANCHO
47	8	SUMINISTRO DE BARRA ROSCADA CONTINUA DE 3/8"
48	8	SUMINISTRO DE SOPORTE TIPO OMEGA 3/8"
50	17	SUMINISTRO DE ARANDELA PLANA DE 3/8"
52	30m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 2 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LEGADA S/E MALL I PARA EL BNCO DE 60kVAr
53	30m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 1/0 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LEGADA S/E MALL I PARA EL BNCO DE 80kVAr
54	6	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 2
55	6	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 1/0
56	30m	SUMINISTRO DE CONDUCTOR SPT 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5 A BCO DE CONDENSADORES
57	2	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR ST 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5
<b>S/E ANCLA II (1 Banco de 180kVAr y 1 Banco de 110,1kVAr)</b>		
58	2	SUMINISTRO DE TRAMO RECTO DE BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA DE 160MMX100MMX2,4M
59	2	SUMINISTRO DE CURVA VERTICAL EXTERNA 90° DE 160MMX100MMX425MM R=300MM
60	8	SUMINISTRO UNION HORIZONTAL DE 4 HUECOS ALTO 100MM
62	32	SUMINISTRO TORNILLO CARRUAJE DE 3/8" x 1"
63	32	SUMINISTRO TUERCA HEXAGONAL DE 3/8
64	32	SUMINISTRO DE ARANDELA DE PRESION DE 3/8
65	80m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 40 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LLEGADA S/E ANCLA II PARA EL BNCO DE 185kVAr
66	40m	SUMINISTRO DE CABLE THHN 3/0 CONEXIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES Y CELDA DE LEGADA S/E ANCLA II PARA EL BNCO DE 110kVAr
67	12	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 4/0
68	6	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR DE CU THHN 3/0
69	37m	SUMINISTRO DE CONDUCTOR SPT 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5 A BCO DE CONDENSADORES
70	2	SUMINISTRO DE CONECTOR A COMPRESIÓN TIPO ESPIGA DE CONDUCTOR ST 3X14 AWG PARA CONEXIÓN DE T/C 3000/5
<b>ACCESORIOS</b>		
71	2000	CINTAS AMARRACABLES COLOR NEGRO

Gráfico 8. Lista de materiales para instalación.

7. Al realizar el inventario general en Unelectric C.A., se obtiene un control de los materiales que se tienen en almacén, disminuyendo el tiempo de búsqueda, los costos de material faltante, además de optimización del proceso de ventas o aprovechamiento de material existente en los proyectos.
8. Al efectuar el inventario de materiales por proyecto se obtuvo una gestión detallada de todos los materiales que incurren en el proyecto, esto conlleva a una mejora ya que se mantuvo un control constante de los recursos usados en el proyecto lo cual facilita el proceso de control de costos, aparte de evitar pérdidas o desperdicio de material.
9. Realizar un seguimiento de la compra de los materiales requeridos garantizó que todos los materiales adquiridos habían sido los apropiados para la instalación y ensamble de los equipos, teniendo también una buena relación costo-calidad para cumplir con las exigencias del cliente y mantener la rentabilidad del proyecto.
10. La participación en la supervisión del ensamble de los equipos trajo como resultado que dichos equipos cumplieran con los estándares de calidad y funcionamiento requeridos y se llenaran los formatos de los protocolos de las pruebas realizadas. A continuación algunos de ellos:

PROTOCOLO DE PRUEBAS MECANICAS



Unidad de Negocios Electricos Unelectric, C.A.  
 RIF: J-2969827-1  
 Equipo: S/E 501 TR2  
 Cliente:  
 Año de Fabricación: 2014  
 Tension Nominal: 480V  
 Pruebas Mecanicas  
 Corriente Nominal:

A= Aprobado	R= Rechazado	P=Pendiente	R	P	A
				P	
					A
					A
					A
				P	
					A
				P	
					A
				P	
					A
				P	
					A

SE CERTIFICA QUE EL TABLERO FUE ACEPTADO EN SUS CARACTERISTICAS MECANICAS, DE ACUERDO A LOS ASPECTOS ARRIBA INDICADOS.

