

**ADAPTACIÓN DE UNA RED ELÉCTRICA Y UNA RED LAN EN EL
CPS ALTOS DE CAZUCA**

NATALY KATHERINE POVEDA OSORIO

MONOGRAFÍA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA ELECTRONICA

DIVISIÓN DE INGENIERIAS

BOGOTA

2015

**ADAPTACIÓN DE UNA RED ELÉCTRICA Y UNA RED LAN EN EL
CPS ALTOS DE CAZUCA**

NATALY KATHERINE POVEDA OSORIO

DIRECTOR DEL PROYECTO

EDUARD GALVIS RESTREPO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA ELECTRONICA

DIVISIÓN DE INGENIERIAS

BOGOTA

2015

Dedicatoria

A la vida por haberme brindado unos padres, como mis leales amigos.

Agradecimientos

A mis padres porque sin ellos no sería una futura ingeniera.

A la Universidad Santo Tomas, por propiciar el espacio necesario para el desarrollo de este proyecto.

A la comunidad de Altos de Cazucá, por permitir la realización de este proyecto en su centro de proyección social.

A mi tutor Eduard Galvis Restrepo, por su apoyo, tiempo y dirección en el desarrollo de este proyecto.

A Giomar Yesid Garzon Linares, por su colaboración, contribución, conocimiento y buena voluntad.

A Dios, por permitirme estar acá.

Contenido

Introducción

1. Planteamiento de problema
 - 1.1 Problemática
 - 1.2 Antecedentes
 - 1.2.1 Población
 - 1.2.2 Historia
 - 1.3 Justificación
2. Objetivos
 - 2.1 Objetivo general
 - 2.2 Objetivos específicos
3. Marco teórico
 - 3.1 Fundamentación humanística
 - 3.2 Instalaciones red eléctrica
 - 3.3 Marco legal
 - 3.4 Instalaciones red LAN
4. Diseño metodológico
 - 4.1 Adaptación e implementación
 - 4.2 Valoración de resultados
 - 4.3 Materiales
 - 4.4 Ejecución del proyecto

Conclusiones

Bibliografía

Anexos

Introducción

El Centro de Proyección Social (CPS) Altos de Cazucá, es un escenario de la Universidad Santo Tomás, en el cual se busca que la población que hace parte de los cursos que se ofrecen, estudien, conozcan, reflexionen y apliquen sus conocimientos y aporten a la comunidad en los procesos sociales, económicos, educativos y culturales con un enfoque humanista para que así, estén en condiciones de aportar soluciones a las problemáticas de manera ética, creativa y crítica a las exigencias humanas de la Comuna IV de Soacha .

Este centro está al servicio de los estudiantes de las diferentes facultades que desarrollan sus prácticas como experiencia a nivel profesional o de extensión de cátedra orientadas por docentes de la misma USTA.

Con este proyecto se plantea realizar la adaptación de una red eléctrica y una red LAN, en donde la implementación de éste, permitirá fortalecer y ampliar la oferta de cursos de formación que se realizan para la comunidad. El CPS cuenta con el apoyo de alianzas estratégicas de otras instituciones universitarias, que complementan y potencializan los proyectos que se desarrollan, pero a pesar de esto, la infraestructura del centro de proyección no cuenta con una red eléctrica adecuada para el soporte de los equipos que allí se encuentran y también carece de una red de conexión a internet que permita un desarrollo adecuado de los cursos virtuales que el centro ofrece como lo es el curso de informática y que podrían incidir en la calidad de vida de los habitantes del sector.

1. Planteamiento del problema

1.1 Problemática

En el CPS Altos de Cazucá se brinda apoyo a la comunidad mediante la ejecución de cursos y capacitaciones en diferentes áreas; una de las falencias que se evidencia es el sistema eléctrico que se tiene, debido a que las instalaciones no se han adecuado aún para la utilización de los equipos, los cuales generan riesgos en las aulas como conectar todos los computadores o las máquinas de costura en multitomas en mal estado, el cableado sobre los equipos exponiéndose a un corto circuito junto a las cortinas de las ventanas que podrían generar un incendio.

Adicionalmente, se dispone de una sala de cómputo donde los equipos trabajan de forma independiente y se utilizan para dictar cursos básicos de Microsoft office, sin poder ampliar o profundizar los niveles de conocimiento, debido a la falta de una red de comunicación a internet para dicha sala, con la cual se podría mejorar y ampliar la oferta de educación no formal en el CPS.

1.2 Antecedentes

En el CPS Altos de Cazucá, ya se había iniciado el proceso de instalación de una red eléctrica en el año 2014 para el salón de confección, al igual que la revisión de algunos de los dispositivos electrónicos que se encuentran en el CPS como lo son grabadoras e instrumentos musicales. Basado en los trabajos realizados en el año 2014, se abre la posibilidad de reestructurar la red eléctrica existente, con el fin de continuar con el proceso de instalación de la red eléctrica, al igual que la construcción de un plano para la red LAN. Dicha reestructuración tiene por objetivo, ampliar y mejorar las condiciones técnicas del CPS, para dar uso a todos los aparatos que se encuentran allí.

En una visita realizada por el autor de este proyecto al CPS Altos de Cazucá en abril del 2015, hizo evidente la necesidad de una reestructuración en la red eléctrica, por el riesgo que corrían los beneficiarios de los cursos, puesto que los

cables de las máquinas de la sala de costura y los cables de los computadores, estaban dispersos por encima de los equipos y conectados a extensiones en mal estado.

1.2.1 Población

CPS Altos de Cazucá [1].

Ubicación: Comuna IV Altos de Cazucá, Municipio de Soacha.

Barrios: se constituye por 48 barrios

Población: 68.638 personas, 15.833 hogares.

Desplazados: 8.750 personas, 2764 familias.

Corredor estratégico: Localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Usme, Sumapaz y Tequendama.

El Centro de Proyección Social “Altos de Cazucá” es un escenario de la Universidad Santo Tomas, en el cual se busca que los estudiantes conozcan, reflexionen, apliquen sus conocimientos y actúen con la comunidad en los procesos sociales, económicos, educativos y culturales desde la investigación, la docencia y la proyección social, desde un enfoque humanista para que así estén en condiciones de aportar soluciones a las problemáticas de manera ética, creativa y crítica a las exigencias humanas de la Comuna IV de Soacha .

Población Altos de Cazucá:

El lugar de procedencia de las familias es diverso, pero, se puede afirmar que provienen principalmente de los departamentos de Antioquia, Tolima y Santander. En menor porcentaje, de Cundinamarca, Huila, Caquetá, Meta, Boyacá, Valle y Putumayo. Si bien es cierto que a todas las familias las identifica el hecho de ser desplazadas, de todas maneras la configuración de la cultura de las distintas

regiones colombianas es un elemento que puede pesar demasiado en la convivencia social o a la hora de poner en marcha determinados proyectos.

La gran mayoría de sus habitantes carecen de un empleo estable y los que lo tienen, se dedican a ventas ambulantes, albañilería, la construcción y la vigilancia, en el caso de los hombres, en tanto que las mujeres que trabajan, lo hacen principalmente en el servicio doméstico.

Un 64% de la población es menor de 20 años; el 20% corresponde a niños menores de 5 años, lo cual hace suponer, para ambos casos, que se trata de una población demasiado dependiente y que requiere de los cuidados y a la preparación necesaria para hacer frente a las difíciles condiciones del entorno.

Las mayores dificultades se manifiestan en el acceso y dotación de la vivienda, los servicios de agua, alcantarillado, la salud. En lo referente a las viviendas, es fácil observar hacinamiento de personas en una misma familia. Casas y ranchos edificados con cualquier clase de materiales para su construcción, pues estos varían desde el uso del ladrillo y cemento hasta cartones, retazos de tela asfáltica, plásticos, madera, cobijas, telas y otros.

1.2.2 Historia

- Comuna Altos de Cazucá

El poblamiento de la comuna data desde finales de 1970, a consecuencia de la ocupación de terrenos por parte de familias. Primeramente por el apoyo del Partido Comunista Colombiano y de la Central Nacional de Vivienda, y luego de la urbanización pirata para venderlos a bajo costo a familias más pobres. Hacia septiembre del año 1988 se empieza a poblar la parte alta de Cazucá, dando nombre a barrios como Altos de Cazucá, al cual llegan aproximadamente 19 familias.

Con ello, inicia a una sobrepoblación de esta loma, en la cual las reservas ecológicas fueron desapareciendo con el paso del tiempo. Uno de los lugares

donde se encuentra una arenera fue perdiendo terreno al ser ocupada por familias provenientes del Chocó en los barrios El Arroyo y El Paraíso. Se puede considerar uno de los mejores miradores del municipio de Soacha, ya que desde la parte alta se puede apreciar en la totalidad la ciudad de Bogotá y el municipio de Soacha sin impedimento alguno.

- **CPS Altos de Cazucá:**

Con la presencia de la comunidad Religiosa de los padres Dominicos en el sector de Villa Mercedes desde hace 23 años se abrió espacios pastorales y dio pie para realizar una obra a manera de intervención de tipo académico y social, junto con la Universidad Santo Tomás en el Sector “Altos de Cazucá”, que data desde hace doce años aproximadamente a través del Centro Multimodal y en su momento en el barrio Minuto de Dios, en Bogotá se consolidó el centro y se constituyó en un espacio y modelo de intervención social y académica, para instituciones Universitarias.

1.3 Justificación

Al momento de iniciar el desarrollo del proyecto en el CPS Altos de Cazucá, se contaba con 7 equipos de cómputo en buen funcionamiento y además con otros 6 equipos en mal estado. Adicionalmente el centro cuenta con 13 máquinas de confección, las cuales se utilizan para la capacitación de la comunidad de este sector.

La red eléctrica tanto para los equipos de cómputo como para los equipos de confección, no se encontraba en buen estado, ni instalada, para la capacidad eléctrica que estos necesitan y con la cual se podría dar un óptimo funcionamiento de los mismos, los cuales se encontraban conectados por medio de multitomas o extensiones eléctricas, que generaban de cierta forma un riesgo para la comunidad.

