<table>
<tr><td>Clasificación del bien o servicio</td><td>
<table>
<tr><th>Clasificación UNSPSC</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>81101700</td><td>Servicios de ingeniería eléctrica</td></tr>
<tr><td>72101500</td><td>Servicio de apoyo a la construcción</td></tr>
<tr><td>72151500</td><td>Servicios de sistemas eléctricos</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Nombre Comercial del Bien o Servicio</td><td>Contratar el Servicio de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo con Suministro de Repuestos del Sistema Integral Eléctrico compuesto de las Instalaciones eléctricas, Subestaciones, transformadores Plantas Eléctricas, como también Los Tableros de distribución, transferencias y UPS de la Fiscalía General de la Nación Subdirección Regional de Apoyo Nororiental ubicados en las seccionales: Grupo I: Santander, Grupo II: Norte de Santander y Grupo III: Arauca</td></tr>
<tr><td>Calidad</td><td>Se deben realizar los servicios de mantenimiento Utilizando los equipos y personal idóneo; en caso de ser necesario el cambio de alguna pieza, esta debe ser de primera calidad y con garantía, cumpliendo los tiempos establecidos en la cláusula de ejecución del contrato.

Cumplir con las Normas Técnicas Colombianas

• Norma Técnica Colombiana NTC2050
• RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas)</td></tr>
<tr><td>Generalidades</td><td>UPS

También llamado Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI). Dicho dispositivo permite tener flujo de energía eléctrica mediante baterías, cuando el suministro eléctrico falla.
De la misma manera, sirven para proteger los dispositivos que se encuentran conectados cuando hay una elevación o disminución de tensión, o sostener su funcionamiento cuando suceden pequeños cortes de energía.

PLANTA ELECTRICA

Una planta eléctrica es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna. Es comúnmente utilizada cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica, o en caso de cortes en el suministro eléctrico y garantiza la continuidad del trabajo en de las operaciones de producción.

SUBESTACION ELECTRICA

Una subestación eléctrica es una instalación que forma parte de un sistema eléctrico de potencia. Su objetivo principal es modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar la transmisión, distribución y uso final de la energía eléctrica.</td></tr>
<tr><td>Requisitos generales</td><td>El Mantenimiento debe contener un diagnóstico y análisis del estado actual de los equipos, además, incluye una revisión de parámetros iniciales, una limpieza física del mismo y en el caso de cambio de repuestos, estos deben ser de primera calidad con garantía.
Así mismo, deberá garantizar la seguridad necesaria en la adquisición de sus repuestos. Deberá contar con experiencia en el mercado Nacional y una trayectoria suficiente en el mantenimiento de equipos eléctricos. Contar también con las herramientas especializadas necesarias que permita realizar un diagnóstico apropiado de las fallas, calibración, mejorando su eficiencia y maximizando el nivel de seguridad de los mismos.

Adicionalmente a lo mencionado anteriormente se requiere para los mantenimientos eléctricos los siguientes :</td></tr>
</table>

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	• **Recursos Técnicos**
	
	  • Para los mantenimientos de los eléctricos, se debe utilizar instrumentos calibrados trazables a patrones nacionales o internacionales. Se debe presentar los Certificados de calibración de los equipos utilizados
	  • Se disponer de los elementos de seguridad que sean obligatorios, conforme a la normativa de salud ocupacional vigente.
	
	• **Medios Humanos**
	
	  • Los mantenimientos o rutinas se deben realizar en pareja, el personal no debe trabajar solo en ningún momento.
	  • El Perfil de los operarios debe demostrar al menos uno de los siguientes títulos, ingeniero, Tecnólogo y/o técnico, egresado de una institución avalada por una autoridad competente, en áreas relacionadas con electricidad. Además, debe tener una experiencia mínima de 3 años demostrables en instalación y/o mantenimientos eléctricos y deben contar con CONTE. Ver recurso humano
	  • Capacitación. El personal encargado de realizar el mantenimiento deben tener conocimiento en norma NTC-2050 y RETIE. Adicionalmente deben tener certificación de trabajo en altura vigente, conforme a la labor a realizar.
	  • El personal encargado de realizar el mantenimiento debe tener experiencia relacionada en Mantenimiento, instalación y/o ajustes de equipos eléctricos, operación de equipos utilizados en la medición de magnitudes eléctricas, de longitud, iluminancia, Interpretación y seguimientos de esquemas eléctricos, prescripciones de seguridad para trabajos eléctricos.
	  • Se requiere un inspector de seguridad y salud en el trabajo para validar condiciones mínimas de seguridad y firmar los permisos de trabajo correspondiente para poder realizar las actividades.
	  • El personal debe trabajar siempre aplicando las 5 reglas de oro para trabajos eléctricos.
	
	Nota: para el desarrollo de las diferentes actividades el contratista debe contemplar, equipos, herramientas y todo lo necesario para ejecutar los diferentes trabajos a realizar.

Requisitos específicos	**Para los mantenimientos se debe tener en cuenta los siguientes anexos aplica para todos los grupos** **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS** **Mantenimiento** **Actividades preliminares** • Solicitud de permiso de trabajo y firmado por la profesional SST. • Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO). • Verificación de elementos de protección personal. • Traslado de la carga al bypass de mantenimiento (si las condiciones operativas lo permiten). • Verificación de ausencia de alarmas activas antes de intervenir. **Inspección visual general** • Verificar estado físico del gabinete UPS.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificar estado del gabinete de baterías.
- Verificar estado de pintura y corrosión
- Revisar cerraduras, bisagras y empaques.
- Inspeccionar presencia de humedad, corrosión o polvo.
- Revisar canalizaciones y acometidas.
- Verificar estado de la pantalla LCD
- Verificar indicadores LED de funcionamiento
- Revisar cierre y apertura de puertas

Limpieza general

- Limpieza general interna y externa mediante aspiradora antiestática.
- Limpieza de tarjetas electrónicas scon limpiador dielectrico.
- Limpieza de ventiladores.
- Limpieza de filtros de aire.
- Limpieza de rejillas de ventilación y conductos de circulación de aire
- Limpieza del compartimiento de baterías.
- Limpieza de terminales y barrajes.
- Limpieza de la unidad por dentro y por fuera.

Revisión del sistema de potencia y Electrónica

- Inspección de tarjetas electrónicas de control.
- Verificación de módulos rectificadores e inversores.
- Revisión de capacitores, relés, contactores y fusibles.
- Verificación del cargador de baterías.
- Comprobación del sistema bypass electrónico y/o manual.
- Revisión de parámetros de configuración y operación.

Verificar:

- Rectificador AC/DC.
- Inversor DC/AC.
- Circuito de bypass estático.
- Bypass de mantenimiento.
- Filtros AC y DC.
- Contactores.
- Fusibles de potencia.
- Breakers de entrada, salida y baterías.
- Revisión del rectificador, inversor y sistemas de bypass estático
- Comprobación de la puesta a tierra y continuidad del conductor de protección.
- Verificación de parámetros operativos de entrada y salida de tensión
- Inspección de cableado de potencia y estado de aislamiento.

Ajuste y reapriete de conexiones y sistema eléctrico

- Revisión de acometidas eléctricas de entrada y salida.
- Ajuste y reapriete de terminales y conexiones.
- Verificación del cableado de potencia y control.
- Revisión del sistema de puesta a tierra.
- Inspección de breakers, fusibles y dispositivos de protección.
- Medición de voltajes de entrada y salida.
- Verificación de corriente y porcentaje de carga conectada.

Realizar reapriete con torquímetro sobre:

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Barrajes de entrada.
- Barrajes de salida.
- Neutro.
- Tierra.
- Borneras de control.
- Conexiones del banco de baterías.
- Breakers y fusibles.
- Revisar las conexiones eléctricas de baterías, filtros, breakers, fusibles, terminales de entrada y salida, conexiones de distribución, etc., a fin de prevenir cualquier tipo de recalentamiento por efectos de mal contacto.

Verificación del banco de baterías

Inspecciones para realizar:

- Verificar voltaje individual de cada batería.
- Verificación del estado físico de baterías, bandejas y soportes.
- Verificar voltaje total del banco.
- Medir resistencia interna.
- Comprobar torque de terminales o ajustes y reapriete.
- Identificar sulfatación, o verificación de ausencia de sulfatación, corrosión o fugas de electrolito.
- Verificar deformaciones o abultamientos o calentamientos anormales.
- Revisar temperatura de trabajo.
- Verificación del sistema de carga y flotación suministrado por la UPS.
- Comprobación de continuidad eléctrica entre celdas.
- Verificación del estado de los elementos de protección DC.
- Revisión de ventilación y condiciones ambientales del gabinete.
- Revisar puentes de interconexión.
- Verificar cargador de baterías.
- Revisión de bornes, conectores y puentes de interconexión.
- Limpieza de sulfatación y corrosión
- Evaluación de autonomía.
- Diagnostico del estado y vida útil de las baterías.
- Recomendación o sustitución de baterías cuando presenten deterioro o perdida de capacidad.
- Verificar el estado de las baterías, realizando pruebas de resistencia donde se pueda ver la condición de las baterías sin dañarlas o someterlas a esfuerzos de ninguna clase, por medio de este parámetro determinar la condición de cada batería dentro del banco, lo que indicara cuando reemplazar una batería en particular o todo el banco y en caso eventual de que se requiera reposición, informar a la entidad sobre el tipo de baterías que requiere el equipo, y realizar la instalación una vez la entidad autorice la maniobra.

Valores de referencia

- Voltaje individual en flotación: 13,2 V a 13,8 V aproximadamente.
- Desbalance recomendado: menor al 5%.
- Temperatura ideal: 20 °C a 25 °C.

Medición de parámetros eléctricos

Entrada UPS

- Voltaje L-L.
- Voltaje L-N.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- Factor de potencia.

Salida UPS

- Voltaje L-L.
- Voltaje L-N.
- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- % de carga.
- Balance de carga.

Banco de baterías

- Voltaje total DC.
- Corriente de carga.
- Corriente de descarga.

Termografía infrarroja

Realizar análisis termográfico sobre:

- Interruptor principal, breaker de entrada y salida
- Rectificador.
- Inversor.
- Módulo de baterías.
- Borneras de entrada y salida
- Fusibles.
- Contactores.
- Barrajes de distribución, entrada y salida.
- En banco de baterías a las terminales positivas y negativas.

Verificación del sistema de ventilación

- Estado de ventiladores.
- Sentido de giro.
- Nivel de ruido.
- Consumo de corriente.
- Flujo de aire.
- Estado de rejillas y filtros.
- Verificación del correcto funcionamiento de ventiladores de refrigeración

Calibración y verificación funcional

Verificar y calibrar:

- Voltaje de entrada.
- Voltaje de salida.
- Frecuencia.
- Alarmas.
- Transferencia a bypass.
- Retorno desde bypass.
- Parámetros del cargador.

Pruebas operativas

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Encendido y operación normal del UPS.
- Simulación de falla del suministro eléctrico.
- Verificación de transferencia automática a modo batería.
- Verificación de retorno automático a red comercial.
- Prueba de funcionamiento del bypass.
- Comprobación de alarmas visuales y audibles.
- Prueba de autonomía del banco de baterías.
- Verificación de funcionamiento bajo carga.

Prueba de transferencia

- Normal → Bypass.
- Bypass → Normal.

Prueba de autonomía

- Simulación de falla de red.
- Verificación de soporte desde baterías.
- Confirmación de transferencia sin interrupción.

Validación de alarmas

- Inspección visual de indicadores luminosos y pantalla de monitoreo.
- Verificación de alarmas y eventos registrados.
- Falla de red.
- Batería baja.
- Sobretemperatura.
- Sobrecarga.
- Falla de ventilador.
- Falla de bypass

Mediciones mínimas para registrar en informe

Parámetro	Valor
Entrada L-L (Vab, Vbc, Vca)	_____ V
Entrada L-N (Van, Vbn, Vcn)	_____ V
Salida L-L (Vab, Vbc, Vca)	_____ V
Salida L-N (Van, Vbn, Vcn)	_____ V
Frecuencia (entrada, salida)	_____ Hz
Corriente Fase A (Entrada y Salida)	_____ A
Corriente Fase B (Entrada y Salida)	_____ A
Corriente Fase C (Entrada y Salida)	_____ A
Voltaje de cada batería	_____ VDC
Voltaje total banco baterías	_____ VDC
Voltaje batería mínima	_____ V
Voltaje batería máxima	_____ V
Resistencia interna	_____ mΩ
Temperatura interna Banco de baterías	_____ °C

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

% Carga UPS	_____ %
Potencia	____W / VA
Temperatura ambiente	_____°C
Temperatura de operación	_____°C
Autonomía medida	_____min

Materiales e Insumos

- Limpiador dieléctrico para equipos electrónicos.
- Limpiador de contactos eléctricos.
- Terminales y conectores eléctricos.
- Fusibles de protección (si se requieren se realizarán con bolsa de repuestos).
- Ventiladores de reemplazo (si se requieren se realizarán con bolsa de repuestos).
- Banco de baterías compatible con el UPS (si se requiere reemplazo, se realizará con bolsa de repuestos).
- Materiales para limpieza técnica especializada.

Otros

• Revisión de historial de alarmas (limpieza de memoria en caso de estar lleno), actualización de firmware y limpieza general.

• Revisar los conductores y terminales filtro AC/DC, transformadores, ventiladores, breakers, contactares y tarjetas de control, y todos aquellos elementos que sea menester, a fin de asegurar un buen estado físico- mecánico.

• Realizar chequeo estático - eléctrico de fusibles, condensadores, diodos, SCRs, transistores, etc. Garantizando así un óptimo desempeño de todos los componentes de potencia.

• Efectuar aseo, instalaciones y seguridad: efectuar la limpieza exterior del equipo, y atender los aspectos técnicos de seguridad de las instalaciones de modo que sean mitigados riesgos, imprevistos y demás.

Registro

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, capacidad, numero de baterías con características de estas, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye banco de baterías, breaker de entrada y salida, estado de conexiones, **durante el mantenimiento:** limpieza interna, mediciones en general y de baterías, ajuste de conexiones, mediciones, termografía**, Después del mantenimiento**: equipo energizado, pantalla de operación normar, parámetros eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir prueba de autonomía. Incluir todos los resultados de las pruebas realizadas.
- Diagnóstico del estado del banco de baterías y el equipo, hallazgos encontrados, incluir informe técnico sobre estado y autonomía del banco de baterías
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás equipos utilizados.)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

ANEXO B. MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS

Mantenimiento

MOTOR DIESEL

Sistema de motor diésel

- Inspección general del motor.
- Verificación de fugas de aceite, combustible y refrigerante.
- Revisión de correas, tensores y poleas.
- Verificación de mangueras y abrazaderas.
- Limpieza del compartimiento del motor.
- Revisión del sistema de admisión y escape.
- Limpieza del silenciador y ducto de escape.

Sistema de lubricación

- Revisar el nivel de aceite, agregar cuando sea requerido.
- Cambio de aceite lubricante.
- Reemplazo de filtros de Aceite, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento.
- Inspección de evidencias de diluido o contaminación.
- Inspección de la existencia de fugas.
- Revisar y registrar la presión de aceite durante operación.

Sistema de combustible:

- Verificación del nivel de combustible
- Drenaje de agua y sedimentos
- Revisar el tanque de combustible por: cantidad de contaminación por agua otros materiales extraños, así como su calidad (densidad especifica).
- Cambio de filtros primario y segundarios, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Drenaje de agua y sedimentos del tanque.
- Inspeccionar las líneas de suministro de combustible de BAJA presión por: fugas, condición y seguridad.
- Revisar la operación de la bomba de transferencia o de alimentación
- Inspeccionar las líneas de combustible del motor, bomba y filtros por fugas, condición y seguridad.
- Inspeccionar la bomba de combustible por: fugas, condición, y seguridad, así como actuador y lubricar en caso de que sea de pistón.
- Inspeccionar las líneas de suministro de combustible de ALTA presión por fugas, condición y seguridad.
- Revisar y registrar la presión de combustible.
- Revisar y registrar la restricción de combustible de entrada.
- Inspección de líneas y mangueras.
- Verificación de inyectores y conexiones.

Sistema de aspiración

- Limpieza y reemplazo de filtro de aire, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento
- Inspeccionar las condiciones de las tomas de aire y los ductos y su correcta operación.
- Revisar los filtros de aire por condición y seguridad, apretar las abrazadoras y los soportes como lo requieran.
- Inspección de salida de turbocargador (de existir), boquilla y tubos por condiciones y seguridad, apretar las abrazaderas y soportes como la requieran.
- Revisar y lubricar los actuadores de bypass del compresor.
- Revisar y lubricar el mecanismo de operación de la compuerta de la caja de aire.
- Dar servicio a los respiradores del carter y drenaje de la caja de aire como se requiera.
- Revisar y registrar la presión del turbocargador (presión de la caja de aire).
- Revisar y registrar la restricción de aire de admisión.
- Revisar registrar la presión del cárter.
- Revisar los obturadores y limpieza de controles de cierre.

Sistema de enfriamiento

- Revisar el nivel de refrigerante, rellenar como se requiera, incluido el suministro llenado dentro de la oferta de mantenimiento.
- Verificación de concentración de anticorrosivo.
- Realizar la prueba química de protección contra corrosión, agregar inhibidor como se requiera.
- Realizar la prueba de presión y revisar posibles fugas.
- Revisión de ventilador.
- Inspeccionar las aspas del ventilador, guardas y soporte por condiciones de seguridad, apretar los sujetadores como se requieran.
- Revisar el panal del radiador por arreglo y limpieza, condiciones y seguridad.
- Realizar limpieza del radiador.
- Inspeccionar correas.
- Revisar la banda de la polea del ventilador por condiciones y tensión adecuada y ajustar o remplazar si es necesario.
- Revisar los rodamientos de la polea del ventilador y la polea loca, y Revisar las condiciones y seguridad de los alojamientos, soportes y tensores.
- Apretar los sujetadores como se requiera.
- Revisar las mangueras y tubos de refrigerante por condiciones adecuadas y seguridad.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Apretar abrazaderas y soportes como lo requieran.
- Verificación de temperatura de operación.
- Revisar y registrar la temperatura del refrigerante bajo condiciones de operación.
- Revisar todas las válvulas, realizar su mantenimiento.
- Verificación de termostatos.
- Verificación de bomba de alimentación

Sistema de escape

- Revisar los tubos de escape y sus conexiones donde sean accesibles, apretar sujetadores y tornillos de brindas como sea necesario.
- Revisar los soportes del silenciador, operar sus drenajes-
- Revisar el turbocargador, abrazaderas y soportes, apretar sujetadores como sea necesario.
- Verificación de aislamiento térmico.

