PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: MANTENIMIENTO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS
- Código del Programa de Formación: 832333
- Nombre del Proyecto Formativo (si aplica): DISEÑO E IMPLEMENATACION DE UN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO DE LA INNOVACION AGROINDUSTRIAL Y DE SERVICOS
- Fase del Proyecto (si aplica): Análisis
- Actividad de Proyecto Formativo (si aplica):
  1. INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES
- Competencia:
  1. INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES.
- Resultados de Aprendizaje:

  1. RAP4. REGISTRAR LOS DATOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO.
- Duración de la Guía de Aprendizaje (horas): 40

2. PRESENTACIÓN

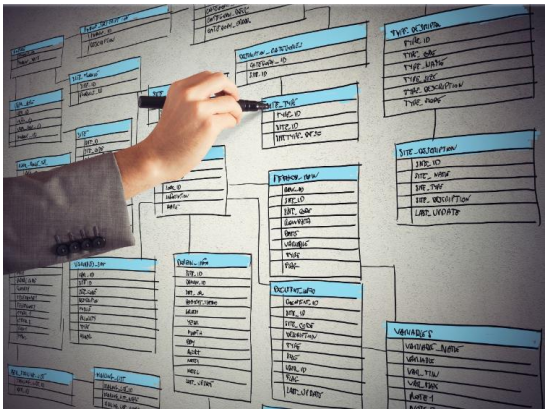
El registro de datos de pruebas y mediciones en circuitos eléctricos y electrónicos es un aspecto fundamental en el desarrollo y mantenimiento de sistemas eléctricos tales como los sistemas fotovoltaicos. Este proceso no solo garantiza la correcta operación del sistema F.V., sino que también permite identificar y corregir fallos potenciales, optimizar el rendimiento y facilitar el análisis posterior. La importancia de las medidas eléctricas radica en su papel fundamental en la comprensión y el control del comportamiento de la electricidad en una variedad de aplicaciones. Aquí te detallo algunas razones clave:

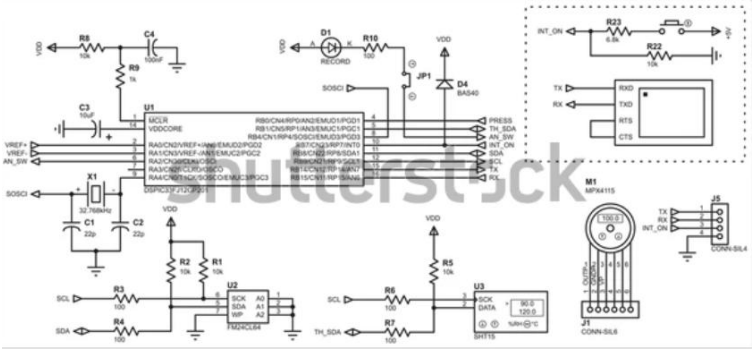
Registrar datos permite a los técnicos evaluar el comportamiento de un circuito bajo diferentes condiciones de operación. La recolección sistemática de datos, tales como tensiones, corrientes, resistencias y frecuencias, es vital para:

1. **Diagnosticar Fallos**: La medición precisa de las variables eléctricas permite identificar componentes y equipos defectuosos y entender cómo las variaciones afectan el funcionamiento general de un sistema F.V.

2. **Optimizar el Rendimiento**: Analizar los datos recopilados puede ofrecer información valiosa para ajustar parámetros del Sistema Fotovoltaico, mejorando su eficiencia y efectividad.

3. **Cumplir Normativas**: Muchos dispositivos eléctricos deben cumplir con estándares específicos como RETIE y NTC 2050. Registrar pruebas asegura que se mantenga la conformidad con regulaciones de seguridad y calidad.





3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- SIMULAR CIRCUITOS ELECTRICOS MEDIANTE SOFTWARE Y TOMAR MEDIDIDAS VIRTUALES MEDIANTE VOLTIMETROS AMPERIMETROS Y OSCILOSCOPIO.
- INTERPRETASR LAS CURVAS GENERADAS PARA DETERMINAR DESFACES DE CARACTER INDUCTIVO O CAPACITIVO Y APARTIR DE AHI HALLAR LOS FACTORES DE POTENCIA Y VALORES DE LAS POTENNCIAS CONOSIDAS POR EL SISTEMA.

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Registrar datos de pruebas y mediciones no es solo un **requisito técnico**, sino un **pilar** para la seguridad, eficiencia y profesionalismo en el ámbito eléctrico y electrónico. Un registro bien ejecutado:

☑ **Previene accidentes.**
☑ **Ahorra recursos.**
☑ **Respalda la calidad del trabajo.**

El registro adecuado de datos durante las pruebas y mediciones eléctricas es una práctica **fundamental** en el campo técnico, industrial y formativo. Su importancia radica en los siguientes aspectos clave:

1. Garantizar la Confiabilidad y Calidad

- **Validación del diseño:** Permite comparar los valores medidos con los teóricos o especificaciones del fabricante, asegurando que el circuito funciona como fue diseñado.
- **Trazabilidad:** Facilita el seguimiento de pruebas anteriores para identificar tendencias o degradación de componentes (ej.: aumento de resistencia en conductores por corrosión).

Ejemplo:
En una instalación fotovoltaica, registrar el voltaje de salida de los paneles diariamente ayuda a detectar pérdidas de eficiencia por suciedad o fallos en las conexiones.

2. Seguridad Eléctrica y Prevención de Riesgos

- **Detección temprana de anomalías:** Datos inconsistentes (ej.: corriente más alta de lo esperado) pueden indicar cortocircuitos, sobrecargas o aislamiento defectuoso.
- **Cumplimiento normativo:** Normas como la **NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)** o la **NFPA 70E** exigen registros para auditorías y mantenimiento preventivo.

Caso real:
Un registro incorrecto de la resistencia de aislamiento en un motor industrial podría omitir riesgos de electrocución o incendio.

3. Optimización de Procesos y Reducción de Costos

- **Mantenimiento predictivo:** Los datos históricos permiten anticipar fallas (ej.: capacitores con fugas) antes de que causen paradas costosas.
- **Ahorro de tiempo:** Evita repetir pruebas innecesarias al tener información organizada y accesible.

Ejemplo industrial:
En una planta de manufactura, registrar las mediciones de consumo energético de máquinas ayuda a identificar equipos ineficientes y reducir gastos.

4. Soporte para la Toma de Decisiones Técnicas

- **Análisis comparativo:** Al documentar condiciones ambientales (temperatura, humedad) junto con los datos eléctricos, se pueden ajustar diseños para entornos específicos.
- **Base legal:** En caso de accidentes o disputas, los registros son evidencia de que se siguieron protocolos seguros.

Duración de la actividad: 5 horas

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

3.2.1 **Actividades de contextualización**

A. Análisis de Caso Real (Lluvia de Ideas)

Descripción: Presentar un caso real donde un error en el registro de mediciones causó fallas (ej.: incendio por sobrecarga no detectada).
Dinámica:

1. Mostrar imágenes/vídeos de circuitos con fallas.
2. Preguntar: *¿Qué datos creen que no se registraron o se omitieron?*
3. Discutir consecuencias (seguridad, costos, legales).
   Recursos: Noticias técnicas, informes de accidentes eléctricos.

B. Demostración Práctica con Errores Intencionales

Descripción: El instructor realiza mediciones en un circuito (ej.: divisor de voltaje) cometiendo errores comunes (escala incorrecta, cables mal conectados).
Actividad:

1. Los aprendices identifican los errores.
2. Reflexionan: *¿Cómo afecta esto al registro de datos?*
   Materiales: Multímetro, circuito en protoboard.

C. Comparativa "Antes vs. Después"

Descripción: Mostrar dos informes de pruebas:

- **Informe 1:** Datos desorganizados, sin unidades ni condiciones.
- **Informe 2:** Datos estructurados (tablas, gráficos, condiciones ambientales).
  Preguntas clave:
- *¿Cuál informe permite tomar decisiones técnicas confiables?*
- *¿Qué elementos diferencian un buen registro de uno deficiente?*

3.2.1. Identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje

A. Cuestionario Diagnóstico.

Preguntas clave:

1. *Mencione tres variables eléctricas que se miden comúnmente en circuitos.*
2. *¿Qué instrumento usaría para medir corriente en un circuito energizado?*
3. *Explique brevemente la Ley de Ohm.*
4. *¿Por qué es importante anotar la escala usada en un multímetro?*
   Uso: Identificar vacíos en conceptos básicos (voltaje, corriente, instrumentación).

B. Simulación de Mediciones en Software

Herramientas: Tinkercad, Proteus, o simuladores online.
Actividad:

1. Los aprendices miden voltaje/corriente en un circuito virtual.
2. Deben documentar:
   - Valores obtenidos.
   - Configuración del instrumento.
   - Observaciones.
     Objetivo: Evaluar su capacidad para seguir protocolos básicos.

Duración de la actividad: 5 horas

3.3 Actividades de apropiación:

Objetivo:

Fortalecer las competencias técnicas mediante prácticas guiadas y proyectos reales que integren mediciones, registro de datos y análisis crítico.

3.3.1. Prácticas Guiadas en circuitos eléctricos existentes

A. Taller de Mediciones en Circuitos Básicos

Descripción:

- Los aprendices medirán voltaje, corriente y resistencia en circuitos serie, paralelo y mixtos.
  Actividades:

1. **Circuitos en serie y paralelo:**
   - Medir voltaje en cada ramal del circuito y compararlo con el cálculo teórico.
   - Registrar datos en tabla con errores porcentuales.

B. Uso de Instrumentos Avanzados

Descripción: Introducción al osciloscopio y generador de señales.
Actividad:

1. Visualizar una señal senoidal (1 kHz, 5Vpp) en el osciloscopio.
2. Medir frecuencia, amplitud y ciclo de trabajo.
3. Registrar pantallazos y valores en un formato estandarizado.
   Competencia: Interpretación de formas de onda y documentación precisa.