Para el plan de evaluación de riesgos existe una norma que pretende establecer los criterios para un plan de evaluación de riesgos que deben cumplir todas las instalaciones eléctricas del operador de red y de las instalaciones particulares para brindarles seguridad a los trabajadores y personas en general. Se deberán tener en cuenta los criterios establecidos en el artículo 5 y 11 del RETIE, NTC 2050 y las normas NTC 4120 y IEC 60479-2 que se realizan para la construcción de redes eléctricas primarias y secundarias de propiedad de las EPM o de los particulares.

Esta norma es una guía para que constructores y personal de mantenimiento de las instalaciones eléctricas particulares y de las EPM puedan realizar un plan de evaluación de riesgos eléctricos para brindar seguridad de las personas calificadas y no calificadas que interactúan o están cerca de instalaciones eléctricas, en donde se adoptan las medidas necesarias para que de la utilización o presencia de la energía eléctrica en los lugares de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo, garantizando que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse. [2]

La implementación de una red LAN en el CPS Altos de Cazucá, mejoraría el acceso a internet, la cual se traduciría en nuevas alternativas de aprendizaje para las personas beneficiarias del sector, que desean ampliar sus conocimientos en los cursos de educación no formal que actualmente brinda el centro.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

- Adoptar e implementar la red eléctrica y la red LAN en el CPS Altos de Cazucá, brindando un sistema eficiente de comunicación y beneficios hacia la comunidad.

2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las fallencias en el sistema eléctrico existente en el CPS.
- Identificar los posibles tipos de conexión para el sistema eléctrico.
- Diseñar el plano de la red eléctrica y la red LAN.
- Supervisar la instalación de la red eléctrica y del cableado estructurado dentro del CPS.
- Valorar los resultados que trae el mejoramiento del sistema eléctrico y de comunicación en el área de cómputo para la comunidad de Altos de Cazucá.
- Capacitar a la comunidad, en cursos básicos de informática, robótica, electricidad y electrónica con una intensidad horaria de 60 horas.

3. Marco teórico

Este proyecto acoge los fundamentos teóricos y prácticos de las instalaciones de redes eléctricas el cual se articula con la problemática que tiene el centro de proyección.

La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas y que se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica, se sabe que es una forma de energía tan versátil que tiene demasiadas aplicaciones, y también que se manifiesta mediante varios fenómenos y propiedades físicas como lo son la carga eléctrica, la corriente eléctrica, el campo eléctrico, el potencial eléctrico y el magnetismo [3].

Mediante la electricidad se puede generar luz, calor, movimiento y señales, con las que en este proyecto se hará el funcionamiento en el CPS Altos de Cazucá.

Las instalaciones eléctricas son un conjunto de circuitos eléctricos que tienen como objetivo un uso específico, en esta se incluyen equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes según el lugar donde va a ser instalada [4].

En base a esto y para la instalación de una red eléctrica en el CPS, se debe tener en cuenta el reglamento técnico de instalaciones eléctricas para llevar a cabo el desarrollo de la red que se va a instalar en este.

EL RETIE [5]

El RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) es el reglamento que fija condiciones técnicas que garantizan la seguridad en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía

eléctrica en todo el territorio nacional. Esta norma es de obligatorio cumplimiento y es regulado por la norma NTC 2050 “código eléctrico colombiano”.

El RETIE se aplica a toda instalación eléctrica nueva, ampliación y remodelación de la misma que se realice en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, así como a algunos productos de mayor utilización en las instalaciones eléctricas.

En este reglamento se mencionan los campos de aplicación , riesgos de origen eléctrico, los requisitos técnicos esenciales, los principales símbolos eléctricos que se deben usar en las instalaciones, señales de seguridad, código de colores y requisitos para las instalaciones destinadas al uso final de la electricidad así como también prohibiciones y revisión de la instalación eléctrica.

3.1 Fundamentación humanística

En el CPS Altos de Cazucá se brinda apoyo a la comunidad mediante la ejecución de cursos y capacitaciones en diferentes áreas, los cuales son dictados por los mismos estudiantes de la universidad que realizan pasantía social.

Frente a la problemática estudiada al iniciar el proyecto que se vio como beneficio en este sector, se tuvo presente generar compromiso profesional en la comunidad afectada, para generar un buen impacto social que quedara en el CPS y que fuese útil y sea beneficioso desde el momento que se desarrolló.

se hizo presente las falencias que se evidencia es el sistema eléctrico que se tiene, debido a que las instalaciones no se han adecuado aún para la utilización de los equipos, los cuales generan riesgos en las aulas dejando las personas de la comunidad en vulnerabilidad.

Adicionalmente, se dispone de una sala de cómputo donde los equipos trabajan de forma independiente y se utilizan para dictar cursos básicos de Microsoft office, sin poder ampliar o profundizar los niveles de conocimiento, debido a la falta de una red de comunicación a internet, con la cual se podría mejorar y ampliar la oferta de educación no formal en el CPS.

Desde este contexto, y teniendo en cuenta la filosofía y el compromiso social desde el punto de vista de mi perfil profesional como ingeniera electrónica, he desarrollado el proyecto con el cual se minimiza la problemática que posee el CPS, ya que con la ayuda de la normatividad existente en Colombia como lo es el RETIE, que corresponden a la solución de instalaciones específicas en este contexto, he implementado una red eléctrica y una red LAN que establece una relación entre conocimiento y beneficio para la comunidad.

La idea general del desarrollo del proyecto es que teniendo la red eléctrica adecuada para este CPS, se puede ampliar la oferta de cursos que se dictan allí, puesto que la red eléctrica estará distribuida en forma adecuada para el uso de

los dispositivos que vayan a ser utilizados, o nuevos dispositivos que lleguen al CPS, ya sea por donación o por recursos del mismo CPS.

Desde el ámbito cultural, social, político y económico, el desarrollo de la red LAN, se verá reflejado en los beneficiarios y en el mismo CPS, ya que con esta red se podrá implementar un aula de internet que ayudara al sostenimiento de la misma sala y en parte del CPS, y aportara conocimiento a las personas que no tienen subsidio económico para acceder a la educación superior y que necesita de conocimientos básicos como lo es el manejo del computador para aplicar a una oferta laboral, dependiendo el margen de las áreas concretas en que se desarrolle el curso en el que está interesado el beneficiario como los que se presentaron en esta pasantía, los cuales fueron de robótica, electrónica, electricidad y sistemas básica.

El impacto al desarrollo teórico y práctico de este proyecto se verá reflejado en la seguridad y confianza que verán los beneficiarios del CPS Y la utilidad que verán las personas de la comunidad de Cazucá al ver el desarrollo, la calidad y los aportes que tendrán los beneficiarios de los cursos en el momento de mostrar en las ferias que se hacen en el sector los productos o proyectos que desarrollan dentro de estos cursos como resultados obtenidos en el trabajo realizado en el transcurso de las clases.

3.2 Instalación red eléctrica

La entrada en vigencia del RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) a partir del 1 de mayo de 2005, “establece medidas que garantizan la seguridad de las personas minimizando o eliminando riesgos de origen eléctrico”, hace obligatorio que “toda instalación eléctrica nueva, toda ampliación de una instalación eléctrica y toda remodelación de una instalación eléctrica”, cumplan con lo establecido por el reglamento.

Fundamentos técnicos para el diseño

Los conductores:

- Su capacidad de corriente no podrá ser menor que la de la máxima carga alimentar.
- Si alimenta varias tomas deberán tener una capacidad portadora de corriente no menor a la de su dispositivo de protección.
- Para equipos entre 3.5 y 8.75 KW la capacidad del circuito ramal no será menor al 80% de la capacidad nominal de placa de los equipos a alimentar y para mayores de 8.75 KW alimentados a 240v la capacidad mínima del circuito ramal será de 40a.
- El tamaño de los conductores no será nunca menor del 14 AWG.

Circuitos ramales individuales

Podrá dimensionarse para alimentar cualquier carga pero deberá cumplir lo siguiente:

- Si alimenta cargas continuas su capacidad (dispositivo de protección) no deberá ser menor de 125% de esta carga.
- La carga conectada no podrá exceder en ningún caso la capacidad del circuito ramal.

Circuitos ramales que alimentan dos o más salidas

- Equipos portátiles no podrá exceder el 80% de la capacidad del circuito.
- Equipos fijos no podrá exceder el 50% de la capacidad del circuito. –de 30a para alimentar iluminación fija con portalámparas de tipo pesado no menores de 660va en edificios que no sean para vivienda y tomas sin superar el 80% de la capacidad del circuito ramal.

Cantidad mínima de tomacorrientes requeridos:

- Se deberán colocar tomacorrientes de tal manera que ningún punto, a lo largo de la pared, esté a más de 1.8 m de cualquier toma corriente en tal espacio de pared, entendiendo por espacio de pared a toda línea de pared continua, de 0.6m o más de largo. En zonas de circulación de más de 3m de largo deberá instalarse al menos una toma. En baños se coloca mínimo 1 toma adyacente al lavamanos. En zonas de ropa se instalará una toma

para lavadora, localizado a no más de 1.8m del sitio donde se instalará la lavadora. En el garaje se instalará al menos una toma. Ejemplo de distribución de tomas en una habitación

3.3 Marco legal

Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE [6]

El RETIE involucra una serie de responsabilidades, obligaciones y deberes claramente definidos en todas las partes, de modo que cobra especial importancia, quizás como nunca antes en Colombia, el aspecto técnico en el manejo de la energía eléctrica.

El objetivo principal del RETIE, es establecer las medidas que garanticen la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.

Certificación de conformidad de instalaciones eléctricas.

La certificación de conformidad de las instalaciones eléctricas con este reglamento deberá ser expedida por una tercera parte acreditada por la Superintendencia de Industria y Comercio. El proceso de certificación para las instalaciones eléctricas se adopta como obligatorio y con una periodicidad preestablecida, es decir, en adelante las modificaciones, ampliaciones, reformas y demás actividades que se adelanten en las instalaciones deben garantizar el cumplimiento de lo estipulado en el RETIE.