RESPONSABLE DE LA PRUEBA: Elin Rodriguez / Luis Cardenas  
 Firma: [Firma]  
 Fecha: 09/05/14



PROTOCOLO DE PRUEBAS MECANICAS

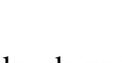


Unidad de Negocios Electricos Unelectric, C.A.  
 RIF: J-2969827-1  
 Equipo: S/E 501 TR2  
 Cliente:  
 Año de Fabricación: 2014  
 Tension Nominal: 480V  
 Pruebas Mecanicas  
 Corriente Nominal:  
 \* segunda Prueba

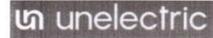
A= Aprobado	R= Rechazado	P=Pendiente	R	P	A
				P	
					A
					A
					A
					A
					A
					A
					A
					A
					A
					A
					A

SE CERTIFICA QUE EL TABLERO FUE ACEPTADO EN SUS CARACTERISTICAS MECANICAS, DE ACUERDO A LOS ASPECTOS ARRIBA INDICADOS.

RESPONSABLE DE LA PRUEBA: Elin Rodriguez / Luis Cardenas  
 Firma: [Firma]  
 Fecha: 09-05-2014



PROTOCOLO DE PRUEBAS ELECTRICAS



Unidad de Negocios Electricos Unelectric, C.A.  
 RIF: J-2969827-1  
 Equipo: S/E 501 TR2  
 Cliente:  
 Año de Fabricación: 2014  
 Tension Nominal: 480V  
 PRUEBAS ELECTRICAS  
 Corriente Nominal:

A= Aprobado	R= Rechazado	P=Pendiente	R	P	A
					A
					A
					A
PROTECCIONES ELECTRICAS					
Identificación	Tipo			P	
				P	
				P	
				P	
				P	
				P	
MEDICIONES ELECTRICAS					
Identificación	Tipo				A
1178256	Controlador factor de potencia				A

SE CERTIFICA QUE EL TABLERO FUE ACEPTADO EN SUS CARACTERISTICAS ELECTRICAS, DE ACUERDO A LOS ASPECTOS ARRIBA INDICADOS.

RESPONSABLE DE LA PRUEBA: Luis Cardenas / Elin Rodriguez  
 Firma: [Firma]  
 Fecha: 3/5/14



PROTOCOLO DE PRUEBAS ELECTRICAS



Unidad de Negocios Electricos Unelectric, C.A.  
 RIF: J-2969827-1  
 Equipo: S/E 501 TR2  
 Cliente:  
 Año de Fabricación: 2014  
 Tension Nominal: 480V  
 PRUEBAS ELECTRICAS  
 Corriente Nominal:

A= Aprobado	R= Rechazado	P=Pendiente	R	P	A
					A
					A
					A
PROTECCIONES ELECTRICAS					
Identificación	Tipo				A
1178256	Controlador NTC 500A				A
	Controlador NTC 100A			P	
	Controlador NTC 100A			P	
	Controlador NTC 100A			P	
MEDICIONES ELECTRICAS					
Identificación	Tipo				A
1178256	Controlador NTC				A
	Controlador NTC				A
	Controlador NTC				A

Falta cable de puesta a tierra.  
 SE CERTIFICA QUE EL TABLERO FUE ACEPTADO EN SUS CARACTERISTICAS ELECTRICAS, DE ACUERDO A LOS ASPECTOS ARRIBA INDICADOS.

RESPONSABLE DE LA PRUEBA: Elin Rodriguez / Luis Cardenas  
 Firma: [Firma]  
 Fecha: 09/05/14



Gráfico 9. Protocolos de pruebas mecánicas y eléctricas de Unelectric C.A.  
 Fuente: Datos suministrados por la empresa.

11. La elaboración del manual para el usuario de los bancos de compensación de energía proporcionó herramientas útiles para los operadores y encargados, con la finalidad de que se familiarizaran con la operación, instalación y mantenimiento de los equipos, para garantizar un correcto funcionamiento y evitar accidentes. A continuación la portada del mismo:



Gráfico10. Portada de manual para el usuario.

12. El manual de operaciones de Unelectric C.A provee las pautas, requerimientos y recomendaciones para operar la empresa, lo cual garantiza el buen ejercicio de la misma, igualmente presenta una estandarización en caso de expandir la organización al interior del país o al exterior. El aporte en el mismo residió en la realización de varios manuales de procedimientos, uno de ellos el manual de procedimientos administrativos y los que se mencionarán en las próximas actividades, también se contribuyó en la definición de las funciones de cada departamento. Este instructivo aún está en desarrollo, se esperan resultados positivos.
  