Sistema eléctrico de motor

- Revisar los cables de la marcha del motor, alambres y conectores por condición y seguridad. Apretarlos como se requiera.
- Revisar y registrar el voltaje de flotación de las baterías de arranque y nivel de electrolito.
- Revisar el cargador de baterías por operación y salida.
- Revisar registrar la corriente de funcionamiento de la marcha.
- Revisar los controles eléctricos, terminales de sensores, apretar como se requieran.
- Revisar la operación del pre-calentador del agua, termostatos de control y el contactor de desconexión de presión de aceite.
- Probar todos los dispositivos de protección del motor.
- Inspección del motor de arranque

GENERADOR

Mecánico

- Revisar y verificar los pernos de anclaje.
- Revisar los tornillos del acoplamiento flexible.
- Revisar las guardas del ventilador por condiciones y seguridad.
- Revisar la pantalla de la toma de aire por limpieza de las líneas, condiciones y seguridad.
- Revisar rodamientos.
- Revisar las conexiones mecánicas por apriete, condiciones y seguridad, como lo, requieran.
- Limpieza general del alternador

Eléctrico

- Revisar y registrar el voltaje residual, en vacío y con carga.
- Revisar el ensamble del excitador, estator y campos por limpieza de las líneas e integridad física.
- Revisar las terminales de cables y alambres en el generador por condición y seguridad.
- Revisar el rectificador rotativo y el supresor de onda por condición, conexiones y apriete del montaje.
- Revisar el extremo del alojamiento de la campana por limpieza de líneas e interferencia de dispositivos con ensamble rotativos.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Probar los dispositivos de protección del generador.
- Limpieza del alternador.
- Inspección de devanados.
- Reapriete de bornes de potencia.
- Verificación de terminales de salida.
- Inspección visual de aislamiento

CONTROL

Módulo de Control

- Verificar la operación de los controles de encendido automático y control remoto.
- Verificar la operación y calibración de los instrumentos del generador y el motor.
- Verificar la operación del equipo de generación indicadores asociados, luces y alarmas.
- Revisar y ajustar como se requiera para real control de potencia real y reactiva sincronizada.
- Prueba de modos manual, automático y paro.
- Revisar y ajustar como se requiera la frecuencia y el voltaje del sistema.
- Verificación de parámetros configurados o programados.
- Revisión de alarmas y verificación de eventos y registros de falla.
- Verificación de señales de arranque remoto.
- Verificación de señales de: Baja presión de aceite, Alta temperatura, Sobrevelocidad, Bajo nivel de combustible y Bajo voltaje batería.
- Limpieza interna.
- Ajuste de terminales de control.
- Ajuste de conexiones y cableado

Limpieza General

- Limpieza interna y externa del grupo electrógeno.
- Limpieza del compartimiento del motor.
- Limpieza de radiador y rejillas de ventilación.
- Retiro de residuos, polvo y material particulado.

SISTEMA DE BATERÍAS DE ARRANQUE 24 VDC

- Limpieza de bornes.
- Ajuste de conexiones.
- Medición de Voltaje.
- Verificación de densidad del electrolito (si son abiertas).
- Pruebas de carga.
- Verificación del cargador automático.
- Comprobación de capacidad de arranque.

SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA (ATS)

Se debe realizar:

- Inspección visual.
- Limpieza general.
- Ajuste de conexiones.
- Prueba de transferencia Red-Planta.
- Prueba de retransferencia Planta – Red.
- Verificación de tiempos de transferencia.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación de falla de red.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Inspección del tanque.
- Verificación de fugas.
- Operación de válvulas.
- Limpieza de respiraderos.
- Verificación del indicador de nivel.
- Revisión de la línea de alimentación y retorno.

PRUEBAS OPERATIVAS

Prueba de arranque manual

- Encendido desde el controlador.
- Verificación del tiempo de arranque.
- Verificación de estabilidad de voltaje.
- Verificación de estabilidad de frecuencia.

Arranque en vacío

Operación mínima entre 15 y 30 minutos

Registrar

- Tiempo de arranque.
- Presión de aceite.
- Frecuencia.
- Voltaje.
- Corriente
- Temperatura del motor.

Prueba con carga

Aplicar carga disponible o banco de carga según procedimiento:

- Voltaje entre fases.
- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- Potencia.
- Factor de potencia.
- Temperatura del generador.
- Temperatura del motor.

Prueba automática

Simulación de pérdida de red:

- Recepción de señal de falla.
- Arranque automático.
- Transferencia automática.
- Toma de carga.
- Retorno automático al restablecer la red.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Prueba conjunta con transferencia ATS

- Simulación de falla de red comercial.
- Arranque automático de la planta.
- Transferencia de carga.
- Medición de parámetros bajo carga.
- Retorno a la red normal.
- Verificación de temporizadores.

Inspección termográfica

Realizar termografía sobre:

- Breaker principal.
- Barrajes.
- ATS.
- Terminales del generador.
- Baterías.
- Cargador de baterías.

Mediciones

Mediciones eléctricas

Parámetro	Unidad
Voltaje L1-L2	V
Voltaje L2-L3	V
Voltaje L1-L3	V
Voltaje L1-N	V
Voltaje L2-N	V
Voltaje L3-N	V
Corriente L1	A
Corriente L2	A
Corriente L3	A
Frecuencia	Hz

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Potencia activa	kW
Potencia aparente	KVA
Factor de potencia	FP
Porcentaje de carga	%

Mediciones mecánicas

Parámetro	Unidad
RPM motor	rpm
Presión de aceite	PSI o bar
Temperatura del refrigerante	°C
Horómetro	Horas
Nivel de combustible	%

Sistema de baterías

Parámetro	Unidad
Voltaje DC	V
Corriente de carga	A
Estado del cargador	OK/No OK

Sistema de puesta a tierra

Continuidad de puesta a tierra.

Medición de resistencia de puesta a tierra

Este servicio incluye adicionalmente al servicio rutinario todos los insumos y mano de obra para:

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Cambio y suministro de aceite para motor diésel
- Cambio y suministro de filtros de aire
- Cambio y suministro de filtros de combustible.
- Cambio y suministro de filtros de aceite
- Cambio y suministro de agua de anticongelante climatizado para motor diésel.
- Cambio y suministro de empaque y O-ring
- Verificación de estado de precalentador de camisas o baterías (realizar estudio)
- Cambio de mangueras de precalentador (en caso de requerirse se realizará con Bolsa de repuestos)
- Cambio y suministro de refrigerante
- Cambio y suministro Cartridger
- Cambio y suministro de Ring
- Suministro de Kit de muestra de aceite, se debe realizar reporte de la prueba
- Suministro de Kit de muestra de refrigerante, se debe realizar reporte de la prueba

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

Dentro de la rutina de mantenimiento está incluido el costo de mano de obra y suministro de cambio de Aceite, cambio refrigerante, Filtros de aceite, filtros de aire, filtros de combustible, Oring y demás insumos especificados en la presente oferta. Esta incluida toda la mano de obra de correctivos por cambio de piezas.

Informe técnico

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, potencia, horómetro, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye vista general, motor, alternador, baterías, tablero de control, **durante el mantenimiento:** limpieza, cambio de filtros, verificación de conexiones, mediciones realizadas, termografía**, Después del mantenimiento**: equipo operando, parámetros de pantalla, parámetros eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir prueba de aislamiento del generador. Incluir todos los resultados de las pruebas realizadas
- Diagnóstico del estado de las plantas, incluyendo hallazgos encontrados.
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás equipos utilizados.)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento.

ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS

Mantenimiento

MOTOR DIESEL

Sistema de motor diésel

- Inspección general del motor.
- Verificación de fugas de aceite, combustible y refrigerante.
- Revisión de correas, tensores y poleas.
- Verificación de mangueras y abrazaderas.
- Limpieza del compartimiento del motor.
- Revisión del sistema de admisión y escape.
- Limpieza del silenciador y ducto de escape.

Sistema de lubricación

- Revisar el nivel de aceite, agregar cuando sea requerido.
- Cambio de aceite lubricante.
- Reemplazo de filtros de Aceite, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento.
- Inspección de evidencias de diluido o contaminación.
- Inspección de la existencia de fugas.
- Revisar y registrar la presión de aceite durante operación.

Sistema de combustible:

- Verificación del nivel de combustible
- Drenaje de agua y sedimentos
- Revisar el tanque de combustible por: cantidad de contaminación por agua otros materiales extraños, así como su calidad (densidad especifica).
- Cambio de filtros primario y segundarios, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento
- Drenaje de agua y sedimentos del tanque.
- Inspeccionar las líneas de suministro de combustible de BAJA presión por: fugas, condición y seguridad.
- Revisar la operación de la bomba de transferencia o de alimentación
- Inspeccionar las líneas de combustible del motor, bomba y filtros por fugas, condición y seguridad.
- Inspeccionar la bomba de combustible por: fugas, condición, y seguridad, así como actuador y lubricar en caso de que sea de pistón.
- Inspeccionar las líneas de suministro de combustible de ALTA presión por fugas, condición y seguridad.
- Revisar y registrar la presión de combustible.
- Revisar y registrar la restricción de combustible de entrada.
- Inspección de líneas y mangueras.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación de inyectores y conexiones.

Sistema de aspiración

- Limpieza y reemplazo de filtro de aire, incluido el suministro e instalación dentro de la rutina de mantenimiento
- Inspeccionar las condiciones de las tomas de aire y los ductos y su correcta operación.
- Revisar los filtros de aire por condición y seguridad, apretar las abrazadoras y los soportes como lo requieran.
- Inspección de salida de turbocargador (de existir), boquilla y tubos por condiciones y seguridad, apretar las abrazaderas y soportes como la requieran.
- Revisar y lubricar los actuadores de bypass del compresor.
- Revisar y lubricar el mecanismo de operación de la compuerta de la caja de aire.
- Dar servicio a los respiradores del carter y drenaje de la caja de aire como se requiera.
- Revisar y registrar la presión del turbocargador (presión de la caja de aire).
- Revisar y registrar la restricción de aire de admisión.
- Revisar registrar la presión del cárter.
- Revisar los obturadores y limpieza de controles de cierre.

Sistema de enfriamiento

- Revisar el nivel de refrigerante, rellenar como se requiera, incluido el llenado dentro de la oferta de mantenimiento.
- Verificación de concentración de anticorrosivo.
- Realizar la prueba química de protección contra corrosión, agregar inhibidor como se requiera.
- Realizar la prueba de presión y revisar posibles fugas.
- Revisión de ventilador.
- Inspeccionar las aspas del ventilador, guardas y soporte por condiciones de seguridad, apretar los sujetadores como se requieran.
- Revisar el panal del radiador por arreglo y limpieza, condiciones y seguridad.
- Realizar limpieza del radiador.
- Inspeccionar correas.
- Revisar la banda de la polea del ventilador por condiciones y tensión adecuada y ajustar o remplazar si es necesario.
- Revisar los rodamientos de la polea del ventilador y la polea loca, y Revisar las condiciones y seguridad de los alojamientos, soportes y tensores.
- Apretar los sujetadores como se requiera.
- Revisar las mangueras y tubos de refrigerante por condiciones adecuadas y seguridad.
- Apretar abrazaderas y soportes como lo requieran.
- Verificación de temperatura de operación.
- Revisar y registrar la temperatura del refrigerante bajo condiciones de operación.
- Revisar todas las válvulas, realizar su mantenimiento.
- Verificación de termostatos.
- Verificación de bomba de alimentación

Sistema de escape

- Revisar los tubos de escape y sus conexiones donde sean accesibles, apretar sujetadores y tornillos de brindas como sea necesario.
- Revisar los soportes del silenciador, operar sus drenajes-

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Revisar el turbocargador, abrazaderas y soportes, apretar sujetadores como sea necesario.
- Verificación de aislamiento térmico.

Sistema eléctrico de motor

- Revisar los cables de la marcha del motor, alambres y conectores por condición y seguridad. Apretarlos como se requiera.
- Revisar y registrar el voltaje de flotación de las baterías de arranque y nivel de electrolito.
- Revisar el cargador de baterías por operación y salida.
- Revisar registrar la corriente de funcionamiento de la marcha.
- Revisar los controles eléctricos, terminales de sensores, apretar como se requieran.
- Revisar la operación del pre-calentador del agua, termostatos de control y el contactor de desconexión de presión de aceite.
- Probar todos los dispositivos de protección del motor.
- Inspección del motor de arranque

GENERADOR

Mecánico

- Revisar y verificar los pernos de anclaje.
- Revisar los tornillos del acoplamiento flexible.
- Revisar las guardas del ventilador por condiciones y seguridad.
- Revisar la pantalla de la toma de aire por limpieza de las líneas, condiciones y seguridad.
- Revisar rodamientos.
- Revisar las conexiones mecánicas por apriete, condiciones y seguridad, como lo, requieran.
- Limpieza general del alternador

Eléctrico

- Revisar y registrar el voltaje residual, en vacío y con carga.
- Revisar el ensamble del excitador, estator y campos por limpieza de las líneas e integridad física.
- Revisar las terminales de cables y alambres en el generador por condición y seguridad.
- Revisar el rectificador rotativo y el supresor de onda por condición, conexiones y apriete del montaje.
- Revisar el extremo del alojamiento de la campana por limpieza de líneas e interferencia de dispositivos con ensamble rotativos.
- Probar los dispositivos de protección del generador.
- Limpieza del alternador.
- Inspección de devanados.
- Reapriete de bornes de potencia.
- Verificación de terminales de salida.
- Inspección visual de aislamiento

CONTROL

Módulo de Control

- Verificar la operación de los controles de encendido automático y control remoto.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificar la operación y calibración de los instrumentos del generador y el motor.
- Verificar la operación del equipo de generación indicadores asociados, luces y alarmas.
- Revisar y ajustar como se requiera para real control de potencia real y reactiva sincronizada.
- Prueba de modos manual, automático y paro.
- Revisar y ajustar como se requiera la frecuencia y el voltaje del sistema.
- Verificación de parámetros configurados o programados.
- Revisión de alarmas y verificación de eventos y registros de falla.
- Verificación de señales de arranque remoto.
- Verificación de señales de: Baja presión de aceite, Alta temperatura, Sobrevelocidad, Bajo nivel de combustible y Bajo voltaje batería.
- Limpieza interna.
- Ajuste de terminales de control.
- Ajuste de conexiones y cableado

NOTA: se debe tener software para poder cambiar parámetros del módulo de control, se requiere para programar encendido y apagado y para configurar otros parámetros

Limpieza General

- Limpieza interna y externa del grupo electrógeno.
- Limpieza del compartimiento del motor.
- Limpieza de radiador y rejillas de ventilación.
- Limpieza de cabina encapsulada.
- Retiro de residuos, polvo y material particulado.

Cabina insonorizada

- Limpieza exterior e interior.
- Revisión de cerraduras y bisagras.
- Verificación de rejillas de ventilación.
- Revisión de empaques.
- Inspección de corrosión.
- Revisión de anclajes de la planta.

SISTEMA DE BATERÍAS DE ARRANQUE 24 VDC

- Limpieza de bornes.
- Ajuste de conexiones.
- Medición de Voltaje.
- Verificación de densidad del electrolito (si son abiertas).
- Pruebas de carga.
- Verificación del cargador automático.
- Comprobación de capacidad de arranque.

SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA (ATS)

Se debe realizar:

- Inspección visual.
- Limpieza general.
- Ajuste de conexiones.
- Prueba de transferencia Red-Planta.
- Prueba de retransferencia Planta – Red.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación de tiempos de transferencia.
- Verificación de falla de red.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Inspección del tanque.
- Verificación de fugas.
- Operación de válvulas.
- Limpieza de respiraderos.
- Verificación del indicador de nivel.
- Revisión de la línea de alimentación y retorno.

PRUEBAS OPERATIVAS

Prueba de arranque manual

- Encendido desde el controlador.
- Verificación del tiempo de arranque.
- Verificación de estabilidad de voltaje.
- Verificación de estabilidad de frecuencia.

Arranque en vacío

Operación mínima entre 15 y 30 minutos
Registrar

- Tiempo de arranque.
- Presión de aceite.
- Frecuencia.
- Voltaje.
- Corriente
- Temperatura del motor.

Prueba con carga

Aplicar carga disponible o banco de carga según procedimiento:

- Voltaje entre fases.
- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- Potencia.
- Factor de potencia.
- Temperatura del generador.
- Temperatura del motor.

Prueba automática

Simulación de pérdida de red:

- Recepción de señal de falla.
- Arranque automático.
- Transferencia automática.
- Toma de carga.
- Retorno automático al restablecer la red.

Prueba conjunta con transferencia ATS

- Simulación de falla de red comercial.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Arranque automático de la planta.
- Transferencia de carga.
- Medición de parámetros bajo carga.
- Retorno a la red normal.
- Verificación de temporizadores.

Inspección termográfica

Realizar termografía sobre:

- Breaker principal.
- Barrajes.
- ATS.
- Terminales del generador.
- Baterías.
- Cargador de baterías.

Mediciones

Mediciones eléctricas

Parámetro	Unidad
Voltaje L1-L2	V
Voltaje L2-L3	V
Voltaje L1-L3	V
Voltaje L1-N	V
Voltaje L2-N	V
Voltaje L3-N	V
Corriente L1	A
Corriente L2	A
Corriente L3	A
Frecuencia	Hz
Potencia activa	kW
Potencia aparente	kVA
Factor de potencia	FP
Porcentaje de carga	%

Mediciones mecánicas

Parámetro	Unidad
RPM motor	rpm

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Presión de aceite	PSI o bar
Temperatura del refrigerante	°C
Horómetro	Horas
Nivel de combustible	%

Sistema de baterías

Parámetro	Unidad
Voltaje DC	V
Corriente de carga	A
Estado del cargador	OK/No OK

Sistema de puesta a tierra

Continuidad de puesta a tierra.
Medición de resistencia de puesta a tierra

Este servicio incluye adicionalmente al servicio rutinario todos los insumos y mano de obra para:

- Cambio y suministro de aceite para motor diésel
- Cambio y suministro de filtros de aire
- Cambio y suministro de filtros de combustible.
- Cambio y suministro de filtros de aceite
- Cambio y suministro de agua de anticongelante o climatizado para motor diésel.
- Cambio y suministro de empaque y O-ring
- Verificación de estado de precalentador de camisas o baterías (realizar estudio)
- Cambio de mangueras de precalentador y correas (en caso de requerirse se realizará con Bolsa de repuestos)
- Cambio y suministro de refrigerante
- Cambio y suministro Cartridger
- Cambio y suministro de Ring
- Suministro de Kit de muestra de aceite, se debe realizar reporte de la prueba
- Suministro de Kit de muestra de refrigerante, se debe realizar reporte de la prueba

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

Dentro de la rutina de mantenimiento está incluido el costo de mano de obra y suministro y cambio de Aceite, refrigerante, Filtros de aceite, filtros de aire, filtros de combustible, Oring y demás insumos especificados en la presente oferta. Esta incluida toda la mano de obra de correctivos por cambio de piezas.

La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento.

Informe técnico

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, potencia, horómetro, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye vista general, motor, alternador, baterías, tablero de control, **durante el mantenimiento:** limpieza, cambio de filtros, verificación de conexiones, mediciones realizadas, termografía**, Después del mantenimiento**: equipo operando, parámetros de pantalla, parámetros eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir prueba de aislamiento del generador. Incluir todos los resultados de las pruebas realizadas
- Diagnóstico del estado de las plantas, incluyendo hallazgos encontrados.
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás equipos utilizados.)

ANEXO D MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN (MT A BT)

Mantenimiento

Actividades preliminares

- Coordinación de ventana de mantenimiento. Se debe indicar tiempos de cada uno de los mantenimientos.
- Elaboración de permiso de trabajo eléctrico.
- Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Verificación de ausencia de tensión.
- Delimitación y señalización del área.
- Uso de EPP para riesgo eléctrico.
- Personal calificado.

Inspección visual general

- Revisión de temperatura y ventilación, Verificar sensores PT100, revisar termómetros digitales, comprobar alarmas de temperatura, validar libre circulación de aire, Limpiar ductos y rejillas.
- Verificación del cambiador de derivaciones

Estructura

- Verificación del estado general del gabinete o celda.
- Inspección de deformaciones mecánicas.
- Revisión de uniones mecánicas
- Revisión de soportes y anclajes.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación del estado de pintura y corrosión.

Núcleo y devanados

- Inspección visual de los devanados.
- Verificación del estado del aislamiento.
- Revisión de separadores aislantes.
- Verificación de contaminación por polvo o humedad.
- Inspección de amarres y fijaciones.

Conexiones

- Bornes de primario.
- Bornes de segundario.
- Conexiones de puesta a tierra.
- Puentes del cambiador de derivaciones (TAP).
- Verificación de ausencia de Aflojamientos, oxidación, calentamientos previos, decoloración por efecto térmico

Limpieza general

Limpieza interna

- Aspirado industrial de polvo acumulado.
- Limpieza de devanados AT y BT mediante aire seco libre de humedad.
- Limpieza de aisladores.
- Limpieza del núcleo magnético.
- Retiro de polvo acumulado en Devanados AT y BT, Canalizaciones, Barras de cobre, Soportes y compartimientos internos.
- Rejillas de ventilación

Limpieza externa

- Limpieza de carcasa.
- Limpieza de placas de identificación.
- Limpieza de compartimientos de conexiones.

Importante: No utilizar agua ni solventes conductivos.

Reapriete de conexiones

- Barras de cobre
- Conexiones auxiliares de T154

Primario

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP de regulación.

Segundario

- Bornes X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Puesta a tierra

- Conductor de tierra.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Barra equipotencial.

Registrar torque aplicado según especificaciones del fabricante.

Medición de resistencia de aislamiento

Realizar con megóhmetro certificado.

Pruebas

Primario AT– Tierra

- H1-H2-H3 ↔ Tierra.

Segundario BT – Tierra

- X1-X2-X3-X0 ↔ Tierra.

Primario – Segundario

- PT ↔ ST.

Prueba	Resultado
Primario AT (H1-H2-H3) – Tierra	___ MΩ
Secundario BT (X1-X2-X3-X0) – Tierra	___ MΩ
Primario AT – BT Secundario	___ MΩ
Índice de Polarización	___

Valores de referencia

Resultado	Condición
>100 MΩ	Excelente
50 – 100 MΩ	Bueno
10 – 50 MΩ	Aceptable
<10 MΩ	Requiere análisis

Medición de resistencia de devanados

Fase	Resultado
A	_____ mΩ
B	_____ mΩ
C	_____ mΩ

Índice de Polarización (PI)

Tomar lecturas a:

- 1 minuto.
- 10 minutos.

Fórmula:
PI = R10min / R1min

Criterio

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

PI	Estado
>2	Excelente
1,5 – 2	Bueno
<1,5	Revisar aislamiento

Medición eléctrica en operación

Primario

Parámetro	Valor
H1-H2	____ V
H2-H3	____ V
H3-H1	____ V

Secundario

Parámetro	Valor
X1-X2	____ V
X2-X3	____ V
X3-X1	____ V
X1-X0	____ V
X2-X0	____ V
X3-X0	____ V

Corriente

Parámetro	Valor
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A

Termografía infrarroja

Realizar inspección termográfica antes y después del mantenimiento sobre:

- Conexiones de Alta Tensión.
- Conexiones de Baja Tensión.
- Barras de cobre.
- Empalmes.
- Bornes del transformador.
- Sistema de puesta a tierra.

Registro

Punto medido	Temperatura °C	Observación
AT Fase A	___	Normal

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

AT Fase B	___	
AT Fase C	___	
BT Fase A	___	
BT Fase B	___	
BT Fase C	___	
Neutro	___	

El equipo debe incluir el certificado de calibración

Se debe incluir registro fotográfico de lo mencionado

Primario

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP.

Secundario

- X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Núcleo

- Paquete magnético.
- Uniones mecánicas.

Conexiones

- Empalmes.
- Terminales.
- Conectores.

Evaluación

ΔT	**Condición**
<10°C	Normal
10-20°C	Seguimiento
>20°C	Correctivo inmediato

Medición de relación de transformación (TTR)

Verificación de:

- Relación de transformación.
- Grupo vectorial Dyn5.
- Correspondencia con placa de características.

Fase	**Relación medida**
A	_____
B	_____
C	_____

Verificación del TAP de regulación

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Según la placa, el transformador dispone de cambiador de derivaciones para ajuste de tensión.

Verificar:

- Posición actual.
- Estado de puentes.
- Apriete de conexiones.
- Evidencia de calentamientos.

Sistema de puesta a tierra

- Verificación de continuidad eléctrica.
- Revisar conductor de tierra.
- Revisar unión neutro-tierra según diseño del sistema.
- Verificación visual de corrosión o aflojamiento.

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, debe contener Alcance ejecutado, personal técnico participante, metodología utilizada, equipos de medición empleados, resultados obtenidos, hallazgos, riesgos identificados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe técnico firmado por el ingeniero electricista o área afines con su número y tarjeta profesional
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, vista frontal del transformador, bornes primario y segundario, estado devanados, sistemas de puesta a tierra, **durante el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza incluye devanados, ajuste de conexiones, verificación de TAP, mediciones de aislamiento del transformador, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas. y los demás requeridos.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones registradas y el check list del equipo.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica y demás elementos utilizados)

Nota: Los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

ANEXO E MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE BAJA TENSIÓN (BT A BT)

Mantenimiento

Actividades preliminares

- Coordinación de ventana de mantenimiento. Se debe indicar tiempos de cada uno de los mantenimientos.
- Elaboración de permiso de trabajo eléctrico.
- Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Verificación de ausencia de tensión.
- Delimitación y señalización del área.
- Uso de EPP para riesgo eléctrico.
- Personal calificado.

Inspección visual general

Estructura

- Verificación del estado general del gabinete o celda.
- Inspección de deformaciones mecánicas.
- Inspección de uniones mecánicas
- Revisión de soportes y anclajes.
- Verificación del estado de pintura y corrosión.

Núcleo y devanados

- Inspección visual de los devanados.
- Verificación del estado del aislamiento.
- Revisión de separadores aislantes.
- Verificación de contaminación por polvo o humedad.
- Inspección de amarres y fijaciones.

Conexiones

- Bornes de primario.
- Bornes de segundario.
- Conexiones de puesta a tierra.
- Puentes del cambiador de derivaciones (TAP).
- Verificación de ausencia de Aflojamientos, oxidación, calentamientos previos, decoloración por efecto térmico

Limpieza general

Limpieza interna

- Aspirado industrial de polvo acumulado.
- Limpieza de devanados mediante aire seco libre de humedad.
- Limpieza de aisladores.
- Limpieza del núcleo magnético.
- Retiro de polvo acumulado en Devanados primario y segundario, Canalizaciones, Barras de cobre, Soportes y compartimientos internos.
- Rejillas de ventilación

Limpieza externa

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Limpieza de carcasa.
- Limpieza de placas de identificación.
- Limpieza de compartimientos de conexiones.

Importante: No utilizar agua ni solventes conductivos.

Reapriete de conexiones

Primario 480 V

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP de regulación.

Segundario 208/120V

- Bornes X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Puesta a tierra

- Conductor de tierra.
- Barra equipotencial.

Registrar torque aplicado según especificaciones del fabricante.

Medición de resistencia de aislamiento

Realizar con megóhmetro certificado.

Pruebas

Primario – Tierra

- H1-H2-H3 ↔ Tierra.

Segundario – Tierra

- X1-X2-X3-X0 ↔ Tierra.

Primario – Segundario

- PT ↔ ST.

Prueba	Resultado
Primario (H1-H2-H3) – Tierra	___ MΩ
Secundario (X1-X2-X3-X0) – Tierra	___ MΩ
Primario – Secundario	___ MΩ
Índice de Polarización	___

Valores de referencia

Resultado	Condición
>100 MΩ	Excelente
50 – 100 MΩ	Bueno
10 – 50 MΩ	Aceptable

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

<10 MΩ	Requiere análisis

Medición de resistencia de devanados

Fase	Resultado
A	_____ mΩ
B	_____ mΩ
C	_____ mΩ

Índice de Polarización (PI)

Tomar lecturas a:

- 1 minuto.
- 10 minutos.

Fórmula:
PI = R10min / R1min

Criterio

PI	Estado
>2	Excelente
1,5 – 2	Bueno
<1,5	Revisar aislamiento

Medición eléctrica en operación

Primario 480 V

Parámetro	Valor
H1-H2	____ V
H2-H3	____ V
H3-H1	____ V

Secundario 208/120 V

Parámetro	Valor
X1-X2	____ V
X2-X3	____ V
X3-X1	____ V
X1-X0	____ V
X2-X0	____ V
X3-X0	____ V

Corriente

Parámetro	Valor
Fase A	____ A

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Fase B	____ A
Fase C	____ A

Termografía infrarroja

Realizar inspección termográfica antes y después del mantenimiento sobre:

El equipo debe incluir el certificado de calibración

Se debe incluir registro fotográfico de lo mencionado

Primario

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP.

Secundario

- X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Núcleo

- Paquete magnético.
- Uniones mecánicas.

Conexiones

- Empalmes.
- Terminales.
- Conectores.

Evaluación

ΔT	**Condición**
<10°C	Normal
10-20°C	Seguimiento
>20°C	Correctivo inmediato

Medición de relación de transformación (TTR)

Verificación de:

- Relación de transformación.
- Grupo vectorial Dyn5.
- Correspondencia con placa de características.

Fase	**Relación medida**
A	_____
B	_____
C	_____

Verificación del TAP de regulación

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Según la placa, el transformador dispone de cambiador de derivaciones para ajuste de tensión.

Verificar:

- Posición actual.
- Estado de puentes.
- Apriete de conexiones.
- Evidencia de calentamientos.

Sistema de puesta a tierra

- Verificación de continuidad eléctrica.
- Revisar conductor de tierra.
- Revisar unión neutro-tierra según diseño del sistema.
- Verificación visual de corrosión o aflojamiento.

Registro

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, vista frontal del transformador, bornes primario y segundario, estado devanados, sistemas de puesta a tierra, **durante el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza incluye devanados, ajuste de conexiones, verificación de TAP, mediciones de aislamiento del transformador, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica, y demás elementos utilizados)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

ANEXO F MANTENIMIENTO DE UPS CON TRANSFORMADOR 480/208 V

Mantenimiento

Actividades preliminares

- Solicitud de permiso de trabajo y firmado por la profesional SST.
- Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Verificación de elementos de protección personal.
- Traslado de la carga al bypass de mantenimiento (si las condiciones operativas lo permiten).
- Verificación de ausencia de alarmas activas antes de intervenir.

Inspección visual general

- Verificar estado físico del gabinete UPS.
- Verificar estado del gabinete de baterías.
- Verificar estado de pintura y corrosión
- Revisar cerraduras, bisagras y empaques.
- Inspeccionar presencia de humedad, corrosión o polvo.
- Revisar canalizaciones y acometidas.
- Verificar estado de la pantalla LCD
- Verificar indicadores LED de funcionamiento
- Revisar cierre y apertura de puertas

Limpieza general

- Limpieza general interna y externa mediante aspiradora antiestática.
- Limpieza de tarjetas electrónicas con limpiador dieléctrico.
- Limpieza de ventiladores.
- Limpieza de filtros de aire.
- Limpieza de rejillas de ventilación y conductos de circulación de aire
- Limpieza del compartimiento de baterías.
- Limpieza de terminales y barrajes.
- Limpieza de la unidad por dentro y por fuera.

Revisión del sistema de potencia y Electrónica

- Inspección de tarjetas electrónicas de control.
- Verificación de módulos rectificadores e inversores.
- Revisión de capacitores, relés, contactores y fusibles.
- Verificación del cargador de baterías.
- Comprobación del sistema bypass electrónico y/o manual.
- Revisión de parámetros de configuración y operación.

Verificar:

- Rectificador AC/DC.
- Inversor DC/AC.
- Circuito de bypass estático.
- Bypass de mantenimiento.
- Transformador de aislamiento interno.
- Filtros AC y DC.
- Contactores.
- Fusibles de potencia.
- Breakers de entrada, salida y baterías.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Revisión del rectificador, inversor y sistemas de bypass estático
- Comprobación de la puesta a tierra y continuidad del conductor de protección.
- Verificación de parámetros operativos de entrada y salida de tensión
- Inspección de cableado de potencia y estado de aislamiento.

Ajuste y reapriete de conexiones y sistemas eléctrico

Realizar reapriete con torquímetro sobre:

- Barrajes de entrada.
- Barrajes de salida.
- Neutro.
- Tierra.
- Borneras de control.
- Conexiones del transformador.
- Conexiones del banco de baterías.
- Breakers y fusibles.
- Revisar las conexiones eléctricas de baterías, filtros transformadores y bobinas, breakers, fusibles, terminales de entrada y salida, conexiones de distribución, etc., a fin de prevenir cualquier tipo de recalentamiento por efectos de mal contacto.

Verificación del banco de baterías

Inspecciones a realizar:

- Verificar voltaje individual de cada batería.
- Verificación del estado físico de baterías, bandejas y soportes.
- Verificar voltaje total del banco.
- Medir resistencia interna.
- Comprobar torque de terminales o ajustes y reapriete.
- Identificar sulfatación, o verificación de ausencia de sulfatación, corrosión o fugas de electrolito.
- Verificar deformaciones o abultamientos o calentamientos anormales.
- Revisar temperatura de trabajo.
- Verificación del sistema de carga y flotación suministrado por la UPS.
- Comprobación de continuidad eléctrica entre celdas.
- Verificación del estado de los elementos de protección DC.
- Revisión de ventilación y condiciones ambientales del gabinete.
- Revisar puentes de interconexión.
- Verificar cargador de baterías.
- Revisión de bornes, conectores y puentes de interconexión.
- Limpieza de sulfatación y corrosión.
- Evaluación de autonomía
- Diagnóstico del estado y vida útil de las baterías.
- Recomendación o sustitución de baterías cuando presentes deterioro o pérdida de capacidad.
- Verificar el estado de las baterías, realizando pruebas de resistencia donde se pueda ver la condición de las baterías sin dañarlas o someterlas a esfuerzos de ninguna clase, por medio de este parámetro determinar la condición de cada batería dentro del banco, lo que indicara cuando reemplazar una batería en particular o todo el banco y en caso eventual de que se requiera reposición, informar a la entidad sobre el tipo de baterías que requiere el equipo, y realizar la instalación una vez la entidad autorice la maniobra.

Valores de referencia

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Voltaje individual en flotación: 13,2 V a 13,8 V aproximadamente.
- Desbalance recomendado: menor al 5%.
- Temperatura ideal: 20 °C a 25 °C.

Revisión del transformador interno

Actividades:

- Inspección visual general del transformador
- Verificación de aislamiento, realizando prueba de Megger, pruebas (primario – tierra), (secundario – tierra) (primario – segundario)
- Verificación de continuidad y puesta a tierra.
- Medición de tensiones en primario y secundario
- Verificación de equilibrio de fases
- Inspeccionar barniz de los devanados
- Limpieza interna.
- Limpieza de superficies, núcleo y compartimientos accesibles
- Verificación del estado de bornes y terminales de conexión
- Verificación de fijaciones mecánicas y ausencia de vibraciones anormales.
- Reapriete de bornes.
- Inspección de núcleos.
- Inspección de posibles puntos de calentamiento en conexiones.
- Buscar signos de sobrecalentamiento
- Medición de temperatura.
- Verificación de ruido anormal.
- Inspección termográfica.
- Verificación

Nota: **la prueba de Megger nunca debe realizarse con las tarjetas electrónicas, el inversor o el rectificador conectados**, porque la tensión de prueba del megóhmetro puede dañar componentes electrónicos sensibles. La medición debe hacerse únicamente sobre el transformador aislado del resto del sistema.

Medición de parámetros eléctricos

Entrada UPS

- Voltaje L-L.
- Voltaje L-N.
- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- Factor de potencia.

Salida UPS

- Voltaje L-L.
- Voltaje L-N.
- Corriente por fase.
- Frecuencia.
- % de carga.
- Balance de carga.

Banco de baterías

- Voltaje total DC.
- Corriente de carga.
- Corriente de descarga.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Termografía infrarroja

Realizar análisis termográfico sobre:

- Interruptor principal, breaker de entrada y salida
- Rectificador.
- Inversor.
- Transformador interno en primario y segundario y conexiones
- Módulo de baterías.
- Borneras de entrada y salida
- Fusibles.
- Contactores.
- Barrajes de distribución, entrada y salida.
- En banco de baterías a las terminales positivas y negativas.

Verificación del sistema de ventilación

- Estado de ventiladores.
- Sentido de giro.
- Nivel de ruido.
- Consumo de corriente.
- Flujo de aire.
- Estado de rejillas y filtros.
- Verificación del correcto funcionamiento de ventiladores de refrigeración

Calibración y verificación funcional

Verificar y calibrar:

- Voltaje de entrada.
- Voltaje de salida.
- Frecuencia.
- Alarmas.
- Transferencia a bypass.
- Retorno desde bypass.
- Parámetros del cargador.

Pruebas operativas

- Encendido y operación normal del UPS.
- Simulación de falla del suministro eléctrico.
- Verificación de transferencia automática a modo batería.
- Verificación de retorno automático a red comercial.
- Prueba de funcionamiento del bypass.
- Comprobación de alarmas visuales y audibles.
- Prueba de autonomía del banco de baterías.
- Verificación de funcionamiento bajo carga.

Prueba de transferencia

- Normal → Bypass.
- Bypass → Normal.

Prueba de autonomía

- Simulación de falla de red.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación de soporte desde baterías.
- Confirmación de transferencia sin interrupción.

Validación de alarmas

- Inspección visual de indicadores luminosos y pantalla de monitoreo.
- Verificación de alarmas y eventos registrados.
- Falla de red.
- Batería baja.
- Sobretemperatura.
- Sobrecarga.
- Falla de ventilador.
- Falla de bypass

Mediciones mínimas para registrar en informe

Parámetro	Valor
Entrada L-L (Vab, Vbc, Vca)	_____ V
Entrada L-N (Van, Vbn, Vcn)	_____ V
Salida L-L (Vab, Vbc, Vca)	_____ V
Salida L-N (Van, Vbn, Vcn)	_____ V
Frecuencia (entrada, salida)	_____ Hz
Corriente Fase A (Entrada y Salida)	_____ A
Corriente Fase B (Entrada y Salida)	_____ A
Corriente Fase C (Entrada y Salida)	_____ A
Voltaje de cada batería	_____ VDC
Voltaje total banco baterías	_____ VDC
Voltaje batería mínima	_____ V
Voltaje batería máxima	_____ V
Resistencia interna	_____ mΩ
Temperatura interna Banco de baterías	_____ °C
% Carga UPS	_____ %
Potencia	____W / VA
Temperatura ambiente	_____°C
Temperatura de operación	_____°C
Autonomía medida	_____min

Se deben incluir las mediciones realizadas al transformador

Otros

• Revisión de historial de alarmas (limpieza de memoria en caso de estar lleno), actualización de firmware y limpieza general.

• Revisar los conductores y terminales filtro AC/DC, transformadores, ventiladores, breakers, contactares y tarjetas de control, y todos aquellos elementos que sea menester, a fin de asegurar un bue n estado físico- mecánico.

• Realizar chequeo estático - eléctrico de fusibles, condensadores, diodos, SCRs, transistores, etc. Garantizando así un óptimo desempeño de todos los componentes de potencia.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

• Efectuar aseo, instalaciones y seguridad: efectuar la limpieza exterior del equipo, y atender los aspectos técnicos de seguridad de las instalaciones de modo que sean mitigados riesgos, imprevistos y demás.

Registro

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, capacidad, numero de baterías con características de estas, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye banco de baterías, transformador interno, breaker de entrada y salida, estado de conexiones, **durante el mantenimiento registro fotográfico:** limpieza interna, mediciones en general y de baterías, ajuste de conexiones, mediciones de aislamiento del transformador, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: equipo energizado, pantalla de operación normar, parámetros eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir prueba de autonomía. Incluir todos los resultados de las pruebas realizadas.
- Diagnóstico del estado del banco de baterías y del equipo, incluyendo hallazgos encontrados, incluir informe técnico sobre estado y autonomía del banco de baterías
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list del equipo.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás equipos utilizados.)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento.

ANEXO G MANTENIMIENTO DE ELECTROBARRA

Mantenimiento

Actividades preliminares

- Elaboración de permiso de trabajo eléctrico.
- Aplicación del procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Verificación de ausencia de tensión.
- Delimitación y señalización del área de trabajo.
- Verificación de EPP y herramientas certificadas.
- Personal calificado

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Inspección visual general

Tramos de electrobarras

- Verificación del estado físico de la envolvente metálica.
- Revisión de deformaciones, golpes o corrosión.
- Inspección de tapas y cubiertas.
- Verificación del estado de los sellos.
- Inspección de conexiones de tierra.

Soportes y fijaciones

- Verificación de anclajes.
- Revisión de soportes estructurales.
- Comprobación de alineamiento de los tramos.
- Inspección de elementos antivibratorios.

Limpieza general

Electrobarras

- Limpieza externa de la envolvente.
- Eliminación de polvo acumulado.
- Limpieza de compartimientos accesibles.
- Limpieza de cámaras de derivación (Tap-Off).

Cámaras de derivación

- Limpieza de contactos.
- Limpieza de compartimientos de interruptores.
- Limpieza de bornes.

Verificación mecánica

Empalmes y uniones

- Comprobación de unión entre tramos.
- Verificación de conectores de expansión.
- Inspección de juntas aislantes.
- Revisión de placas de unión.

Soportería

- Revisión de tornillería.
- Ajuste de pernos.
- Verificación de elementos de suspensión.

Reapriete de conexiones

Realizar ajuste de conexiones según especificaciones del fabricante.

Revisar

- Uniones entre módulos.
- Empalmes.
- Derivaciones.
- Conexiones a transformadores.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Conexiones a tableros generales.
- Barrajes de puesta a tierra.

Registrar:

Punto inspeccionado	Estado
Tramo 1	_____
Tramo 2	_____
Derivaciones	_____
Tap-Off	_____

Medición de parámetros eléctricos

Bajo carga

Medir:

Parámetro	Valor
Voltaje Fase A	_____ V
Voltaje Fase B	_____ V
Voltaje Fase C	_____ V
Corriente Fase A	_____ A
Corriente Fase B	_____ A
Corriente Fase C	_____ A
Corriente Neutro	_____ A
Factor de Potencia	_____
THD Voltaje	_____ %
THD Corriente	_____ %

Termografía infrarroja

Actividad obligatoria para sistemas de potencia.

Inspeccionar

Uniones de electrobarras

- Empalmes.
- Conectores de expansión.
- Puntos de derivación.

Cámaras Tap-Off

- Contactos.
- Interruptores.
- Borneras.

Conexiones

- Entrada desde transformador.
- Salidas hacia tableros.
- Barraje de neutro.
- Barraje de tierra.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Registrar

- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- ΔT entre fases.
- Fotografías térmicas.

Criterios de evaluación

Diferencia térmica	Condición
<10°C	Normal
10 a 20°C	Seguimiento
>20°C	Acción correctiva

Verificación eléctrica de aislamiento

Con el sistema desenergizado:

Medición con megóhmetro

Realizar pruebas de:

- Fase A – Tierra.
- Fase B – Tierra.
- Fase C – Tierra.
- Neutro – Tierra.
- Fase-Fase.

Valores recomendados

Resultado	Estado
>100 MΩ	Excelente
50-100 MΩ	Bueno
10-50 MΩ	Aceptable
<10 MΩ	Requiere análisis

Sistema de puesta a tierra

- Verificación de continuidad eléctrica.
- Revisión de uniones equipotenciales.
- Revisión de conductores de protección.
- Comprobación de puentes de continuidad.

Verificación de derivaciones (Tap-Off)

Inspeccionar

- Correcta fijación.
- Estado de interruptores.
- Contactos de inserción.
- Evidencia de calentamiento.
- Estado de aisladores.

Registro

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye vista general de la electrobarra, soportería, cámaras de derivación, empalmes, **durante el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza, mediciones en general, ajuste de conexiones, mediciones de aislamiento, termografías termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del sistema, derivaciones, resultados termográficos, parámetros eléctricos registrados.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado de las electrobarras y hallazgos encontrados.
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás elementos utilizados.)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

ANEXO H MANTENIMIENTO DE CELDA DE SECCIONADOR

Mantenimiento

Inspección general

- Verificación del estado físico de la envolvente metálica.
- Inspección de puertas, bisagras, cerraduras y empaques.
- Revisión de señalización de riesgo eléctrico.
- Verificación de corrosión, oxidación, fisuras o deformaciones.
- Inspección visual del sistema de puesta a tierra.
- Revisión de condiciones de seguridad y accesibilidad.

Limpieza general

- Limpieza interna y externa de la celda.
- Retiro de polvo mediante aspiradora industrial.
- Limpieza de aisladores y soportes aislantes.
- Limpieza de barrajes y elementos conductores accesibles.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Limpieza de compartimientos de cables.

Mantenimiento del seccionador

- Inspección de las cuchillas principales.
- Verificación de desgaste mecánico.
- Revisión de alineación y paralelismo de contactos.
- Verificación del acople mecánico.
- Ajuste de pernos y tornillería.
- Lubricación de ejes, articulaciones y mecanismos.
- Verificación de apertura y cierre.

Verificación de contactos

- Inspección visual de contacto fijo y móvil.
- Evaluación de decoloraciones por temperatura.
- Revisión de presión de contacto.
- Ajuste de conexiones de potencia.

Sistema de puesta a tierra

- Revisión del seccionador de puesta a tierra.
- Verificación mecánica del accionamiento.
- Ajuste de conexiones.
- Medición de continuidad eléctrica.

Verificación de enclavamientos

- Prueba de enclavamientos mecánicos.
- Verificación de bloqueo de maniobras indebidas.
- Prueba funcional de candados y sistemas de seguridad.

Pruebas eléctricas

Resistencia de aislamiento

Equipo: Megóhmetro calibrado.

Mediciones:

- Fase A - Tierra.
- Fase B - Tierra.
- Fase C - Tierra.
- Fase A - B.
- Fase B - C.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Fase A - C.

Registro en MΩ o GΩ.

MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Equipo utilizado: Megóhmetro _____ kV
N° Certificado de calibración: _____

Prueba	Resultado
Fase A - Tierra	_____ MΩ
Fase B - Tierra	_____ MΩ
Fase C - Tierra	_____ MΩ
Fase A - B	_____ MΩ
Fase B - C	_____ MΩ
Fase A - C	_____ MΩ

Resistencia de contactos

Equipo: Microhmímetro.

Mediciones:

- Contacto fase A.
- Contacto fase B.
- Contacto fase C.

Comparación entre fases.

Elemento	Resultado
Contacto Fase A	_____ μΩ
Contacto Fase B	_____ μΩ
Contacto Fase C	_____ μΩ

Continuidad eléctrica

- Sistema de puesta a tierra.
- Barrajes.
- Cuchillas del seccionador.
- Conductores de protección.

Termografía

Con la celda energizada:

- Cuchillas.
- Contactos.
- Barrajes.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Empalmes.
- Terminales de cable.
- Sistema de conexión a transformador.

Registro de temperaturas y análisis de diferencias térmicas.

INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA

Punto Inspeccionado	Temperatura °C
Contacto fase A	_____
Contacto fase B	_____
Contacto fase C	_____
Barraje fase A	_____
Barraje fase B	_____
Barraje fase C	_____
Empalmes de potencia	_____

Prueba funcional

- Apertura mecánica.
- Cierre mecánico.
- Operación del sistema de puesta a tierra.
- Funcionamiento de enclavamientos.
- Verificación de indicadores de posición.

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, durante **el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza, ajuste de conexiones, verificación, mediciones, verificación, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Microhmimetro, Multímetro, Pinza amperimétrica, y demás elementos utilizados)

Nota: los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

ANEXO I MANTENIMIENTO DE TRANSFERENCIA

Mantenimiento

Inspección visual general

- Verificación de estado general del gabinete.
- Inspección de cerraduras, bisagras y empaques.
- Revisión de presencia de humedad, corrosión y contaminación.
- Inspección de señalización eléctrica y rotulación.
- Revisión de ventilación interna.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior del tablero.
- Aspirado interno de compartimientos.
- Limpieza de barrajes.
- Limpieza de interruptores.
- Limpieza de transformadores de corriente (CT).
- Limpieza de compartimiento ATS.
- Limpieza del DPS.
- Limpieza del analizador de redes.

Reapriete y torqueado de conexiones

Se realiza reapriete controlado de:

- Barrajes de potencia.
- Barraje de neutro.
- Barraje de tierra.
- Bornes del ATS.
- Bornes del interruptor principal.
- Alimentadores de salida.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Conexiones del DPS.
- Circuitos de control.

Registro de torque según especificación del fabricante.

MANTENIMIENTO DEL ATS (TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA)

Verificación mecánica

- Operación manual.
- Operación automática.
- Verificación de motores de accionamiento.
- Verificación de enclavamientos mecánicos.
- Verificación de indicaciones de posición.

Verificación eléctrica

- Simulación de pérdida de red.
- Simulación de retorno de servicio.
- Verificación de transferencia Red–Generador.
- Verificación de retransferencia Generador–Red.
- Comprobación de tiempos programados.

MANTENIMIENTO DEL INTERRUPTOR GENERAL

Inspección mecánica

- Estado de contactos.
- Estado de cámaras de extinción.
- Lubricación de mecanismos.
- Operación de apertura.
- Operación de cierre.
- Verificación de mecanismo de carga.

Pruebas funcionales

- Disparo manual.
- Rearme.
- Verificación de bobinas.
- Verificación de señales locales.

Pruebas funcionales de los interruptores

Prueba de apertura

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Apertura local.
- Apertura por disparo.

Prueba de cierre

- Cierre local.
- Cierre motorizado.

Prueba de señalización

- Tablero energizado.
- Tablero desenergizado.
- Estado abierto.
- Estado cerrado.

Verificación	Resultado
Apertura	Cumple / No cumple
Cierre	Cumple / No cumple
Recarga automática	Cumple / No cumple
Señalización	Cumple / No cumple

MANTENIMIENTO DEL DPS

Inspección

- Verificación visual del indicador de estado.
- Revisión de módulos de protección.
- Estado de conductores.
- Verificación de puesta a tierra.

Pruebas

- Continuidad eléctrica.
- Verificación de tensión residual (cuando aplique).
- Inspección de terminales.
- Confirmación de coordinación con interruptor de protección.

MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (CT)

Actividades

- Limpieza.
- Verificación física.
- Ajuste de conexiones.
- Verificación de relación.
- Inspección del aislamiento.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Pruebas

Relación de transformación

CT	Relación nominal	Resultado
Fase A		_____
Fase B		_____
Fase C		_____

Polaridad

CT	Resultado
A	Cumple
B	Cumple
C	Cumple

MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE RED

Verificaciones

- Estado del display.
- Programación de transformadores CT.
- Configuración de tensión.
- Verificación de registros.
- Estado de comunicaciones.

Comprobaciones

- Lectura de tensión.
- Lectura de corriente.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Factor de potencia.
- Frecuencia.

MEDICIONES Y PRUEBAS ELÉCTRICAS

Termografía infrarroja

Inspección efectuada sobre:

- Barrajes principales.
- ATS.
- Interruptor general.
- DPS.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Alimentadores.
- CT.
- Borneras.

Punto	Temperatura
Barraje Fase A	____ °C
Barraje Fase B	____ °C
Barraje Fase C	____ °C
Neutro	____ °C
ATS	____ °C
DPS	____ °C
Interruptor principal	____ °C

Criterio
ΔT menor a 10°C entre fases.

Resistencia de aislamiento

Mediante megóhmetro de 1000 V o 2500 V.

Prueba	Resultado
A-Tierra	____ MΩ
B-Tierra	____ MΩ
C-Tierra	____ MΩ
N-Tierra	____ MΩ
Fase-Fase	____ MΩ

Medición de tensión

Parámetro	Valor
A-B	____ V
B-C	____ V
C-A	____ V
A-N	____ V
B-N	____ V
C-N	____ V

Valor esperado: 480/277 V.

Medición de corriente

Parámetro	Valor
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A
Neutro	____ A

Calidad de energía

- THD de tensión.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- THD de corriente.
- Factor de potencia.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Desequilibrio de fases.

Sistema de puesta a tierra

Prueba	Resultado
Continuidad tierra	Cumple / No cumple
Continuidad gabinete	Cumple / No cumple
Continuidad DPS-Tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra	____ Ω

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional. Informe de verificación de DPS
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, durante **el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza, ajuste de conexiones, verificación, mediciones, verificación de DPS, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica, y demás elementos utilizados)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

ANEXO J MANTENIMIENTO DE TABLERO GENERALE DE DISTRIBUCCIÓN

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Inspección visual general

- Verificación del estado físico del gabinete.
- Inspección de cerraduras y bisagras.
- Revisión de empaques y grado de protección IP43.
- Verificación de señalización de riesgo eléctrico.
- Revisión de soportes y anclajes.
- Inspección de evidencia de humedad, corrosión o contaminación.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior del tablero.
- Limpieza interior mediante aspiradora industrial.
- Eliminación de polvo acumulado en:
  - Interruptor principal.
  - Interruptores derivados.
  - Barrajes de fase.
  - Barraje de neutro.
  - Barraje de tierra.
  - DPS.
  - Borneras y cableado de control.

Ajuste y reapriete de conexiones

Mediante llave dinamométrica:

- Bornes de interruptor principal.
- Bornes de interruptores termomagnéticos.
- Barrajes de distribución.
- Neutro.
- Tierra.
- Conexiones del DPS.

Se verifica ausencia de:

- Puntos calientes.
- Oxidación.
- Aflojamientos.
- Decoloración térmica.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Verificación del DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones) Inspección visual

- Estado de los cartuchos.
- Indicadores de fin de vida útil.
- Borneras de conexión.
- Conductores de puesta a tierra.
- Coordinación con el sistema de protección.

Verificaciones funcionales

- Confirmación de continuidad.
- Verificación de tensión residual.
- Estado de fusibles o protección asociada.
- Revisión de alarmas o contactos remotos (si aplica).

MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES DE POTENCIA

Se identifican interruptores del sistema de transferencia.

Actividades

- Inspección visual de contactos.
- Verificación de mecanismos de apertura.
- Verificación de mecanismos de cierre.
- Revisión de accionamientos motorizados (si aplica).
- Verificación de señalización de posición.
- Limpieza de contactos auxiliares.
- Verificación de ajustes de protección.

MEDICIONES Y PRUEBAS

Termografía infrarroja

Inspección realizada sobre:

- Interruptor principal.
- Barrajes de fase.
- Barraje de neutro.
- Barraje de tierra.
- DPS.
- Alimentadores.

Punto inspeccionado	Temperatura (°C)

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Fase A	____
Fase B	____
Fase C	____
Neutro	____
DPS	____
Interruptor principal	____

Criterio
Diferencial térmico entre fases < 10 °C.

Medición de tensión

Parámetro	Valor
Fase A-B	____ V
Fase B-C	____ V
Fase C-A	____ V
Fase-Neutro A	____ V
Fase-Neutro B	____ V
Fase-Neutro C	____ V

Valor nominal esperado: **208/120 V**

Medición de corriente

Circuito	Corriente
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A
Neutro	____ A

Análisis

- Balance de carga.
- Porcentaje de desbalance.
- Determinación de capacidad disponible.

Resistencia de aislamiento

Prueba con megóhmetro 1000 VDC.

Prueba	Resultado
Fase A-Tierra	____ MΩ
Fase B-Tierra	____ MΩ
Fase C-Tierra	____ MΩ
Neutro-Tierra	____ MΩ
Fase-Fase	____ MΩ

Criterio
Valores superiores a 1 MΩ y estables.

Verificación sistema de puesta a tierra

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Parámetro	Resultado
Continuidad barra de tierra	Cumple / No cumple
Continuidad DPS-Tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra*	____ Ω

*Si la medición está dentro del alcance contractual.

Calidad de energía (si aplica)

Medición mediante analizador de redes:

- Voltaje.
- Corriente.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Factor de potencia.
- THD de voltaje.
- THD de corriente.

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional. Informe de verificación de DPS
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, durante **el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza, ajuste de conexiones, verificación, mediciones, verificación de DPS, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica, y demás elementos utilizados)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

GRUPO I

SECCIONAL SANTANDER

1.Mantenimiento de subestación eléctrica (sede Principal Bucaramanga), que incluya lo siguiente:





1.1. Mantenimiento de transformador tipo seco, de 225KVA, tensión 460/208vl, marca Sierra:

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO E MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE BAJA TENSIÓN (BT a BT), especificado en la ficha técnica**

1.2 Mantenimiento de transformador tipo seco, de 800KVA, tensión 208/120vl:

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO D MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN (MT a BT), especificado en la ficha técnica**

1.3 Mantenimiento de transformador tipo seco clase h, de 1000KVA, tensión 440:

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO D MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN (MT a BT), especificado en la ficha técnica**

1.4 Mantenimiento de tres (3) seccionadores 34.500 vl:

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO H MANTENIMIENTO DE CELDA DE SECCIONADOR, especificado en la ficha técnica**

1.5 Mantenimiento de cuatro (4) transferencias.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO I MANTENIMIENTO DE TRANSFERENCIA, especificado en la ficha técnica**

2. Mantenimiento de planta eléctrica Modelo: CAT 3412 (tipo paquete) 600 KW/208-120V Motor: 81Z22257 (sede Principal Bucaramanga)

Motor y generador diésel Caterpillar, turbo cargador postenfriado, 12 cilindros enfriados por radiador. 1800 rpm, 3F 240V, sistema de monitoreo por microprocesador

Planta Eléctrica Diésel
Marca: Caterpillar (CAT)
Modelo del motor: CAT 3412
Tipo: Planta eléctrica diésel tipo paquete (Package Generator Set)
Número de motor: 81Z22257
Potencia nominal: 600 kW
Voltaje de salida: 208/120 V
Frecuencia: 60 Hz
Velocidad: 1.800 rpm
Fases: 3 fases
Factor de potencia: 0,8
Servicio: Emergencia / Continuo (según configuración del fabricante)
Características del Motor

- Motor diésel CAT 3412.
- Configuración V-12.
- Ciclo de 4 tiempos.
- Refrigerado por agua.
- Cilindrada: 27,02 litros (1.648,86 in³).
- Diámetro del cilindro: 137,2 mm.
- Carrera: 152,4 mm.
- Relación de compresión: 13:1.
- Sistema de inyección: Bomba e inyectores mecánicos. **Características del Generador**
- Alternador sin escobillas.
- Regulación automática de voltaje (AVR).
- Protección IP23 (según configuración estándar).
- Capacidad de arranque de motores de alta demanda.
- Barra de conexiones de potencia.

Sistema de Control

- Controlador electrónico Caterpillar EMCP.
- Monitoreo de:
  - Voltaje.
  - Frecuencia.
  - Corriente.
  - Presión de aceite.
  - Temperatura del refrigerante.
  - Horómetro.
- Protecciones por:
  - Baja presión de aceite.
  - Alta temperatura.
  - Sobrevelocidad.
  - Sobrecorriente.
  - Bajo nivel de combustible (según configuración).

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO B. MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS, especificado en la ficha técnica**

Otros
Se realizará con bolsa de repuestos:
Suministro e instalación de mangueras de Refrigeración si es necesario.
Suministro e Instalación de batería si es necesario.

3. Mantenimiento de planta eléctrica Modelo: CAT 3406 (tipo paquete) 400 KW/460-260V Motor: 04ZR03616 Sede Principal Bucaramanga

Motor y generador diésel Caterpillar, turbo cargador postenfriado, 12 cilindros enfriados por radiador. 1800 rpm, 3F 240V, sistema de monitoreo por microprocesador

Equipo: Planta Eléctrica Diésel
Marca: Caterpillar (CAT)
Modelo del Motor: CAT 3406
Tipo: Paquete (Package Generator Set)
Número de Motor: 04ZR03616
Potencia Nominal: 400 kW
Voltaje de Salida: 460/260 V
Frecuencia: 60 Hz
Velocidad Nominal: 1.800 rpm
Fases: Trifásica
Combustible: ACPM (Diésel)
Sistema de Arranque: Eléctrico mediante baterías
Características del Motor

- Motor Caterpillar 3406.
- Configuración de 6 cilindros en línea.
- Ciclo de trabajo de 4 tiempos.
- Enfriamiento por agua.
- Inyección directa de combustible.
- Diseñado para operación continua y servicio de emergencia.
- Alto desempeño para aplicaciones industriales e institucionales.

Características del Generador

- Alternador sin escobillas (Brushless).
- Regulación automática de voltaje (AVR).
- Generación de energía trifásica.
- Aislamiento de devanados de alta resistencia térmica.
- Capacidad para alimentar cargas críticas y equipos de respaldo.

Sistemas Integrados
Sistema de Combustible

- Tanque de combustible integrado o externo según configuración.
- Filtros primarios y secundarios de combustible.
- Bomba de alimentación de combustible.

Sistema de Refrigeración

- Radiador industrial.
- Ventilador accionado por el motor.
- Depósito de expansión para refrigerante.

Sistema Eléctrico

- Baterías de arranque.
- Alternador cargador de baterías.
- Motor de arranque eléctrico.

Sistema de Control y Protección

- Panel de control para supervisión y operación.
- Indicadores de:

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Voltaje.
- Corriente.
- Frecuencia.
- Presión de aceite.
- Temperatura del refrigerante.
- Horómetro.

- Protecciones por:
  - Baja presión de aceite.
  - Alta temperatura del motor.
  - Sobrevelocidad.
  - Sobrecarga.
  - Cortocircuito.
  - Bajo voltaje.

Incluye: para el mantenimiento de este se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO B. MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS, especificado en la ficha técnica**

Otros
Se realizará con bolsa de repuestos:
Suministro e instalación de mangueras de Refrigeración si es necesario.
Suministro e Instalación de batería si es necesario.

4. Mantenimiento de Planta eléctrica encapsulada trifásica - Sede Principal Floridablanca

Planta eléctrica encapsulada trifásica

- Capacidad: 300 KVA / 240 kW
- Tensión de servicio: 220/127 V

Grupo electrógeno

- Marca: Tide Power
- Modelo: T275X
- Número de serie: TD230480023

Motor

- Marca: Cummins
- Modelo: 6LTAA8.9-G3
- Número de serie: 93153481

Generador

- Marca: Tide
- Modelo: FPA27-18010

Tablero de control

- Marca: DSE
- Modelo: 6120 MKIII AMF
- Número de serie: 9520087

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCASULADAS, especificado en la ficha técnica**

Otros
Se realizará con bolsa de repuestos:
Suministro e instalación de mangueras de Refrigeración si es necesario.
Suministro e Instalación de batería si es necesario.

5. Mantenimiento de planta eléctrica 75KVA Marca: WEIFANG, sede SAN GIL:



- Nombre del equipo: Planta Eléctrica
- Marca: WEIFANG
- Referencia: AP60S
- Serial: 25072114
- Fases: 3F 4H
- Potencia: 75 KVA
- Potencia: 60 KW
- Frecuencia: 60HZ
- Tensión: 127 / 220 V
- RPM: 1800
- Combustible: DIESEL
- Refrigeración: Refrigerante / Radiador
- Arranque: Manual (Local - Remoto) / Automático

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCASULADAS, especificado en la ficha técnica**

Otros
Se realizará con bolsa de repuestos:
Suministro e instalación de mangueras de Refrigeración si es necesario.
Suministro e Instalación de batería si es necesario.

6. Mantenimiento preventivo general para UPS de 60 KVA, Marca POWEST Modelo: EA9960 sede Principal sótano incluye:

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: POWEST **Modelo: EA9960**
Capacidad: 60 KVA
Tecnología: Online Doble Conversión
Aplicación: Respaldo y acondicionamiento de energía para centros de datos, cuartos de comunicaciones, equipos informáticos, sistemas de seguridad y cargas críticas.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

7. Mantenimiento preventivo general para UPS de 1.5 KVA, Marca APC Modelo SUA1500 sede Principal laboratorio balística, incluye:

Incluye: para el mantenimiento de este se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: APC by Schneider Electric **Modelo SUA1500**
Capacidad: 1.5 kVA
Tecnología: UPS Interactiva u Online (según referencia instalada)
Aplicación: Protección y respaldo de equipos de cómputo, estaciones de trabajo, equipos de red, telecomunicaciones y cargas críticas de baja potencia.

8. Mantenimiento preventivo general para UPS de 1.3 KVA, Marca APC sede Principal laboratorio Fotografía y Video

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: APC by Schneider Electric
Capacidad: 1.3 KVA
Tipo: UPS Interactiva u Online (según referencia instalada)
Aplicación: Respaldo y protección de equipos de cómputo, telecomunicaciones, sistemas de red, CCTV y equipos electrónicos críticos.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

9. Mantenimiento preventivo general para UPS de 2 KVA, Marca Powest Modelo Titan sede Principal laboratorio Fotografía y Video, incluye:

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: POWEST
Modelo: TITAN
Capacidad: 2 kVA
Tecnología: Online Doble Conversión (según configuración del fabricante)
Aplicación: Protección y respaldo de equipos de cómputo, servidores, equipos de comunicaciones, CCTV, electrónica de red y demás cargas críticas.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

10. Mantenimiento preventivo general para UPS de 2 KVA, Marca Netion EA902 sede Principal laboratorio Fotografía y Video, incluye:

Equipo: UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)
Marca: Netion
Modelo: EA902
Capacidad: 2 KVA

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **11. Mantenimiento general para UPS de 2 KVA, Marca POWEST, Modelo Titan** sede Principal laboratorio Fotografía y Video, incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** POWEST **Línea:** TITAN **Capacidad:** 2 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión (según configuración del fabricante) **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos de cómputo, servidores, equipos de comunicaciones, CCTV, electrónica de red y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **12. Mantenimiento general para UPS de 10KVA Marca POWEST, Modelo Titan** sede Principal laboratorio Química, incluye: **Equipo:** UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) **Marca:** POWEST **Modelo:** Titan **Capacidad:** 10 KVA **Tipo de mantenimiento:** Preventivo General Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **13. Mantenimiento preventivo general para UPS de 2 KVA, Marca APC Modelo SMART2200 sede Principal laboratorio Grafología, incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** APC by Schneider Electric **Modelo SMART2200** **Capacidad:** 2 KVA **Tecnología:** UPS Interactiva u Online Doble Conversión (según referencia instalada) **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos de cómputo, servidores, sistemas de telecomunicaciones, equipos de red, CCTV y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **14. Mantenimiento preventivo general para UPS de 2 KVA, Marca Powest Titan sede Principal laboratorio Química, incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** POWEST **Línea:** TITAN **Capacidad:** 2 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión (según configuración del fabricante)

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Aplicación: Protección y respaldo de equipos de cómputo, servidores, equipos de comunicaciones, CCTV, electrónica de red y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **15. Mantenimiento general para UPS de 60KVA Marca POWEST, Modelo Titan RM9960** sede Calle 37, Bucaramanga, incluye: **Equipo:** UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) **Marca:** POWEST **Modelo:** Titan **Capacidad:** 60 KVA **Tipo de mantenimiento:** Preventivo General Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **16. Mantenimiento preventivo general para UPS de 10 KVA, Marca TITAN sede Migración incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** TITAN **Capacidad:** 10 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de servidores, equipos de comunicaciones, sistemas de seguridad, centros de datos y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **17. Mantenimiento preventivo general para UPS de 10 KVA, Marca POWERCOM MODELO ULT-10K sede Infancia y Adolescencia incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** POWERCOM **Capacidad:** 10 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de servidores, centros de cómputo, equipos de comunicaciones, sistemas de seguridad electrónica y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **18. Mantenimiento preventivo general para UPS de 10 KVA, Marca TITAN, MODELO EA9910 sede Girón, incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** TITAN **MODELO EA9910** **Capacidad:** 10 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Aplicación: Respaldo y protección de servidores, equipos de comunicaciones, sistemas de red, videovigilancia, centros de datos y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **19. Mantenimiento general para UPS de 3 KVA, Marca CDP, Ref. UP011-3AX sede Charalá,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP011-3AX **Capacidad:** 3 KVA **Tecnología:** UPS en línea (Online) de doble conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos informáticos, comunicaciones y equipos críticos. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **20. Mantenimiento preventivo general para UPS de 3 KVA, Marca POWEST, MODELO TITAN sede Socorro CTI, incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** TITAN **Capacidad:** 3 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión o Interactiva (según modelo instalado) **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos de cómputo, servidores, equipos de telecomunicaciones, sistemas de red, CCTV y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **21. Mantenimiento preventivo general para UPS de 6 KVA, Marca POWEST, MODELO TITAN sede Socorro Palacio de Justicia, incluye:** **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** POWEST, Modelo: Titan **Capacidad:** 6 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión o Interactiva (según modelo instalado) **Aplicación:** Respaldo y protección de equipos de cómputo, servidores, sistemas de telecomunicaciones, redes de datos, CCTV y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **22. Mantenimiento general para UPS de 6 KVA, Marca CDP, Ret. UP022-6AX sede Velez,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP011-3AX **Capacidad:** 3 KVA

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Tecnología: UPS en línea (Online) de doble conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos informáticos, comunicaciones y equipos críticos. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **23. Mantenimiento general para UPS de 3 KVA, Marca CDP, Ret. UP011-3AX sede Oiba,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP011-3AX **Capacidad:** 3 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos de cómputo, telecomunicaciones, sistemas de seguridad y equipos electrónicos críticos. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **24. Mantenimiento general para UPS de 6 KVA, Marca CDP, Ref. UP022-6AX sede Barbosa,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP022-6AX **Capacidad:** 6 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión **Tipo de Instalación:** Interior **Aplicación:** Respaldo y protección de equipos de tecnología, servidores, comunicaciones, sistemas de seguridad y demás cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **25. Mantenimiento general para UPS de 3 KVA, Marca CDP, Ret. UP011-3AX sede Puente Nacional,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP011-3AX **Capacidad:** 3 KVA **Tecnología:** UPS en línea (Online) de doble conversión **Aplicación:** Protección y respaldo de equipos informáticos, comunicaciones y equipos críticos. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **26. Mantenimiento preventivo general para UPS de 2 KVA, Marca CDP sede Rionegro, incluye:**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: CDP (Chicago Digital Power)
Capacidad: 2 KVA
Tecnología: Online Doble Conversión o Interactiva (según modelo instalado)
Aplicación: Protección y respaldo de equipos de cómputo, telecomunicaciones, sistemas de videovigilancia, equipos de red y demás cargas críticas.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

27. Mantenimiento preventivo general para UPS de 5 KVA, Marca TRIPPLITE sede Málaga, incluye:

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: TRIPP LITE
Capacidad: 5 KVA
Tecnología: Online Doble Conversión o Interactiva (según referencia instalada)
Aplicación: Protección y respaldo de servidores, equipos de comunicaciones, sistemas de red, videovigilancia, estaciones de trabajo y demás cargas críticas.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

28. Mantenimiento general para UPS de 3 KVA, Marca CDP, Ret. UP011-3AX sede Sabana de Torres, incluye:

Equipo: Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
Marca: CDP (Chicago Digital Power)
Referencia / Modelo: UP011-3AX
Capacidad: 3 KVA
Tecnología: UPS en línea (Online) de doble conversión
Aplicación: Protección y respaldo de equipos informáticos, comunicaciones y equipos críticos.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

29. Mantenimiento de planta eléctrica encapsulada Modelo: UC 1224 FIL 32D Marca: SATANFORD 75 KW/93,75 KWA Barrancabermeja - Sección de Policía Judicial

Equipo: Planta Eléctrica Diésel
Marca del Generador: STAMFORD
Modelo: UC 1224 FIL 32D
Potencia Activa: 75 kW
Potencia Aparente: 93,75 KVA
Sistema: Trifásico
Frecuencia: 60 Hz
Combustible: Diésel
Sistema de Arranque: Eléctrico automático/manual
Sistema de Refrigeración: Radiador con refrigerante

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Aplicación: Respaldo de energía para instalaciones administrativas, tecnológicas y operativas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCASULADAS, especificado en la ficha técnica** **30. Mantenimiento general para UPS de 15 KVA, Marca CDP Ref. UP033-15HF AX sede Barrancabermeja Policía Judicial - CTI,** incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** CDP (Chicago Digital Power) **Referencia / Modelo:** UP033-15HF AX **Capacidad:** 15 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión **Aplicación:** Respaldo y protección de servidores, centros de datos, equipos de comunicaciones, sistemas de seguridad y cargas críticas. Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica** **31. Mantenimiento general para planta encapsulada eléctrica de 58KVA, Marca LESS- Ref. LSY58S3-6 - SEDE DE CIMITARRA (SANTANDER)** Incluye: **Equipo:** Planta Eléctrica Diésel **Marca:** LESS **Referencia / Modelo:** LSY58S3-6 **Capacidad:** 58 KVA **Tipo de servicio:** Emergencia y respaldo eléctrico **Sistema:** Trifásico **Combustible:** Diésel **Frecuencia:** 60 Hz **Sistema de arranque:** Eléctrico automático/manual **Sistema de refrigeración:** Radiador con refrigerante Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCASULADAS, especificado en la ficha técnica** **32. Mantenimiento general para UPS de 6KVA, Marca PEI - SEDE DE CIMITARRA (SANTANDER)** Incluye: **Equipo:** Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) **Marca:** PEI **Capacidad:** 6 KVA **Tecnología:** Online Doble Conversión o Interactiva (según modelo instalado) **Aplicación:** Respaldo y protección de equipos de cómputo, servidores, sistemas de comunicaciones, equipos de red, CCTV y demás cargas críticas.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

GRUPO II

SECCIONAL NORTE DE SANTANDER

1. Mantenimiento de la subestación eléctrica Sede principal edificio de Fiscalía de Cúcuta:

Está conformado por:

Celda de medida tipo SF6 (1 unidad) conformada por:
• Tres (3) Transformadores de corriente 34.5 kv 30-5A.
• Tres (3) Transformadores de potencial 36KV 34.5:r3/0.12:r3KV.
• Dos (2) medidores electrónicos para medida de energía activa y reactiva, Clase 0.5s y 2.0 respectivamente, uno como medidos principal y el otro como de respaldo.
Celda de seccionamiento SF6 y protección SF6 (1 unidad)
Celdas para el transformador conformada por (Celda Legrand, transformador SUNTEC de 1600 KVA a 34500/480 V Tipo seco y termómetro digital T154.

1.1 Celdas Tipo SF6 - Celda de Medida 1 Unid.



Esta celda contiene el grupo de medida en media tensión que costa de los siguientes elementos:

1. Tres transformadores de corriente 34.5KV 30-5A.
2. Tres transformadores de potencial 36KV 34.5:r3/0.12:r3KV.
3. Dos medidores electrónicos para medida de energía activa y reactiva, Clase 0.5s y 2.0 respectivamente, uno como medidos principal y el otro como de respaldo.

Mantenimiento

- Inspección general de la celda SF6
- Retiro de polvo y contaminantes mediante aspiradora industrial y aire seco.
- Revisar el estado del gabinete metálico, sellos herméticos, indicador de presión de gas SF6
- Inspección de corrosión, deformaciones o fisuras.
- Revisión de señalización de seguridad eléctrica
- Verificación de estado de visores y sellos de la empresa comercializadora

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Verificación del gas SF6
- Verificar presión con (manómetro)
- Inspeccionar posibles Fugas del Gas
- Limpieza externa del gabinete
- Limpieza de aisladores, transformadores de corriente y potencial.
- Limpieza en seco (sin abrir compartimientos sellados SF6)
- Eliminación de polvo en Borneras, sistemas auxiliares y cableado.
- Ajuste de conexiones y terminales de tierra.
- Inspección visual de calentamiento.
- Realizar termografía con este energizada la celda
- En los sistemas de protección verificar relés asociados, protecciones de medición y fusibles de TP.
- Inspección de puesta a tierra de la celda.

Mantenimiento de transformadores de Corriente (TC)

- Inspección visual de aislamiento (aisladores) y conexiones
- Revisión de bornes secundarios
- Verificación de apriete.
- Ajuste de conexiones y borneras
- Realizar pruebas de relación de transformación, continuidad del secundario y verificación de polaridad.
- Verificación de tierras de protección

Mantenimiento de transformadores de potencial (TP)

- Inspección física de encapsulados
- Limpieza de aisladores
- Revisión de conexiones
- Ajuste de conexiones y borneras
- Verificación de estado físico
- Realizar pruebas de relación de transformación, verificación de voltaje secundario y resistencia de aislamiento.

Mediciones efectuadas

Medición de aislamiento

Prueba	Resultado
Fase A-Tierra	_____ GΩ
Fase B-Tierra	_____ GΩ
Fase C-Tierra	_____ GΩ
Entre fases	_____ GΩ

Instrumento

- Megóhmetro 5 kV calibrado.

Relación de transformación TC

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Equipo	Relación nominal	Relación medida
TC Fase A	30/5 A	_____
TC Fase B	30/5 A	_____
TC Fase C	30/5 A	_____

Relación de transformación TP

Equipo	Relación nominal	Relación medida
TP Fase A	34,5/√3 – 0,12/√3 kV	_____
TP Fase B	34,5/√3 – 0,12/√3 kV	_____
TP Fase C	34,5/√3 – 0,12/√3 kV	_____

Termografía

Puntos inspeccionados:

- Barrajes principales.
- Conectores de MT.
- TC.
- TP.
- Borneras de medición.
- Compartimiento de medidores.

Punto	Temperatura °C
Fase A	____
Fase B	____
Fase C	____
Neutro	____

Registro

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Alcance ejecutado, personal técnico participante, metodología utilizada, equipos de medición empleados, resultados obtenidos, hallazgos, riesgos identificados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

confiabilidad del equipo. El informe técnico firmado por el ingeniero electricista o área afines con su número y tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos, con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado de los equipos, hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones registradas y el check list del os equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados

Nota: los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

1.2 CELDA DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCION (1 Und)



La función de esta celda es el de seccionar el circuito de acometida en media tensión a través de un seccionador de tres polos en SF6, conectada a través de un barraje de cobre a la celda de medida y un pase desconexión al transformador y la función de protección contra sobrecorriente (sobrecarga y corto circuito). El seccionador cuenta con tres posiciones de maniobra:

1. Circuito cerrado, alimenta el trasformador.
2. Circuito abierto, desenergiza el transformador
3. Seccionador puesto a tierra, conecta el primario del transformador a tierra.

La protección es realizada por los tres fusibles tipo HH localizados en la parte inferior de la celda, es este caso son de 40A.

Para la operación y seguridad de las maniobras en media tensión la celda cuenta con dos chapas de seguridad; con el seccionador cerrado la chapa de la derecha retiene

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	la llave y bloquea posición cerrada de las cuchillas de puesta a tierra, para abrir el seccionador se debe insertar la llave de seguridad en la chapa izquierda esta bloquea la posición abierta de las cuchillas de puesta a tierra, de esta forma libera la otra llave y se retira mientras dure la maniobra. En el momento de energizar se procede de manera inversa, los siguientes son los pasos para cierre y apertura del seccionador: Energizar circuito 1. Cerrar completamente la llave. 2. Abrir seccionamiento de puesta a tierra. 3. Cargar resorte de del seccionamiento. 4. Girar perilla del seccionador hacia la derecha para cierre. Desenergizar circuito e ingreso a la celda 1. Girar perilla del seccionador hacia la izquierda para apertura. 2. Cerrar seccionamiento de puesta a tierra. 3. Abrir la puerta. **Mantenimiento** • Revisar gabinete (golpes, corrosión), puertas, sellos, visores e indicador de posición. • Verificación mecánica de apertura y cierre • Inspección del indicador de posición, verificación de enclavamientos. • Revisión de contactos auxiliares • Verificar presión o densidad del gas, indicador en zona verde y relé de baja presión. • Lectura del gas con manómetro o densímetro • Verificación de alarma de baja presión • Inspeccionar fugas (visual y auditiva) y el estado de empaques. • Si detecta baja presión se debe informar de inmediato e inmovilizar celda y si presenta fuga se requiere intervención especializada. • Interruptor - seccionador se debe verificar el mecanismo de accionamiento, palanca o motor y enclavamientos. • Al interruptor – seccionador se deben realizar las siguientes pruebas, apertura y cierre, suavidad del movimiento y correcta indicación de posición. • Al sistema de protección con fusibles se debe inspección visualmente, realizar verificación de continuidad y estado porta – fusibles. • Seccionador de puesta a tierra se debe revisar la operación mecánica, posición abierto o cerrado, enclavamientos. • Enclavamientos se debe verificar que no permita cerrar si está aterrizado o abrir indebidamente y se deben realizar pruebas combinadas de operación. • Ajuste en conexiones eléctricas en bornes de potencia, barras y puesta a tierra, conexionado de control y reapriete según torque técnico. • Realizar limpieza interna y externa, limpieza de compartimientos, limpieza de aisladores, limpieza de barrajes, limpieza de mecanismos de accionamiento. • Realizar limpieza en compartimiento de control. Se debe realizar en seco • Eliminación de polvo • No se debe abrir tanque SF6. • Ajustes mecánicos, reapriete de pernos y conexiones, verificación del torque de uniones, lubricación de mecanismos según fabricante. • Realizar termografía con la celda energizada se toma en bornes, cables, fusibles, conexiones esto con el fin de identificar falsos contactos y sobrecalentamiento • Verificar relés, cableado y mandos en los circuitos de control • A los circuitos de control se deben realizar las pruebas de señalización, disparos y estados.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Inspección de protección, verificación de relé de protección, revisión de ajustes de sobrecorriente, revisión de disparo por falla, verificación

Mediciones

Resistencia de aislamiento

Prueba	Resultado
Fase-Tierra	_____ GΩ
Fase-Fase	_____ GΩ

Resistencia de contactos

Polo	Resultado
Fase A	_____ μΩ
Fase B	_____ μΩ
Fase C	_____ μΩ

Equipo utilizado

- Microhmímetro digital.

Operación mecánica

Verificación	Resultado
Apertura	Cumple / No cumple
Cierre	Cumple / No cumple
Enclavamiento	Cumple / No cumple
Señalización	Cumple / No cumple

Termografía

Inspección de:

- Barrajes.
- Terminales de entrada.
- Terminales de salida.
- Seccionador.
- Conexiones de protección.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Punto	Temperatura
Entrada A	____ °C
Entrada B	____ °C
Entrada C	____ °C
Salida A	____ °C
Salida B	____ °C
Salida C	____ °C

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Alcance ejecutado, personal técnico participante, metodología utilizada, equipos de medición empleados, resultados obtenidos, hallazgos, riesgos identificados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe técnico firmado por el ingeniero electricista o área afines con su número y tarjeta profesional
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Diagnóstico del estado de los equipos, hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones registradas y el check list del equipo
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados

Nota: los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

1.3 CELDA, TRANSFORMADOR Y TERMOMETRO DIGITAL T154

La función de la celda es la protección del transformador tipo seco el cual se instala en el interior, la celda cuenta con un termómetro digital que por medio de tres termocuplas controla la temperatura del transformador. También tiene instalado un medidor para control de perdidas suministrado y de propiedad de la CENS. La celda se encuentra referenciada con el número No. 26488P CENS.

Los siguientes son los elementos que componen la celda y su función:

CELDA - Legrand
TRANSFORMADOR - Suntec

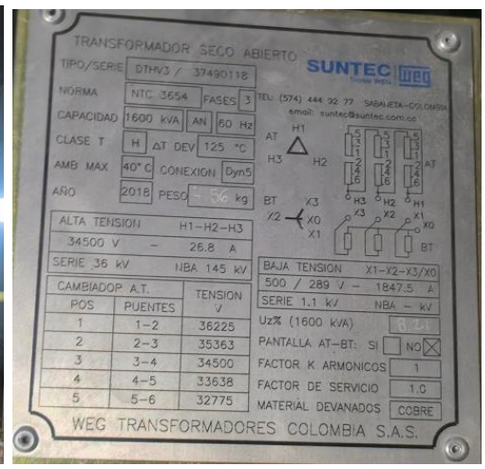
Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

TERMOMETRO DIGITAL T154

1.3.1 Transformador y Celda







La transformación está a cargo de un Transformador marca SUNTEC / WEG SN.37490118 trifásico tipo seco abierto de 1600KVA de potencia Clase H, con nivel de tensión de 34.500V en el primario y de 480V en el secundario, 60Hz.

Tipo de refrigeración es ventilación natural (AN).

El primario está conectado a la celda de seccionamiento y protección por medio de un pase en conductor tipo XLPE
35KV y por el secundario al Tablero General de Transferencia y Distribución (TGTT) por medio de un alimentados en cable de cobre en calibre #500MCM LS-ZH.

Mantenimiento

Actividades preliminares

- Coordinación de ventana de mantenimiento. Se debe indicar tiempos de cada uno de los mantenimientos.
- Elaboración de permiso de trabajo eléctrico.
- Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Verificación de ausencia de tensión.
- Delimitación y señalización del área.
- Uso de EPP para riesgo eléctrico.
- Personal calificado.

Inspección visual general

- Revisión de temperatura y ventilación, Verificar sensores PT100, revisar termómetros digitales, comprobar alarmas de temperatura, validar libre circulación de aire, Limpiar ductos y rejillas.
- Verificación del cambiador de derivaciones

Estructura

- Verificación del estado general del gabinete o celda.
- Inspección de deformaciones mecánicas.
- Revisión de uniones mecánicas
- Revisión de soportes y anclajes.
- Verificación del estado de pintura y corrosión.

Núcleo y devanados

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Inspección visual de los devanados.
- Verificación del estado del aislamiento.
- Revisión de separadores aislantes.
- Verificación de contaminación por polvo o humedad.
- Inspección de amarres y fijaciones.

Conexiones

- Bornes de primario.
- Bornes de segundario.
- Conexiones de puesta a tierra.
- Puentes del cambiador de derivaciones (TAP).
- Verificación de ausencia de Aflojamientos, oxidación, calentamientos previos, decoloración por efecto térmico

Limpieza general

Limpieza interna

- Aspirado industrial de polvo acumulado.
- Limpieza de devanados AT y BT mediante aire seco libre de humedad.
- Limpieza de aisladores.
- Limpieza del núcleo magnético.
- Retiro de polvo acumulado en Devanados AT y BT, Canalizaciones, Barras de cobre, Soportes y compartimientos internos.
- Rejillas de ventilación

Limpieza externa

- Limpieza de carcasa.
- Limpieza de placas de identificación.
- Limpieza de compartimientos de conexiones.

Importante: No utilizar agua ni solventes conductivos.

Reapriete de conexiones

- Barras de cobre
- Conexiones auxiliares de T154

Primario 34500 V

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP de regulación.

Segundario 480V

- Bornes X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Puesta a tierra

- Conductor de tierra.
- Barra equipotencial.

Registrar torque aplicado según especificaciones del fabricante.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Medición de resistencia de aislamiento

Realizar con megóhmetro certificado.

Pruebas

Primario AT– Tierra

- H1-H2-H3 ↔ Tierra.

Segundario BT – Tierra

- X1-X2-X3-X0 ↔ Tierra.

Primario – Segundario

- PT ↔ ST.

Prueba	Resultado
Primario AT (H1-H2-H3) – Tierra	___ MΩ
Secundario BT (X1-X2-X3-X0) – Tierra	___ MΩ
Primario AT – BT Secundario	___ MΩ
Índice de Polarización	___

Valores de referencia

Resultado	Condición
>100 MΩ	Excelente
50 – 100 MΩ	Bueno
10 – 50 MΩ	Aceptable
<10 MΩ	Requiere análisis

Medición de resistencia de devanados

Fase	Resultado
A	_____ mΩ
B	_____ mΩ
C	_____ mΩ

Índice de Polarización (PI)

Tomar lecturas a:

- 1 minuto.
- 10 minutos.

Fórmula:
PI = R10min / R1min

Criterio

PI	Estado
>2	Excelente

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

1,5 – 2	Bueno
<1,5	Revisar aislamiento

Medición eléctrica en operación

Primario 34500 V

Parámetro	Valor
H1-H2	____ V
H2-H3	____ V
H3-H1	____ V

Secundario 480 V

Parámetro	Valor
X1-X2	____ V
X2-X3	____ V
X3-X1	____ V
X1-X0	____ V
X2-X0	____ V
X3-X0	____ V

Corriente

Parámetro	Valor
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A

Termografía infrarroja

Realizar inspección termográfica antes y después del mantenimiento sobre:

- Conexiones de Alta Tensión.
- Conexiones de Baja Tensión.
- Barras de cobre.
- Empalmes.
- Bornes del transformador.
- Sistema de puesta a tierra.

Registro

Punto medido	Temperatura °C	Observación
AT Fase A	___	Normal
AT Fase B	___	
AT Fase C	___	

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

BT Fase A	___	
BT Fase B	___	
BT Fase C	___	
Neutro	___	

El equipo debe incluir el certificado de calibración

Se debe incluir registro fotográfico de lo mencionado

Primario

- Bornes H1-H2-H3.
- Puentes del TAP.

Secundario

- X1-X2-X3-X0.
- Barraje de neutro.

Núcleo

- Paquete magnético.
- Uniones mecánicas.

Conexiones

- Empalmes.
- Terminales.
- Conectores.

Evaluación

ΔT	**Condición**
<10°C	Normal
10-20°C	Seguimiento
>20°C	Correctivo inmediato

Medición de relación de transformación (TTR)

Verificación de:

- Relación de transformación.
- Grupo vectorial Dyn5.
- Correspondencia con placa de características.

Fase	**Relación medida**
A	_____
B	_____
C	_____

Verificación del TAP de regulación

Según la placa, el transformador dispone de cambiador de derivaciones para ajuste de tensión.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Verificar:

- Posición actual.
- Estado de puentes.
- Apriete de conexiones.
- Evidencia de calentamientos.

Sistema de puesta a tierra

- Verificación de continuidad eléctrica.
- Revisar conductor de tierra.
- Revisar unión neutro-tierra según diseño del sistema.
- Verificación visual de corrosión o aflojamiento.

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, serial, debe contener Alcance ejecutado, personal técnico participante, metodología utilizada, equipos de medición empleados, resultados obtenidos, hallazgos, riesgos identificados, recomendaciones. El informe técnico firmado por el ingeniero electricista o área afines con su número y tarjeta profesional
- Actividades realizadas durante la rutina
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, vista frontal del transformador, bornes primario y segundario, estado devanados, sistemas de puesta a tierra, **durante el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza incluye devanados, ajuste de conexiones, verificación de TAP, mediciones de aislamiento del transformador, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas. y los demás requeridos.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones registradas y el check list del equipo.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica y demás elementos utilizados)

Nota: los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

1.3.2. TERMOMETRO DIGITAL T154

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Para el monitoreo de la temperatura del transformador se cuenta con un termómetro digital modelo T154 de Tecsystem, este cuenta con tres relés de control: uno para el control de ventilación calibrado a 90°C, el segundo para la señal de alarma y falla por sobre temperatura calibrado a 113°C y el tercero para disparo del seccionador no disponible con la celda de seccionamiento y protección. El transporte de la señal de medida se realiza por medio de un sensor termométrico (sonda o termocupla) PT100, una sonda por cada bobina del transformador, los cuales son conectados a la bornera y esta a su vez al termómetro por medio de un conductor blindado con protección a campos electromagnéticos y puesto a tierra. Para la señal de monitoreo se cuenta con un cable UTP Cat6 apantallado el cual va desde el termómetro hasta el cuarto de control y monitoreo, se conectó el par de Azul-Blanco Azul a los terminales 3-4 FAN 1 (sistema de ventilación) y el par Naranja – Blanco Naranja a los terminales 5-7 Alarma por sobre temperatura. **Mantenimiento** • Realizar Inspección Visual, verificar estado físico del T154, Revisar pantalla digital, teclas y leds indicadores, confirmar que no existan grietas, deformaciones o ingreso de polvo y Verificar ausencia de humedad o condensación dentro del gabinete. • Realizar limpieza, limpiar la pantalla y el panel frontal con paño seco, retirar polvo acumulado en rejillas y gabinete, utilizar aire seco comprimido de baja presión cuando sea necesario. No aplicar solventes ni líquidos directamente sobre el equipo. • Realizar Verificaciones de conexiones eléctricas, revisar bornes de alimentación, verificar conexiones de las sondas PT100, revisar cableado de: Relé de alarma, Relé de disparo (TRIP), control de ventiladores y señales remotas si existen. • Realizar verificación de alimentación y confirmar tomando lecturas: tensión dentro del rango nominal, ausencia de falsos contactos y correcta energización del controlador. El T154 posee alimentación universal entre 24 y 240 Vac/Vdc. • Realizar Comprobación de sondas PT100 se debe verificar: continuidad de cada sonda, integridad del aislamiento, Ausencia de cortocircuitos, lecturas coherentes entre fases. Adicional se debe comparar temperatura indicada con: termómetro infrarrojo, cámara termográfica y patrón de calibración cuando exista. • Verificar encendido y operación normal, lecturas de temperaturas por canal, estado del cableado de sensores Pt100, operación de relés de alarma y disparo • Realizar Pruebas de alarmas, ejecutar la función de prueba incorporada en el controlador y verificar: Activación de ALARMA, activación de TRIP, señalización luminosa, Señalización remota al sistema de monitoreo. Se debe verificar el manual del equipo incluye el procedimiento de prueba de relés de alarma y autodiagnóstico. • Realizar revisión de parámetros programados y validar Set point de alarma, set point de disparo, configuración de canales e históricos de temperatura máxima. • Realizar la verificación de autodiagnóstico, Comprobar que no existan mensajes de: falla de sonda, circuito abierto, cortocircuito de PT100, Error interno de memoria o configuración. • Prueba funcional de reles FAN (si aplica)

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Entregar informe técnico y propuesta de correctivos (Indicar correcciones o mantenimiento a realizar a corto tiempo), el informe se debe entregar con evidencias fotográficas y recomendaciones.
- Actualmente no está mostrando lecturas, se debe verificar y dentro de la rutina se debe poner a funcionar para que muestre lecturas.

Verificación de temperatura T154

Canal	Temperatura
Sonda 1	_____ °C
Sonda 2	_____ °C
Sonda 3	_____ °C

Verificar funcionamiento de:
- Alarma
- Ventilación
- Disparo

Nota: al terminar cada rutina se debe entregar hoja de vida y ficha técnica de cada uno de los equipos a los que se le realiza el mantenimiento o actualizar datos, esto debe ser entregado en formato Excel.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

2. Mantenimiento Plantas de emergencia marca IGSA modelo GS-650 (2 UND) Sede Principal edificio Fiscalía de Cúcuta





- Incluye Banco de Baterías a suministrar en la vigencia 2024
Los motores de las plantas tienen la siguiente especificación:
Motor Diésel marca: MITSUBISHI
Modelo: GSMT10650
S6R-y1PTA-4, TIER 1
Capacidad: 650KW; 1800RPM
Parámetro de medida
STANDBY: 898HP, 670KW PRIME: 816HP, 609KW
Cilindros: 6 en línea, 4 en carrera
El generador eléctrico de corriente alterna tienen las siguientes especificaciones:
Generador: Marca STANFORD – HCI534F/544F
Auto excitado con regulación por unidad de control de voltaje Sin escobillas de campo giratorio
Tensión: 480V-277V
Frecuencia: 60Hz
Revoluciones: 1800RPM

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Polos: 4

NOTA: se requiere programar encendido y apagado automático de las plantas

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO B. MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS, especificado en la ficha técnica**

3. **Mantenimiento UPS 40KVA marca PEI, Modelo PEI U340** ubicada Sede Principal Edificio Fiscalía Cúcuta en el piso 4, torre2 Laboratorios Química y Balística. Incluye banco de baterías. Tensión de entrada 480V-277V, tensión de salida 208-120V





Características UPS

- Marca: **PEI (Peipower)**.
- Modelo: **PEI U340**.
- Potencia nominal: **40 KVA**.
- Sistema trifásico.
- Frecuencia: **60 Hz**.
- Tensión de entrada: **480 VAC**.
- Tensión de salida: **208 VAC / 120 VAC**.
- Tensión banco de baterías: **384 VDC**.
- Equipo con pantalla LCD y sistema microcontrolado.

Banco de baterías

- Gabinete independiente del UPS.
- Rack de baterías trifásico PEI.
- Voltaje nominal del banco: **384 VDC**.
- **32 baterías** referencia FL12V35AH.

Transformador

- La configuración observada y las tensiones de placa, el sistema cuenta con transformación de:
  - Entrada: 480 V
  - Salida: 208/120 V
- El transformador debe ser considerado dentro de la rutina de mantenimiento por ser un elemento crítico del sistema de potencia

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO F MANTENIMIENTO DE UPS CON TRANSFORMADOR 480/208 V, especificado en la ficha técnica**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

4. **Mantenimiento UPS 50KVA marca PEI, Modelo PEI U350** y NETION, Modelo CP50K ubicadas en la sede principal de la Fiscalía Cúcuta en el piso 3, torres 2 y piso 3 Torre 1. Incluye banco de baterías.





Características UPS PEI

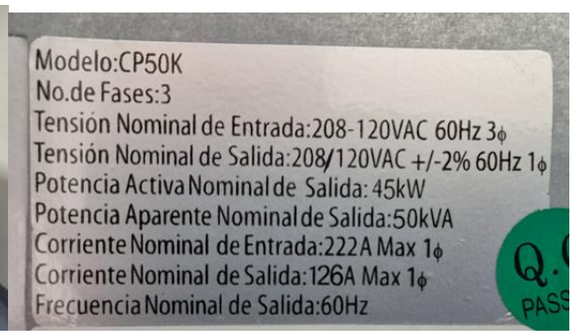
- Marca: **PEI (Peipower)**.
- Modelo: **PEI U340**.
- Potencia nominal: **50 KVA**.
- Sistema trifásico.
- Frecuencia: **60 Hz**.
- Tensión de entrada: **480 VAC** .
- Tensión de salida: **208 VAC / 120 VAC**.
- Tensión banco de baterías: **384 VDC**.
- Equipo con pantalla LCD y sistema microcontrolado.

Banco de baterías

- Gabinete independiente del UPS.
- Rack de baterías trifásico PEI.
- Voltaje nominal del banco: **384 VDC**.
- **30 baterías** referencia FL12V40AH/20AR.

Características UPS Netion





- Marca: **NETION**.
- Modelo: **CP50K**.
- Potencia nominal: **50 kVA**.
- Sistema trifásico.

- Frecuencia: **60 Hz**.
- Tensión de entrada: **480 VAC**.
- Tensión de salida: **208 VAC / 120 VAC**.
- Tensión banco de baterías: **384 VDC**.
- Equipo con pantalla LCD y sistema microcontrolado.

Banco de baterías

- Gabinete independiente del UPS.
- Rack de baterías trifásico NETION.
- Voltaje nominal del banco: **384 VDC**.
- **30 baterías** referencia FL12V40AH/20AR.

Transformador

- La configuración observada y las tensiones de placa, el sistema cuenta con transformación de:
  - Entrada: 480 V
  - Salida: 208/120 V
- El transformador debe ser considerado dentro de la rutina de mantenimiento por ser un elemento crítico del sistema de potencia

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO F MANTENIMIENTO DE UPS CON TRANSFORMADOR 480/208 V, especificado en la ficha técnica**

OTROS

Se requiere arreglo del displays del controlador o propuesta de suministro de uno compatible para la UPS PEI. La revisión y diagnostico se contempla dentro de la rutina.

5. **Mantenimiento UPS 60KVA marca PEI, Modelo PEI U360 ubicada en el en la sede Principal Edificio Fiscalía de Cúcuta, piso2 torre2. Incluye banco de baterías**





Características UPS

- Marca: **PEI (Peipower)**.
- Modelo: **PEI U360**.
- Potencia nominal: **60 KVA**.
- Sistema trifásico.
- Frecuencia: **60 Hz**.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Tensión de entrada: **480 VAC**.
- Tensión de salida: **208 VAC / 120 VAC**.
- Tensión banco de baterías: **384 VDC**.
- Equipo con pantalla LCD y sistema microcontrolado.

Banco de baterías

- Gabinete independiente del UPS.
- Rack de baterías trifásico PEI.
- Voltaje nominal del banco: **384 VDC**.
- **30 baterías** referencia FL12V40AH/20HR.

Transformador

- La configuración observada y las tensiones de placa, el sistema cuenta con transformación de:
  - Entrada: 480V
  - Salida: 208/120 V
- El transformador debe ser considerado dentro de la rutina de mantenimiento por ser un elemento crítico del sistema de potencia

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO F MANTENIMIENTO DE UPS CON TRANSFORMADOR 480/208 V, especificado en la ficha técnica**

6. **Mantenimiento UPS 80KVA (2 Unid) marca PEI, Modelo PEI U380** ubicada en La sede Principal de Cúcuta Edificio Fiscalía piso 6, torres 1 y 3. Incluye banco de baterías.





Características UPS

- Marca: **PEI (Peipower)**.
- Modelo: **PEI U380**.
- Potencia nominal: **60 KVA**.
- Sistema trifásico.
- Frecuencia: **60 Hz**.
- Tensión de entrada: **480 VAC**.
- Tensión de salida: **208 VAC / 120 VAC**.
- Tensión banco de baterías: **384 VDC**.
- Equipo con pantalla LCD y sistema microcontrolado.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Banco de baterías

- Gabinete independiente del UPS.
- Rack de baterías trifásico PEI.
- Voltaje nominal del banco: **384 VDC**.
- **30 baterías** referencia FL12V65AH/20HR.

Transformador

- La configuración observada y las tensiones de placa, el sistema cuenta con transformación de:
  - Entrada: 480V
  - Salida: 208/120 V
- El transformador debe ser considerado dentro de la rutina de mantenimiento por ser un elemento crítico del sistema de potencia

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO F MANTENIMIENTO DE UPS CON TRANSFORMADOR 480/208 V, especificado en la ficha técnica**

OTROS

• Se requiere la presentación de una propuesta económica para el suministro e instalación del ventilador correspondiente.
En caso de que el repuesto original no se encuentre disponible en el mercado o haya sido descontinuado por el fabricante, el contratista deberá presentar una cotización para la fabricación o suministro de un ventilador con características técnicas equivalentes o superiores, garantizando plenamente su compatibilidad con el equipo existente, así como el cumplimiento de los requisitos de desempeño, capacidad, confiabilidad y condiciones de operación originalmente establecidas por el fabricante. El contratista será responsable de verificar la viabilidad técnica de la solución propuesta y de asegurar su correcta instalación y funcionamiento, sin generar afectaciones al equipo ni a sus condiciones normales de operación.

7. **Mantenimiento general (overhaul) para una (1) UPS Bifásica de 10 KVA marca TITAN modelo TITAN 10** en la sede de la Fiscalía de Pamplona, Carrera 5 # 10-34 y 10-36.





Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

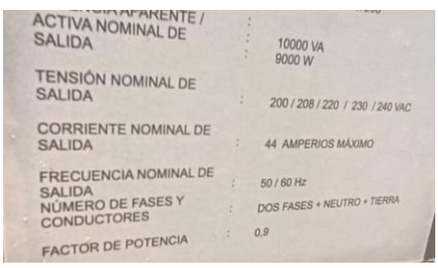
8. **Mantenimiento general para UPS de 20 KVA, Marca CDP Modelo UPO33-20HFAX** sede Fiscalía Ocaña Calle 11 N No. 34-36 incluye:





Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe tener en cuenta lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

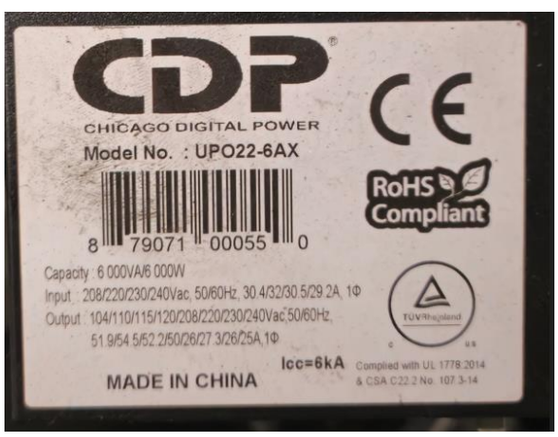
9. **Mantenimiento general para UPS de 10 KVA BIFASICA** sede Ocaña incluye:



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

10. **Mantenimiento general para UPS de 6 KVA, Marca CDP Modelo UPO22- 6AX** sede Cespa Calle 13 # 1-48 Cúcuta incluye:





Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe tener en cuenta lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

11. **Mantenimiento, Electro barra de 2000 Amp dos tramos.** Ubicada en Fiscalía Bunker Cúcuta. un Tramo desde la subestación a la torre 1 hasta piso 7 y el segundo tramo de subestación a torre 3 hasta piso 7, incluye cajas derivaciones CP2R-01, CP3N-01, CP5R-01, CP6N-01, CP7AA-01, CP2R-03, CP3N-03, CP4R-03, CP5R-03, CP6N-03, CP7AS-03, CP7AA-03. INCLUIR INFORME TECNICO

La distribución de potencia en baja tensión se realiza por medio de electrobarras marca Zunchini- Legragrad, se dispersa a través de las tres torres saliendo desde el tablero general de transferencia y distribución de la siguiente forma;

Una Electrobarra de potencia de 2000ª 480V-277V tipo super Compacta, la cual va alimentar las torres 1 y 3 desde el nivel de sótano hasta el piso 7.

Para la derivación de las cargas a nivel de distribución de pisos la electrobarra cuenta con cajas de derivación que incluyen protecciones termo magnéticas, a esta se conectan alimentadores de los transformadores baja – baja (480V/208-120V) o las UPS´s (480V/208-120V) que alimentan las cargas normales y reguladas de piso y las protecciones generales de derivación para las cargas de aire acondicionado en cubierta y tableros de ascensores en los cuartos técnicos.

Las cajas de derivación se definen como tipo plug-in o bolt-on según el nivel de ampacidad requerido en la protección y se pueden operar con la barra energizada.

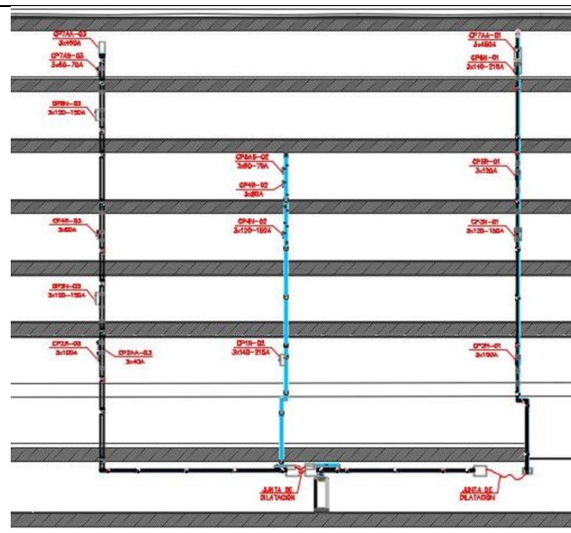
Material de fabricación aluminio. Libre de halógenos. Grado de protección IP55. Número de conductores: 3 Fases + 1 Neutro secc. 100% + 1 Tierra (envolvente). En las rutas de distribución se proyectaron juntas de dilatación entre las torres respectivamente T1-T2 y T2-T3 eléctricamente hablando, para las cuales se utilizaron pases de conexión en conductor extra flexible de mayor ampacidad libre de halógenos baja emisión de humo, conectores y cajas de conexión del mismo fabricante.

ELECTRO BARRA 2000A SUPER COMPACTA – TORRE 1 y TORRE 3

Localización:	Desde cuarto técnicos a piso 7			
In:	2000A			
V:	480V-277V			
Control:	N/A			
Interruptor General:	1000-2500A			
Interruptores de Distribución en Cajas de Derivación:	T1	CP2R-01	100A	UPS1 P2T1
	T1	CP3N-01	150A	TRF2 P3T1
	T1	CP5R-01	120A	UPS4 P5T1
	T1	CP6N-01	200A	TRF5 P6T1
	T1	CP7AA-01	450A	TGCAA-01 CUB
	T3	CP2R-03	100A	UPS3 P2T3
	T3	CP3N-03	150A	TRF3 P3T3
	T3	CP4R-03	60A	UPS5 P4T3
	T3	CP5R-03	120A	UPS6 P5T3
	T3	CP6N-03	150A	TRF6 P6T3
	T3	CP7AS-03	125A	TP7AS-03
	T3	CP7AA-03	700A	TGCAA-03 CUB
Señales de monitoreo:	N/A			
Modo de operación:	NC			

La imagen muestra el recorrido de las electrobarras, para este ítem son las dos de los extremos o las que llegan a piso 7

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO G MANTENIMIENTO DE ELECTROBARRA, especificado en la ficha técnica**

12. **Mantenimiento Electro barra de 800 Amp**. Ubicada en Fiscalía Bunker Cúcuta.

Un tramo desde la subestación en sótano hasta la torre 2 hasta piso 5, incluye cajas derivación CP1N-02, CP14N-02, CP4R-02, CP5AS-02, CP5AA-02. INCLUIR INFORME TECNICO.

La distribución de potencia en baja tensión se realiza por medio de electrobarras marca Zuncchini- Legragrad, se dispersa a través de las tres torres saliendo desde el tablero general de transferencia y distribución de la siguiente forma;

Una segunda Electro Barra de potencia de 800A 480V-277V tipo MR, la cual va alimentar la torre 2 desde el nivel de sótano hasta el piso 5.

Para la derivación de las cargas a nivel de distribución de pisos la electrobarra cuenta con cajas de derivación que incluyen protecciones termo magnéticas, a esta se conectan alimentadores de los transformadores baja – baja (480V/208-120V) o las UPS´s (480V/208-120V) que alimentan las cargas normales y reguladas de piso y las protecciones generales de derivación para las cargas de aire acondicionado en cubierta y tableros de ascensores en los cuartos técnicos.

Las cajas de derivación se definen como tipo plug-in o bolt-on según el nivel de ampacidad requerido en la protección y se pueden operar con la barra energizada.

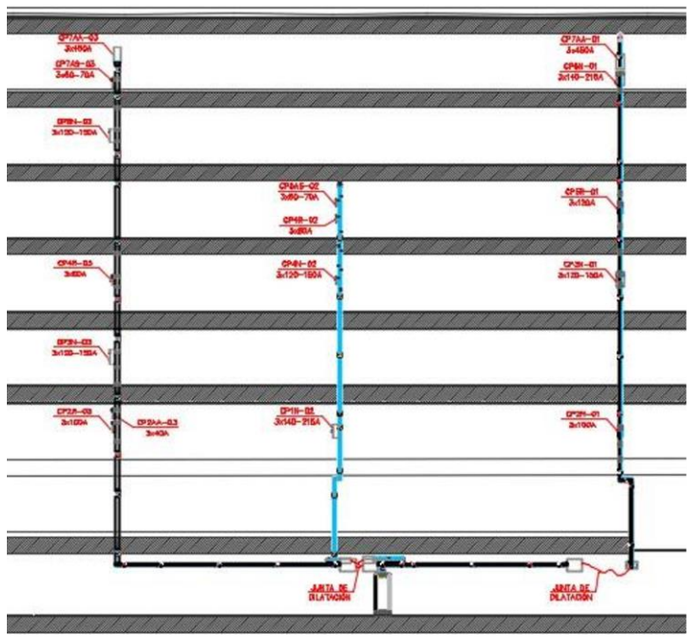
Material de fabricación aluminio. Libre de halógenos. Grado de protección IP55. Número de conductores: 3 Fases + 1 Neutro secc. 100% + 1 Tierra (envolvente). En las rutas de distribución se proyectaron juntas de dilatación entre las torres respectivamente T1-T2 y T2-T3 eléctricamente hablando, para las cuales se utilizaron pases de conexión en conductor extra flexible de mayor ampacidad libre de halógenos baja emisión de humo, conectores y cajas de conexión del mismo fabricante

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

ELECTRO BARRA 800A MR – TORRE 2

Localización:	Desde cuarto técnicos a piso 5			
In:	800A			
V:	480V-277V			
Control:	N/A			
Interruptor General:	400-500A			
Interruptores de Distribución en Cajas de Derivación:	T2	CP1N-02	200A	TRF1 P1T2
	T2	CP4R-02	80A	UPS2 P3T2
	T2	CP4N-02	150A	TRF4 P4T2
	T2	CP7AS-02	125A	TP7AS-02
Señales de monitoreo:	N/A			
Modo de operación:	NC			

SOLUCIONES PARA LA DISTRIBUCIÓN OPTIMIZADA DE ENERGÍA

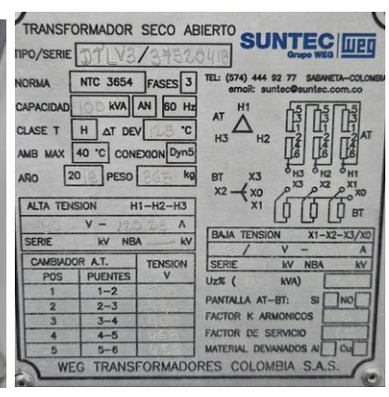


Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO G MANTENIMIENTO DE ELECTROBARRA, especificado en la ficha técnica**

13. Mantenimiento, Transformador baja - baja 150 KVA (1 und), 140 KVA (1 Und), 100 KVA (4 UND), la marca de los transformadores es SUNTEC GRUPO WEG. Ubicado en la sede principal edificio Fiscalía de Cúcuta.

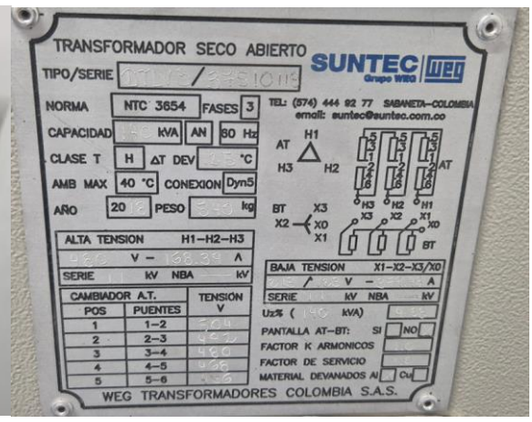
TIPO TRANSFORMADOR TIPO SECO SUNTEC-WEG



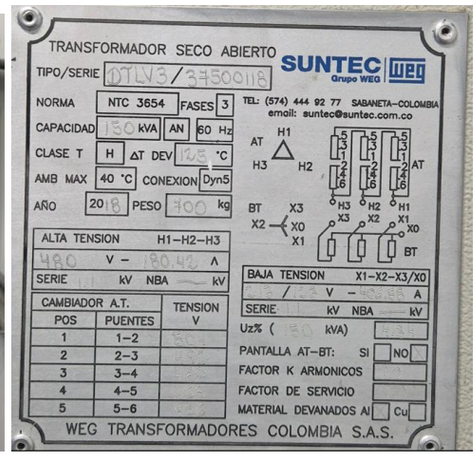


Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada









Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO E MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE BAJA TENSIÓN (BT a BT), especificado en la ficha técnica**

14. Mantenimiento, Sistema de puesta tierra SPT de todo el edificio y Sistema de protección contra descargas atmosféricas SIPRA en la sede ubicada en la Fiscalía Bunker Cúcuta

Sistema de Puesta a Tierra

Actividades

- Inspección visual de la malla de tierra.
- Verificación de bajantes, conductores y uniones.
- Limpieza de registros de inspección.
- Ajuste y reapriete de conexiones.
- Revisión de corrosión y deterioro mecánico.
- Verificación de equipotencialidad de estructuras metálicas.
- Revisión de conexiones de tableros, UPS, transformadores, plantas eléctricas y celdas de media tensión.

Mediciones

Resistencia de puesta a tierra

Medición mediante telurómetro del sistema general y, cuando aplique, por subsistemas:

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Malla principal.
- Sistema de media tensión.
- Sistema de pararrayos.

Continuidad eléctrica

Verificación de continuidad entre:

- Bajantes.
- Malla de tierra.
- Estructuras metálicas.
- Tableros eléctricos.
- Equipos conectados al SPT.

Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas (SIPRA)

Actividades

- Inspección de terminales captadoras.
- Revisión de puntas Franklin o sistema activo (si existe).
- Inspección de conductores de bajada.
- Revisión de soportes y fijaciones.
- Verificación de uniones exotérmicas o mecánicas.
- Inspección de cajas de inspección.
- Verificación de conexión al SPT.
- Revisión de DPS (Dispositivos de Protección contra Sobretensiones).

Mediciones

Continuidad eléctrica del SIPRA

- Captador – bajante.
- Bajante – sistema de tierra.

Resistencia del sistema asociado al SIPRA

- Medición con telurómetro.

Verificación de DPS

- Estado operativo.
- Indicadores visuales.
- Niveles de protección.
- Fecha de instalación.
- Vida útil remanente.

Registro fotográfico

Debe incluir fotografías georreferenciadas o identificadas de:

- Captadores.
- Bajantes.
- Registros de inspección.
- Soldaduras exotérmicas.
- Electrodos.
- DPS.
- Mediciones realizadas.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Equipos utilizados.

Mínimo:

- Antes de la intervención.
- Durante la intervención.
- Después de la intervención.

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado debe contener Alcance ejecutado, personal técnico participante, metodología utilizada, equipos de medición empleados, resultados obtenidos, hallazgos, riesgos identificados, recomendaciones. El informe técnico firmado por el ingeniero electricista o área afines con su número y tarjeta profesional
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes, durante la intervención y después de la intervención, debe incluir fotografías georreferenciadas o identificadas de: Captadores, Bajantes, Registro de Inspección, Soldaduras exotérmicas, Electrodos, DPS, Mediciones realizadas, Equipos Utilizados.
- Relación de mediciones y parámetros medidos, resultados de continuidad del SIPRA.
- Protocolos de medición de puesta a tierra
- Diagnóstico del estado y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas. Recomendaciones de corrección cuando los valores obtenidos no cumplan RERIE y normas aplicables.
- Evidencia de revisión de DPS
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones registradas por sistema y el check list de los equipos
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel. La actualización de la hoja de vida del sistema indicando: Fecha de o los mantenimientos, personal ejecutor, mediciones obtenidas, observaciones, próxima intervención recomendada.
- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (telurómetro, microhmimetro(si se utiliza) o otros instrumentos empleados)
- Protocolos de medición
  Con registro de:

Medición	Unidad
Resistencia de puesta a tierra	Ω
Continuidad eléctrica	Ω
Tensión paso y contacto (si aplica)	V
Estado DPS	Conforme/No Conforme

Otros

Medición de resistencia de puesta a tierra
Medición de equipotencialidad
Ajuste de conexiones bimetálicas, uniones y fijaciones
Durante la rutina se debe suministrar e instalar compuesto químico que mejoren la conductividad del terreno, solo aplica en las cajas de inspección, se realizara con bolsa de repuestos.
Reemplazo de elementos de fijación (en caso de requerirse se realizará con bolsa de repuestos)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

15. **Mantenimiento de Tableros generales y distribución** en la sede principal de Cúcuta edificio Fiscalía Cúcuta 27 unid (TABLERO GENERAL DE TRANFERENCIA (5) TE 480, TABLERO PLANTA EMERGENCIA (4), TABLERO PROTECCION SISTEMA CONTRA INCENDIO, TRANSFERENCIA AUTOMATICA BCI TE RCI (06), TS1AA-01, TSIHI-01-480, TABLERO TGP1-02 (14), TABLERO TGP1-02/AA-02, TABLERO TGRP2T3 (9), TABLERO TGRP2T1 (7), TGP3-01/AA-01, TABLERO TGP3-01 (13), TABLERO TGRP3T2 (08), TGP3-03/AA-03, TGP3-03 (15), TABLERO TGRP4T3 (11), TABLERO TGP4-02 (17), TABLERO TGRP5T3 (12), TGRP5T3/RR-03, TABLERO TGRP5T1 (10), TGRP5T1/RR-01, TABLERO TGP6-01 (16), TGP6-01/AA-01, TP7AS-02, TGP6-03/AA-03, TP7AS-03, TABLERO TGP5-03 (18).

TABLEROS GENERALES DE TRANSFERENCIA Y DISTRIBUCION

Los tableros generales de transferencia y distribución están fabricados en un solo conjunto de encerramiento tipo NEMA, incluye elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobre carga y corto circuito, seccionamiento y puede estar equipados con elementos electrónicos de control; los interruptores operan circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; son tipo auto soportado, instalados sobre el piso o una pared o tabique y es accesible.
Son los encargados de distribuir la potencia y tensión; la tensión de operación es a 480V-277V.
Están localizados en los cuartos técnicos a nivel de sótano en las áreas de subestación cuarto técnico 480V, cuarto de plantas y cuarto de bomba de incendio, cuartos técnicos y cubierta.

15.1 TABLERO GENERAL DE TRANSFERENCIA Y DISTRIBUCION

La transferencia Automática es controlada y operada por un equipo electrónico swicht automático de transferencia (ATS), a la vez los interruptores automáticos motorizados cuentan con un enclavamiento mecánico de seguridad. El control monitorea la presencia de tensión y su nivel como fuente primaria la que viene del transformador, en ausencia, sobre tensión o sub tensión ordena el encendido de las plantan eléctricas y entre 7s – 15s hace transferencia a las plantas hasta que el servicio normal se reestablezca y esté en condiciones normales de operación.

El ATS de transferencia se controla mediante tres selectores:

Operación: Automático – OFF – Manual Actuador
Selección: Red – OFF – Planta Fuente
Arranque planta: Auto – OFF – Manual Funcionamiento plantas

El ATS está configurado para dar prioridad siempre a la presencia del servicio por red de suministro de energía normal (red de distribución del Operador CENS).

Para la operación del sistema en modo automático se deben posicionar los selectores de operación y arranque de planta en posición de automático, el selector de selección fuente no opera en este modo, preferiblemente dejarlo en posición red para que en el momento de cambios de modo de operación no se presente cortes de energía por transferencia.

Para la operación en modo manual se debe posicionar el selector en modo de operación en manual, seleccionar la fuente y si es planta dar arranque con el selector en modo manual.

El ATS funciona de modo automático, para programación, operación y mantenimiento referirse al manual de instalación y del usuario de Legrand.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	Para el Analizador de Redes referirse al manual de instalación y del usuario de Legrand EMDX3 premium multifuction meter. En este equipo se puede consultar los principales parámetros eléctricos como: Tensión de fase y de línea. Corriente. Potencia activa, reactiva, aparente. Energía activa y energía reactiva. Frecuencia. Factor de potencia. Principales armónicos 3,5,7,9. THD de tensión y de corriente. **Mantenimiento** **Inspección visual general** • Verificación de estado general del gabinete. • Inspección de cerraduras, bisagras y empaques. • Revisión de presencia de humedad, corrosión y contaminación. • Inspección de señalización eléctrica y rotulación. • Revisión de ventilación interna. **Limpieza técnica especializada** • Limpieza exterior del tablero. • Aspirado interno de compartimientos. • Limpieza de barrajes. • Limpieza de interruptores. • Limpieza de transformadores de corriente (CT). • Limpieza de compartimiento ATS. • Limpieza del DPS. • Limpieza del analizador de redes. **Reapriete y torqueado de conexiones** Se realiza reapriete controlado de: • Barrajes de potencia. • Barraje de neutro. • Barraje de tierra. • Bornes del ATS. • Bornes del interruptor principal. • Alimentadores de salida. • Conexiones del DPS.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Circuitos de control.

Registro de torque según especificación del fabricante.

MANTENIMIENTO DEL ATS (TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA)

Verificación mecánica

- Operación manual.
- Operación automática.
- Verificación de motores de accionamiento.
- Verificación de enclavamientos mecánicos.
- Verificación de indicaciones de posición.

Verificación eléctrica

- Simulación de pérdida de red.
- Simulación de retorno de servicio.
- Verificación de transferencia Red–Generador.
- Verificación de retransferencia Generador–Red.
- Comprobación de tiempos programados.

MANTENIMIENTO DEL INTERRUPTOR GENERAL DMX³ 2500

Inspección mecánica

- Estado de contactos.
- Estado de cámaras de extinción.
- Lubricación de mecanismos.
- Operación de apertura.
- Operación de cierre.
- Verificación de mecanismo de carga.

Pruebas funcionales

- Disparo manual.
- Rearme.
- Verificación de bobinas.
- Verificación de señales locales.

Pruebas funcionales de los interruptores

Prueba de apertura

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Apertura local.
- Apertura por disparo.

Prueba de cierre

- Cierre local.
- Cierre motorizado.

Prueba de señalización

- Tablero energizado.
- Tablero desenergizado.
- Estado abierto.
- Estado cerrado.

Verificación	Resultado
Apertura	Cumple / No cumple
Cierre	Cumple / No cumple
Recarga automática	Cumple / No cumple
Señalización	Cumple / No cumple

MANTENIMIENTO DEL DPS

Inspección

- Verificación visual del indicador de estado.
- Revisión de módulos de protección.
- Estado de conductores.
- Verificación de puesta a tierra.

Pruebas

- Continuidad eléctrica.
- Verificación de tensión residual (cuando aplique).
- Inspección de terminales.
- Confirmación de coordinación con interruptor de protección.

MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (CT 2500/5 A)

Actividades

- Limpieza.
- Verificación física.
- Ajuste de conexiones.
- Verificación de relación.
- Inspección del aislamiento.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Pruebas

Relación de transformación

CT	Relación nominal	Resultado
Fase A	2500/5	_____
Fase B	2500/5	_____
Fase C	2500/5	_____

Polaridad

CT	Resultado
A	Cumple
B	Cumple
C	Cumple

MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE RED

Verificaciones

- Estado del display.
- Programación de transformadores CT.
- Configuración de tensión.
- Verificación de registros.
- Estado de comunicaciones.

Comprobaciones

- Lectura de tensión.
- Lectura de corriente.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Factor de potencia.
- Frecuencia.

MEDICIONES Y PRUEBAS ELÉCTRICAS

Termografía infrarroja

Inspección efectuada sobre:

- Barrajes principales.
- ATS.
- Interruptor general.
- DPS.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Alimentadores.
- CT.
- Borneras.

Punto	Temperatura
Barraje Fase A	____ °C
Barraje Fase B	____ °C
Barraje Fase C	____ °C
Neutro	____ °C
ATS	____ °C
DPS	____ °C
Interruptor principal	____ °C

Criterio
ΔT menor a 10°C entre fases.

Resistencia de aislamiento

Mediante megóhmetro de 1000 V o 2500 V.

Prueba	Resultado
A-Tierra	____ MΩ
B-Tierra	____ MΩ
C-Tierra	____ MΩ
N-Tierra	____ MΩ
Fase-Fase	____ MΩ

Medición de tensión

Parámetro	Valor
A-B	____ V
B-C	____ V
C-A	____ V
A-N	____ V
B-N	____ V
C-N	____ V

Valor esperado: 480/277 V.

Medición de corriente

Parámetro	Valor
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A
Neutro	____ A

Calidad de energía

- THD de tensión.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- THD de corriente.
- Factor de potencia.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Desequilibrio de fases.

Sistema de puesta a tierra

Prueba	Resultado
Continuidad tierra	Cumple / No cumple
Continuidad gabinete	Cumple / No cumple
Continuidad DPS-Tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra	____ Ω

15.2 TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA

El tablero general de emergencia cuenta con el barraje en cobre para la sincronización de las plantas de emergencia; en el modo de operación de las plantas una vez dada la señal de arranque las plantas inician su funcionamiento, una vez la planta No.1 este en niveles de tensión y frecuencia esta cierra su breaker de protección alimentando el barraje; posteriormente la planta No.2 entre en sincronización con la planta No.1 y ordenando en cierre del breaker de protección para así obtener el paralelismo de las plantas a nivel de potencia de 1600KVA.

Este barraje es de función pasiva, el tablero no tiene un totalizador, tiene dos circuitos a alimentar: el primero es la suplencia total de energía para toda la carga del edifico, esta protección solo se debe operar en proceso de mantenimiento, debe permanecer en posición cerrada; la segunda es la conexión directa al barraje del alimentador de la red de emergencia para la transferencia de la bomba de incendio.

Mantenimiento

Inspección visual general

- Verificación del estado estructural del gabinete.
- Inspección de puertas, cerraduras, bisagras y empaques.
- Verificación de señalización de riesgo eléctrico.
- Inspección de presencia de humedad, corrosión o contaminación.
- Revisión de soportes y anclajes.
- Inspección del compartimento de barras de potencia.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior e interior del tablero.
- Aspirado industrial de compartimientos.
- Limpieza de barrajes de cobre.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Limpieza de interruptor DMX³ 2500.
- Limpieza de borneras de control.
- Limpieza de compartimientos de potencia y sincronización.
- Limpieza de transformadores de corriente asociados.

Reapriete y torqueado

Verificación mediante llave dinamométrica de:

- Barrajes principales.
- Uniones barra-barra.
- Alimentadores de entrada desde planta.
- Alimentadores hacia TGTT.
- Barraje de neutro.
- Barraje de tierra.
- Bornes de CT.
- Circuitos auxiliares de control.

Mantenimiento del interruptor principal DMX³ 2500

Actividades:

- Inspección visual de contactos.
- Revisión de mecanismo de carga.
- Verificación de motores de cierre.
- Verificación de bobinas de apertura y cierre.
- Verificación de disparo local.
- Verificación de señalización de estado.
- Lubricación de mecanismos autorizados por fabricante.
- Ajuste de terminales.

PRUEBAS ELÉCTRICAS Y FUNCIONALES

Termografía infrarroja

Inspección de:

- Interruptor principal DMX³.
- Barrajes de sincronización.
- Alimentadores de entrada desde grupos electrógenos.
- Alimentador hacia TGTT.
- Neutro.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Sistema de tierra.

Punto inspeccionado	Temperatura
Fase A	_____ °C
Fase B	_____ °C
Fase C	_____ °C
Neutro	_____ °C
Interruptor principal	_____ °C
Barraje sincronización	_____ °C

Criterio
Diferencial entre fases menor a 10 °C.

Medición de resistencia de aislamiento

Prueba con megóhmetro calibrado.

Prueba	Resultado
Fase A - Tierra	_____ MΩ
Fase B - Tierra	_____ MΩ
Fase C - Tierra	_____ MΩ
Neutro - Tierra	_____ MΩ
Fase-Fase	_____ MΩ

Criterio
Valores estables y superiores al mínimo exigido por RETIE.

Medición de tensión

Parámetro	Resultado
A-B	_____ V
B-C	_____ V
C-A	_____ V
A-N	_____ V
B-N	_____ V
C-N	_____ V

Valor esperado: 480/277 V.

Medición de corriente

Parámetro	Resultado
Fase A	_____ A
Fase B	_____ A
Fase C	_____ A
Neutro	_____ A

Análisis

- Balance de carga.
- Porcentaje de desbalance.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Reserva de capacidad instalada.

Medición de resistencia de contactos

Mediante microhmímetro digital:

Polo	Resultado
Fase A	_____ μΩ
Fase B	_____ μΩ
Fase C	_____ μΩ

Criterio
Valores homogéneos entre fases.

Pruebas funcionales del interruptor DMX³

Prueba de apertura

- Apertura local.
- Apertura por disparo.

Prueba de cierre

- Cierre local.
- Cierre motorizado.

Prueba de señalización

- Tablero energizado.
- Tablero desenergizado.
- Estado abierto.
- Estado cerrado.

Verificación	Resultado
Apertura	Cumple / No cumple
Cierre	Cumple / No cumple
Recarga automática	Cumple / No cumple
Señalización	Cumple / No cumple

Prueba de sincronización y emergencia

Se verifica:

- Recepción de energía desde planta eléctrica.
- Operación del barraje de sincronización.
- Alimentación al TGTT (05).
- Disponibilidad de respaldo energético.
- Operación de circuitos auxiliares asociados.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Sistema de puesta a tierra

Prueba	Resultado
Continuidad gabinete	Cumple / No cumple
Continuidad barra tierra	Cumple / No cumple
Continuidad puerta-tablero	Cumple / No cumple
Resistencia puesta a tierra*	_____ Ω

15.3 TABLERO PROTECCION MAGNETICA RED NORMAL BOMBA DE INCENDIO

El tablero cuenta con una protección solo magnética para seccionamiento y protección contra corto circuito del alimentador de la transferencia de la bomba de incendio por la red de emergencia. Debe permanecer siempre en posición cerrada, solo se debe abrir en proceso de mantenimiento de la instalación

Mantenimiento

Inspección visual general

- Verificación de estado estructural del gabinete.
- Revisión de pintura y corrosión.
- Inspección de cerraduras, bisagras y empaques.
- Verificación de señalización de riesgo eléctrico.
- Revisión de canalizaciones de entrada y salida.
- Inspección de barrajes de potencia.
- Verificación del conductor de puesta a tierra.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior del gabinete.
- Limpieza interna mediante aspiradora industrial.
- Limpieza de compartimientos de potencia.
- Limpieza de interruptor principal DPX³.
- Limpieza de barrajes.
- Limpieza de aisladores.
- Limpieza de conductores y terminales.

Ajuste y reapriete de conexiones

Mediante llave dinamométrica calibrada:

- Bornes de entrada.
- Bornes de salida hacia controlador de bomba.
- Barrajes de fase.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Barraje de tierra.
- Conexiones del interruptor.

Registro de torque según fabricante.

MANTENIMIENTO DEL INTERRUPTOR LEGRAND DPX³ 630MS

Inspección mecánica

- Verificación de estado físico.
- Inspección del mecanismo de operación.
- Verificación de maneta de accionamiento.
- Verificación de disparo mecánico.
- Comprobación de indicadores de estado.
- Revisión del sistema de ajuste magnético.

Inspección eléctrica

- Verificación de terminales.
- Revisión de signos de recalentamiento.
- Revisión de puntos de conexión.
- Verificación de aislamiento visible.

Operación funcional

- Apertura manual.
- Cierre manual.
- Operación repetitiva.
- Verificación de restablecimiento después de disparo.

PRUEBAS ELÉCTRICAS

Termografía infrarroja

Inspección realizada sobre:

- Interruptor principal.
- Barrajes.
- Conexiones de entrada.
- Conexiones de salida.
- