1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: Instalaciones eléctricas residenciales
- Código del Programa de Formación: 832221 v2
- Nombre del Proyecto: Adecuación de las redes y circuitos eléctricos existentes en las instituciones educativas asociadas al centro de la construcción.
- Fase del Proyecto :Ejecución
- Actividad de Proyecto : Construir los circuitos y redes de la instalación eléctrica diseñada en el plano.
- Competencia: Instalar Redes Internas De Acuerdo Con El Diseño Eléctrico.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Alambrar La Instalación De Una Vivienda Residencial De Acuerdo Con Los Planos De Diseño, Los Acondicionamientos Físicos Y Eléctricos Necesarios, Cumpliendo Con La Normatividad Vigente.
- Duración de la Guía: 130 horas

2. PRESENTACION

- La construcción de las instalaciones eléctricas ha experimentado una gran transformación en los últimos años, aspectos relacionados con la actualización de normas sobre el diseño y construcción de instalaciones, la aplicación de los nuevos componentes y tipos de materiales desarrollados para brindar ahorro y confort, el desarrollo de la automatización y las aplicaciones a nivel domésticas, la gestión energética en pos de un verdadero ahorro de recursos naturales y las aplicaciones logradas a partir del desarrollo de las telecomunicaciones serán temáticas que abordaran en el desarrollo de esta guía..
- Se hace necesario que los técnicos de instalaciones eléctricas de redes internas, especialmente las residenciales sean formados acordes a las exigencias técnicas impuestas por la normatividad internacional y nacional, encaminadas a garantizar la eficiencia energética y la seguridad de los usuarios.a partir de estos aspectos a desarrollar, se quiere cumplir con la expectativa de mano de obra calificada en el área de desempeño, hablamos de técnicos electricistas certificados, quienes deben acreditar una formación técnica, permitiendo la aplicación de la normatividad técnica exigida en la ejecución de los trabajos, cumpliendo con las exigencias impuestas por entidades de acreditación para los proyectos de instalaciones eléctricas.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

3.1.1 Establecer la secuencia de las actividades a implementar para la construcción de las redes de una instalación eléctrica residencial de acuerdo a experiencias y conocimientos previos.

Observar los recortes que corresponden a imágenes obtenidas del video institucional del Sena Centro Nacional de la Construcción Regional Antioquia: "Instalación de Redes Eléctricas Internas Residenciales y Comerciales", a partir del conocimiento obtenido de experiencias previas o del alcanzado en su proceso formativo proceda a organizar las imágenes suministradas, para alcanzar el objetivo. Debe pegar las imágenes en el pliego de papel que se le suministrara para organizar la secuencia, en el producto obtenido debe quedar visible el orden de la construcción de una instalación eléctrica.

Al finalizar la actividad, cada equipo de trabajo expondrá el producto realizado y, entre todos los participantes de la clase, incluyendo al instructor, luego se procederá a unificar un criterio que permita a los participantes implementar la secuencia para la construcción de las redes eléctricas en el sitio indicado para adelantar las adecuaciones.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.)

Actividad 3.2.1. Modelar Los circuitos de los elementos de una instalación eléctrica de acuerdo a los análisis de las conexiones de circuitos serie, paralelo y mixto.

3.2.1.1 Implementar un circuito conexión serie, el cual debe corresponder al circuito de control de un sistema de iluminación, El valor de voltaje suministrado por la fuente de tensión debe corresponder al sistema normalizado en el país (120 Voltios), el dispositivo de control corresponde al interruptor que empleara para encender o apagar, como elemento de carga puede contemplar una luminaria de los tipos que se comercializan en el mercado (Incandescente 60W ó 100W, compactas ahorradoras 26W, Led's de 9 o 16 W), de este análisis debe obtener el valor de la intensidad de corriente que circulará por el circuito que usted y su grupo de trabajo determine. A partir del valor de corriente seleccione el calibre del conductor a emplear para el circuito y el dispositivo de protección. Los valores del calibre del conductor y de la protección deben corresponder a los del análisis del circuito y no los exigidos por la normatividad.

Nota: por normatividad vigente en el país el calibre mínimo a emplear en un circuito de una instalación debe ser del 14 AWG y la protección de 15 Amperios.

3.2.1.2 Implementar los circuitos conexión paralelo para los artefactos a emplear en una cocina, se deben contemplar la mayor cantidad de elementos, cabe aplicar lo establecido por la normatividad vigente que los circuitos deben contemplar una carga máxima de 1500 watts y el dispositivo de protección debe corresponder a 20 Amperios. A cada uno de los circuitos contemplados para el análisis se le debe calcular la corriente total, la corriente que circulará por cada rama del circuito y el calibre de conductor para cada trayectoria del circuito.