3.3.2. Proyecto Aplicado: "Diagnóstico de Fallas"

A. Simulación de Fallas en Circuitos

Descripción:

- Se entrega un circuito con fallas intencionales (corto circuito, resistor abierto, conexión floja).
  Pasos:

1. Realizar mediciones para identificar la falla.
2. Documentar:
   - Valores anómalos.
   - Instrumentos utilizados.
   - Hipótesis de la causa.
3. Presentar un reporte con solución propuesta.
   Recursos: Multímetro, osciloscopio y circuito eléctrico con una falla predeterminada.

B. Caso de Estudio Industrial

Descripción: Analizar datos reales de mantenimiento preventivo en motores eléctricos.
Actividad:

1. Comparar mediciones de resistencia de aislamiento (pruebas Megger) en diferentes fechas, fundamentado de forma teórica.
2. Identificar tendencias (ej.: degradación del aislamiento).
3. Redactar recomendaciones técnicas basadas en los datos.

3.3.3. Juego de Roles: "Técnico vs. Auditor"

Dinámica:

1. **Grupo A (Técnicos):** Realiza mediciones en un circuito y documenta los datos.
2. **Grupo B (Auditores):** Verifica la exactitud de los registros y solicita correcciones.
   Objetivo:

- Fortalecer la rigurosidad en el registro.
- Practicar comunicación técnica.

3.3.4. Reto de Precisión: "Medición Perfecta"

Descripción: ***Competencia por equipos para obtener la medición más precisa.***

Circuitos propuestos (instalaciones eléctricas laboratorios SENA-CIAS):

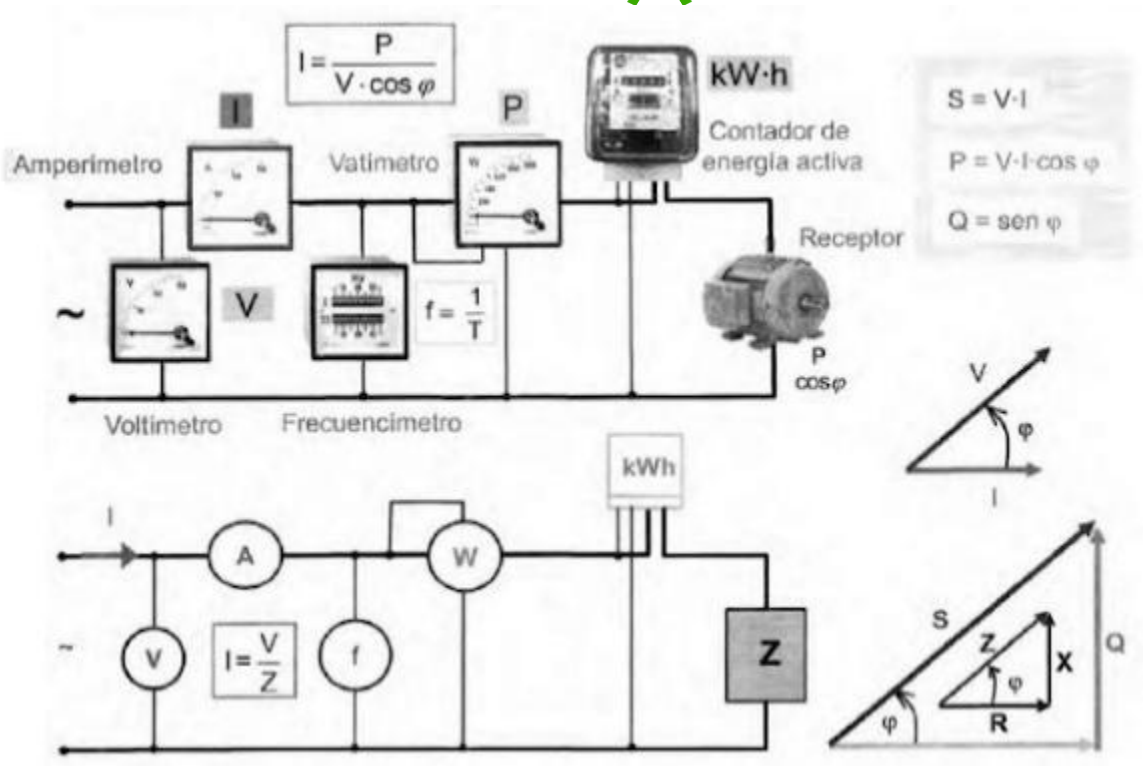
1. Cada equipo tiene un intento.
2. Deben registrar condiciones ambientales (temperatura).
3. Gana el equipo con menor error porcentual vs. valor teórico.

3.3.5. Socialización de Resultados

Actividad Final:

1. Cada aprendiz o equipo presenta:

- **Portafolio de evidencias:** Registros, fotos, informes.
- **Lecciones aprendidas:** Errores cometidos y cómo corregirlos.



Duración de la actividad: 20 horas

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

Objetivo:

Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales o simuladas, fomentando la autonomía y la solución de problemas en contextos laborales.

3.4.1. Proyecto Integrador: "Auditoría de Circuitos en Instalaciones Realies"

Descripción:
Los aprendices realizarán una auditoría eléctrica en un ambiente controlado (laboratorio SENA-CIAS), aplicando protocolos de medición y registro.

Pasos:

1. **Identificación de circuitos:** Clasificar por tipo (iluminación, fuerza, control).
2. **Mediciones clave:**

- Voltaje en terminales.
- Corriente de carga.
- Resistencia de aislamiento (con megóhmetro).

3. **Documentación:**

- Usar formato estándar SENA.
- Incluir fotografías etiquetadas.

4. **Análisis y recomendaciones:**

- Comparar con normas NTC 2050 y RETIE.
- Proponer acciones correctivas.

3.4.2. Simulación de Mantenimiento Industrial

Escenario:
Se recrea un ambiente industrial donde los aprendices deben:

1. Recibir una orden de trabajo con especificaciones técnicas.
2. Realizar mediciones en equipos (ej.: motor trifásico, tablero de control).
3. Completar el reporte de mantenimiento predictivo.

Roles:

- **Técnico de campo:** Realiza mediciones.
- **Supervisor:** Verifica datos y firma el reporte.
- **Cliente:** Evalúa claridad del informe.

Competencias evaluadas:

- Precisión en mediciones.
- Cumplimiento de formatos.
- Comunicación técnica.

3.4.3. Intercambio de Conocimientos con Otras Áreas

Actividad Interdisciplinar:
Colaborar con aprendices de otras especialidades (ej.: automatización, energía renovable) para:

1. Medir y documentar parámetros en sistemas híbridos (ej.: panel solar + banco de baterías).
2. Cruzar datos con variables ambientales (radiación solar, temperatura).

Resultado:
Mapa conceptual integrado que relacione:

- Mediciones eléctricas.
- Eficiencia energética.
- Impacto ambiental.

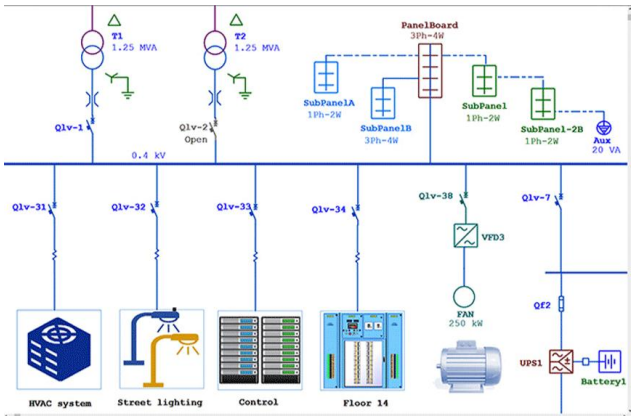
3.4.4. Caso Práctico: "Reconstrucción de un Evento de Falla"

Dinámica:
Basado en un reporte real (anonimizado) de falla eléctrica, los aprendices deben:

1. Analizar los datos registrados durante el evento.
2. Identificar errores en el proceso de medición/documentación.
3. Proponer un protocolo mejorado para evitar recurrencia.

Duración de la actividad: 10 horas





4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
ANÁLISIS	INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES	• SIMULAR CIRCUITOS ELECTRICOS MEDIANTE SOFTWARE Y TOMAR MEDIDIDAS VIRTUALES MEDIANTE VOLTIMETROS AMPERIMETROS Y OSCILOSCOPIO • INTERPRETASR LAS CURVAS GENERADAS PARA DETERMINAR	EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO • SOLUCIONARIO CUESTIONARIO	• REALIZA EL CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN SISTEMAS POLIFÁSICOS CON FUNDAMENTO EN • LA APLICACIÓN DE PRINCIPIOS Y LEYES. • UTILIZA SOFTWARE DE SIMULACIÓN PARA CIRCUITOS	PRODUCTO: • Instrumento de evaluación IEC_CA_RA4

		DESFACES DE CARACTER INDUCTIVO O CAPACITIVO Y APARTIR DE AHI HALLAR LOS FACTORES DE POTENCIA Y VALORES DE LAS POTENNCIAS CONSIDAS POR EL SISTEMA.		ELÉCTRICOS INDUSTRIALES.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Instrumento de medición eléctrica:** es un dispositivo que mide magnitudes eléctricas como la corriente, el voltaje, la resistencia y la potencia. Se utilizan en la industria, la investigación científica y la ingeniería.
- **Protección eléctrica:** es un dispositivo que evita daños a las instalaciones eléctricas y a las personas que las usan.
- **Medida eléctrica:** es la técnica que se utiliza para medir magnitudes eléctricas, como la corriente, el voltaje, la resistencia, la energía, entre otras.
- **Circuito Eléctrico:** Un camino cerrado por el que puede fluir una corriente eléctrica, compuesto por fuentes de energía, conductores y dispositivos de carga.
- **Corriente Eléctrica (I):** El flujo de carga eléctrica a través de un conductor, medida en amperios (A). Representa la cantidad de carga que pasa por un punto en un circuito por unidad de tiempo.
- **Voltaje (V):** La diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, medida en voltios (V). Es la "presión" que empuja a los electrones a través del circuito.
- **Resistencia (R):** La oposición al flujo de corriente eléctrica, medida en ohmios (Ω). Depende del material, la longitud y el área del conductor.
- **Ley de Ohm:** Relación que establece que la corriente (I) que pasa por un conductor entre dos puntos es directamente proporcional al voltaje (V) e inversamente proporcional a la resistencia (R). Se expresa como I=VR*I=RV*.
- **Potencia Eléctrica (P):** La cantidad de trabajo realizado por la corriente en el circuito, medida en vatios (W). Se calcula como P=V·I*P=V·I*.
- **Capacitancia (C):** La capacidad de un componente, como un condensador, para almacenar carga eléctrica, medida en faradios (F).
- **Inductancia (L):** La propiedad de un circuito que permite almacenar energía en un campo magnético, generalmente asociada con inductores, medida en henrios (H).
- **Condensador:** Un componente que almacena energía eléctrica en un campo eléctrico y se utiliza en circuitos para filtrar y suavizar voltajes.
- **Inductor:** Un componente que almacena energía en un campo magnético cuando hay una corriente que fluye a través de él y se utiliza en circuitos de filtrado y oscilación.
- **Diodo:** Un componente que permite que la corriente fluya en una sola dirección, utilizado para rectificación de corriente alterna a corriente continua.

