JH INGENIERIA INTEGRAL S.A.S
NIT. 900992549-1
CELULAR: 3009684433-3104527279

PROYECTO: SUMINISTRO, REPARACION E INSTALACION DE TRANSFORMADORES Y MATERIALES ELECTRICOS PARA GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES ELECTRICAS DEL MUNICIPIO DE BECERRIL, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

MANUAL DE USO DE MATERIALES Y EQUIPOS

CONTRATO DE OBRA No. SAMC 003 DE 2025.

2025

CARRERA 9 NO 7B-29 LOCAL 2 NOVALITO
VALLEDUPAR – CESAR
PROYECTO.JHINGENIERIA@GMAIL.COM

CONTENIDO

1. INTRODUCCION 3
2. OBJETIVOS 4
2.1 Objetivo General 4
2.2 Objetivos Específicos 4
3. ALCANCE 5
4. CONDICIONES GENERALES DE USO 6
5. MANUAL DE USO POR COMPONENTE 7
5.1 Estructuras y Soportes 7
5.2 Transformadores monofásicos y trifásicos (15, 37.5, 50, 75 kVA) 8
5.3 Sistema de Protección 8
5.4 Conductores y Conexiones 9
5.5 Aisladores 10
5.6 Sistema se Puesta a Tierra 10
5.7 Elementos de Fijación 10
6. MANTENIMIENTO GENERAL 11
7. SEGURIDAD OPERATIVA 12
8. RECOMENDACIONES 14

1. INTRODUCCION

El presente manual tiene como objetivo establecer las condiciones adecuadas para el uso, manipulación, operación y mantenimiento de los materiales y equipos suministrados en el proyecto de instalación y mejoramiento de redes eléctricas, garantizando su correcto funcionamiento, seguridad operativa y cumplimiento de la normativa técnica vigente.

Este documento se constituye como una herramienta técnica de consulta para el personal encargado de la operación, mantenimiento y supervisión de la infraestructura eléctrica instalada, proporcionando lineamientos claros que permitan preservar la integridad de los equipos, optimizar su desempeño y prevenir fallas que puedan afectar la continuidad del servicio.

El manual abarca los principales componentes del sistema eléctrico implementado, tales como transformadores, estructuras de soporte, conductores, sistemas de protección, elementos de conexión y puesta a tierra, estableciendo para cada uno de ellos recomendaciones específicas de uso y control, en concordancia con buenas prácticas de ingeniería y los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y demás normas aplicables.

Adicionalmente, se orienta a promover condiciones seguras tanto para el personal técnico como para la comunidad, minimizando riesgos asociados a la operación de redes eléctricas, especialmente en zonas intervenidas con condiciones particulares como sectores subnormales.

En este sentido, el adecuado cumplimiento de las disposiciones contenidas en este manual contribuirá a garantizar la sostenibilidad, confiabilidad y eficiencia del sistema eléctrico implementado, así como a prolongar la vida útil de los activos instalados en el municipio de Becerril.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Establecer los lineamientos técnicos para el uso, manipulación, operación y mantenimiento de los materiales y equipos instalados en el proyecto de redes eléctricas en el municipio de Becerril, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento, prolongar su vida útil y asegurar condiciones óptimas de seguridad y continuidad del servicio eléctrico.

2.2 Objetivos Específicos

- Definir las condiciones adecuadas para la correcta operación de los equipos eléctricos instalados, en concordancia con las especificaciones técnicas y la normativa vigente.
- Establecer recomendaciones para la manipulación segura de los componentes del sistema eléctrico, minimizando riesgos para el personal y la comunidad.
- Proporcionar lineamientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura eléctrica, orientados a preservar su funcionalidad y eficiencia.
- Garantizar el uso adecuado de los sistemas de protección, puesta a tierra y conexión, asegurando el correcto desempeño del sistema eléctrico.
- Promover buenas prácticas en la inspección y control de los elementos instalados, facilitando la identificación temprana de fallas o deterioros.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa técnica aplicable, especialmente en lo relacionado con seguridad eléctrica.

3. ALCANCE

El presente manual aplica a todos los materiales, equipos y componentes instalados en el marco del proyecto de suministro, reparación e instalación de transformadores y redes eléctricas en el municipio de Becerril, incluyendo infraestructura de media y baja tensión.

Su alcance comprende las actividades relacionadas con la operación, uso, manipulación, inspección y mantenimiento de los elementos que conforman el sistema eléctrico implementado, tales como estructuras de soporte (postes, crucetas y retenidas), transformadores, conductores, sistemas de protección, aisladores, elementos de conexión y sistemas de puesta a tierra.

Este documento está dirigido al personal técnico encargado de la operación y mantenimiento de la red, así como a las entidades responsables de su administración, supervisión y control, estableciendo lineamientos que deben ser aplicados durante la vida útil de los activos instalados.

El manual cubre condiciones normales de operación y mantenimiento, así como recomendaciones básicas para la atención de eventos que puedan afectar el funcionamiento del sistema, sin sustituir los procedimientos especializados definidos por el operador de red o las normas técnicas vigentes.

Quedan por fuera del alcance de este manual las actividades de diseño eléctrico, ampliaciones del sistema, modificaciones estructurales o intervenciones mayores, las cuales deberán ser evaluadas y ejecutadas bajo estudios técnicos específicos y conforme a la reglamentación aplicable.

4. CONDICIONES GENERALES DE USO

Para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema eléctrico instalado, así como la seguridad del personal y de la comunidad, se establecen las siguientes condiciones generales de uso:

- Todo el sistema debe ser operado, intervenido y supervisado exclusivamente por personal técnico calificado, con conocimiento en redes eléctricas de media y baja tensión y debidamente autorizado para este tipo de actividades.
- Se debe dar estricto cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), así como a las normas, procedimientos y lineamientos establecidos por el operador de red competente, en todas las actividades de operación y mantenimiento.
- Está prohibida la manipulación de equipos, redes o componentes energizados sin la aplicación de los protocolos de seguridad eléctrica, incluyendo procedimientos de desenergización, bloqueo y señalización, así como el uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP).
- Se deben realizar inspecciones periódicas, tanto visuales como funcionales, con el fin de verificar el estado de los equipos, identificar posibles fallas, deterioros o riesgos, y garantizar la continuidad del servicio.
- Se debe evitar la sobrecarga de transformadores y conductores, asegurando que la demanda conectada se mantenga dentro de los límites de diseño del sistema.
- No se deben realizar conexiones ilegales, improvisadas o no autorizadas, ya que estas pueden generar fallas en el sistema, pérdidas de energía y riesgos para la seguridad.
- Se debe garantizar que las áreas donde se encuentran instalados los equipos eléctricos permanezcan libres de obstáculos, materiales inflamables o acumulación de residuos que puedan representar un riesgo.
- En caso de presentarse fallas, daños o situaciones anormales (ruidos, sobrecalentamiento, chispas, interrupciones frecuentes), se debe suspender la

operación en el área afectada y notificar de inmediato al personal técnico responsable.

- Todas las intervenciones deben quedar registradas en bitácoras o formatos de control, permitiendo llevar trazabilidad de las actividades realizadas sobre el sistema.

El cumplimiento de estas condiciones es fundamental para asegurar una operación segura, eficiente y continua del sistema eléctrico, así como para prevenir accidentes y prolongar la vida útil de la infraestructura instalada.

5. MANUAL DE USO POR COMPONENTE

5.1 Estructuras y Soportes

a) Postes de concreto 12 m – 750 kg

Uso: Soporte estructural de redes eléctricas.

Recomendaciones:

- No sobrecargar con elementos no diseñados.
- Verificar verticalidad y estado de cimentación.
- Inspeccionar fisuras o deterioro.

b) Crucetas, perchas, pernos, tornillos

Uso: Soporte de conductores y equipos.

Recomendaciones:

- Mantener ajuste firme.
- Verificar corrosión o aflojamiento.
- No modificar su configuración original.

c) Retenidas de media tensión

Uso: Estabilidad de postes ante esfuerzos mecánicos.

Recomendaciones:

- Revisar tensión periódicamente.
- Verificar anclajes y estado del cable.

5.2 Transformadores monofásicos y trifásicos (15, 37.5, 50, 75 kVA)

a) Recomendaciones de operación:

- No sobrepasar la capacidad nominal (kVA).
- Mantener conexiones firmes y protegidas.
- Verificar niveles de carga periódicamente.

b) Mantenimiento:

- Inspección visual de fugas de aceite.
- Verificación de temperatura.
- Revisión de conexiones y herrajes.

c) Precauciones:

- No manipular energizado.
- Mantener libre de humedad y contaminación.

5.3 Sistema de Protección

a) Cortacircuitos 27 kV – 100 A

Uso: Protección contra sobrecorrientes.

Recomendaciones:

- Verificar estado del portafusible.
- No operar manualmente sin desenergizar.

b) Fusibles de media tensión (1 a 30 A)

Uso: Protección específica del sistema.

Recomendaciones:

- Sustituir únicamente por fusibles del mismo calibre.

- No improvisar reemplazos.

c) Pararrayos poliméricos

Uso: Protección contra sobretensiones.

Recomendaciones:

- Inspección periódica de integridad física.
- Verificar correcta conexión a tierra.

5.4 Conductores y Conexiones

a) **Cable ACSR, cable trenzado, cobre THHN**

Uso: Transporte de energía eléctrica.

Recomendaciones:

- Mantener tensión adecuada (sin pandeo excesivo).
- Evitar empalmes improvisados.
- Verificar aislamiento y desgaste.

b) Conectores (transversal, perforación, AMPAC)

Uso: Empalmes y derivaciones eléctricas.

Recomendaciones:

- Asegurar instalación firme.
- No reutilizar conectores dañados.
- Verificar ausencia de puntos calientes.

c) Terminales estañados

Uso: Conexión segura de conductores.

Recomendaciones:

- Correcto ponchado con herramienta adecuada.
- Evitar falsos contactos.

5.5 Aisladores

Aisladores carrete, line post y suspensión

Uso: Aislamiento eléctrico de conductores.

Recomendaciones:

- Mantener limpios y sin fisuras.
- Sustituir si presentan daño o contaminación.

5.6 Sistema se Puesta a Tierra

Kit de puesta a tierra + varilla copperweld

Uso: Disipación de corrientes de falla.

Recomendaciones:

- Verificar continuidad del sistema.
- Mantener conexiones firmes y libres de corrosión.
- Medir resistencia periódicamente (ideal ≤ 10 ohm).

5.7 Elementos de Fijación

Cinta y hebilla Bandit

Uso: Fijación de elementos en postes.

Recomendaciones:

- Verificar tensión y ajuste.
- Reemplazar si presentan desgaste.

6. MANTENIMIENTO GENERAL

Con el fin de garantizar la adecuada operación, seguridad y vida útil de los equipos e infraestructura eléctrica instalada, se recomienda implementar un programa de mantenimiento periódico basado en las siguientes actividades:

- **Inspección visual cada 3 a 6 meses:**
  Realizar recorridos de verificación para identificar posibles daños, deterioro de materiales, presencia de corrosión, fisuras en estructuras, inclinación de postes o cualquier condición anómala que pueda afectar el sistema.
- **Revisión de conexiones eléctricas:**
  Verificar el estado de los empalmes, conectores, terminales y puntos de unión, asegurando que se encuentren firmes, sin evidencia de calentamiento, sulfatación o falsos contactos.
- **Verificación de estructuras y herrajes:**
  Inspeccionar postes, crucetas, perchas, retenidas, tornillería y demás elementos estructurales, garantizando su estabilidad, alineación y correcto ajuste, así como la ausencia de corrosión o deformaciones.
- **Limpieza de aisladores:**
  Realizar limpieza periódica de aisladores para evitar acumulación de polvo, grasa o contaminantes que puedan afectar su capacidad dieléctrica y generar fugas de corriente.
- **Control de vegetación cercana:**
  Ejecutar poda y control de vegetación en las proximidades de las redes eléctricas, con el fin de evitar interferencias, contactos accidentales o riesgos de fallas en el sistema.
- **Verificación del sistema de puesta a tierra:**
  Revisar el estado de las conexiones a tierra y, cuando sea posible, medir la resistencia del sistema para asegurar su correcto funcionamiento.
- **Inspección de transformadores:**
  Evaluar condiciones externas como fugas de aceite, ruidos anormales, estado de bushings y conexiones, así como posibles signos de sobrecalentamiento.

- **Revisión de sistemas de protección:**
  Verificar el estado de cortacircuitos, fusibles y pararrayos, asegurando su operatividad y correcta instalación.

Todas estas actividades deben ser ejecutadas por personal calificado y registradas en bitácoras de mantenimiento, permitiendo llevar control y seguimiento del estado del sistema eléctrico. Su cumplimiento contribuye a prevenir fallas, reducir riesgos y garantizar la continuidad del servicio.

7. SEGURIDAD OPERATIVA

Con el fin de prevenir accidentes y garantizar condiciones seguras durante la operación, mantenimiento e intervención del sistema eléctrico, se establecen las siguientes disposiciones de seguridad operativa:

- **Uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP):**
  Todo el personal debe utilizar de manera permanente los EPP adecuados, tales como casco dieléctrico, guantes aislantes, botas de seguridad, gafas de protección, ropa de trabajo certificada y arnés de seguridad cuando aplique, conforme al tipo de actividad a ejecutar.
- **Aplicación de protocolos de trabajo en altura:**
  Las actividades que impliquen intervención en postes o estructuras elevadas deben cumplir con los procedimientos de trabajo seguro en alturas, incluyendo el uso de arnés, líneas de vida, puntos de anclaje certificados y personal debidamente capacitado y certificado.
- **Desenergización antes de intervención:**
  Previo a cualquier trabajo sobre redes o equipos eléctricos, se debe garantizar la desenergización del circuito, aplicando procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO), verificación de ausencia de tensión y puesta a tierra temporal cuando sea necesario.

- **Señalización y delimitación de áreas de trabajo:**
  Las zonas intervenidas deben ser debidamente señalizadas y delimitadas mediante cintas, conos u otros elementos, con el fin de restringir el acceso de personas ajenas y prevenir riesgos para la comunidad.
- **Supervisión técnica permanente:**
  Las actividades críticas deben contar con supervisión de personal técnico competente, asegurando el cumplimiento de los procedimientos y condiciones de seguridad.
- **Condiciones seguras del entorno de trabajo:**
  Se debe verificar previamente el estado del terreno, condiciones climáticas y posibles interferencias, evitando la ejecución de actividades en situaciones que representen riesgo, como lluvias intensas o presencia de humedad excesiva.
- **Atención de emergencias:**
  El personal debe estar capacitado para actuar ante situaciones de emergencia, disponiendo de equipos básicos de primeros auxilios y mecanismos de comunicación para reporte inmediato de incidentes.

El cumplimiento de estas disposiciones es obligatorio y fundamental para garantizar la integridad del personal, la seguridad de la comunidad y la correcta operación del sistema eléctrico.

8. RECOMENDACIONES

Con el fin de preservar la integridad del sistema eléctrico instalado y garantizar su adecuado funcionamiento, se establecen las siguientes restricciones de obligatorio cumplimiento:

- No realizar modificaciones, ampliaciones o intervenciones sobre la red eléctrica sin la debida autorización técnica y evaluación previa.
- No conectar cargas adicionales que superen la capacidad de diseño del sistema sin la realización de los estudios eléctricos correspondientes.
- No manipular equipos, redes o componentes eléctricos sin contar con la capacitación técnica y autorización requerida.

El incumplimiento de estas disposiciones puede generar fallas en el sistema, riesgos para la seguridad de las personas y afectaciones en la calidad del servicio.

En este sentido, el adecuado uso, operación y mantenimiento de los materiales y equipos instalados es fundamental para garantizar la continuidad, seguridad y eficiencia del servicio eléctrico, así como para prolongar la vida útil de la infraestructura implementada en el municipio de Becerril.

ATENTAMENTE



JOHAN FAVIANY HINOJOSA CESPEDES
Cédula de ciudadanía No. 1.065.580.722 de Valledupar
Representante Legal, JH INGENIERIA INTEGRALES S.A.S