3.2.1.3 Implementar un circuito mixto, el cual debe corresponder a la conexión de un toma corriente mas interruptor, conocido como “toma suiche” , recordar que los tomacorrientes solo se pueden conectar en paralelo, y el control de la luminaria debe hacerse en conexión serie.

Actividad 3.2.2 Realizar la interpretación de un plano de las instalaciones eléctricas determinando las trayectorias de los circuitos y la ubicación de las salidas de acuerdo al diseño establecido.

Actividad 3.2.2.1 Realizar los dibujos correspondientes a la ubicación de las salidas eléctricas contenidas en el plano de la instalación eléctrica representada.

Con los integrantes del grupo de trabajo colaborativo se debe abordar el desarrollo de la siguiente actividad, para su desarrollo se debe emplear un Escalimetro y, de acuerdo a la escala indicada en el plano proceder a medir la ubicación de los puntos que representan las salidas eléctricas en cada uno de los espacios contenidos en la vivienda, seguidamente se deben transferir los puntos eléctricos localizados a los dibujos suministrados por el instructor, en ellos se representan las paredes de los espacios de la vivienda para cada caso analizado en especial.

Actividad 3.2.2.2 Establecer la trayectoria de los circuitos necesarios para la instalación eléctrica de acuerdo a las salidas ilustradas en el plano de diseño adjunto.

La siguiente actividad implica que el grupo de trabajo debe trazar sobre el plano de planta suministrado las trayectorias que cada equipo considere necesarias para conformar los circuitos establecidos en el diseño de la instalación. Se deben aplicar criterios establecidos en la normatividad vigente, NTC 2050, RETIE y RETILAP.

Con un lápiz de color rojo se trazara la trayectoria del circuito 1, con un lápiz de color azul se trazara la trayectoria del circuito 2, con un lápiz de color amarillo el circuito 3, con un lápiz de color verde se trazara la trayectoria del circuito 4 y así sucesivamente se recurrirá a un color diferente para ilustrar las trayectorias de otros circuitos si fuera necesario para el ejercicio. En cada trayectoria se deberán unir secuencialmente los símbolos que representan cada salida eléctrica, se debe partir con el recorrido desde la caja de circuitos o interruptores termo magnéticos hasta la salida mas lejana del circuito.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

Actividad. 3.3.1 Replantear la instalación y acondicionar superficies para alojar ductos, cajas y accesorios
Técnica Didáctica: Proyecto

3.3.1.1 Realizar el replanteo de las salidas eléctricas contenidas en un plano de instalaciones eléctricas empleando los elementos desarrollados para la finalidad.

El equipo de trabajo colaborativo debe realizar inicialmente la lectura del documento incluido en el material de apoyo denominado como "REPLANTEO", a partir de la lectura elaborar un cuadro descriptivo mencionando el uso de cada uno de los elementos empleados para realizar un replanteo. En lo posible conseguir imágenes que le permitan ilustrar los elementos.

3.3.1.2 Solicitar al instructor los elementos requeridos para realizar un replanteo, se deben observar los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional. La primera actividad debe permitir transferir un nivel de referencia desde un punto establecido a dos o tres puntos mas, esta se hará con una manguera, al final los puntos transferidos serán corroborados por los compañeros expertos en la temática o el instructor encargado de orientar la práctica. Seguidamente se debe realizar una alineación vertical y una horizontal utilizando un nivel de gota, se establecerá un punto inicial y otra final para cada una de las alineaciones. Se deberá simbrar en una pared un nivel establecido.

En una superficie plana y a partir de la información contenida en el plano de una instalación eléctrica, se hará el replanteo de las salidas eléctricas contenidas en el mismo. Se debe aplicar la escala, haciendo uso de la simbra se marcara sobre la superficie el área del tramo de la instalación representada, con tizas de colores se dibujaran los símbolos de cada salida, seguidamente se marcaran las trayectorias por donde se instalaran las tuberías, las cajas y sus accesorios. Elaborar una presentación con las imágenes obtenidas en los procedimientos implementados.

3.3.1.3 Realizar dos regatas en dos tipos de superficies (pared de ladrillo, piso de concreto) empleando herramientas especializadas y observando normas de seguridad industrial y salud ocupacional.