- **Transistor:** Un dispositivo semiconductor que puede actuar como interruptor o amplificador de corriente, esencial en circuitos digitales y análogos.
- **Fusible:** Un dispositivo de protección que se funde y abre el circuito si la corriente excede un cierto nivel, protegiendo el resto del circuito de sobrecargas.
- **Interruptor:** Un dispositivo que abre o cierra un circuito, controlando el flujo de corriente.
- **Conexión en Serie:** Disposición de componentes eléctricos donde la corriente fluye a través de cada componente en secuencia; la misma corriente pasa por todos los elementos.
- **Conexión en Paralelo:** Disposición en la que los componentes eléctricos están conectados en ramas separadas; la corriente puede fluir a través de múltiples caminos.
- **Fuente de Voltaje:** Un dispositivo que proporciona energía eléctrica en forma de voltaje, como una batería o un generador.
- **Carga:** Un componente del circuito que consume energía eléctrica y realiza trabajo, como una bombilla o un motor.
- **Nodos:** Puntos en un circuito donde se conectan dos o más componentes eléctricos.
- **Cortocircuito:** Un estado en el que la corriente eléctrica encuentra un camino inesperado con poca o ninguna resistencia, a menudo causando daño.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS (BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA).

- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-04544?func=full-set-set&set_number=000171&set_entry=000001&format=999 Black & Decker (2009). La Guía Completa sobre Instalaciones Eléctricas. P 353. Editorial Creative Publishing
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-04567?func=full-set-set&set_number=000171&set_entry=000004&format=999
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-05013?func=full-set-set&set_number=000172&set_entry=000010&format=999
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-05342?func=full-set-set&set_number=000173&set_entry=000018&format=999
- https://www.ferrovial.com/es/stem/instrumentos-de-medida/.
- https://sebastiansalazar.com/como-usar-un-multimetro-digital/.
- https://www.ctaima.com/blog/que-es-el-riesgo-electrico-y-que-factores-causan-accidentes/.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**VICTOR HUGO ALMEIDA**	**INSTRUCTOR**	**ELECTRICA**	**06/04/2025**

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: MANTENIMIENTO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS
- Código del Programa de Formación: 832333
- Nombre del Proyecto Formativo (si aplica): DISEÑO E IMPLEMENATACION DE UN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO DE LA INNOVACION AGROINDUSTRIAL Y DE SERVICOS
- Fase del Proyecto (si aplica): PLANEACION
- Actividad de Proyecto Formativo (si aplica):
  INSTALAR REDES INTERNAS DE ACUERDO CON EL DISEÑO ELÉCTRICO.
- Competencia:
- 280101054 - INSTALAR REDES INTERNAS DE ACUERDO CON EL DISEÑO ELÉCTRICO
- Resultados de Aprendizaje:

  1. RAP1. DILIGENCIAR INFORMACIÓN VINCULADA A LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SEGÚN LA POLÍTICA DE LA EMPRESA.
- Duración de la Guía de Aprendizaje (horas): 80

2. PRESENTACIÓN



Para ejecutar un trabajo ya sea de montaje o mantenimiento de una acometida o un sistema de medición de energía eléctrica, se debe tener previo conocimiento de los materiales, herramientas y equipos que se pueden utilizar para dicho trabajo; así como su correcto uso y la normatividad vigente aplicable.

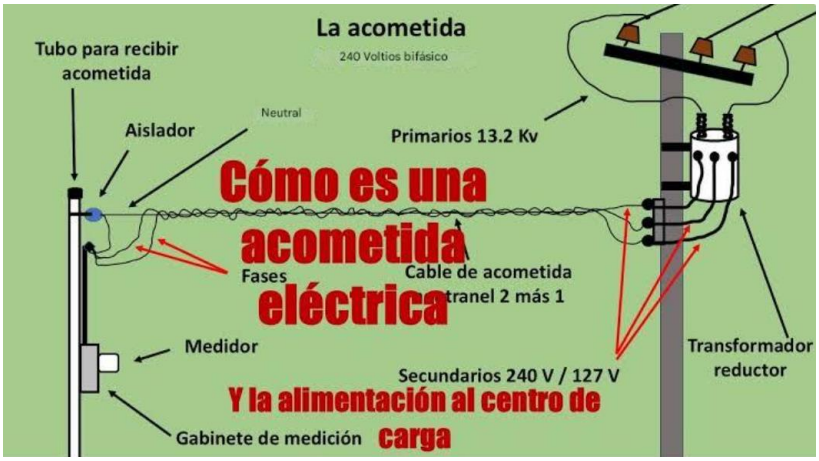
No se trata solo de instalar elementos y accesorios que garanticen el correcto flujo de la energía eléctrica. Se trata de ser competentes al saber qué se instala, cómo se instala y cuando se instala; además de estar en la capacidad de entregar un trabajo de calidad, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos vigentes y con una excelente estética de estos. Estas condiciones son la tarjeta de presentación del

electricista. Al final, si se logró llegar con éxito a este punto, se puede decir que ya se está en capacidad de ofrecer sus servicios como electricista.

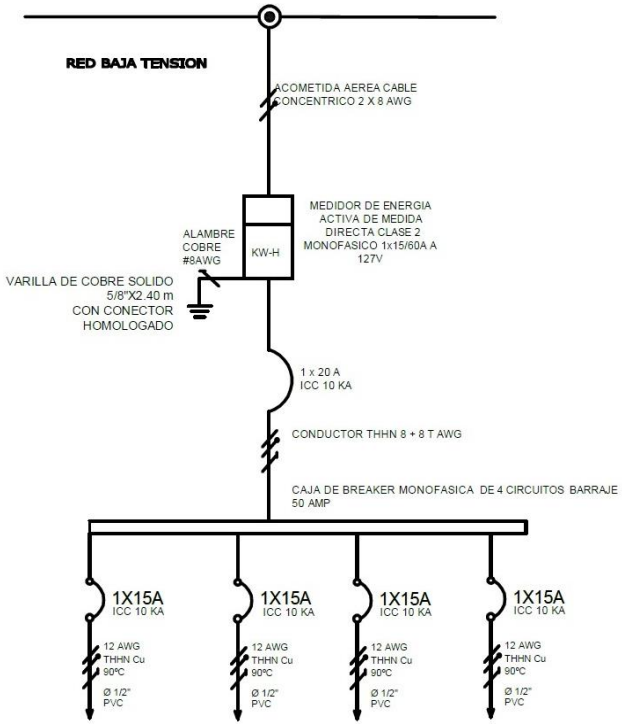
"La calidad nunca es un accidente, siempre es resultado de un esfuerzo de la inteligencia" John Ruskiin

EL PROBLEMA QUE VAMOS A RESOLVER

La empresa *eléctricos A.B.C.* dedicada a la fabricación de tableros industriales, compro una vivienda que esta ubicada a 200 metros de su planta empresarial para adecuarla como un sitio de oficinas para exhibir sus productos y atender clientes comerciales.



La vivienda tiene instalado un servicio monofasico y un medidor de energía activa clase 2 tipo mecanico. Desde que inicio la adecuación y funcionamiento de las oficinas de la empresa, se ha venido presentando caidas de tensión de forma constante al momento de encender la totalidad de los equipos electricos existetes.



Usted como técnico operativo de la planta ha identificado que existen momentos en los cuales el medidor de energía eléctrica presenta registro pero no es suficiente la energía entregada para alcanzar a colocar en operación los computadores y el aire acondicionado instalado en dicha edificación.

Al realizar una inspección visual, usted identifica que el tramo de distribución desde la caja de cuentas de usuario hasta el punto de conexión con el medidor presenta mas de 50 metros de distancia, ademas el sistema de medición ya se encuentra descalibrado, no funciona correctamente y existe una deficiencia en las protecciones eléctricas. La caja del medidor presenta el diagrama unifilar que se presenta.

Usted esta llamado a darle solucion a este problema y a plantear las soluciones pertinentes. En está guia desarrollaremos las competencias necesarias para esta labor. Animo en todas sus labores.

RECONOCIMIENTO DE APRENDIZAJES PREVIOS

En el proceso de alistamiento en su trabajo, usted debe asegurarse de que tiene todos los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo sin contratiempos el trabajo encomendado.

Por favor responda con toda sinceridad el nivel de dominio que usted considera que tiene en cada uno de estos temas. Tenga en cuenta que si usted considera que tiene el 100% de dominio podrá realizar una evaluación teórico-práctica para comprobar las habilidades y conocimientos.

Ítem	Descripción	¿Puede demostrar conocimientos y habilidades?			
		0%	25%	50%	100%
1	Identifica materiales, herramientas y equipos de un sistema de medición de energía eléctrica				
2	Interpreta diagramas de conexión y los procedimientos de instalación según normativa del operador de red y manuales del equipo.				
3	Determina los materiales, herramientas y equipos necesarios para la instalación de una acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.				
4	Tramita factibilidad y solicitud de permiso para ejecución de la instalación de la acometida según protocolos del operador de red				
5	Ejecuta la instalación de la acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.				
6	Pone en funcionamiento el sistema de medición cumpliendo normas y procedimientos establecidos.				