Disposiciones transitorias [7]

El reglamento establece igualmente, disposiciones transitorias, que permitan minimizar costos y madurar los sistemas de verificación del cumplimiento del reglamento. El reglamento no encarece la vivienda al exigir que las instalaciones se hagan cumpliendo elementales normas de seguridad, por el contrario, disminuirán los costos en los que tendrían que incurrir los usuarios de las

viviendas, que constantemente están gastando su dinero en reposición de productos defectuosos, arreglos o remiendos permanentes a la instalación, o los enormes gastos en la recuperación de lesiones físicas por quemaduras, golpes o mutilaciones, producidas por la electricidad, sin poder incluir lo más valioso por ser un imposible, recuperar la vida de una persona, muerta en un accidente de origen eléctrico.

En términos generales se conoce sobre las medidas básicas que propone el reglamento, por consiguiente muchas de las obras cumplen con el RETIE. La gente ha tomado conciencia del tema y se están asesorando con ingenieros para sus proyectos, la actividad puede asimilarse como toda una oportunidad para los ingenieros electricistas, enfocada en actualizar conocimientos de prácticas seguras, uso de materiales certificados, desempeño profesional y éxito laboral, que a su vez puede generar nuevos empleos y ampliar la demanda de ingenieros especializados en instalaciones eléctricas.

Las instalaciones deben proyectarse, construirse y ampliarse respetando las reglamentaciones y recurriendo a electricistas autorizados quienes deben emplear materiales, aparatos y artefactos que cumplan con los requisitos de seguridad.

3.4 Instalación red LAN [8]

La red LAN (**L**ocal **A**rea **N**etwork) o (*red de área local*), es un grupo de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña a través de una red, generalmente con la misma tecnología.

Al extender la definición de una red LAN con los servicios que proporciona, se pueden definir dos modos operativos diferentes:

- En una red "de igual a igual" o "peer to peer" (abreviada *p2p*, *por sus siglas en ingles*), la comunicación se lleva a cabo de un equipo a otro sin un equipo central y cada equipo tiene la misma función.

- En un entorno "cliente/servidor", un equipo central le brinda servicios de red a los usuarios.

Todas las redes están diseñadas para compartir dispositivos y tener acceso a ellos de una manera fácil y sin complicaciones.

4. Diseño metodológico

Inicialmente se hizo un levantamiento de información por medio de la técnica de la entrevista, en donde se realizó una interacción verbal, para obtener información sobre los riesgos y las necesidades que ven evidentes los estudiantes que realizan sus prácticas de proyección social dentro del CPS, puesto que este proyecto involucra las otras áreas para el desarrollo de sus actividades, como el uso de la sala de informática y la biblioteca, analizando los pros, los contras, y los aspectos relevantes que sirvieron como fundamentación para el desarrollo del proyecto.

Dentro de los tipos de redes se encuentran la red PAN, MAN y LAN. Una red de tipo PAN, es una red de área personal usada mayormente en hogares donde hay una cantidad mínima de equipos entre los cuales se encuentran uno o dos computadores y dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Por esta razón fue descartada la implementación de esta red. Una red MAN es de uso metropolitano y de uso de área extensa en la cual se conectan múltiples LAN entre sí, es por esto que también se descartó la idea de realizar este tipo de red.

Se realizó un diagnóstico del estado de los equipos de cómputo, con el fin de determinar cuáles equipos estaban en condiciones óptimas para la implementación de una red. Al realizar el proyecto se tuvo en cuenta las características que presenta el CPS en la sala de informática, es por esto que se desarrolló una red LAN (Local Área Network) puesto que era el tipo de red que se

ajusta y que se usa en este tipo de lugares donde se encuentran alrededor de 10 o más computadores, ya que es un tipo de red usado en áreas locales.

Al implementar una red LAN en la sala de informática, se facilitó la conexión de todos los nodos, haciendo la transferencia de archivos entre los computadores, lo cual es útil en las clases de informática y sistemas que generalmente se dictan en el CPS.

Adicionalmente se puede hacer uso común de un periférico específico como por ejemplo las impresoras; al poder acceder a los archivos de cualquier nodo alojado en la red, también se facilita el trabajo en conjunto que se busca realizar con las personas que acuden a los cursos en el CPS.

La metodología propuesta para el diseño de la instalación eléctrica consiste en realizar en forma ordenada una serie de pasos, basada en la aplicación de la Norma Icontec NTC 2050, La cual garantiza que al finalizar los mismos se tenga un diseño correcto.

De esta forma se entrega un diseño de la instalación eléctrica que incluye:

1. Plano inicial de cada piso del CPS

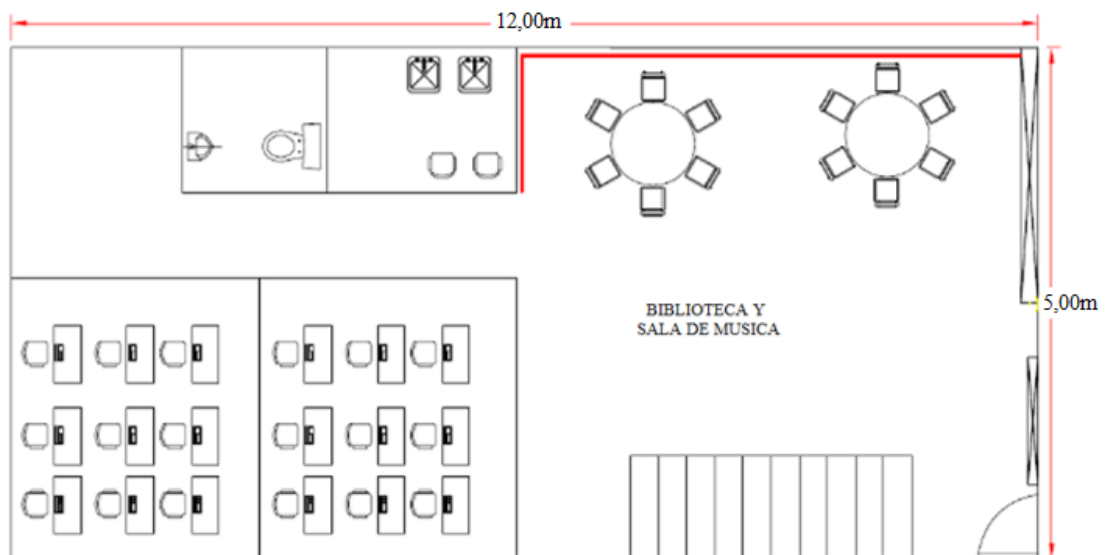


Figura 1. Plano primer piso

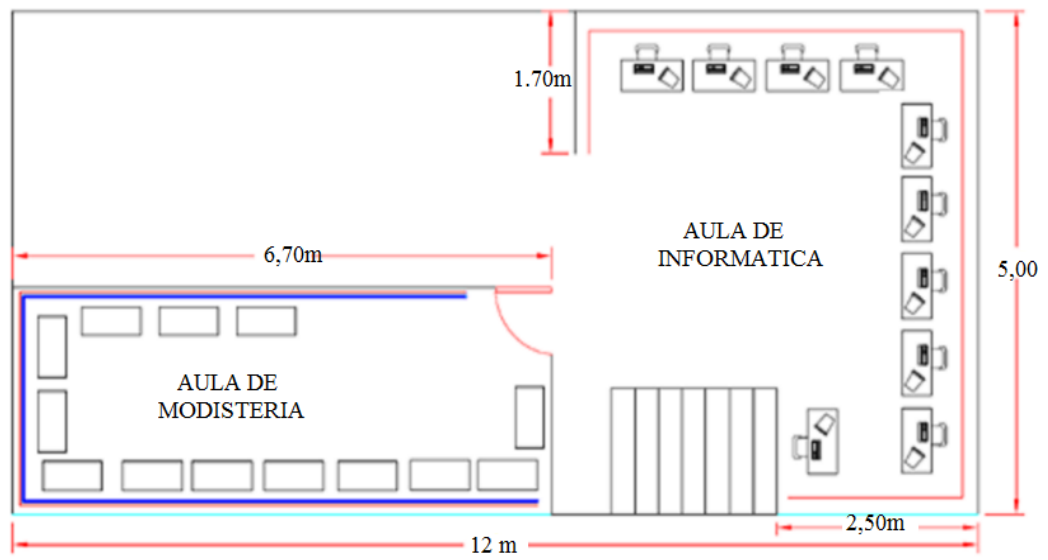


Figura 2. Plano segundo piso

2. Localización del tablero de distribución [9]

En el CPS ya se encuentra localizado el tablero de distribución en medio de la puerta de entrada al CPS y las escaleras, con el respectivo breaker para cada piso.

3. Localización de salidas

- Salidas de iluminación que también ya se encuentran ubicadas respectivamente en el CPS.
- Salidas de tomacorrientes

Para conectar las toma corrientes, se tubo presente que la ranura mayor se conectara al **neutro**, la ranura menor a la **fase** y la tierra al orificio circular, de acuerdo a la *NOM-001-SEDE-Vigente*.

Con la ley de Watt $I=P/V$ (corriente= potencia /voltaje), se puede determinar cuántos Amperes circulan por un aparato si no se encuentran los datos en la placa que trae generalmente.

Bombillo de 100 Watts conectado a una línea de 127 Volts.

$$I = \frac{100}{127} = 0.78A$$

Numero de bombillos que se encuentran en el primer piso: 10

$$I_1 = 0.78A * 10 = 7.8A$$

Numero de bombillos que se encuentran en el segundo piso: 6

$$I_2 = 0.78A * 6 = 4.68A$$

Corriente total de bombillos en los dos pisos

$$I_T = I_1 + I_2 \quad ; \quad I_T = 7.8 + 4.68 = 12.48 A;$$

NO es correcto conectar varios aparatos que consuman entre todos más allá de los 2000 Watts al mismo contacto. Los contactos comunes pueden tener conectados aquellos aparatos que no sobrepasen **15 A**. Como por ejemplo las máquinas de costura que funcionan con 10 A a 120V.