13. Al elaborar y ejecutar el manual de procedimientos de almacén se obtuvo como resultado un control físico y documental de las recepciones de los productos adquiridos a proveedores, también un reconocimiento detallado de los productos conforme a los documentos que los amparan, asegurando que se tratase del bien solicitado o suministrado en la orden de pedido o entrega.
  
14. Con el manual de procedimientos de retiro y despacho de materiales se disminuyeron las pérdidas de material, además de mantener documentado todos los movimientos realizados.
  
15. La estandarización de los formatos usados en la empresa, otorgó un contenido homogéneo que facilita las labores internas, usando formatos más sencillos que puedan cumplir con los requerimientos mínimos de información, también muestra una mejor imagen de la empresa para con los clientes. A continuación un ejemplar de algunos formatos:



## CONCLUSIONES

El proceso de pasantías es importante para un estudiante ya que es parte de la etapa concluyente del período académico sirviendo éstas, para afianzar los conocimientos impartidos en la casa de estudios además de permitir un desarrollo en el campo laboral donde se descubren fortalezas, debilidades y oportunidades, también se obtiene una amplia visión acerca de las actitudes y aptitudes que se deben adoptar dentro de una empresa.

Las pasantías profesionales realizadas en Unelectric C.A. permitieron la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la carrera, especialmente en las siguientes áreas: planificación, control, gestión, procedimientos, inventario y diseño.

Mi participación en la planificación y ejecución del proyecto asignado generó resultados positivos a la empresa ya que, Unelectric C.A. ahora tiene un mejor control y gestión de los materiales usados, del tiempo y de la mano de obra asignada, además de poseer un manual de procedimientos que antes no existía. Todos estos elementos necesarios para alcanzar la estandarización y contribuir a los logros de la empresa, entre los que destaca su expansión a nivel nacional e internacional.

Durante el desarrollo de la pasantía se ejecutaron satisfactoriamente todas las actividades descritas en el plan de trabajo, teniendo como resultado un proceso provechoso y favorable tanto para la institución (Universidad Centroccidental Lisando Alvarado) cuya visión se ha cumplido un vez más, para el alumno que ahora pasa a ser mano de obra capacitada y para la empresa por haber obtenido los servicios y aportes del pasante.

## RECOMENDACIONES

A la Universidad:

- Actualizar el pensum de estudio de la carrera incluyendo en los programas de las asignaturas las nuevas tecnologías.
- Realizar talleres, congresos, jornadas para los estudiantes y profesores acerca de los últimos avances y nuevas tecnologías referentes a la carrera.
- Crear una base de datos o página web con manuales de procedimientos y normas tanto nacionales como internacionales referentes a la carrera.
- Explicar y aplicar en las asignaturas trabajos prácticos donde se deban utilizar softwares relacionados con la carrera.

A la Empresa:

- Aplicar continuamente lo descrito en los manuales de procedimientos elaborados durante las pasantías, mejorarlos o ampliarlos cuando sea necesario.
- Mantener capacitado al personal de Unelectric C.A respecto a las actividades empresariales que le corresponden.
- Aplicar los canales de información respectivos.
- Adquirir un software de inventario para garantizar la actualización automática del mismo.

## REFERENCIAS

### Libros

Charle K Alexander. (2006). **Fundamentos de circuitos eléctricos**. Capítulo 11. Análisis de potencia corriente alterna. México: McGraw-Hill interamericana.

### Trabajos de grado, ascenso y similares

Carlos Hernández Gerónimo. (2005). **Manual de procedimientos para el control del almacén de herramientas, refracciones y accesorios**. Trabajo de ascenso. Liconsa. México. Extraído el 24 de Abril de 2014 desde <http://www.liconsa.gob.mx/wp-content/uploads/2012/01/000002e5.pdf>.

Esther García Balbuena. **Guía para diagramar y Formular la descripción de procedimientos Administrativos**. Trabajo de ascenso. Isstech. México. Extraído el 15 de Mayo de 2014 desde [http://www.isstech.gob.mx/pdf/guia\\_diagramar\\_procedadmvos.pdf](http://www.isstech.gob.mx/pdf/guia_diagramar_procedadmvos.pdf).

### Documentos y reportes técnicos

Gustavo Villarroel H, Vilma Mendoza D, Carmen Milagros Díaz S, Jorge G. Carrillo. (2004) Fondonorma 200. **Código Eléctrico Nacional**. Codelectra. Extraído el 10 de Marzo de 2014 desde <http://www.ing.uc.edu.ve/~cemartin/codigo-electrico-nacional.pdf>.