7	Cumple procedimientos técnicos y administrativos establecidos por la empresa prestadora del servicio de energía.				
8	Verifica la instalación del medidor de energía, protecciones, tubería, conductores, gabinete y funcionamiento según normativa del prestador del servicio.				
9	Utiliza los elementos de protección personal de acuerdo con la orden de trabajo y procedimiento establecido.				
10	Elabora informes de la instalación de la acometida y el sistema de medición de energía acorde con los procedimientos aplicables.				

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Descripción de las Actividades:
- Estudio del Retie, la NTC 2050 y Retilab.
- Definición y medidas de sistemas de puesta a tierra.
- Elaboración de planos eléctricos.
- Levantamientos prácticos en instalaciones para determinar condiciones subestándares.
- Conocimiento y determinación de materiales eléctricos.
- Identificar materiales, herramientas y equipos de un sistema de medición de energía eléctrica cumpliendo normatividad y procedimiento establecido.
- Interpretar diagramas de conexión y los procedimientos de instalación según normativa del operador de red y manuales del equipo.
- Determinar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la instalación de una acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.
- Tramitar factibilidad y solicitud de permiso para ejecución de la instalación de la acometida según protocolos del operador de red
- Ejecutar la instalación de la acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.
- Poner en funcionamiento el sistema de medición cumpliendo normas y procedimientos establecido s.
- Cumplir procedimientos técnicos y administrativos establecidos por la empresa prestadora del servicio de energía.
- Verificar la instalación del medidor de energía, protecciones, tubería, conductores, gabinete y funcionamiento según normativa del prestador del servicio.
- Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo con la orden de trabajo y procedimiento establecido.
- Elaborar informes de la instalación de la acometida y el sistema de medición de energía acorde con los procedimientos aplicables.

Materiales de formación devolutivos: (Equipos/Herramientas)			Materiales de formación (consumibles)			Ambientes de aprendizaje
Descripción	**Cant.**		**Descripción**	**Cant.**		
- Juego de destornilladores para electricista	Und	8	Pliego Papel blanco 70 gr	Und	500	Ambiente: Instalaciones eléctricas
- Alicates universales 8"	Und	8	Marcadores	Und	8	
- Pinza voltiamperimétrica.	Und	8	Cinta de enmascarar	Und	4	
- Cizalla 36"	Und	2	Tornillo drywall ½”	Und	100	
- Pinza plana 8”	Und	8	Tornillo goloso galvanizado 8x1/2 estrella	Und	50	
- Juego de Llaves mixtas	Und	6	CHAZO COLAPSIBLE PLASTICO con tornillo 1/4"	Und	100	
- Multímetros digitales 600V CAT III	Und	8	Chazo expansivo metálico 1/4"	Und	100	
- Taladro percutor ½”	Und	4	Juego de brocas de acero rápido	Und	8	
- Taladro atornillador inalámbrico	Und	8	Juego de brocas de tungsteno	Und	8	
- Sonda eléctrica	Und	8	HOJA PARA SEGUETA DE 24 DIENTES x 12"	Und	8	
- Martillo	Und	8	Cinta eléctrica vinil super 33+	Und	8	
- Mango Sierra	Und	8	Cinta aislante Roja/amarilla/azul/blanca/naranja	Und	8 x c/u	
- Dobladora de tubos EMT	Und	2	Cinta de enmascarar	Und	8	
- Pelacables	Und	8	Cinta transparente ½”	Und	8	
- Juego de copas	Und	4	Curva conduit EMT ¾”	Und	16	
- Galgas	Und	8	Adaptador terminal conduit EMT ¾”	Und	32	
- Cortafrios 8”	Und	8	Caja hermética tipo intemperie para alojar medidor de energía en policarbonato	Und	8	
- Multímetros digitales 600V CAT III	Und	8	- Medidor de energía monofásico bifilar	Und	8	
			- Medidor de energía monofásico trifilar	Und	8	
			- Medidor de energía trifásico tetrafilar	Und	8	



SOLICITUDES DE *eléctricos A.B.C.*



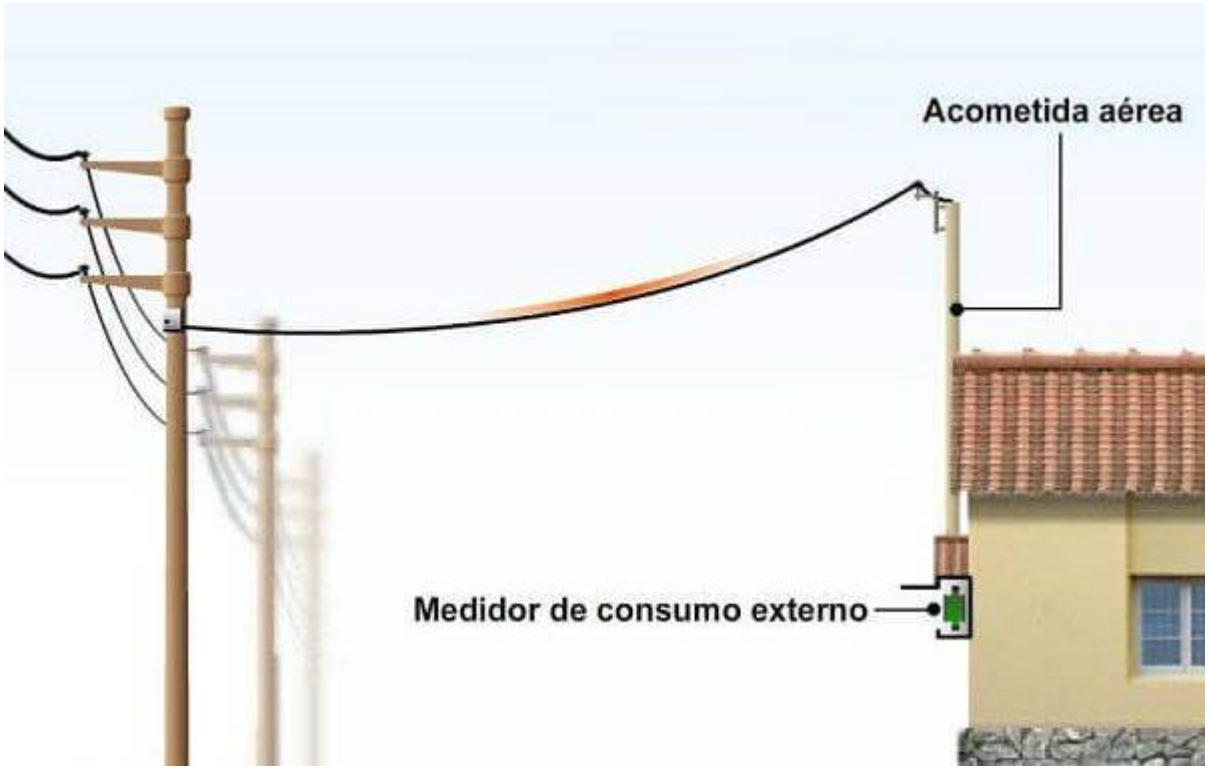
Usted está llamado a analizar el "PROBLEMA QUE VAMOS A RESOLVER" (segunda página de la guía), y para ello se le solicita que profundice en conocimientos técnicos para desempeñarse como instalador de sistemas de medición de energía eléctrica y acometidas

Para cumplir este objetivo se ejecutarán simultáneamente estas tres actividades:

3.1 - Reconocer la importancia de conocimientos técnicos para desempeñarse como instalador de sistemas de medición de energía eléctrica y acometidas.
- Identificar materiales, herramientas y equipos de un sistema de medición de energía eléctrica cumpliendo normatividad y procedimiento establecido.
- Interpretar diagramas de conexión y los procedimientos de instalación según normativa del operador de red y manuales del equipo.

El profesional en electrotecnia debe estar en la capacidad de identificar los diferentes tipos de acometidas y sistemas de medición de energía eléctrica, existentes al momento de realizar la conexión de un usuario a la red de energía eléctrica.

Entre sus conocimientos debe tener la capacidad de interpretar características de equipos de medición, planos, esquemas, diseños, cálculos, circuitos e instalaciones eléctricas ya construidas y contar con el criterio para seleccionar con facilidad equipos de medición de energía eléctrica; teniendo en cuenta las diferentes características de la carga a instalar y las diferentes tecnologías existentes para realizar medición de la energía.