P= Potencia

$$P = V * I$$

$$P = 120V * 10A = 1200 W$$

Consumo de las máquinas de costura.

$$P_T = 1200 W * 12 = 14.400 W$$

Calibre de conductores eléctricos

Por lo general **se utilizan calibres #10, #12 y #14.** (AWG)

- Para Alimentadores Generales el mínimo calibre a utilizarse es # 12
- Para contactos y/o tomas de corriente se utiliza conductor calibre #12.
- Para retornos y puentes (método de puentes) en apagadores de 3 y de 4 vías generalmente se utiliza calibre # 14
- Se utiliza alambre (un solo hilo) tipo THW en lugar de cable.
- Los puentes en contactos (tomas de corriente, receptáculos o enchufes) se realizan del mismo calibre que los alimenta (por lo general # 12). Si se trata de un contacto especial, puede utilizarse calibre # 10. El calibre número 12 es menos grueso que el calibre número 10. El calibre número 10 conduce más corriente que el número 12.
- En instalaciones eléctricas residenciales la motobomba para la cisterna o aljibe comúnmente es de 1/4 de Hp. o de 1/2 de Hp. Si este es el caso para su alimentación eléctrica puede utilizarse conductor calibre #12. Si la motobomba es de 3/4 puede utilizarse conductor calibre #10.
- Por lo general los calibres de conductor utilizados para instalaciones eléctricas residenciales monofásicas (que no excedan 5,000 Watts, son: #10, #12 y #14.
- En Instalaciones Eléctricas Residenciales puede aplicarse el siguiente criterio con suficiente aproximación. Para **alimentadores principales** hasta 3,500 Watts se puede utilizar calibre #12 (igual en contactos). Retornos y puentes de apagadores sencillos y de 3 o 4 vías en calibre #14. En Instalaciones mayores de 3,500 hasta 5,000 Watts, utilizar calibre #10, retornos y puentes de apagadores de 3 y 4 vías en calibre #14, contactos calibre #12. Todo ello en alambre.

Existen varios métodos para calcular el calibre de los alimentadores principales de una instalación eléctrica residencial, a saber: Por Corriente, Por Caída de

Tensión y Por Resistencia de los Conductores. Puede haber más formas, pero los tres métodos especificados son los más comunes.

Método de corrientes para calcular el calibre de los alimentadores principales.

1. Se determina la *CARGA TOTAL* de la residencia o casa-habitación de la cual se calculará el calibre de los alimentadores principales.

2. Se aplica la fórmula:

$$I = \frac{P}{V * 0.9}$$

En donde:

I es la corriente que pasará por los conductores (amperes);

P es la carga total (Watts);

V es el voltaje que llega a la residencia por medio de la acometida (120 Volts para el caso de una instalación que no rebasa los 5,000 Watts)

0.9 es el denominado factor de potencia el cual regularmente es del 90% por la combinación de cargas resistivas e inductivas existentes en la instalación eléctrica.

Con la *I*, se determina una *Ic* (corriente corregida) multiplicándola por un *fd* (factor de demanda), el cual tiene un valor que varía de la siguiente manera.

Unidades de vivienda, según NOM-001-SEDE-Vigente, 220-11

Primeros 3,000 VA o menos: 100%; 1

De 3,001 a 120,000 VA: 35%; 0.35

A partir de 120,000 VA: 25%; 0.25

En virtud de que el factor de demanda o utilización especificada en la Norma Oficial, varía mucho antes y después de los 3000 Watts, puede utilizarse a cambio uno más acorde de 0.6 o 0.7 correspondiente al 60% y 70% respectivamente.

Para calcular la Corriente Corregida, se multiplica la I por el f.d:

$$I_c = I * f_d$$

Con la I_c se busca el calibre del conductor en las tablas correspondientes, dependiendo de la marca del fabricante y de si estará al aire libre (instalación visible) o en tubo (instalación oculta).

ALAMBRE VIAKON® THHW-LS 600V					
Calibre	Área nominal de la sección transversal	Diámetro exterior aproximado	Capacidad de conducción de corriente Ampere		
AWG	mm²	mm	60 °C	75 °C	90 °C
14	2,08	3,2	20	20	25
12	3,31	3,6	25	25	30
10	5,26	4,1	30	35	40
8	8,37	5,5	40	50	55
CABLE VIAKON® THHW-LS 600V					
Calibre	Área nominal de la sección transversal	Diámetro exterior aproximado	Capacidad de conducción de corriente Ampere		
AWG&cmil	mm²	mm	60 °C	75 °C	90 °C
14	2,08	3,4	20	20	25
12	3,31	3,9	25	25	30
10	5,26	4,5	30	35	40
8	8,37	5,9	40	50	55
6	13,3	7,6	55	65	75
4	21,2	8,8	70	85	95
2	33,6	10,3	95	115	130
1	42,4	12,2	110	130	150
1/0	53,5	13,2	125	150	170

* Basada en la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE para una temperatura ambiente de 30°C.

Tablas 1. Cálculo de calibre de conductores eléctricos de acuerdo a la nom-001 sede.

Conductores CONOFLAM. Y VIAKON

La carga total en la vivienda es de 4,200 Watts, resultado de sumar cargas fijas monofásicas (máquinas que funcionan a 127 Volts) y tiene un factor de utilización o de demanda del 70%.

Paso 1. La Potencia total en este caso es de 4,200 Watts.

Paso 2. $I = 4200 / (127 * 0.9) = 36.74 \text{ A.}$

Paso 3. $I_c = (36.74) * (0.7) = 25.72 \text{ A.}$

Paso 4. En las tablas (para conductores CONOFLAM) se busca el calibre apropiado

En todos los casos los conductores están contruidos con aislamiento de PoliVinilo de Cloruro (PVC) y de cobre de consistencia suave y con pureza casi del 100%.

Al calcular el calibre de un conductor para alimentar una instalación eléctrica, el resultado rara vez coincide exactamente con los amperes que puede conducir un conductor específico, en estos casos siempre se elige uno mayor.

4.1 Adaptación e implementación

Para empezar con el desarrollo se optó por hacerle un diagnóstico y mantenimiento inicial a cada uno de los computadores que se encontraban en el CPS.

Inicialmente se encontraron 17 computadores, de los cuales después del diagnóstico inicial quedaron funcionando 7 computadores, el procedimiento en este diagnóstico inicial fue encender cada computador y ver que iniciara correctamente.

En este proceso solo 7 computadores cumplieron con todos los requisitos, así que se procedió a destapar las CPU de los computadores restantes para revisar las fallas comunes de los equipos de cómputo como lo son: revisión de fuente de poder, RAM, dispositivos periféricos y la placa base.

Se descartaron inmediatamente 4 computadores a los cuales 1 le faltaba memoria RAM, 2 tenían fallas en la fuente de poder y uno tenía la placa base quemada. Al descartar estos cuatro equipos se usaron algunas de sus partes en buen estado para hacer posible el funcionamiento de los otros equipos.

Luego se procedió a realizar un mantenimiento a los 6 computadores restantes, en el cual se le instalaron partes de los equipos descartados y se dejaron en funcionamiento, quedando 13 computadores funcionando. Luego se procedió a hacerles un mantenimiento general a cada uno de estos, con el cual se inició destapando cada CPU y haciéndoles un soplado general para remover todo el polvo acumulado internamente, que ocasionaba lentitud y recalentamiento en los equipos. También se comprobó el correcto funcionamiento de los dispositivos de entrada y salida principalmente del ratón, el teclado y los parlantes de cada equipo, aquellos que presentaron fallas se sustituyeron por otros dispositivos que poseía el CPS, para que cada equipo quedara funcionando correctamente.

Posterior a esto se hizo un formateo general e instalación de herramientas office en los computadores, se optó por instalar versiones de Windows XP puesto que las características físicas de los equipos no soportaban versiones más actualizadas y lo ideal era que los equipos de cómputo quedaran en funcionamiento.

Adjunto a esto se hizo la siguiente tabla con las características físicas de cada computador que quedo en funcionamiento en la sala de informática del CPS.

INFORMACIÓN DEL DIAGNOSTICO DE LOS COMPUTADORES EN EL CPS ALTOS DE CAZUCA							
No. de computador	Procesador	RAM	Sistema operativo	Tipo de sistema operativo	Disco duro	Equipo completo	Dispositivo adicional
1	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 2.80 GHz - 2,80 GHz	1 GB	Microsoft Windows XP	32 bits	75 GB	Si	Ninguno
2	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3 GHz - 2,99 GHz	2 GB	Windows 7 Ultimate	32 bits	147 GB	Si	Parlantes
3	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 2.80 GHz - 2,80 GHz	1 GB	Microsoft Windows XP	32 bits	75 GB	Si	Ninguno
4	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 2.80 GHz - 2,80 GHz	1 GB	Microsoft Windows XP	32 bits	75 GB	Si	Ninguno
5	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 2.80 GHz - 2,80 GHz	1 GB	Microsoft Windows XP	32 bits	75 GB	Si	Parlantes
6	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3 GHz - 2,99 GHz	2 GB	Windows 7 Ultimate	32 bits	147 GB	Si	Ninguno
7	Intel (R) Pentium (R) 3	128 MB	Windows XP	32 bits	20 GB	Si	Parlantes
8	Intel (R) Pentium (R) 3	64 MB	Windows XP	32 bits	20 GB	Si	Ninguno

9	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3 GHz - 2,99 GHz	2 GB	Windows 7 Ultimate	32 bits	147 GB	Si	Ninguno
10	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3 GHz - 2,99 GHz	2 GB	Windows 7 Ultimate	32 bits	147 GB	Si	Parlantes
11	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 2.80 GHz - 2,80 GHz	1 GB	Microsoft Windows XP	32 bits	75 GB	Si	Ninguno
12	Intel (R) Pentium (R) 4 CPU 3 GHz - 2,99 GHz	2 GB	Windows 7 Ultimate	32 bits	147 GB	Si	Ninguno
13	Intel (R) Pentium (R) 3	128 MB	Windows XP	32 bits	20 GB	Si	Ninguno

Tabla 2. Diagnóstico de los computadores.