Massimo Pavone, Alessio Mascetti, Francisco Sáez. (2da Edición 2007). **Manual de canalizaciones por sistemas de bandejas portacables**. General Distribuidora S.A.

(GEDISA). Extraído el 21 de Marzo de 2014 desde [http://gedisa.com.ve/recientes\\_aun/catalogos/electricos/libreria\\_geditrays/libreria/manual%20GEDITRAYS%202007.pdf](http://gedisa.com.ve/recientes_aun/catalogos/electricos/libreria_geditrays/libreria/manual%20GEDITRAYS%202007.pdf).

### **Documento en línea independiente, sin autor ni fecha de publicación**

Capítulo III, Diseño del banco de condensadores. **Condensadores trifásicos**,pág. 65. Extraído el 10 de Abril de 2014 desde <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1888/4/03%20Diseno%20del%20banco%20de%20capacitores.pdf>.

Capítulo 5, Manual de Schneider Electric. **Compensación de energía reactiva y filtrado de armónicos**, págs. 5/2, 5/3, 5/4 y 5/6. Extraído el 08 de Marzo de 2014 desde <http://www.schneider-electric.cl/documents/local/catalogos/de/cap5.pdf> .

Catálogo Legrand. **Compensación de energía reactiva y monitoreo de la calidad de la potencia**,págs. 2 a la 8 y 11. Extraído el 08 de Marzo de 2014 desde [http://www.legrand.cl/sitio/archivos/guia\\_catalogo\\_tecnico.pdf](http://www.legrand.cl/sitio/archivos/guia_catalogo_tecnico.pdf) .

Ingeniería en Proyectos. **La ingeniería de proyectos en la empresa industrial**, págs. 1 a la 9. Extraído el 28 de Abril de 2014 desde <http://www.uclm.es/profesorado/jmpascual/MANUAL%20DE%20TEORIA%20PROYECTOS%20EN%20INGENIERIA/T%2002%20LA%20INGENIERIA%20DE%20PROYECTOS%20EN%20LA%20EMPRESA/LECCION%2002%20LA%20INGENIERIA%20EN%20LA%20EMPRESA%20INDUSTRIAL.pdf>.

Manual Electronicon. **Power Factor Controller PFR-X**  
[http://www.electronicon.com/fileadmin/inhalte/pdfs/downloadbereich/Katalog/neue\\_Kataloge\\_2011/PF\\_controller.pdf](http://www.electronicon.com/fileadmin/inhalte/pdfs/downloadbereich/Katalog/neue_Kataloge_2011/PF_controller.pdf) .

Manual Inelap. **Banco automático de capacitores en baja tensión**, págs. 1,2,6 y 7.  
Extraído el 03 de Abril de 2014 desde  
[http://powertecingenieria.com.mx/capacitores/1banco\\_automatico\\_de\\_capacitores\\_en\\_bt.pdf](http://powertecingenieria.com.mx/capacitores/1banco_automatico_de_capacitores_en_bt.pdf).

Manual Total Ground de operación e instalación. **Capacitores automáticos**. Extraído el 03 de Abril de 2014 desde  
[http://www.totalground.com/descargas/manuales/totalground/bancos/Manual\\_Bancos.pdf](http://www.totalground.com/descargas/manuales/totalground/bancos/Manual_Bancos.pdf) .

**Potencia eléctrica**. Extraído el 09 de Marzo de 2014 desde [http://ingenieria-reg.unlugar.com/UNNOBA\\_archivos/ccarp2.pdf](http://ingenieria-reg.unlugar.com/UNNOBA_archivos/ccarp2.pdf).

Técnica 8. **Estandarización de procesos**. .Extraído el 23 de Junio de 2014 desde  
[http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos\\_presentaciones\\_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf](http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf) .

### **Sitios web**

(<http://www.aulafacil.com/gestion-stocks/curso/Lecc-7.htm>)

(<http://www.mailxmail.com/curso-como-controlar-inventario/procedimientos-almacen>)

(<http://www.promelsa.com.pe/bancos-condensadores.htm>)

(<http://www.pymempresario.com/2013/07/5-pasos-para-hacer-un-manual-de-procedimientos/>)

(<http://unelectric.com/>)

## ANEXOS



Anexo 1. S/E Servicios



Anexo 2. S/E Mall I



Anexo. 3 S/E Ancla I



Anexo 4. S/E Ancla II



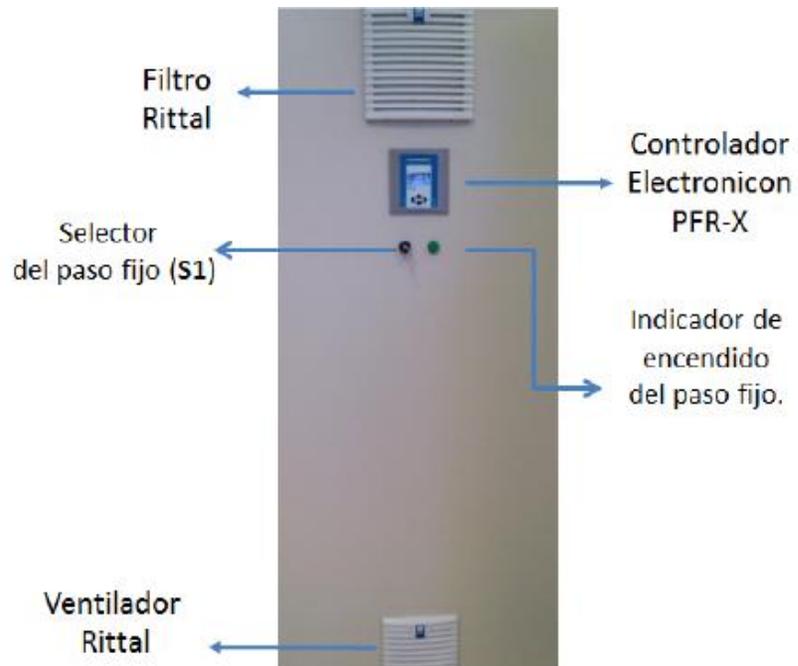
Anexo 5. Subestación Ancla I, Metrópolis Valencia. (Después de instalar los bancos de compensación).



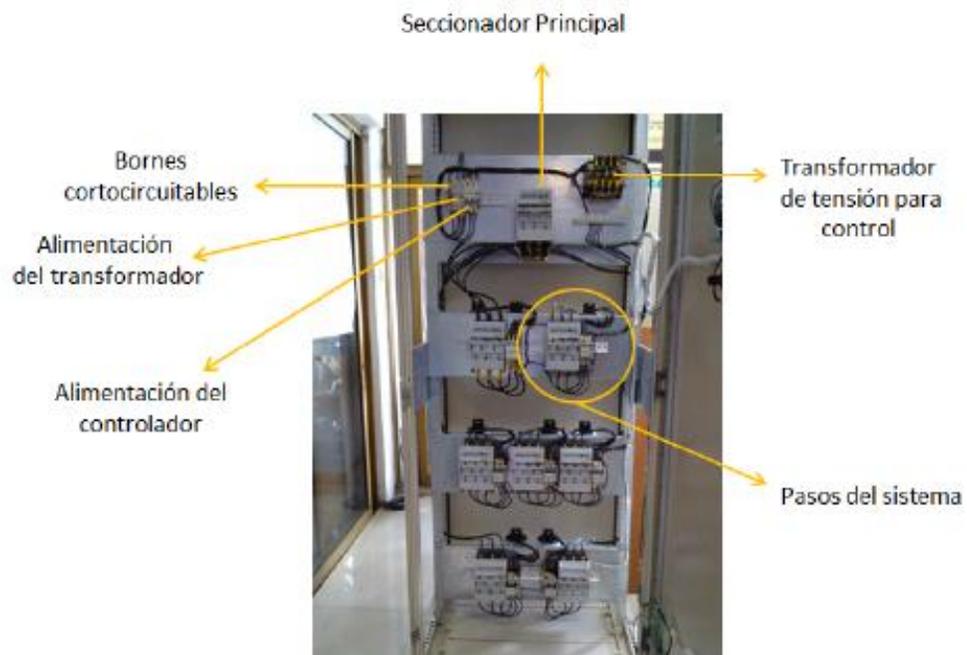
Anexo 6. Bancos de compensación de Subestación Ancla I, Metrópolis Valencia.  
(Supervisión).



Anexo 7. Despacho de bancos de compensación a Metrópolis Valencia. (Supervisión).



Anexo 8. Descripción de elementos externos del banco de compensación. (Extracto del manual elaborado de Instalación, Operación y Mantenimiento).



Ubicación de los condensadores



Anexo 9. Descripción de elementos internos del banco de compensación. (Extracto del manual elaborado de Instalación, Operación y Mantenimiento).