

# Diseño e Implementación de Instalaciones Eléctricas y Telefónicas Residenciales

De La Torre, L.; Cárdenas, G.; Salcedo, A. MSc.  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
{ldelator, pcardena, asalcedo}@fiec.espol.edu.ec

## Resumen

*El mal estado de las instalaciones eléctricas y el desconocimiento de los usuarios sobre el mismo, son factores que vuelven a las viviendas más susceptibles a incendios provocados por cortocircuitos, especialmente las casas construidas con madera en sectores urbano marginales y rurales. Para tratar de contrarrestar este problema, se contactó con la Asociación Movimiento Mi Cometa, quienes cuentan con un programa llamado AUF, en este programa se encargan de remodelar o construir viviendas de las familias en la comunidad Guasmo Sur con la contribución en mano de obra de ellos mismos y de voluntarios norteamericanos. El problema del programa era la dependencia en la contratación de personal técnico para realizar instalaciones eléctricas en las viviendas, además de requerir grandes recursos económicos en estas contrataciones. Es así que se diseñó el presente proyecto con el objetivo de enseñar normas y diseños de instalaciones eléctricas y telefónicas residenciales a voluntarios y miembros de las familias beneficiarias que forman parte del programa AUF, mediante capacitaciones y trabajos prácticos. Los resultados muestran un alto nivel de aprendizaje de los practicantes, ahorros en recursos económicos y la realización de readecuaciones eléctricas en cinco viviendas de la comunidad, ejecutadas por los mismos practicantes.*

**Palabras claves:** Branford, Juconi, NFPA, Dale Carnegie, Cambre, Readecuaciones

## Abstract

*The poor condition of electrical installations and lack of information of users, are factors that make houses more susceptible to fires caused by short circuits, especially houses built with wood in urban and rural sectors. To try to counter this problem, we contacted the Movement Association Mi Cometa, who have a program called AUF, in this program are responsible for remodeling or building houses for families in South Guasmo community contribution in labor themselves and American volunteers. The problem of the program was dependent on the recruitment of technical personnel to perform electrical installations in dwellings, destiny considerable funds in these contracts, so that the goal of this present project was teaching standards and design of electrical and telephone to residential volunteers and members of beneficiary families who are part of the AUF program through training and workshops. The results show a high level of knowledge of the practitioners, and savings in economic resources and electric retrofits in five households in the community, made by the practitioners.*

**Keywords:** Branford, Juconi, NFPA, Dale Carnegie, Cambre, Rearrangements

## 1. Introducción

En los últimos años la incidencia de incendios en Guayaquil ha aumentado, en su mayoría provocados por las inadecuadas y viejas instalaciones eléctricas [1], [2], [3], [4]. En gran medida estos accidentes han incrementado por el desconocimiento en los usuarios de la existencia de inadecuadas instalaciones eléctricas, quedando a expensas de técnicos empíricos que pueden realizar instalaciones eléctricas sin tomar en cuenta las normas de seguridad respectivas. Es así

que nace el presente proyecto comunitario, con la intención de contrarrestar en algo el problema de desconocimiento en instalaciones eléctricas que existe en las comunidades.

A través de la Asociación Movimiento Mi Cometa se llegó a la comunidad Guasmo Sur, en donde se remodelan o construyen viviendas en su totalidad de las familias que forman parte del programa “Adopta una familia”-AUF que ejecuta cada año la Asociación.

En este programa se presentaban los mismos problemas de desconocimiento y dependencia de la contratación de técnicos para realizar las instalaciones eléctricas, lo que conllevaba a utilizar más recursos económicos que podían haber sido utilizado en la construcción de más viviendas.

El presente artículo muestra la solución que se brindó a la Asociación Movimiento Mi Cometa, mediante capacitaciones a los miembros de las familias que forman parte del programa AUF, además se muestra el contenido, materiales, diseños eléctricos y procedimientos que se llevaron a cabo para impartir los cursos de capacitación.

El contenido de este artículo se distribuye de la siguiente manera: en la sección 1 se describen los antecedentes, actividades que realiza la Asociación Movimiento Mi Cometa, objetivos y la identificación del problema. En la sección 2 se describe en el marco teórico, el software de apoyo usado, los libros y manuales que ayudaron con la obtención de la información necesaria para llevar a cabo el curso de capacitación. En la sección 3 se describe la metodología de trabajo usada en la capacitación, el desarrollo de las actividades realizadas en el curso con datos exclusivamente relevantes a través de gráficos, fotos, las viviendas arregladas, la feria de demostrativa y por último se muestran algunos trabajos que evidencian el aprendizaje de los practicantes. En la sección 4 se muestra la consecución de cada uno de los productos esperados. Finalmente en la sección 5 se muestran las conclusiones.

### 1.1. Antecedentes

La Asociación Movimiento Mi Cometa fue creada en el año 1990 por la iniciativa de 5 jóvenes; Walter Fernández, Julieta Monsalve, José Luis García, Walter Méndez, y César Cárdenas; con el fin de impulsar el desarrollo social, cultural, artístico, ambiental, deportivo y educativo de los niños, niñas y adolescentes del sector Guasmo Sur.

En el año 1996, recibieron la visita de la Fundación Anglo-Mexicana “Junto con los Niños” - JUCONI, representados por Gabriel Benítez (Q.E.P.D.), Sara Thomas y Silvia Reyes, quienes motivados por la iniciativa de la Asociación Movimiento Mi Cometa, decidieron apoyarlos económicamente sobre todo en los proyectos dirigidos a la niñez y adolescencia.

Con la ayuda económica de la fundación JUCONI, la Asociación Movimiento Mi Cometa construye su sede en la ciudad de Guayaquil, Cooperativa Mariuxi Febres Cordero, Manzana 1674 Solar 1-2 en el Guasmo Sur junto a la antigua estación de la línea 26 (Péndola), y a ella pertenecen los núcleos que se forman en la provincia y el país. [5]

La Asociación Movimiento Mi Cometa, cuenta con una edificación esquinera de tres pisos, su estructura es de hormigón armado, construida sobre una superficie de 400m<sup>2</sup>. Cada piso está dividido en siete salones, con

un vasto espacio, destinado a los distintos programas que realiza. Se la puede ubicar trasladándose por la Avenida 25 de Julio como yendo para el Puerto Marítimo, girando en la esquina del INNFA se avanza en línea recta unas veinte cuadras.



Figura 1. Croquis de la sede Asociación Movimiento Mi Cometa

De acuerdo a datos facilitados por la Directora, Lcda. Eugenia PARRALES, la Asociación Movimiento Mi Cometa está integrada por voluntarios eventuales como niños, adolescentes, jóvenes y familias, además cuenta con 50 voluntarios de forma permanente en la Ciudad de Guayaquil, los cuales se encuentran repartidos en dos grupos: 35 voluntarios en la instalación sede del Guasmo Sur y 15 voluntarios en la oficina de la Asociación ubicada en el Malecón.

Su enfoque preferencial ha sido ejecutar programas fundamentados en salud, educación, medio ambiente, economía popular, y desarrollo comunitario con fuerte participación y protagonismo de los niños/as, adolescentes, jóvenes y familia en general.

Uno de los programas más grande que ejecuta la Asociación, es el programa Adopta una Familia-AUF, este programa se desarrolla desde 1999 con el apoyo de la Iglesia Congregacional de BRANFORD, de Estados Unidos de Norteamérica. El programa AUF se encarga de remodelar o construir en su totalidad viviendas de las familias que son atendidas por la Asociación Movimiento Mi Cometa, además, las mismas familias contribuyen con mano de obra en la construcción de las viviendas conjuntamente con el apoyo de los voluntarios norteamericanos.

De acuerdo a datos estadísticos brindados por la Directora de la Asociación Movimiento Mi Cometa, se han seleccionado a 79 familias que serán beneficiadas no solo con la remodelación o construcción total de sus viviendas, sino también con un cambio positivo en su estilo de vida. Como cada familia consta de un

promedio de 4 personas, en total el programa beneficia directamente a 316 personas de la comunidad. [6]

El cambio en el estilo de vida se lo logra debido a que una vez culminada la vivienda, la familia beneficiada firma un acta en el cual se compromete por 10 años a participar en todos los programas acordados con la Asociación Movimiento Mi Cometa, preocupándose en el trato con niños, adolescentes y adultos para desarrollar en las diversas familias participantes una acción social sostenida, eficiente y eficaz, en beneficio de quienes menos oportunidades tienen, con la misión de construir comunidades con ciudadanos que hagan ejercicio activo de sus derechos humanos y constitucionales.

## 1.2. Identificación del Problema

En base a reuniones previas con la Lcda. Eugenia Parrales, Directora de la Asociación Movimiento Mi Cometa y del Sr. Leonardo Echeverría, Coordinador General, se concordó en base a diagnósticos, que la Asociación tiene un problema en el programa “Adopta a una familia” – AUF. [7]

Se identificó como problema, que cuando se llegaba a la segunda fase del proyecto AUF donde se levantan las paredes y se realizan las instalaciones eléctricas; por el desconocimiento de las familias y el personal de la Asociación, era necesaria la contratación de personal con experiencia en instalaciones eléctricas, para que las implemente en cada una de las viviendas realizadas a través del programa. Por tanto la Asociación y los voluntarios quedaban condicionados a ocupar más recursos económicos en la contratación del personal técnico.

Es así que se propuso a la Asociación Movimiento Mi Cometa el proyecto “Diseño e Implementación de Instalaciones Eléctricas Residenciales”, con el fin de que las familias y voluntarios del programa AUF puedan aportar con mano de obra y conocimientos técnicos de diseños eléctricos, en la construcción de sus propias viviendas.

La propuesta del proyecto tuvo como objetivo general, enseñar las normas y diseños de instalaciones eléctricas y telefónicas residenciales a voluntarios y miembros de las familias beneficiarias que forman parte del programa AUF que ejecuta la Asociación Movimiento Mi Cometa, mediante la capacitación y trabajos prácticos.

Para el cumplimiento del objetivo general se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar y ejecutar 2 cursos de “Diseño e Implementación de Instalaciones Eléctricas y Telefónicas Residenciales”, en la Asociación Movimiento Mi Cometa.
- Realizar la mejora de las instalaciones eléctricas, en las viviendas cumpliendo con normas técnicas de y de seguridad respectiva, de los participantes de los cursos.

- Elaborar manuales de instalaciones Eléctricas, adaptadas a las situaciones y condiciones reales de las viviendas de los participantes.

Al culminar el proyecto la Asociación Movimiento Mi Cometa ahorrará recursos económicos y podrán realizar mejores adecuaciones en las viviendas o construir más viviendas. Además se logró concienciar a las personas de la comunidad, sobre los riesgos que conlleva tener malas instalaciones eléctricas dentro o fuera de las viviendas, sobre todo para salvaguardar vidas humanas y los bienes muebles e inmuebles en las viviendas, de esta comunidad.

## 2. Fundamentos Teóricos

En la presente sección se detallará los libros, manuales y software que ayudaron en la realización del proyecto.

### 2.1. AutoCAD-2012

Es un programa de diseño asistido por computadora para dibujos en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk, el término Autocad surge como creación de la compañía Autodesk, teniendo su primera aparición en 1982. [8]

El software AutoCAD-2012 fue de gran utilidad en el curso de capacitación ya que a través de este programa se representaron cada uno de los esquemas de conexiones eléctricas realizados en las clases prácticas. Además facilitó la mejor comprensión de los practicantes para realizar las instalaciones eléctricas en las cinco viviendas seleccionadas, a través de planos realizados con este software.

### 2.2. National Electrical Code (NEC)

Las normas NEC son un estándar estadounidense creadas para realizar instalaciones seguras de alumbrado y de equipos eléctricos, teniendo como principal objetivo velar por la seguridad de las personas y sus bienes. Las normas NEC son parte de la National Fire Protection Association (NFPA), la cual posee una serie de normas de prevención de incendios, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. [9]

Muchos países latinoamericanos usan estas normativas en sus propias legislaciones o códigos, ya sea literalmente, o con pequeñas modificaciones. Este código se acogió en Ecuador el 2 de Agosto del 2001 y cada año se actualizan algunos artículos de dichas normas con la finalidad de alcanzar una estructuración unificada bajo un mismo marco técnico, legal y social, de acuerdo a las necesidades y el contexto del país. [10]

Para la elaboración del presente proyecto comunitario se utilizaron diversos artículos de las normas NEC, los cuales fueron escogidos de acuerdo a las necesidades del curso de capacitación, en este caso normas a nivel residencial. Entre los artículos seleccionados para la realización del curso están:

El artículo 110 (requerimientos para instalaciones eléctricas), cubre los requisitos generales para el examen, aprobación, instalación, uso, el acceso y los espacios alrededor de los conductores y equipos eléctricos; de los recintos destinados a la entrada de personal.

El artículo 200 (Utilización e identificación de conductores con conexión a tierra), proporciona los requisitos para determinar en qué tipo de conexiones o equipos se debe realizar una puesta a tierra. También el artículo indica que tipo y tamaño del conductor de puesta a tierra se debe utilizar.

Artículo 210 (Derivación de circuitos), este artículo cubre los circuitos derivados a nivel residencial, además de la respectiva alimentación, protección, ubicación y dimensión del cableado y los elementos eléctricos utilizados en los distintos ambientes del hogar. Este artículo fue uno de los que brindó más información a nivel residencial, ya que indica la distancia y ubicación ideal tanto de los puntos de tomacorrientes como de los electrodomésticos comúnmente usados en el hogar, además también indica a través de tablas el tamaño de conductores y numeración de los breakers a utilizar, para su adecuada instalación.

### **2.3. Folleto Iluminación e Instalaciones Eléctricas**

El folleto es una recopilación de datos técnicos, códigos y normas escogidas por el ex-ministro de energía y actual docente de la ESPOL, el Ing. Iván Rodríguez Ramos con el fin de facilitar a los estudiantes de sus cursos, la adecuada realización de diseños e instalación de conexiones eléctricas y telefónicas, así como para la construcción de tableros de medidores y cuarto de transformación para inmuebles de tipo residencial, comercial, industrial y otros servicios.

El folleto fue de gran ayuda, debido a que está basado en las Normas NEC y a través de él se obtuvieron diversas tablas que ayudaron a dimensionar la numeración adecuada de breakers y el calibre de los conductores. Además facilitó las fórmulas, ejemplos y datos específicos, para realizar los cálculos adecuados en cuanto al dimensionamiento del breaker principal, y algunos electrodomésticos que pueden ser de consumos elevados como por ejemplo los aires acondicionados y las cocinas eléctricas a implementarse en el país. [11]

### **2.4. Manual de instalaciones eléctricas domiciliarias de tipo empotrado**

Este manual ha sido elaborado en el marco del proyecto PAEBA Perú por iniciativa del Ministerio de Educación del Perú, el Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos, este programa tiene como propósito principal reforzar los estudios del alumnado que asiste a los Círculos de Aprendizaje y a las Aulas Móviles de capacitación laboral en la especialidad de electricidad. [12]

El manual facilitó fotos y guías de algunos materiales eléctricos y herramientas utilizadas en el curso de capacitación, además ayudó en el análisis del tipo de metodología a utilizar en las clases prácticas, la misma que fue un éxito en la organización y rápido aprendizaje de los practicantes en el curso.

### **2.5. Manual técnico de seguridad eléctrica**

El manual ha sido desarrollado por el departamento técnico de Cambre, con el objetivo de transmitir los modernos conceptos de seguridad en relación a los riesgos que implica el uso de la energía eléctrica en instalaciones inmuebles para la vida del ser humano y la conservación de sus bienes. [13]

El manual técnico de seguridad eléctrica fue un considerable aporte para el curso de capacitación, ya que brindó enfoques directos y completos sobre los peligros que conllevan las inadecuadas instalaciones eléctricas como también las precauciones que se deben tener en su manipulación. Entre los temas escogidos, estuvieron:

- Principales causas del origen de incendios y electrocución.
- Efectos de la corriente eléctrica pasando a través del cuerpo humano.
- Protección contra contactos directos e indirectos.
- Protección de líneas de instalaciones eléctricas de inmuebles.

### **2.6 Instalaciones de Telefonía**

El autor del libro el Sr. Carmelo Fernández García, enseña al lector a realizar instalaciones de telefonía de una manera sencilla, práctica y amena, comenzando por lo más simple (confección de un latiguillo telefónico), siguiendo con la realización de instalaciones interiores de usuarios de creciente complejidad. [14]

Los cuatro primeros capítulos del libro fueron de gran ayuda en la obtención del material gráfico y teórico, para desarrollar las clases de instalaciones telefónicas residenciales. Estas clases de telefonía, fue un buen complemento para abarcar por completo todo lo que respecta a instalaciones residenciales.

### 3. Implementación y Metodología

Una vez cumplidos los requisitos y aprobado el proyecto comunitario; para lograr el objetivo principal se estableció realizar lo siguiente:

- Elaborar un manual el cual comprendía todo lo impartido en clase, siendo un apoyo para el mejor aprendizaje de los practicantes.
- Desarrollar un curso de capacitación para impartir los conocimientos prácticos y teóricos necesarios con el propósito de desarrollar las habilidades y estrategias apropiadas para realizar adecuadas instalaciones eléctricas.
- Implementar arreglos en las viviendas para poder aplicar los diseños y conexiones eléctricas realizadas en clase y complementar los conocimientos adquiridos a través de una experiencia real en instalaciones eléctricas residenciales.

#### 3.1. Elaboración del Manual

El manual fue escrito de tal manera que sea amigable para el lector, es decir, cualquier persona podrá entender y guiarse para realizar unas adecuadas instalaciones eléctricas y telefónicas residenciales. El contenido fue adaptado a las situaciones y condiciones reales de las viviendas de Guayaquil.



Figura 2. Manual de Instalaciones Eléctricas

El contenido del manual se muestra a continuación:

- 1) Conceptos y fórmulas básicas de la electricidad.
- 2) Elementos de las instalaciones eléctricas con sus respectivos diseños de funcionamiento.
- 3) Protecciones de las instalaciones eléctricas y seguridades para el usuario.
- 4) Manejo de equipos de medición y de diversas herramientas para las instalaciones eléctricas.
- 5) Elaboración de planos y diseños eléctricos ideales para implementar en viviendas.
- 6) Instalación de la acometida principal y cálculos para elaborar el diagrama unifilar.

- 7) Recomendaciones para el ahorro de energía en el hogar y costo de las tarifas eléctricas.
- 8) Instalaciones telefónicas residenciales.

#### 3.2. Desarrollo de la Capacitación

En el curso de capacitación se registraron un total de 40 personas, esta cantidad de personas registradas en tan corto tiempo fue sorpresiva para la Asociación, sobre todo al observar que la mayoría de las personas inscritas eran adolescentes varones, tal como se muestra en la tabla 1. Lo sorpresivo fue debido a que por lo general en los programas que imparte la Asociación se inscribe mujeres adultas y muy pocos varones, sobre todo adolescentes.

Tabla 1. Característica de personas inscritas

INSCRITOS	Adolescentes	Mayores	Mayores	TOTAL
	14 a 18 Años	20 a 35 años	40 a 60 años	
Hombres	19	14	4	37
Mujeres	2	1	0	3
	21	15	4	40

La mayoría de los jóvenes inscritos en el curso, se habían retirado de los estudios por diversos motivos personales y familiares, dedicando su tiempo a actividades poco productivas para su futuro. Este dato fue muy importante para la Asociación Movimiento Mi Cometa, porque a través de este programa encontraron un medio para incentivarlos a formar parte de sus programas y de esta manera poder rescatarlos de las calles.

##### 3.2.1. Metodología

Para impartir las clases, se aplicó la *metodología de entrenamiento* adaptándola al curso para hacer a un lado la disertación teórica, proporcionando conceptos breves y necesarios, con el fin de que haya un enfoque inminentemente práctico, buscando la interacción constante del día a día con el practicante.

La metodología de entrenamiento tiene su autoría en el empresario y escritor estadounidense Dale Carnegie, esta metodología hace hincapié en principios y procesos prácticos que instruyen a los practicantes en conocimientos, habilidades y prácticas necesarias para obtener eficiencia en sus labores [15]. Las actividades que el practicante desarrolla son:

- a. Participación en grupos creativos (tormenta de ideas).
- b. Exposiciones individuales.
- c. Discusiones / Conclusiones Grupales.
- d. Prácticas individuales de las técnicas tratadas
- e. Práctica en su lugar de trabajo.

- f. Compromiso de aplicación de alguna técnica específica, durante su trabajo habitual.
- g. Informe específico del resultado de la aplicación.

A continuación se detallará la aplicación de las actividades que el practicante desarrolla en el curso de capacitación a través de esta metodología.

- a) La *participación en grupos creativos (tormenta de ideas)*, se aplicaba en cada clase que se realizaban nuevos diseños eléctricos. Se formaban grupos de cuatro personas y cada grupo elaboraba diseños de un tema específico, basados en sus propias ideas.
- b) Una vez que cada grupo culminaba su diseño, se realizaba una *exposición individual* por grupo con el fin de que todos pudieran escuchar y analizar las ideas de cada grupo, incluyendo los instructores.
- c) A partir de las ideas expuestas por cada grupo se realizaban *discusiones y conclusiones grupales*, hasta construir diseños eléctricos óptimos y eficientes. De esta manera se consiguió que los practicantes obtuvieran un mejor aprendizaje y mayor seguridad en el momento de realizar físicamente dichos diseños.
- d) Una vez diseñado el esquema eléctrico más eficiente por todos los practicantes, se procedía a realizar *prácticas individuales* en las horas prácticas, a través de maquetas. Al realizar estas maquetas se ponía en práctica las técnicas tratadas en las horas teóricas, como por ejemplo los tipos de empalmes, la utilización del amperímetro de gancho, la puesta de tuberías, cajas de paso, etc.
- e) Para implementar los conocimientos adquiridos *en el lugar de trabajo*, se realizaron instalaciones eléctricas en 5 viviendas de los practicantes. Como estas instalaciones eran aplicadas en una vivienda real, los practicantes estaban *comprometidos en aplicar técnicas específicas* y precisas para obtener instalaciones eléctricas seguras, eficientes y que brinden una buena estética.
- f) Por último el *informe específico de resultados* fue realizado por los instructores, basado en las supervisiones realizadas en cada instalación eléctrica culminada por los practicantes, en cada una de las 5 viviendas readecuadas.

Esta metodología fue la estrategia principal para lograr obtener éxito en el curso, ya que se evitó depender del grado de estudio de los practicantes y se consiguió que capten de mejor manera los conocimientos que se les impartió. Además con esto se consiguió que el curso fuera dinámico e interesante para los practicantes, eliminando el aburrimiento y desgano que por lo general suscita con los adolescentes.

A continuación se muestran algunos de los diseños eléctricos realizados por los estudiantes con su propia

imaginación, y a la vez demuestran el correcto aprendizaje de los nuevos conocimientos adquiridos.



**Figura 3.** Diseño eléctrico de practicantes - 1



**Figura 4.** Diseño eléctrico de practicantes - 2

### 3.3. Implementación en las Viviendas

Al finalizar el curso de capacitación se readecuaron e implementaron instalaciones eléctricas seguras y adecuadas en 5 viviendas. Para satisfacción de los beneficiados se obtuvo más de lo planificado, puesto que se readecué la parte eléctrica en la totalidad del hogar, en cada una de las cinco viviendas.

Inicialmente se tenía previsto readecuar un ambiente de cada vivienda, sin embargo al constatar las muy malas y peligrosas instalaciones eléctricas que tenían, se decidió readecuar las instalaciones eléctricas en su totalidad. Para la implementación se escogieron a los practicantes que demostraron mayor índice de aprendizaje a lo largo de la capacitación.

A continuación se muestra a través de fotos, el antes y después de las readecuaciones eléctricas en todas las viviendas.



Figura 5. Readecuación eléctrica-Puesta caja de breaker



Figura 6. Readecuación eléctrica-Puesta tomacorriente



Figura 7. Readecuación eléctrica-Puesta de tuberías



Figura 8. Readecuación eléctrica-Puesta de tuberías cocina

## 4. Resultados

Al finalizar el curso de capacitación “Diseño e Implementación de Instalaciones Eléctricas y Telefónicas Residenciales”, se obtuvo los siguientes resultados:

### 4.1. Personas que Aprobaron el Curso

- 40 personas inscritas a la capacitación.
- 26 personas culminaron el curso en su totalidad y recibieron un certificado de aprobación.
- Entre las 26 personas, 10 mostraron altos índices de aprendizaje.
- 14 personas no culminaron por tener demasiadas faltas de asistencia.

Tabla 2. Practicantes que aprobaron y no aprobaron el curso

INSCRITOS			Hombres	Mujeres	TOTAL
Adolescentes	14 a 19 años	Aprobados	14	2	16
		No culminaron	5	0	5
Mayores	20 a 35 años	Aprobados	7	1	8
		No culminaron	7	0	7
Mayores	40 a 60 años	Aprobados	2	0	2
		No culminaron	2	0	2
<b>TOTAL</b>			<b>37</b>	<b>3</b>	<b>40</b>
Aprobados = 26					
No culminaron = 14					

### 4.2 Feria de exposición de conocimientos

La feria de electricidad fue una estrategia para mostrar a la comunidad los conocimientos que adquirieron los participantes a lo largo de la capacitación, y poder incentivar y concienciar a las personas de la comunidad sobre la importancia y beneficios de tener unas adecuadas instalaciones eléctricas.

Si bien la parte de Redes Telefónicas no es un problema en la comunidad, se la tomó en cuenta en el curso y en la exposición, con el fin de abarcar completamente todos los tipos de instalaciones que comprende una vivienda.

Las siguientes fotos muestran los trabajos demostrativos realizados para el día de la feria.



**Figura 9.** Control de encendido y apagado de focos



**Figura 10.** Exposición de practicante a la comunidad



**Figura 11.** Exposición practicante plano AUF

### 4.3 Readecuaciones Eléctricas en las viviendas

En total se readecuaron las instalaciones eléctricas de cinco viviendas con la intervención de los practicantes del curso de capacitación, los mismos que forman parte del programa AUF que imparte la Asociación Movimiento Mi Cometa.

Con estas capacitaciones e instalaciones eléctricas reales, la Asociación cuenta con nuevo personal técnico capaz de aportar con mano de obra en la parte eléctrica de las casas que construyen. De esta manera se soluciona el problema de falta de personal calificado en instalaciones eléctricas.

### 4.4 Entrega de Manual

La Asociación Movimiento Mi Cometa, recibió un folleto impreso del manual Instalaciones Eléctricas y Telefónicas Residenciales, en el cual se indican los procedimientos que se deben seguir para realizar una correcta instalación eléctrica domiciliaria.

### 5. Conclusiones

- La consecución del proyecto fue de gran valor, puesto que a partir del mismo se podrán realizar programas similares y mejores a mayor nivel, con la ayuda de la FIEC- UVS- ESPOL en beneficio de las comunidades, sobre todo las más necesitadas.
- Se elaboró un folleto sobre instalaciones eléctricas residenciales basado en normas y manuales técnicos brindados por los Ingenieros de la Espol, sobre todo en la materia Instalaciones e Iluminaciones Eléctricas, con el fin de que puedan implementar estos conocimientos en las viviendas que construyen en el programa AUF la Asociación Movimiento Mi Cometa.
- Se consiguió que 26 personas, las mismas que representan el 60% de los participantes del curso impartido, obtuvieran conocimientos sobre instalaciones eléctricas residenciales.
- Con el presente proyecto se colaboró en la adecuación eléctrica de 5 viviendas de los practicantes del curso, permitiendo que tengan menos riesgos de accidentes.
- De los 26 practicantes que aprobaron el curso, se obtuvo 38.5% de practicantes con altos índices de aprendizaje, los cuales podrán supervisar las instalaciones eléctricas que se realizan en el programa AUF de la Asociación.
- Se puede concluir que para la readecuación de las viviendas se invirtió \$85 dólares adicionales en promedio por vivienda, sin incluir la reutilización de materiales eléctricos en buen estado, materiales obsequiados de las clases prácticas y el número de ambientes en las viviendas.

### 6. Referencias

- [1] Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica – Andes, 6 de noviembre de 2014, <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/6162.html#main-content>.

- [2] Diario El Telégrafo, 6 de noviembre de 2014, <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/item/incendios-se-incrementaron-en-125.html>
- [3] Diario El Telégrafo, 6 de noviembre de 2014, <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/item/hay-80000-hogares-expuestos-a-incendios-por-cortocircuitos.html>
- [4] Diario El Universo, 12 de agosto de 2007, <http://www.eluniverso.com/2007/08/12/0001/10/67F6FDFAD8174404A9AC5C45E7155BF5.html>
- [5] Entrevista, Instalaciones Movimiento Mi Cometa, J. Pinales M., L. Echeverría. 3/9/2013.
- [6] Entrevista datos estadísticos, Instalaciones Movimiento Mi Cometa, J. Pinales M., L. Echeverría. 17/9/2013.
- [7] Entrevista Problemática del programa AUF, Instalaciones Movimiento Mi Cometa, J. Pinales M., L. Echeverría. 9/10/2013.
- [8] AUTODESK, "Qué es Autocad", 2012 <http://sites.google.com/site/educacioncometms/cad/-que-es-cad>.
- [9] NFPA (National Fire Protection Association), NEC (National Electrical Code), Estados Unidos, 2008.
- [10] Cámara de la Industria de la Construcción, "Norma Ecuatoriana de construcción", 2014. [www.normaconstruccion.ec](http://www.normaconstruccion.ec)
- [11] Ing. Rodríguez Ramos Iván, Iluminación e Instalaciones Eléctricas, 2da Ed., 2003.
- [12] PAEBA-PERU Ministerio de Educación, Manual de Instalaciones Eléctricas Domiciliarias, Lima, 2008.
- [13] Departamento de CAMBRE, Manual Técnico de Seguridad Eléctrica, 2008-2009.
- [14] C.F. García, Instalaciones de Telefónica, 2008.
- [15] Dale Carnegie Training, 2014 [http://argentina.dalecarnegie.com/about\\_us/metodologia/](http://argentina.dalecarnegie.com/about_us/metodologia/)