Fuente: https://www.electricasas.com/acometidas-electricas-domiciliarias-simples-aereas/



Actividad: Reúnase con un compañero y de respuesta a las siguientes preguntas en su cuaderno; posteriormente socialice en plenaria con sus compañeros de formación:

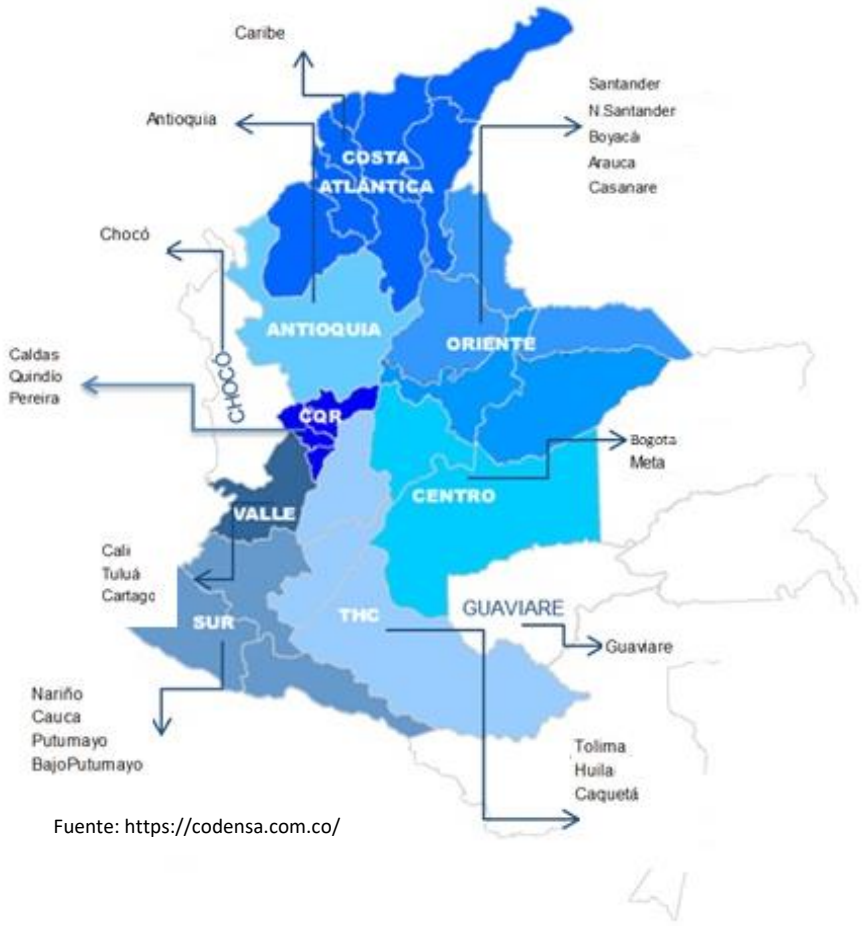
- ¿Considera usted que el nivel de tensión, la intensidad de corriente y la potencia son parámetros que deben ser tenidos en cuenta al momento de seleccionar un equipo de medición de energía eléctrica?
- ¿Comprende la importancia, significado de la acometida y el sistema de medición de energía eléctrica?
- ¿Ha identificado usted el tipo de acometida y sistema de medición de energía eléctrica instalado en su vivienda?
- ¿Ha tenido la oportunidad de ver a un profesional de electrotecnia realizando la actividad de instalación o mantenimiento de un sistema de medición de energía eléctrica o una acometica? ¿Que tipo de interrogantes le ha generado esta experiencia?



Actividad: identificar los operadores de red de energía eléctrica en Colombia

- Completar en tabla los diferentes Operadores de Red (OR) de las regiones del país. Complete la ciudad representativa de la región cuando haga falta.

- Señale e identifique en el mapa con resaltador cuáles son los OR más importantes para el país y para



Fuente: https://codensa.com.co/

nosotros según nuestra zona de influencia laboral.

REGION	CIUDAD	NOMBRE DEL OR	SIGLAS
Caribe			
Antioquia			
Santander			
Norte Santander			
Boyacá			
-------	Arauca		
Casanare			

Chocó			
Caldas			
Quindío			
-------	Pereira		
-------	Bogotá		
Meta			
-------	Cali		
-------	Tuluá		
-------	Cartago		
Nariño			
Cauca			
Putumayo			
Tolima			
Huila			
Caquetá			

SIMBOLOGÍA

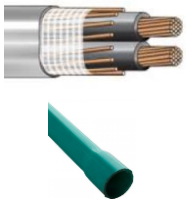
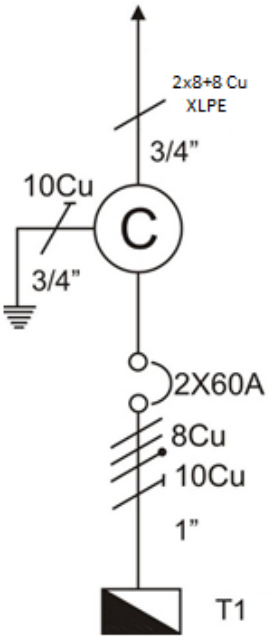
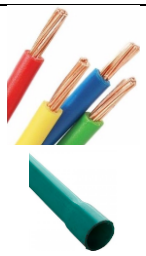
En el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE se establecen los requisitos que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas, entre ellos la simbología. El RETIE en Colombia se basa en la normatividad internacional, IEC, ANSI.



Actividad: Con ayuda del diagrama de la tabla y apoyado en el RETIE, particularmente en la página 35 que identifica la simbología a utilizar en diagramas eléctricos en Colombia. Complete la siguiente tabla:



Fuente: Propia

ELEMENTO	SIMBOLO/NORMA	DESCRIPCION	DIAGRAMA
			
			
	IEC	*Cable de tierra, fabricado en cobre, calibre #10 en tubería diámetro ¾"*	
			
			
			
			

SOLICITUDES DE *eléctricos A.B.C.*



Se le solicita que usted determine los materiales necesarios para reemplazar la acometida que presenta problema en la subsede de la compañía, así mismo presente el diagrama unifilar y proceda a tramitar frente al OR la factibilidad y solicitud para el cambio necesario.

Para cumplir con este requerimiento se ejecutarán simultáneamente dos actividades:

3.2 -Determinar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la instalación de una acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.
- Tramitar factibilidad y solicitud de permiso para ejecución de la instalación de la acometida según protocolos del operador de red

Para realizar un trabajo de construcción o mantenimiento de una acometida o un sistema de medición de energía eléctrica, se debe tener previo conocimiento de los materiales, herramientas, elementos de protección personal y equipos e instrumentos de medición que se pueden utilizar para dicho trabajo, al igual que las normas técnicas vigentes las cuales son de gran ayuda para los trabajadores del sector eléctrico y sirven de guía para garantizar la seguridad y protección de las instalaciones eléctricas y la vida humana. De acuerdo con lo anterior, reúnase en grupos de trabajo y realice las siguientes actividades:



Actividad: Elabore un mapa conceptual que describa el procedimiento para realizar la instalación o mantenimiento de una acometida eléctrica aérea o subterránea o un sistema de medición de energía eléctrica según sea asignado por el instructor.

Tenga en cuenta que, para la elaboración del mismo, este debe dar respuesta a las siguientes interrogantes:



Fuente: https://ferremexico.com.mx/

A. ¿Qué herramientas, materiales o equipos utilizados para la construcción o mantenimiento de un sistema de medición de energía eléctrica o una acometida usted conoce?

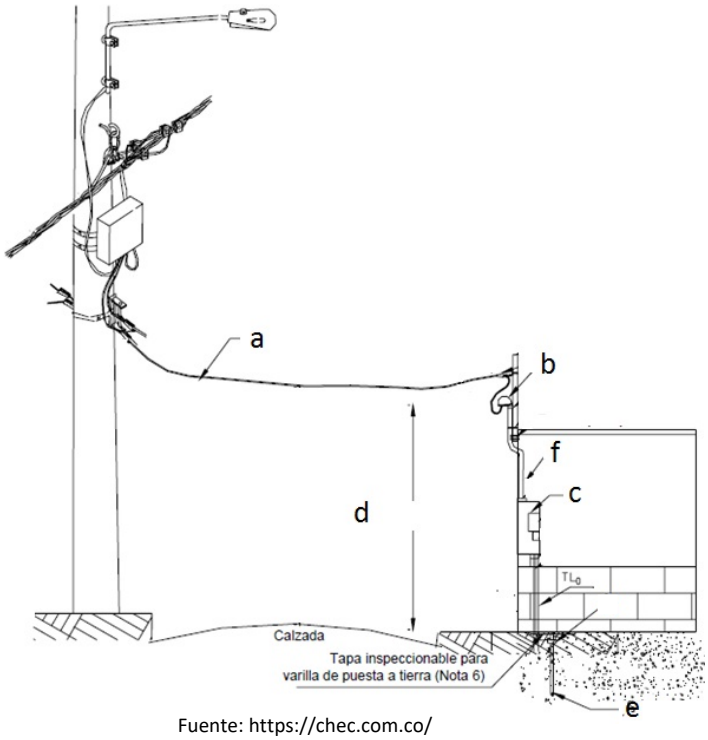
B. ¿Considera usted que es necesario revisar y mantener en buen estado las herramientas, materiales o equipos utilizados para tal fin?

C. Si usted tiene uno de estos elementos mencionados anteriormente, ¿estaría en capacidad de realizar la instalación o mantenimiento de un sistema de medición de energía eléctrica o una acometida?

D. De acuerdo con lo descrito en la resolución CREG 038 de 2014 en su artículo 21, anexo 4; considera usted que se le brindan los conceptos y procedimientos técnicos de forma clara y concisa para ser aplicados en su diario quehacer como técnico electricista y poder dar solución a la problemática presentada por la empresa *eléctricos A.B.C.*

Actividad: Diligencie la tabla según la figura ubicando cada letra en la descripción correspondiente:

DESCRIPCIÓN	NOMBRE TÉCNICO	LETRA
Debe estar instalada entre 1,5 y 1,7 m para visualizar la medida		
Se debe utilizar mínimo calibre 8 AWG		
Es el tipo de ducto usado en instalaciones para intemperie		
En puntos de retención hasta la parte inferior de la curva 3 m		
El nombre que en ocasiones le asignan es de cortagotera		
Es de cobre y tiene una longitud mínima de 2,4 m		



Fuente: https://chec.com.co/

Factibilidad del servicio de energía, consiste en determinar el punto de la red eléctrica desde el cual se obtendrá la energía para alimentar las instalaciones donde se está solicitando el servicio. La "Factibilidad del servicio de energía" determina la necesidad de construcción de redes para el transporte de la energía hasta las instalaciones del cliente y describe el procedimiento y/o las especificaciones técnicas que se deben seguir para construirlas. Así mismo, precisa el nivel de tensión con el cual se debe realizar la conexión del cliente y dependiendo de su complejidad y de sus características, se detalla si se requiere la presentación de un "proyecto eléctrico".



Actividad: Se conformarán grupos de 3 aprendices el cual tendrá la tarea de obtener documentación del OR y elaborar un informe técnico en el cual se presentará:

a. Un registro de los documentos necesarios ante el OR, para tramitar una acometida eléctrica (el instructor le indicará el tipo de usuario y carga a instalar).
b. Adicione al informe los documentos del punto anterior, diligenciados en su totalidad, para ello contará con el apoyo del instructor.
c. En el informe presente el paso a paso para obtener primero una conexión provisional y después una matrícula oficial ante el OR.
d. De acuerdo con lo anteriormente apropiado realice la selección y alistamiento de los materiales, herramientas y equipos requeridos para la instalación de la acometida planteada.
e. Al final del informe, presente el tipo, uso y mantenimiento de las herramientas, materiales, elementos de protección personal y colectiva y equipos requeridos para el montaje de esta acometida.



SOLICITUDES DE *eléctricos A.B.C.*

Es necesario ejecutar la instalación de la acometida dado que por los problemas de regulación, ya varios equipos de computo de las oficinas ha fallado, como usted ya realizó anteriormente todo el alistamiento necesario además de los tramites ante el OR, se le solicita de carácter urgente realice la construcción y puesta en operación de la acometida utilizando los EPP y cumpliendo los procedimientos técnicos.



Para cumplir este objetivo se ejecutarán simultáneamente estas cuatro actividades:

3.3 -Ejecutar la instalación de la acometida eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.
-Poner en funcionamiento el sistema de medición cumpliendo normas y procedimientos establecidos.
-Cumplir procedimientos técnicos y administrativos establecidos por la empresa prestadora del servicio de energía.
-Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo con la orden de trabajo y procedimiento establecido.

De acuerdo con la siguiente lectura, consulte la normatividad propuesta en el texto y desarrolle la actividad propuesta:

En nuestro país los operadores de red han establecido unas normas apropiadas para cada región las cuales le dan los parámetros básicos de instalación a los profesionales de la electrotécnica indicándoles las condiciones que deben cumplir para realizar una instalación o un mantenimiento de un sistema de medición de energía eléctrica o una acometida.



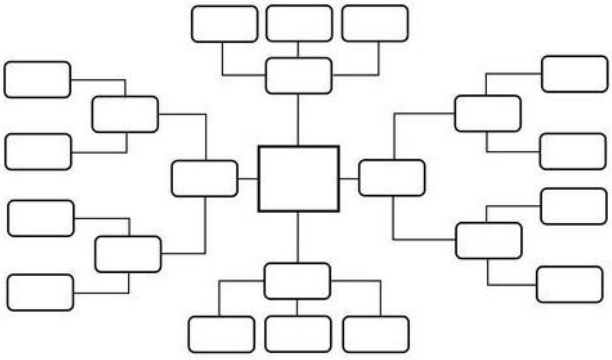
Fuente: https://ferremexico.com.mx/

A este documento se suma el contrato de condiciones uniformes; el cual nace gracias a la ley 142 de 1994 en donde se establecieron los deberes y derechos de los operadores de red y los usuarios. Estos documentos pueden consultarse en línea a través del sitio web del operador de red de acuerdo con la región en donde usted se encuentra ubicado.



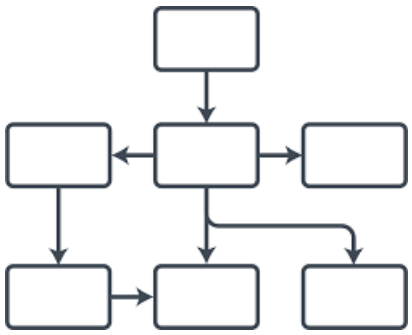
Actividad: Solución de dos casos.

CASO 1: Un cliente de *eléctricos A.B.C.* la empresa Concentrados del Norte, requiere reubicar el circuito de acometida trifásica tetrafilar desde un transformador de 250 KVA, hasta un nuevo punto para gabinete de medidores de energía activa y reactiva, debido a una remodelación de la planta. Teniendo en cuenta que no se modificaron los equipos eléctricos ni la carga total de la empresa, indique en un mapa conceptual el paso a paso para realizar las tareas de traslado de los elementos de medida y la acometida general. Tenga en cuenta de manera prioritaria las normas de la seguridad eléctrica.



CASO 2: *eléctricos A.B.C.* atiende en estos momentos un requerimiento del colegio “La Nueva Colombia”, este necesita contratar los servicios de un electricista para la instalación de una acometida de 15m que alimenta el servicio trifásico tetrafilar a dicha institución desde el transformador del vecindario, dicha acometida deberá cumplir con los requisitos del operador de red quien aplica la normativa RETIE y NTC 2050,

en ese orden de ideas realice un mapa conceptual donde se muestre cuáles son los pasos para calcular, diseñar y poner en servicio dicha acometida en los respectivos calibres haciendo uso de los insumos que cumplan con la normativa vigente.





Actividad: Teniendo en cuenta el previo alistamiento de herramientas, materiales, elementos de protección personal, equipos y la normatividad técnica revisada anteriormente; realice la instalación de un sistema de medición de energía eléctrica de acuerdo con el tipo de usuario y normatividad eléctrica vigente según previa asignación del instructor.

Después de haber realizado la instalación de la acometida y del sistema de medición de energía eléctrica, previa autorización del instructor realice la puesta en marcha del sistema garantizando el normal funcionamiento y la seguridad del usuario. El proceso será evaluado a través de lista de chequeo de desempeño y de producto.



Actividad: **R**evise el sitio web del operador de red de su región y posteriormente identifique la normatividad vigente aplicable a los sistemas de medición de energía eléctrica y las acometidas para dar respuesta a los siguientes casos propuestos por el operador de red y realice la socialización de la posible solución de estos en mesa redonda:

A. Caso 1: Como electricista se le ha entregado un equipo de medición trifásica tetrafilar para realizar su respectiva instalación, con usuario y dirección asignadas. Al hacer su alistamiento previo al proceso de instalación del equipo, se perciben dos inconsistencias en el proceso:

- El diagrama de conexión en el equipo está borroso.
- La red de alimentación es 240/120 Voltios.

Con base en lo anterior resuelva las siguientes preguntas:

- Describa un procedimiento a seguir
- ¿Cómo trataría usted de resolver este impase?
- ¿Cómo se puede evitar que se presente algo así nuevamente?
- ¿Instalaría usted el equipo de medida? Diga por qué sí o por qué no.
- ¿Con qué otros problemas se puede encontrar un electricista cuando va a instalar un medidor?

B. **Caso 2**: Se llama a descargos a un revisor de cuadrilla de normalización, al presentarse una denuncia de un usuario por maltrato físico y verbal. El revisor manifiesta que reacciono a constantes insinuaciones y malos tratos suministrados por el usuario, para impedir la ejecución de la revisión y detección de un posible fraude.

- ¿Usted cómo electricista encargado del caso, como obraría al respecto y en caso de ser llamado a descargos; legalmente como se defendería?

C. **Caso 3:** Mediante una orden de trabajo, se le informa a un técnico electricista que debe suspender el servicio de energía de un inmueble. Al llegar a realizar la acción, la persona dueña del inmueble le informa al técnico que se dirigía a cancelar el total de la factura, y le ruega que no le corte el servicio, incluso le manifiesta que le da un dinero para que se tome una gaseosa. El técnico se deja convencer y procede a realizar la anotación del corte en la vivienda; pero no procede a realizar la acción, dejando con servicio

Fuente: https://www.ecoserveis.net/es/



al usuario. La señora nunca se dirigió a cancelar el total de su factura. Al tomar la lectura el siguiente mes, la empresa nota que existe una inconsistencia al ver que el servicio debe aparecer en estado desconectado, y aparece en conexión.

- ¿Qué tipos de sanción pueden existir al técnico que realizo dicha actividad?
- En caso de usted ser el usuario, ¿Qué le podría reclamar al operador de red en el cobro de su factura?



SOLICITUDES DE *eléctricos A.B.C.*



Se requiere que usted verifique la instalación de la acometida y presente un informe final que presente las características de la nueva acometida, registros de medidas y comprobaciones realizadas. Incluya imágenes de la labor y del producto final.

Se ejecutarán las ultimas dos actividades para finalizar la entrega de la acometida a la empresa:

3.4 -Verificar la instalación del medidor de energía, protecciones, tubería, conductores, gabinete y funcionamiento según normativa del prestador del servicio.

-Elaborar informes de la instalación de la acometida y el sistema de medición de energía acorde con los procedimientos aplicables.

Al momento de realizar la instalación de un equipo de medición de energía eléctrica o una acometida, obligatoriamente se debe tener definido el alcance de la instalación para poder solicitar al operador de red la conexión de esta al sistema de distribución de energía eléctrica.

Para esto, el operador de red realiza una evaluación técnica de la instalación, revisando cada uno de los parámetros que hacen parte de ella y los cálculos requeridos para que se garantice una correcta prestación del servicio de la energía eléctrica al usuario.



Fuente: http://boadellaiesteve.cat/es

Si su dedicación durante el desarrollo de la guía de aprendizaje ha sido a plenitud, en estos momentos usted cuenta con los conocimientos técnicos que le permiten dar solución a la problemática que presenta la empresa *eléctricos A.B.C.* garantizando el cumplimiento de la normatividad eléctrica vigente, la seguridad en el proceso y la calidad en la prestación del servicio de la energía eléctrica.



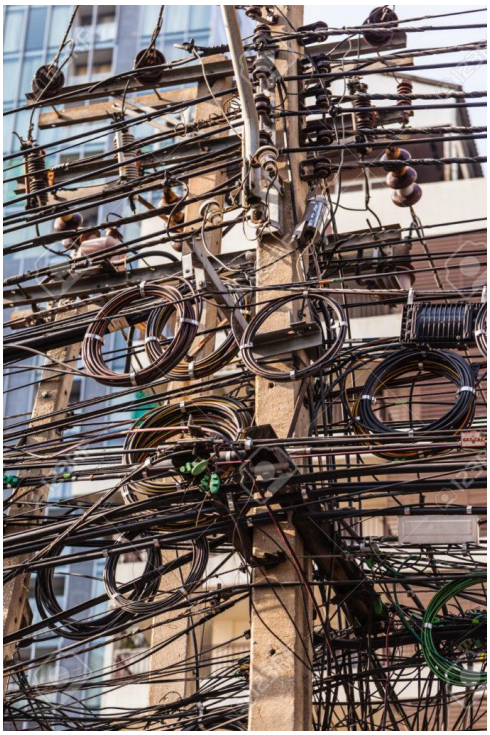
Actividad: Ejecución de pruebas para la verificación del funcionamiento del sistema de medición de energía eléctrica y acometida de una instalación residencial:

Después de haber realizado la instalación de la acometida y del sistema de medición de energía eléctrica, previa autorización del instructor, aplique pruebas técnicas que le permitan realizar la verificación del funcionamiento del sistema de medición de energía eléctrica y la acometida de una instalación residencial.

Para el desarrollo de esta actividad, apóyese en las listas de chequeo que utiliza el OR.

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Al momento de evaluar la instalación realizada, si no se cumplen con los parámetros mínimos establecidos y la normatividad exigida por el operador de red no se puede realizar la conexión del equipo de medición a la red de energía eléctrica.



Fuente: http://www.fotoaleph.com/

Si al verificar una instalación se encuentra una no conformidad, dentro de sus conocimientos técnicos está el poder entregar una solución al cliente que garantice el cumplimiento de la normatividad a plenitud y le garantice una correcta prestación del servicio una vez sea aprobada la conexión al servicio de energía eléctrica por el operador de red.



Actividad: Después de comprobar la correcta instalación del medidor de energía eléctrica, elabore un informe técnico en el cual se evidencien los cálculos respectivos, técnicas y normatividad aplicada rigiéndose por los ítems que contiene la lista de chequeo entregada por el instructor.

Teniendo en cuenta los documentos que solicita el operador de red para aprobar una cuenta de usuario nueva o realizar un cambio del servicio, adicione al informe técnico la documentación requerida al momento de realizar una labor de inspección, mantenimiento y/o entrega de obra al operador de red de acuerdo con la normatividad vigente.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
PLANEACION	INSTALAR REDES INTERNAS DE ACUERDO CON EL DISEÑO	• ESTUDIO DEL RETIE, LA NTC 2050 Y RETILAB. • DEFINICION Y MEDIDAS DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.	EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO • SOLUCIONARIO CUESTIONARIO	• CORRIGE LAS NO CONFORMIDADES PRESENTADAS PARA RESPONDER A LA	PRODUCTO: • Instrumento de evaluación IE_PCA1_RA1

	ELÉCTRICO	• ELABORACION DE PLANOS ELECTRICOS. • LEVANTAMIENTOS PRACTICOS EN ISTALACIONES PARA DETERMINAR CONDICIONES SUBESTANDARES. • CONOCIMIENTO Y DETERMINACION DE MATERIALES ELECTRICOS. • PRACTICAS CON SISTEMAS DE ILUMINACION.		NORMATIVIDAD VIGENTE. • VERIFICA LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA UTILIZANDO REGLAS DE • SEGURIDAD. • REPORTA LAS CONTINGENCIAS PRESENTADAS EN LA OBRA POR MEDIO ORAL Y/O ESCRITO UTILIZANDO LAS • TICS.	

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acometida: Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. En aquellos casos en que el dispositivo de corte esté aguas arriba del medidor, para los efectos del presente reglamento, se entenderá la acometida como el conjunto de conductores y accesorios entre el punto de conexión eléctrico al sistema de uso general (STN, STR o SDL) y los bornes de salida del equipo de medición.

Medidor de energía eléctrica: Dispositivo utilizado para medir el consumo de energía eléctrica de una instalación ya sea de una vivienda o una empresa. Estos dispositivos, en su mayoría vienen calibrados en unidades de facturación de kilovatio-hora [kWh], y les permiten a los operadores de red llevar un control de la energía entregada a los usuarios mes a mes.

Metrología: Ciencia de la medición. Incluye aspectos teóricos y prácticos.

Medidor de Energía Eléctrica: Instrumento destinado a medir energía mediante la integración de la potencia activa o reactiva en función del tiempo.

Operador de RED: Empresa de Servicios Públicos encargada de la planeación, de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional o un Sistema de Distribución Local.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS (BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA).

- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-04544?func=full-set-set&set_number=000171&set_entry=000001&format=999 Black & Decker (2009).
  La Guía Completa sobre Instalaciones Eléctricas. P 353. Editorial Creative Publishing
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-04567?func=full-set-set&set_number=000171&set_entry=000004&format=999
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-05013?func=full-set-set&set_number=000172&set_entry=000010&format=999
- https://biblioteca.sena.edu.co/F/B8Q1DDL4PCUX385CA8EH9K1SUSY53K2KXDPB63VJEY2YHXMTKV-05342?func=full-set-set&set_number=000173&set_entry=000018&format=999
- https://www.ferrovial.com/es/stem/instrumentos-de-medida/.
- https://sebastiansalazar.com/como-usar-un-multimetro-digital/.
- https://www.ctaima.com/blog/que-es-el-riesgo-electrico-y-que-factores-causan-accidentes/.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**VICTOR HUGO ALMEIDA**	**INSTRUCTOR**	**ELECTRICA**	**02/05/2025**

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
CENTRO DE LA INNOVACIÓN AGROINDUSTRIAL Y LOS SERVICIOS
Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral
Cuestionario

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO C U E S T I O N A R I O

OBJETIVO(S): REGISTRAR LOS DATOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO.

Fecha de aplicación:	**Día:** 15		**Mes:** Mayo	**Año: 2025**	
Lugar de Aplicación	**CIAS**	**Centro de formación**	Centro para la Innovación Agroindustrial y los Servicios	**Regional:**	Boyacá
Programa de formación	MANTENIMIENTO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS. Grupo de Aprendizaje: 3000034				
Competencia:	280101009 - INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES				
Resultado de aprendizaje	481682 - REALIZAR PRUEBAS Y MEDICIONES EN LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS POLIFÁSICOS DE ACUERDO A NORMAS DE SEGURIDAD.				
Proyecto Formativo	DISEÑO E IMPLEMENATACION DE UN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO DE LA INNOVACION AGROINDUSTRIAL Y DE SERVICOS				
Actividad del proyecto	INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES				
Actividades de aprendizaje	• EXPLICACION Y REPASO DEL MATERIAL DE APOYO. • SOLUCION DE PROBLEMAS PROPUESTOS • VISUALIZACION DE VIDEOS ESPECIFICOS. • FUNDAMENTACION SOBRE EL USO Y ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS. • EXPLICACION DE TODAS LAS MEDIDAS QUE PUEDE TOMAR UN EQUIPO ELECTRICO SEGUN EL DISEÑO DE ESTE. • FUNDAMENTAR LAS NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD QUE SE DEBEN DE TENER PARA EL USO Y TOMA DE MEDIDAS ELECTRICAS CON EL EQUIPO.				
Tipo de evidencia	***De Conocimiento: Cuestionario para Interrogatorio***				
Nombre del instructor	**VICTOR HUGO ALMEIDA**				

DATOS DEL APRENDIZ

Nombres y apellidos:	WILSON DANILO CARDENAS AGUILAR
Tipo y número documento	c.c. 7.254.803

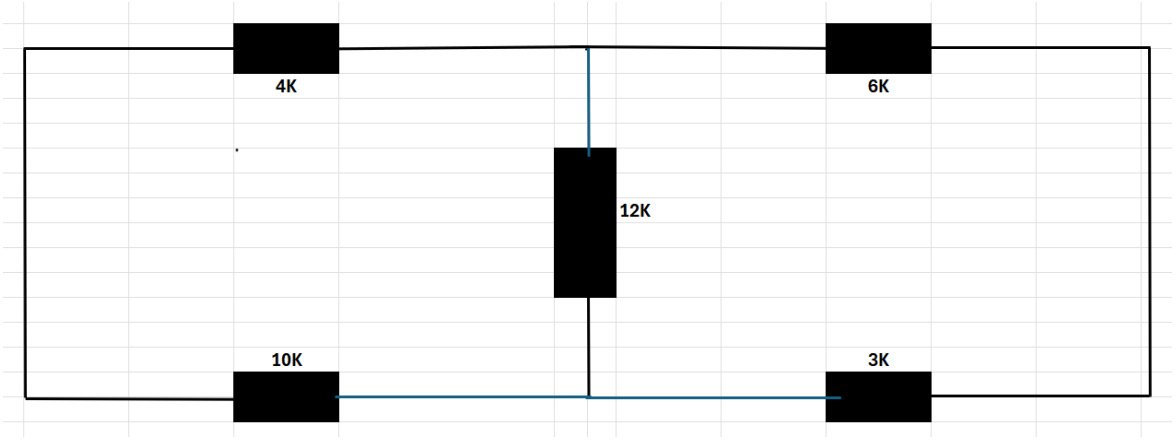
ASPECTOS POR RECONOCER.

En el cuestionario, usted encontrara una serie de preguntas abiertas y problemas técnicos a resolver, respecto al conocimiento a demostrar en la evidencia de aprendizaje de saberes conceptuales y procedimentales.

1. **Pasos del problema a resolver individualmente:**

- En una hoja en blanco rotule esta inicialmente de manera clara, con su nombre, cedula, fecha y nombre del taller.
- Copie la introducción del problema propuesto.
- Realice el grafico de como esta propuesto el problema.
- Realice todos los cálculos manualmente donde se estipule los paso a paso de cada resultado.
- Conteste la respuesta final de la resistencia total del circuito eléctrico.

2. **Resuelva la siguiente conversión triangulo a estrella y de el valor final de este arreglo**



3. **Resuelva tenemos una configuración estrella con las siguientes resistencias, halle y dibuje su equivalente en Delta (triangulo).**

- Ra = 5 Ω
- Rb = 10 Ω
- Rc = 15 Ω

1. EVALUACIÓN

Observaciones: _____ Juicio de valor: _____

_____

FIRMA DEL APRENDIZ **FIRMA DEL INSTRUCTOR**

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
CENTRO DE LA INNOVACIÓN AGROINDUSTRIAL Y LOS SERVICIOS
Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral
Cuestionario

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO C U E S T I O N A R I O

OBJETIVO(S): REGISTRAR LOS DATOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO.

Fecha de aplicación:	**Día:** 20		**Mes:** Mayo	**Año: 2025**	
Lugar de Aplicación	**CIAS**	**Centro de formación**	Centro para la Innovación Agroindustrial y los Servicios	**Regional:**	Boyacá
Programa de formación	MANTENIMIENTO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS. Grupo de Aprendizaje: 3000034				
Competencia:	280101009 - INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES				
Resultado de aprendizaje	481685 - REGISTRAR LOS DATOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO.				
Proyecto Formativo	DISEÑO E IMPLEMENATACION DE UN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO DE LA INNOVACION AGROINDUSTRIAL Y DE SERVICOS				
Actividad del proyecto	INTERPRETAR SISTEMAS POLIFÁSICOS DE ACUERDO CON APLICACIONES INDUSTRIALES				
Actividades de aprendizaje	• SIMULAR CIRCUITOS ELECTRICOS MEDIANTE SOFTWARE Y TOMAR MEDIDIDAS VIRTUALES MEDIANTE VOLTIMETROS AMPERIMETROS Y OSCILOSCOPIO. • INTERPRETASR LAS CURVAS GENERADAS PARA DETERMINAR DESFACES DE CARACTER INDUCTIVO O CAPACITIVO Y APARTIR DE AHI HALLAR LOS FACTORES DE POTENCIA Y VALORES DE LAS POTENNCIAS CONSIDAS POR EL SISTEMA.				
Tipo de evidencia	***De Conocimiento: Cuestionario para Interrogatorio***				
Nombre del instructor	**VICTOR HUGO ALMEIDA**				

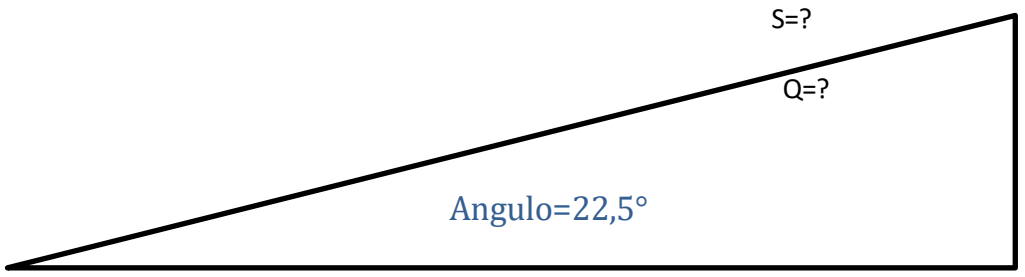
DATOS DEL APRENDIZ

Nombres y apellidos:	JOHN MAURICIO BELTRAN BARBOSA
Tipo y número documento	C.C 1.056.774.060

ASPECTOS POR RECONOCER.

En el cuestionario, usted encontrara una serie de preguntas abiertas y problemas técnicos a resolver, respecto al conocimiento a demostrar en la evidencia de aprendizaje de saberes conceptuales y procedimentales.

1. En el siguiente triangulo de potencia halla las potencias complementarias y el factor de potencia de este sistema trifásico:

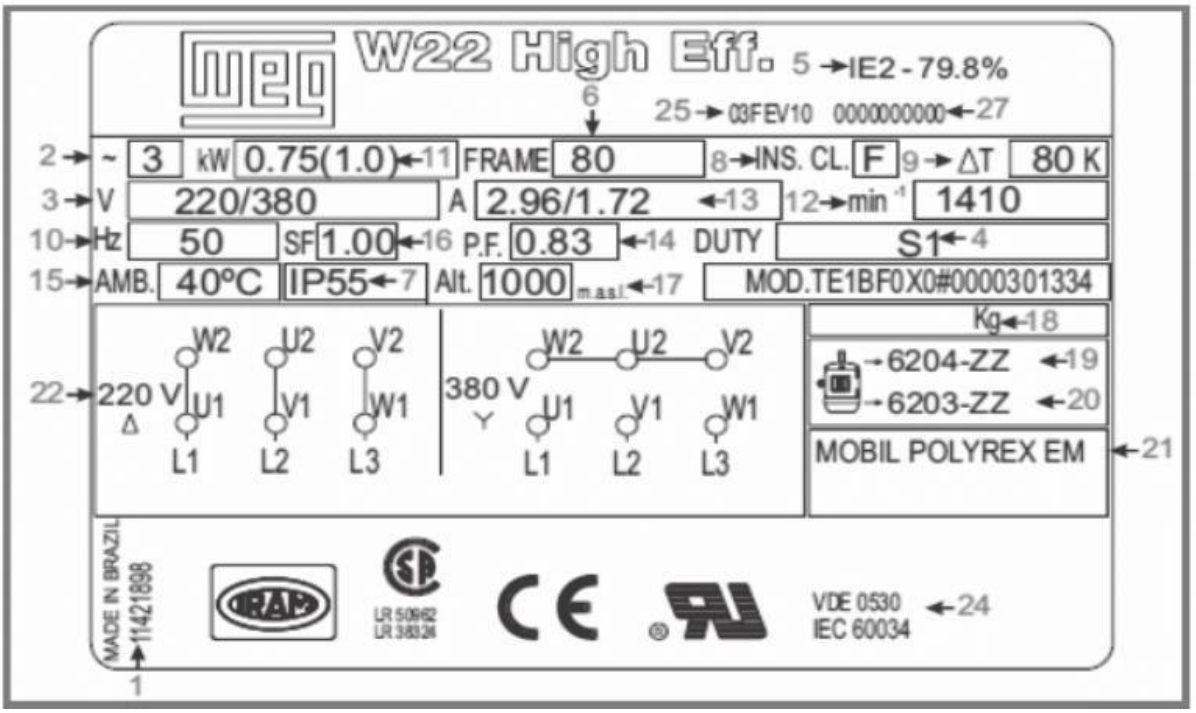


P= 14260 Watts

2. Determine la corriente del sistema, con un nivel de tensión de 208 Voltios.

3. ¿De acuerdo a la norma, con el factor de potencia permitido para el diseño de una acometida eléctrica; si un sistema fotovoltaico genera 12 KVA, ¿cuánta potencia activa debe de entregar?

4. ¿De acuerdo con los siguientes datos de placa de un motor trifásico, determine el valor de la potencia aparente de la fuente y el calibre de los conductores de su acometida, ¿además según norma dichos valores son permitidos? Justifique sus respuestas.



5. ¿Si el motor esta fuera de los valores permitidos para la potencia reactiva, de cuanto es el valor a mejorar de esta potencia para tener aceptabilidad?

2. EVALUACIÓN

Observaciones: _____ Juicio de valor: _____

FIRMA DEL APRENDIZ **FIRMA DEL INSTRUCTOR**

SENA	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA **INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN**	Versión: 01 Febrero de 2025

3. DATOS GENERALES

Programa de formación:	**Producción agropecuaria**	**ID**	3066221
Proyecto formativo:	INSTALACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES		
Fase proyecto:	PLANEACIÓN		
Resultado de aprendizaje:	RA1.DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA Y EL SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACORDE A LOS REQUERIMIENTOS DEL OPERADOR DE RED.		
Actividad de aprendizaje:	PROYECTAR LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES Y COMERCIALES. ENTREGABLE: DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA EXISTENTE APLICANDO UN USO RACIONAL Y EFICIENTE		
Evidencia de CONOCIMIENTO:	SOLUCIONARIO DE CUESTIONARIO DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA EXISTENTE APLICANDO UN USO RACIONAL Y EFICIENTE		

Criterios de evaluación:

IDENTIFICA LOS MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS EN LA CONEXIÓN DE ELEMENTOS DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD ELÉCTRICA

IDENTIFICA TIPOS DE AISLADORES Y TÉCNICAS DE INSTALACIÓN ACORDE CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL FABRICANTE Y NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN.

IDENTIFICA LA ESTRUCTURA, CONDUCTORES Y TENDIDO DEL CABLEADO SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA INSTALACIÓN Y NORMATIVIDAD VIGENTE.

IDENTIFICA LAS ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA Y EL TIPO DE CARGA A INSTALAR DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL CLIENTE Y MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.

DEFINE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN, RESISTENCIA Y AISLAMIENTO DE LOS EQUIPOS ACORDE CON PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

DATOS DEL APRENDIZ

Nombres y apellidos:	
Tipo y número documento	

4.

Defina los siguientes conceptos acerca de los diferentes tipos de redes de distribución y acometidas existentes, acorde a las cargas a alimentar y potencia demandada.

a) ¿Qué es la demanda máxima de una instalación eléctrica, dónde se contempla su normativa para el territorio colombiano y como se relaciona directamente con la acometida a instalar desde cada sistema de distribución?

b) ¿Cuáles son los parámetros técnicos y normativa legal que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar una acometida para un inmueble determinado, relacionados con censo de carga, distancia al punto de enlace, ubicación urbana o rural del inmueble?

c) En un edificio de 10 apartamentos se deberá instalar una acometida, donde el consumo total por apartamento es de 8970 watts, cuál es el valor del calibre de la acometida general que viene desde el transformador en la subestación a 20 m.

d) Explique de que manera impacta el factor de potencia de una acometida eléctrica respecto a la regulación de voltaje.

e) Explique cuál es la diferencia entre un medidor trifásico tetrafilar del tipo asimétrico y uno simétrico, apoyándose en el respectivo diagrama de conexiones.

f) Explique qué diferencias técnicas existen entre las medidas indirectas y semi indirectas en la conexión de los grupos de medida de un medidor de energía activa para un inmueble comercial.

g) Calcule el diámetro de tubería para un conductor tipo TSEC 3X6+6, cumpliendo normas.

h) En una acometida eléctrica, que tipo de tubería se debe utilizar en las partes que quedan a la vista y en las partes enterradas que material de tubería se puede usar respetando que medidas de enterramiento.

5. EVALUACIÓN

Observaciones: _____

Juicio de valor: _____

Firma Aprendiz

Firma Instructor