En la tabla 2 se refiere a equipo completo como monitor, CPU, teclado, raton y a dispositivo adicional como aparatos electrónicos que no se encuentren mencionados en equipo completo.

Luego de instalar las canaletas y el cableado en la que sería la sala de informática en el CPS, se adaptó una red LAN gracias al cableado y los switch instalados.

Se creó una red doméstica a la que se le asignó un nombre y uno por uno se fueron agregando los 13 computadores a esta red, ingresando al panel de control de cada equipo y en la opción "redes" se agregaron los equipos en la red creada.

Para comprobar el correcto funcionamiento de la red se hizo ping entre los equipos siendo exitoso el envío de paquetes y en un tiempo mínimo debido a la

cercanía de los equipos. Esta red quedó en funcionamiento para el momento en que se decida tomar el servicio de internet.

Prueba de ping entre los computadores del CPS Altos de Cazucà.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IP local. . . : fe80::590c:cc3a:7bb:c314::1
    Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.195.20
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

Adaptador de túnel isatap.{3B5429C6-CBEF-4BA8-BFDB-A2443F66DE61}:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

C:\Users\usuario>ping 169.254.198.15

Haciendo ping a 169.254.198.15 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.198.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.198.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.198.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.198.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 169.254.198.15:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\usuario>
```

Figura 3. Ping desde el computador número 6 a computador número 2

```
Adaptador de túnel isatap.{F4503995-34FE-47CD-A399-D00192242CD1}:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

C:\Users\Usuario>ping 169.254.195.20

Haciendo ping a 169.254.195.20 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.195.20: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.195.20: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.195.20: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.195.20: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 169.254.195.20:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Usuario>
```

Figura 4. Ping desde el computador número 2 a computador número 6

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de Área local :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP de autoconfiguración : 169.254.85.246
    Máscara de subred : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada :

C:\Documents and Settings\Administrador>ping 169.254.210.93
Haciendo ping a 169.254.210.93 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Estadísticas de ping para 169.254.210.93:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Documents and Settings\Administrador>
```

Figura 5. Ping desde el computador número 7 a computador número 8

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Usuario>ping 169.254.210.93
Haciendo ping a 169.254.210.93 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Estadísticas de ping para 169.254.210.93:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\Usuario>
```

Figura 6. Ping desde el computador número 6 a computador número 8

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\usuario>ping 169.254.210.93
Haciendo ping a 169.254.210.93 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Estadísticas de ping para 169.254.210.93:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\usuario>
```

Figura 7. Ping desde el computador número 2 a computador número 8

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Estudio>ping 169.254.210.93

Haciendo ping a 169.254.210.93 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 169.254.210.93: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 169.254.210.93:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos).
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Users\Estudio>
```

Figura 8. Ping desde el computador número 10 a computador número 8

Adicionalmente se comprobó la velocidad de transferencia de archivos entre equipos descargando una carpeta puesta en la red cuyo peso era de 2.78 GB siendo satisfactoria la descarga y sin demorarse más de 10 minutos.



Figura 9. Velocidad y tiempo de transferencia

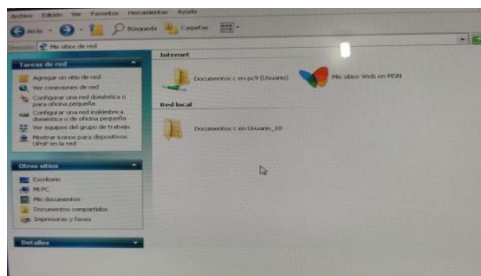


Figura 10. Imagen del computador al que se hizo la transferencia.

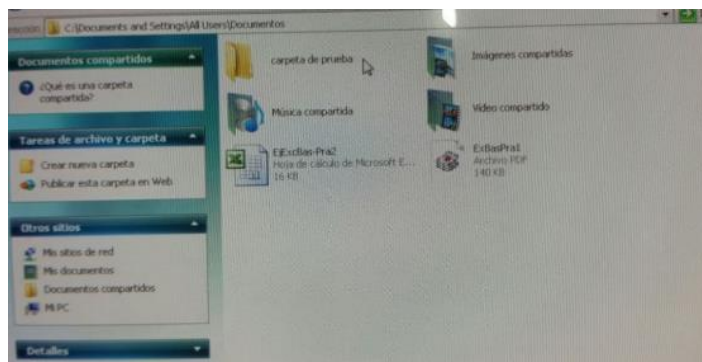


Figura 11. Imagen del computador del cual se hizo la transferencia.

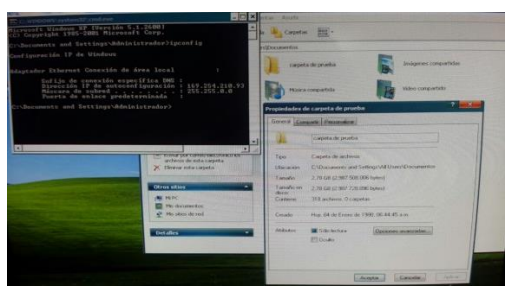


Figura 12. Imagen de la transferencia exitosa.

4.2 Valoración de resultados

Se ha realizado una encuesta dirigida a 6 estudiantes que desarrollaron su pasantía social en el CPS Altos de Cazucá, en áreas tales como modistería, inglés, informática, música, administración de empresas, cultura recreación y deporte y el coordinador del CPS,

El siguiente cuestionario pretende conocer la percepción que tienen los estudiantes que desarrollan su pasantía social en el CPS Altos de Cazucá, acerca del proyecto realizado, y la manera como este logra incidir en la cotidianidad de los cursos ofertados.

1. ¿Cree usted que al desarrollar actividades en el centro, se presenta algún tipo de riesgo eléctrico hacia las personas que asisten al CPS Altos de Cazucá?

A. Si

B. No

2. ¿Cree usted que es viable mejorar las instalaciones eléctricas y que estas traerán algún tipo de beneficio hacia las personas que participan y trabajan en el CPS Altos de Cazucá?

A. Si

B. No

3. Ordene de mayor a menor importancia, siendo 5 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia, según los criterios que usted considera pueden ser los beneficios al contar con una red eléctrica apropiada para los aparatos electrónicos, que se encuentran en el CPS Altos de Cazucá

A. Eficiencia en los equipos

B. Mayor oferta en los cursos

C. Disminución de riesgos hacia los beneficiarios

D. Seguridad en la conexión de los equipos

E. Mejor orden en las aulas de clase

4. Ordene de mayor a menor importancia, siendo 4 el de mayor importancia y 1 el de menor importancia, el beneficio que es viable obtener de la red LAN:

A. Eficiencia en los equipos

B. Mayor oferta en los cursos

C. Manejo en la conexión de los equipos

D. Tener acceso a Internet en el CPS

5. ¿Cuál cree que es la razón por la cual el CPS no ha implementado un sistema de generación de energía trifásico?

A. Motivos económicos

B. Falta de iniciativa

C. Falta de interés

D. Costos de mantenimiento

E. Falta de información

F. Ausencia de políticas por parte de la universidad

6. ¿Qué tan factible cree que es implementar un espacio disponible para consultas de internet en el CPS?

A. Muy factible

B. Factible

C. Poco factible

7. Cree que con la implementación de este tipo de proyectos, contribuye principalmente a :

A. La Responsabilidad social

B. Ayuda a las personas que asisten al CPS

C. Iniciativas de nuevos proyectos por parte de la universidad

D. Iniciativa d aprendizaje a las personas que no tienen capacidad económica para un estudio formal

E. Todas las anteriores

Tabulación de resultados de la valoración

No. de pregunta	Respuesta A	Respuesta B	Respuesta C	Respuesta D	Respuesta E	Respuesta F
1	7					
2	7					
3	3	1	5	4	2	
4	3	1	2	4		
5	6	1	2	2	1	4
6	4	3				
7					7	

Tabla 3. Resultados de valoración

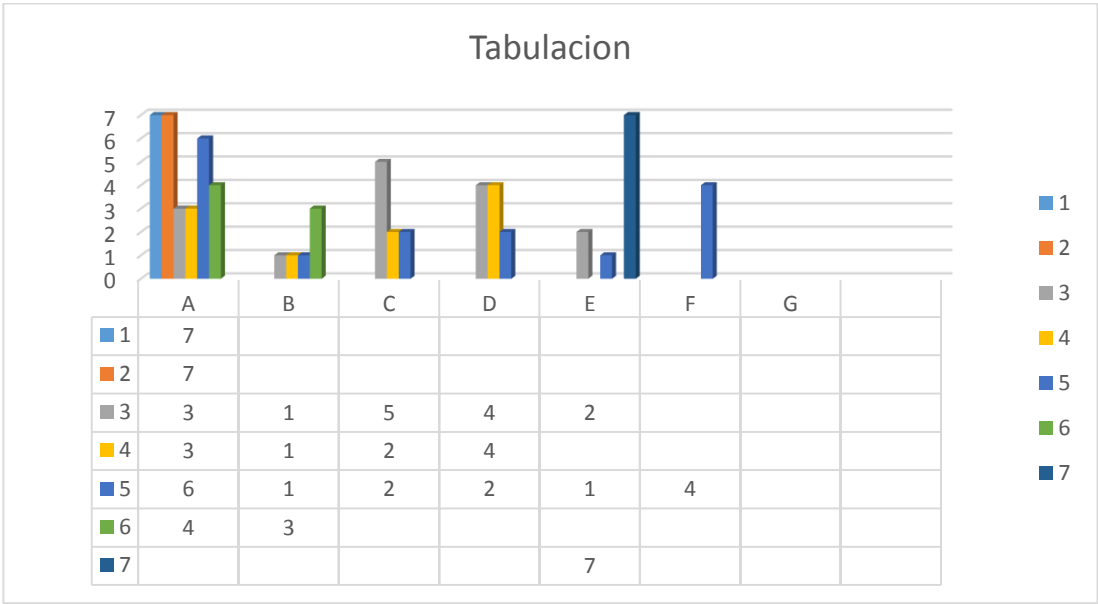


Tabla 4 Diagrama de barras del resultado de valoración.

4.3 Materiales

Los materiales que se utilizaron para la implementación del proyecto, son:

Canaleta metálica con división 100x40 mm 2m de largo	14 unid.
Cable trenzado calibre 12 AWG	120 m
Toma eléctrica con conexión a tierra	24 unid.
Switch de 8 puertos	2 unid.
Troquel doble para canaleta metálica	7 unid.
Conectores RJ45	40 unid.
Faceplate con doble Jack RJ45	7 unid.
Cable UTP categoría 5e	150 m
Tornillos autoperforantes	100 unid.
Rollo cinta aislante	1 unid.
Chazo tornillos	50 unid.
Broca para lámina	9 unid.

Tabla 5.
Materiales para la red eléctrica y la red

LAN.

4.4 Ejecución del proyecto

El CPS Altos de Cazucá desde sus inicios fue una casa que brindó ayuda a la población del sector, por medio de cursos que son dictados allí, es por esto que el CPS se ha complementado con dispositivos electrónicos que serían utilizados por las personas que toman los cursos, como lo son máquinas de costuras para el curso de modistería, computadores para el curso de sistemas, instrumentos musicales para el curso de música, entre otros.

Pero como se sabe por ser un lugar de vivienda, el CPS Altos de Cazucá cuenta con una instalación eléctrica residencial, y por tanto no estaba habilitada para la

distribución de la red eléctrica que era necesaria para suministrar electricidad a todos los aparatos electrónicos que tenía.

También carecía de una red de conexión entre computadores para los cursos virtuales que el centro ofrece, como lo es el de informática.

El CPS se encontraba distribuido de la siguiente forma:

En el primer piso se encontraba la biblioteca en donde se dicta la clase de música, dos salones el baño, el patio y la cocina. En las clases de música se utilizan grabadoras, pianos y otros instrumentos los cuales necesitan ser conectados a tomas y el problema era que solo había una toma disponible. En el segundo piso se encuentra el aula de sistemas, la sala de modistería y una oficina.

Adjunto se muestra el cuadro de cargas que se encuentra en el CPS Altos de Cazucà.

CUADRO DE CARGAS						
Numero de circuito	Luminaria	Toma Corriente	VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA	PROTECCION
1	5		120	0,8	96	1 * 20 A
2	5		120	0,8	96	1 * 20 A
3	4		120	0,65	78	1 * 20 A
4	4		120	0,65	78	1 * 20 A
5		4 (C)	120	24	2880	1 * 20 A
6		5 (C)	120	24	2880	1 * 20 A
7		6 (C)	120	24	2880	1 * 20 A
8		7 (C)	120	24	2880	1 * 20 A
9		3 (M)	120	6	720	1* 30 A
10		3 (M)	120	6	720	1* 30 A
11		3 (M)	120	6	720	1* 30 A
12		3 (M)	120	6	720	1* 30 A

Toma corriente se refiere a: los dispositivos que se conectan a una toma corriente, entre estos se encuentran los computadores (C) y las máquinas de costura (M).
El consumo de un bombillo ahorrador es de 8 W
El consumo de un computador es de: Monitor: 1.5 A a 120V, CPU: 5A a 120V
El consumo de una máquina de costura es de 6A a 120V

Tabla 6. Datos de cargas

CONSUMO POR PISO			
1er piso	Toma corriente	Bombillo	Otro consumo
Salón de música	3	5	
Salón 1	1	1	
Salón 2	1	1	
Cocina	1	1	1 greca
Baño 1	0	1	
Baño 2	0	1	
2o piso	Toma corriente	Bombillo	Otro consumo
Salón de informática	14	2	13 computadores
Salón de modistería	8	4	7 máquinas de costura
Oficina	1	1	
Baño	1	1	

2 Breaker de 40 A para el primer piso
1 Breaker de 30 A para el segundo piso
1 totalizador de 40 A

Tabla 7. Consumo de los dispositivos por piso.

Para el diseño de la red eléctrica monofásica del CPS, se utilizaron los siguientes materiales:

LISTA DE MATERIALES EN LA RED ELECTRICA	
ILUMINACION	Caja hexagonal
	Terminales
	Luminarias
	Cableado AWG 12
TUBERIA	Tubería de 1/2 pulgada
	Tubería de 3/4 pulgada
CANALIZACION	6 Canaletas sencilla metálica de 4 x 6 cm
	2 Canaletas metálica con división de 10 x 4 cm
	4 Canaletas metálica con división de 12 x 5 cm
	47 Tomas con polo a tierra aislado

Tabla 8. Lista de materiales red eléctrica.

La sala de sistemas se encontraba en el segundo piso en la parte de al frente de la casa , en este se encontraban 7 computadores en funcionamiento, y otros 7 en mal estado, conectados a multitomas y por dos reguladores de energía, ya que solo habían 3 tomas para conectar todos los equipos.



Fotografia1. Sala de sistemas



Fotografía 2 Equipos de cómputo fuera de servicio

La sala de modistería que se encontraba situado en el segundo piso en el salón de la parte posterior de la casa, se encontraban 12 máquinas de coser caseras para red eléctrica monofásica a 120 v, que también se encontraban conectadas por multitomas, ya que solo se encontraban 2 tomacorrientes en ese salón.

Para el inicio del curso básico de informática se les hizo mantenimiento y limpieza a los 7 equipos que funcionaban en ese momento y se formatearon; a los otros 7 que estaban sin uso, se revisaron, se les hizo mantenimiento y finalmente quedaron 13 computadores en funcionamiento.



Fotografía 3. Mantenimiento y reparación a todos los equipos de cómputo.

Al finalizar con los cursos de informática básica, electricidad, electrónica y robótica básica, se inició con el desarrollo del proyecto.



Fotografía4. Clase de sistemas básico.

Para iniciar el desarrollo del proyecto, lo primero que se hizo fue intercambiar la sala de modistería con la de sistemas puesto que el espacio para las máquinas de costura era muy reducido y en donde estaban los computadores sobraban espacio, quedando de la siguiente forma:



Fotografía 5. Nueva ubicación sala de sistemas



Fotografía 6. Nueva ubicación sala de modistería

Para solucionar la problemática del proyecto se tomaron planos para determinar la cantidad de material que se iba a utilizar.

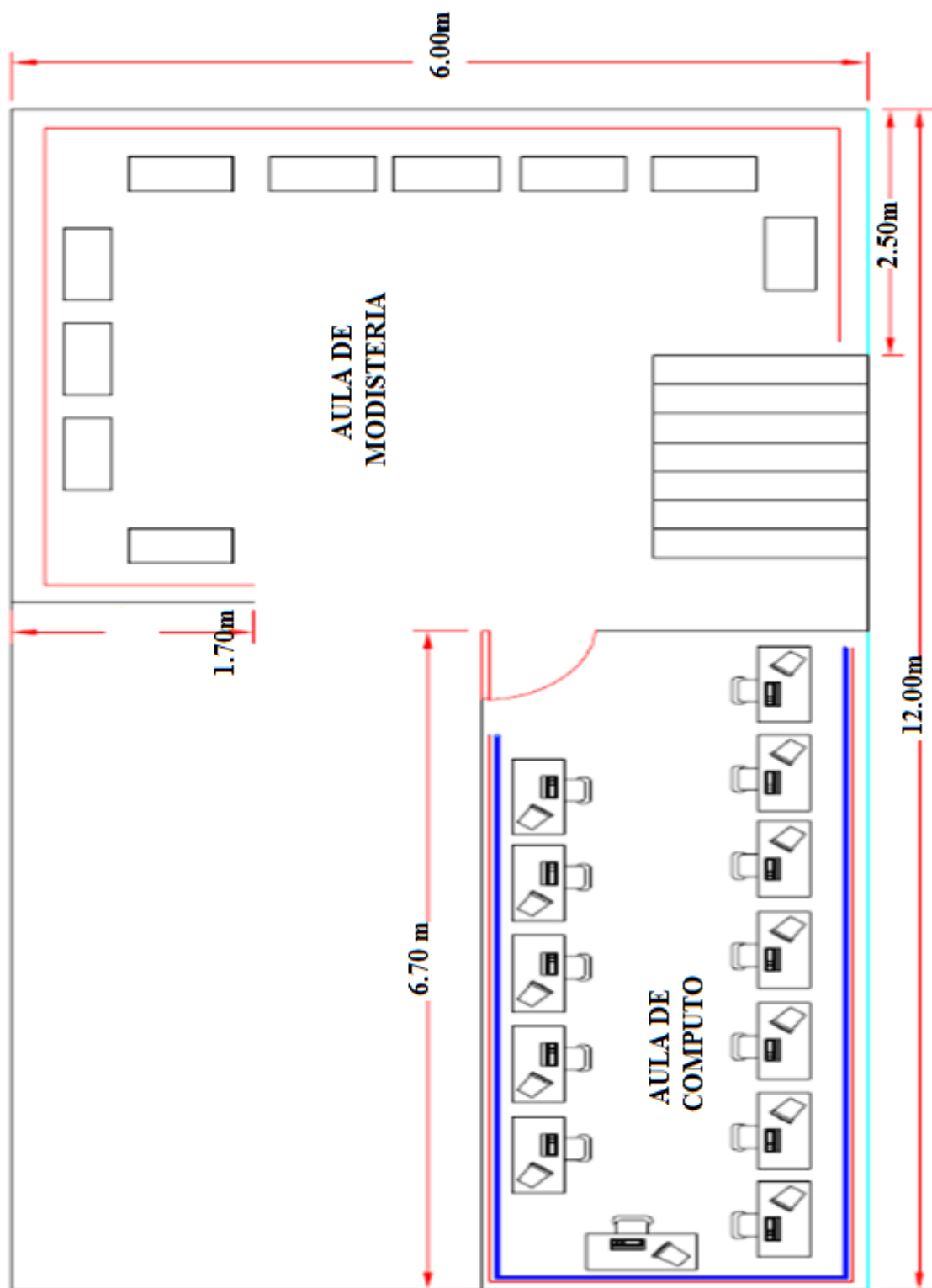


Figura 13. Plano nuevo diseño segundo piso.

El primer salón a acondicionar fue el aula de sistemas en donde se planteó hacer una correcta distribución de la red eléctrica que suministrara la energía necesaria a cada equipo y terminar en definitiva los riesgos que habían en el aula. Riesgos como conectar todos los computadores a tomas en mal estado, el cableado sobre los computadores, entre otros, exponiéndose a un cortocircuito junto a las cortinas de las ventanas que podrían generar un incendio.



Fotografía 7. Riesgo evidente en la sala de sistemas.

El CPS Altos de Cazucá cuenta con una instalación eléctrica residencial monofásica, que es un conjunto instalaciones realizadas con el fin de hacer llegar electricidad a todos los aparatos eléctricos de una casa, ya sea a la habitación, cocina entre otros, por tanto no está habilitada para la distribución de la red eléctrica que sería necesaria para suministrar electricidad a todos los componentes eléctricos que se encontraban allí, también carece de una red de conexión apta o adecuada para el desarrollo de los cursos virtuales que el centro ofrece como lo es el de informática y modistería.

Para hacer la instalación de la red eléctrica en la sala de sistemas, se tuvo en cuenta que había 13 computadoras en funcionamiento.

Se tomó la decisión de dejar una tomacorriente por computador y un troquel doble metálico que consta de una tomacorriente y un faceplate para la conexión de la red LAN, en medio de cada dos computadores, ya que cada computador tiene dos enchufes y ocupan una multitoma, quedando 7 juegos de troquel doble y 14 tomacorrientes.



Fotografía 8. Juego de troquel doble metálico

En el aula de sistemas se encontraba una canaleta sencilla metálica 4 x 6 que estaba ubicada solo en una pared y fue removida y cambiada por canaletas metálicas con división 10x4 y 12x5, que se ubicaron al rededor del aula, buscando el camino más corto para llegar de un interruptor al otro que se encontraban a la entrada y el otro bajo el tablero, buscando de esta forma poder hacer la distribución apropiada para los tomacorrientes.



Fotografía 9. Instalación de la canaleta en el aula de sistemas.

Se tomaron las medidas de las canaletas ya que la gran mayoría eran pedazos que tocaba unirlos al igual que las tapas que había.



Fotografía 10. Canaletas metálicas

Teniendo lista la canaleta se procede a hacer la distribución del alambrado con alambre calibre No 12 de color rojo, blanco y amarillo para la fase el neutro y la tierra respectivamente.

Se ubicó un tomacorriente cada metro y medio para poder hacer la distribución de los 7 troqueles.



Fotografía 11.Instalacion en el aula de sistemas.

Luego de tener la canaleta con el alambre No 12 conectado a los toma corrientes, se cortaron según las medidas el cable UTP, desde cada troquel hasta el punto donde quedarían los switch.

Este cable se conecta a los conectores Jack RJ45 para luego hacer la conexión de los respectivos cables. Por último se ubican los troqueles en las canaletas y se conectan el Jack y los tomacorrientes.

Se hace la respectiva prueba de conexión eléctrica con los computadores, y luego se hace la prueba de los cables UTP con el switch para dejar todos los computadores conectados a este.



Fotografía 12.Conexion de los computadores a los switch para la red LAN.

Con la nueva red eléctrica se ha logrado evitar el uso de multitomas y de paso, el riesgo de los cables que estaban sobre los computadores, puesto que cada computador no va a tener peligro de que los cables sean manipulados por ninguna otra persona ajena al personal autorizado para tal fin.



Fotografía 13. Instancian final de la canaleta en la sala de cómputo.

En la sala de modistería se ha instalado canaleta de 8x11 cm y 10 x12 cm puesto que no es necesario otro tipo de cableado diferente al eléctrico, aunque en caso de un nuevo cambio queda una canaleta doble para hacer la instalación de otro cableado.

Se hizo una distribución de la canaleta cada 2 metros dejando una multitoma para la conexión de dos máquinas de costura que funcionan a 120 v cada una, dejando finalmente 7 toma corrientes.



Fotografía 14. Instalación de canaleta aula de modistería.

Finalmente se hicieron adecuaciones en la distribución mobiliaria y en la red eléctrica de la biblioteca que también funciona como aula de música en la que se instaló una canaleta de 10x12 y se hizo la distribución de 3 tomacorrientes para la conexión de los instrumentos de música que son de uso en la clase, como grabadoras y pianos.



Fotografía 15. Resultado final aula de sistemas



Fotografía 16. Resultado final aula de música.



Fotografía 17. Resultado final aula de modistería.

5 CONCLUSIONES

Al diagnosticar las fallencias en el sistema eléctrico que existían en el CPS, se hizo la recomendación de que el máximo de máquinas de la sala de modistería, que se pueden conectar son simultáneamente tres, puesto que cada máquina consume 10A a 120V y la limitación que se tiene es el breaker de 30 A, por el cual se regula la energía a todo el segundo piso.

También se hizo la recomendación de instalar un breaker de mayor capacidad, para que en el momento de utilizar el aula de informática también se pueda utilizar el aula de modistería, ya que se tiene un alto consumo de la energía y el breaker no tiene la capacidad suficiente de manejar esta energía por el tipo de red existente en el CPS.

Luego de identificar los posibles tipos de conexión para el sistema eléctrico, se dejó la red monofásica que se encontraba ya instalada en el CPS, ya que por factores externos no se pudo realizar el cambio a una red eléctrica trifásica ideal para este tipo de lugares, en los que se presta servicio a la comunidad y en donde se evidencia el uso de gran cantidad de máquinas y dispositivos para el desarrollo de los cursos que se dictan allí.

Con el diseño del plano de la red eléctrica y de la red LAN. Las aulas de sistemas, la biblioteca y de modistería, tomaron un nuevo orden de mayor confianza ante los beneficiarios de los cursos, incentivando a los mismos estudiantes a continuar con otras ofertas educativas del CPS, ya que con los planos se reubicaron las salas, y se dio un nuevo orden a las máquinas y los computadores, en donde se dio solución a la problemática de los riesgos que corrían los beneficiarios del CPS.

Para supervisar el correcto funcionamiento de la instalación de la red eléctrica, se hizo necesario la utilización de un dispositivo llamado **circuitor**, con el objetivo de tomar los valores de consumo de los equipos de la sala de informática y de modistería. También se verificó cada una de los tomacorrientes, para validar que

no se presentara ningún corto circuito en el momento de la conexión de alguna maquina o computador, dentro de las aulas. También es posible tener acceso a los aparatos electrónicos que se tienen en el CPS; el aula de música ya cuenta con tomacorrientes necesarios para conectar los instrumentos como pianos y aparatos eléctricos (grabadoras y parlantes), que son necesarios para las clases.

En el momento de valorar los resultados que traería el mejoramiento del sistema eléctrico y la instalación de la red LAN, se entrevistó a los docentes estudiantes que realizan sus prácticas de proyección social en el CPS y que dan uso a las aulas en las que se desarrolló el proyecto, quienes mostraron interés por los comentarios de las personas que toman los cursos y seguridad por el orden que encontraron al ser habilitadas las aulas, para el desarrollo de las clases.

Con la implementación de la red LAN es posible que a futuro el CPS pueda contar con un espacio de Internet para consultas externas a los programas que se dictan en el CPS y con esto tenga acceso a una ayuda extra para el sostenimiento de la misma sala. Por otro lado, los habitantes del sector que asistan a los cursos serán beneficiados, puesto que el factor económico no será un impedimento para tener fácil acceso a Internet y cursos más completos que les brindará conocimientos básicos y posiblemente avanzados, en las áreas que ofrecen el CPS, como lo son informática electricidad, electrónica y robótica

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Guiomar Yesid Garzon, coordinador CPS Altos de Cazuca.
- [2] <https://www.epm.com.co/site/Portals/0/Users/037/93/293/RA8-016.pdf>
- [3] <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>
- [4] https://es.wikipedia.org/wiki/Instalaci%C3%B3n_el%C3%A9ctrica
- [5] <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/562602/Reglamento+Tecnico+RETIE.pdf/e51beb26-984b-4fae-ab50-e8de5fb436d2>
- [6] http://www.creg.gov.co/html/Ncompila/htdocs/Documentos/Energia/docs/resolucion_minminas_180466_2007.htm
- [7] http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla_Retie.pdf
- [8] <http://es.ccm.net/contents/pdf/253-lan-red-de-area-local>
- [9] <http://es.kioskea.net/contents/253-lan-red-de-area-local>
- [10] <http://redesdedatosinfo.galeon.com/enlaces2128608.html>
- [11] <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>
- [12] https://es.wikipedia.org/wiki/Instalaci%C3%B3n_el%C3%A9ctrica
- [13] http://www.creg.gov.co/html/Ncompila/htdocs/Documentos/Energia/docs/resolucion_minminas_180466_2007.htm
- [14] http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla_Retie.pdf
- [15] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=23654>
- [16] <https://www.codensa.com.co/empresas/constructores/glosario-electrico>
- [17] file:///Guia_Seguridad_en_Obra%20julio_2014_APRO_VF.PDF
- [18] <http://www.ceduvirt.com/resources/CeduvirtInstalaciones.pdf>

ANEXOS

- **Cronograma clases de electricidad y electrónica**

21 de abril	Presentación de la clase
23 de abril	Taller básico de conocimientos generales de electricidad y electrónica
28 de abril	Explicación de los principales componentes utilizados en electrónica (Resistencia, lectura código de colores, condensador, diodo, led, potenciómetro)
30 de abril	Simbología eléctrica y electrónica
05 de mayo	Definir proyecto, explicación y pautas para su desarrollo
07 de mayo	Inicio del desarrollo del proyecto (Maqueta)
12 de mayo	La electricidad y Magnitudes eléctricas, explicación del RETIE
14 de mayo	Segunda explicación de los principales componentes utilizados en electrónica (sensores de temperatura, de luz, panel solar)
19 de mayo	Pruebas con componentes electrónicos para la utilización del proyecto
21 de mayo	Montaje del proyecto
26 de mayo	Introducción básica a la robótica (Videos de historia y proyectos de robótica)
28 de mayo	Presentación final del proyecto
2 de junio	Entrega de certificados

- **Cronograma clases de sistemas**

11 de abril	Presentación de la clase
18 de abril	Taller básico de conocimientos generales en Microsoft Office
25 de abril	Conocimiento del manejo del teclado
2 de mayo	Inicio de Microsoft Word
9 de mayo	Taller de aplicación en Microsoft Word
16 de mayo	Inicio y taller de Microsoft PowerPoint
23 de mayo	Inicio de Microsoft Excel
30 de mayo	Taller de aplicación en Microsoft Excel
6 de junio	Continuación de Taller de aplicación en Microsoft Excel
13 de junio	Inicio de Microsoft Publisher y Taller de aplicación en Microsoft Publisher
20 de junio	Clase de refuerzo sobre los temas vistos
27 de junio	Entrega de certificados.

- PLANOS

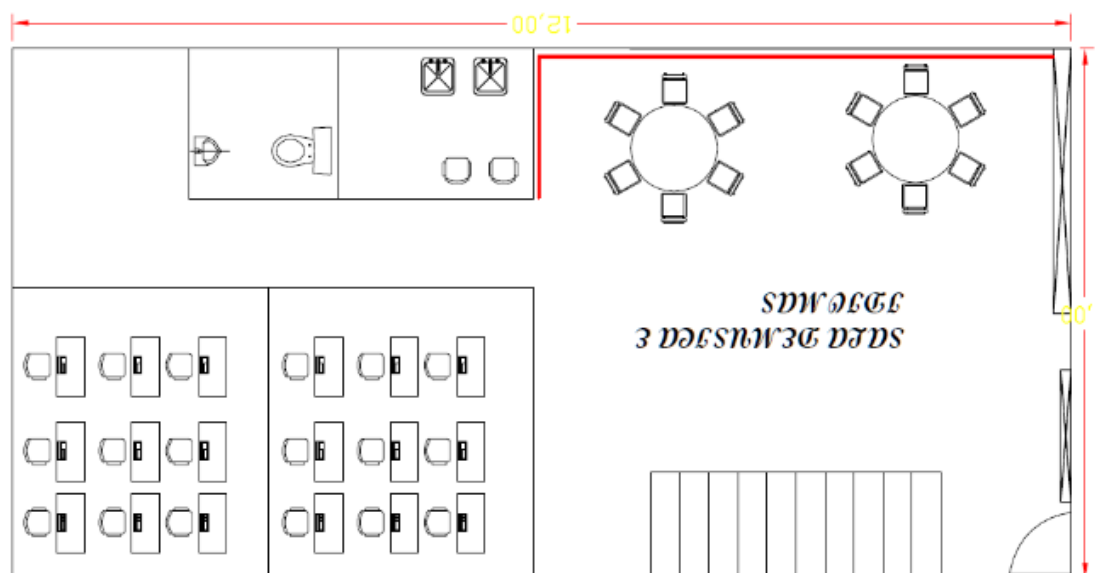


Figura 14. Plano primer piso

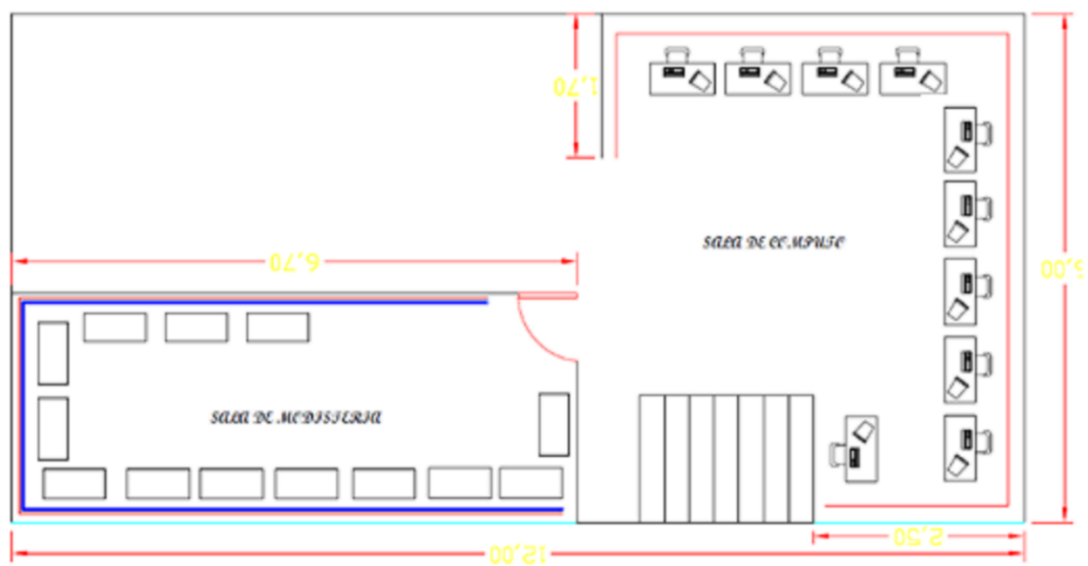


Figura 15. Plano segundo piso

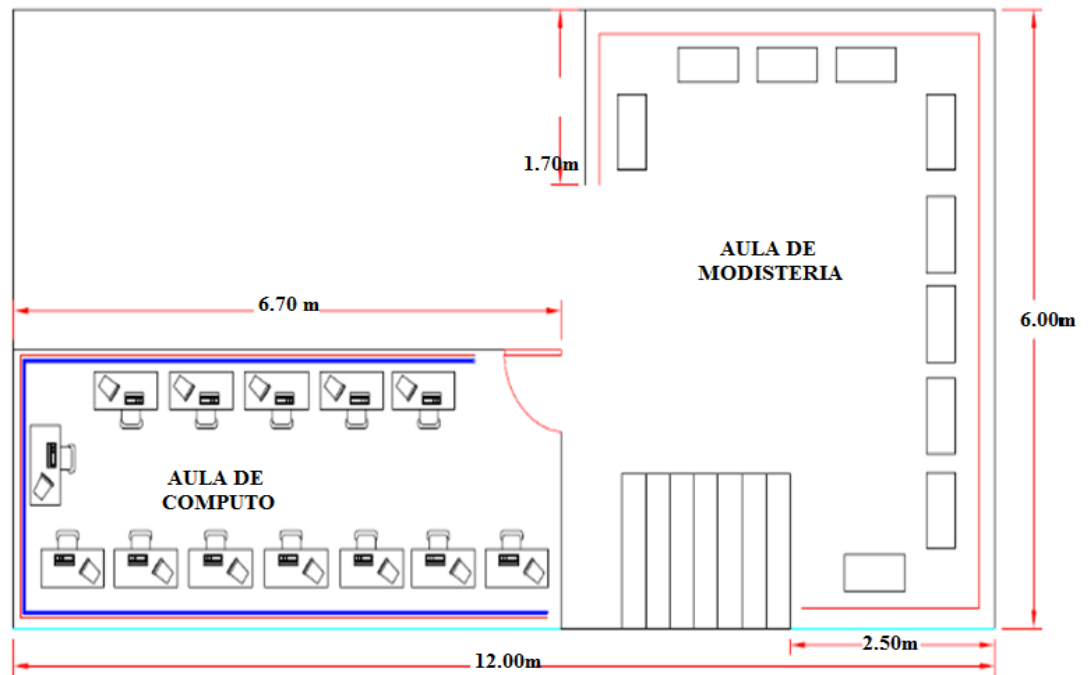


Figura 16. Plano último cambio segundo piso

Registro fotográfico

- Sala de sistemas en primer plano



- Mantenimiento, limpieza y reparación a los computadores



- Curso de sistemas básico



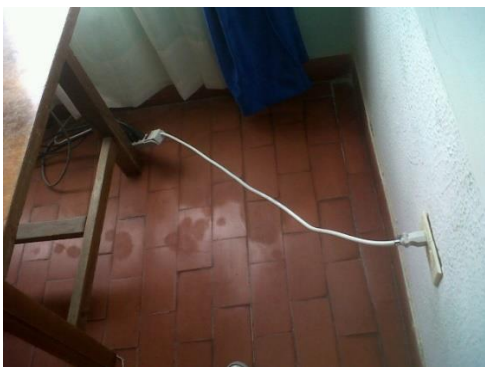
- Aula de sistemas segundo plano



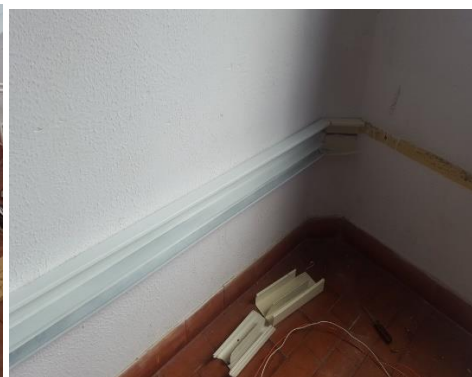
- Aula de modistería segundo plano



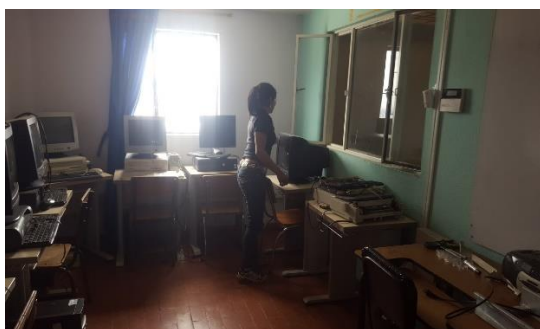
- Riesgos evidentes en el aula de sistemas



- Inicio de distribución de red eléctrica en el aula de sistemas



- Organizando el aula de sistemas



- Switch que se dejaron para la red lan



- Inicio de distribución de red eléctrica en el aula de modistería



Instalación final

- Sala de sistemas con red eléctrica y red LAN



- Sala de biblioteca



- Sala de modistería