Marcar con una tiza industrial la trayectoria de la tubería a instalar en una pared, esta debe ser acorde al diámetro de la tubería, seguidamente con la herramienta prevista para la realizar la actividad (pulidora) se procederá a realizar el corte de la trayectoria de terminada, con un taladro, tipo roto martillo se hará el retiro de las partes de la pared delimitada en el corte inicial, se profundizara la regata de acuerdo al diámetro de la tubería.

La regata en el piso se hará con un roto martillo, se debe observar si en la superficie no existen tuberías de otros fluidos que puedan verse afectadas con el procedimiento a realizar.

Al finalizar los procedimientos se debe hacer la disposición final de los residuos sólidos generados en la actividad en el sitio establecido previamente por el encargado del manejo ambiental.

3.3.2 Alojar ductos, cajas y accesorios en diferentes tipos de superficies destinados a las instalaciones eléctricas.

Observar los videos *"Doblado de tuberías EMT".*

https://www.youtube.com/watch?v=HV33nmLMbjk

Leer la información en los catálogos aportados por los fabricantes de dobladoras EMT, relacionar los procedimientos a aplicar para realizar dobleces en diferentes ángulos,

Solicitar al instructor los equipos y herramientas necesarias para doblar tuberías metálicas, realizar con tuberías de ½" y 3/4" dos curvas de 90°, dos desvíos aplicando ángulos de 22,5°, 30°y 45°, comparar los productos obtenidos con los suministrados por su instructor.

Observar los videos *"Doblado de tuberías PVC".*

Solicitar al instructor los equipos y herramientas necesarias para doblar tuberías plásticas, realizar con tuberías de ½" y 3/4" dos curvas de 90°, dos desvíos aplicando ángulos de 22,5°, 30°y 45°, comparar los productos obtenidos con los suministrados por su instructor.

En ambas actividades observar el uso obligatorio de los elementos de protección personal y establecer los procedimientos que permitan cumplir normas de seguridad industrial.

Realizar la unión de dos tramos de tuberías plásticas y dos metálicas en diámetros diferentes haciendo uso de accesorios desarrollados para esa finalidad. De igual manera hacer la unión de varios tramos de tuberías plásticas PVC a tres tipos de cajas plásticas para salidas eléctricas, mediante el uso de accesorios contemplados en normatividad técnica; se debe repetir la actividad con tuberías metálicas EMT, cajas, conduletas y accesorios contemplados para este tipo de tubería.

Elaborar una secuencia donde queden evidenciadas las actividades de doblado de tuberías plásticas y metálicas, y la unión de las tuberías con las cajas de salidas. Adjuntarle un informe donde se relacionen los procedimientos aplicados en cada tipo de tubería para cada caso en particular.

Actividad. 3.3.3 Alambrar tramos de ductos eléctricos de acuerdo a diseños previos observando normatividad eléctrica expuesta en el RETIE y en la NTC 2050 y realizar el aparataje.

Técnica Didáctica: Proyecto

Tiempo Duración: 40 Horas

3.3.3.1. Consultar las cartillas "*elaboración de empalmes entre cables"* y *"elaboración de empalmes entre alambres",* ellas contienen las temáticas informativas de cómo desarrollar las uniones entre conductores.

A partir de las lecturas realizadas identificar las herramientas empleadas para la elaboración de uniones entre conductores eléctricos.

Solicitar al instructor las herramientas y los conductores necesarios, si es posible en dos calibres diferentes (14, 12 AWG) y elaborar las uniones de los conductores expuestas en cada una de las cartillas.

3.3.3.2 Descargar los documentos "*cableado y control de salidas de iluminación"*, *"cableado de toma corrientes y dispositivos de protección".* A partir de la información contenida en cada diagrama de conexión realizar el listado de materiales y herramientas que sean considerados como necesarios para realizar el montaje de cada uno de los prototipos.

3.3.3.3 Alambrar prototipos de circuitos de instalaciones eléctricas observando normas de seguridad y protocolos de conexión establecidos.

Seguidamente con los integrantes del equipo de trabajo se debe proceder a realizar el cableado y aparateado de las salidas propuestas en cada diseño, con la supervisión del instructor se debe verificar la viabilidad del montaje, si fuera necesario hacer las correcciones necesarias. Contando con la supervisión del instructor o un experto, energizar los montajes, comprobar el funcionamiento de cada una de las salidas propuestas.

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

3.4.1 Actividad: Construir trayectorias de la Instalación eléctrica propuesta en el proyecto de acuerdo a diseños previos observando normatividad eléctrica expuesta en el RETIE y en la NTC 2050.

Técnica Didáctica: Proyectos

Tiempo de duración:

Los aprendices se reunirán en los equipos de trabajo colaborativo integrados con anterioridad para la realización de las actividades propuestas. Las rutinas previstas se harán asignando tareas específicas a los miembros de cada equipo.

Inicialmente se seleccionarán unos integrantes, estos serán los responsables de realizar el trazado y replanteo de la parte de la instalación encomendada, seguidamente a otros participantes más se les hará responsables de la elaboración de las regatas, los siguientes aprendices deberán figurar, instalar, alinear las tuberías, y fijar las cajas y unir a las tuberías mediante el uso de accesorios, por ultimo esos deberán realizar la instalación del tablero de circuitos.

A continuación los siguientes integrantes realizaran la alambrada de los tramos de las tuberías de acuerdo al plano de diseño, otro grupo se encargara de elaborar las uniones entre conductores y el encintado o aislamiento de los conductores; otros integrantes conectaran los toma corrientes, los interruptores y las rosetas o apliques para las salidas de iluminación; los últimos integrantes deberán conectar los interruptores termo magnéticos y en compañía de los compañeros otros equipos realizaran la acometida interna, incluyendo la fijación de la caja del medidor, la elaboración de la puesta a tierra y conexión del dispositivo de protección principal.

Se designara de cada equipo de trabajo colaborativo un aprendiz, con ellos se integrara otro equipo de trabajo el cual estará encargado de verificaran el aislamiento y la continuidad entre los conductores de cada circuito, el grado de aislamiento entre conductores y canalizaciones o cajas de salidas de artefactos si fuera necesario. Se debe aplicar la lista de chequeo contemplada en el RETIE para instalaciones residenciales de uso final.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia las técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Cuestionario, Taller **Evidencias de Desempeño:** **Evidencias de Producto:**	Garantiza una utilización racional de materiales e insumos según requerimientos del diseño de la instalación. Implementa diagramas de montaje de una instalación eléctrica de una vivienda. Realiza el alambrado de la instalación eléctrica de acuerdo	Lista de Chequeo valoración Replanteo Lista de Chequeo valoración Elaboración de Regatas, Fijación de Tuberías y Cajas.

Trazado de regatas de acuerdo a plano de instalación eléctrica **Replantea salidas eléctricas contenidas en plano de instalación** **Informe sobre instalación de tubería requerida** **Realiza la instalación de cajas para salidas eléctricas** **Alambra tramos de tuberías de una instalación eléctrica residencial** **Realiza el alambrado de una instalación residencial** **Evidencias de Producto:** **Presenta la unión de tuberías y accesorios, tuberías y cajas, tubería y tubería** **Presenta informe sobre alambrado realizado**	con planos previamente establecidos y aplicando la norma técnica colombiana. Replantear la instalación eléctrica según requerimientos y normatividad vigente. Realiza las uniones cumpliendo con la normatividad vigente, el diseño y recomendaciones del fabricante. Realiza el alambrado de la instalación eléctrica de acuerdo con planos previamente establecidos y aplicando la norma técnica colombiana. Fija elementos de conexión y maniobra cumpliendo con los requerimientos del diseño y la norma técnica. Desarrolla el trabajo en equipo para el montaje de circuitos de instalaciones eléctricas domiciliarias. Seguir el orden operacional para a la ejecución del montaje de las instalaciones eléctricas domiciliarias. Aplica los aspectos de higiene y seguridad industrial de acuerdo a la normatividad.	Lista de Chequeo valoración Alambrado y uniones entre conductores Lista de Chequeo valoración Instalación de Salidas de Uso, Control y Protección Lista de chequeo valoración Construcción trayectorias de la Instalación eléctrica propuesta en el proyecto

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Diagrama

Conexión unifilar

Toma corriente

Empalmes

Figuración

Emt

Replanteo

Tablero de circuitos

Dispositivo de protección

Sistema de puesta a tierra

Retie

Ntc 2050

Escala

Conductores

Protecciones eléctricas

Planta

Cota

Acotado

Descriptiva

Procedimientos

Tubos

Canalizaciones

Cajas

Salidas eléctricas

Termomagnética

Acometida

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

Cartillas Repositorio digital SENA

Manual de Instalaciones Eléctricas

El ABC de las Instalaciones Eléctricas

Manual Black And Decker

Video Instalaciones Eléctricas

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ORLANDO ESCOBAR** **EDGAR RAMIREZ N.**	**INSTRUCTOR** **INSTRUCTOR**	**CENTRO DE LA CONSTRUCCION**	**06/07/2018**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					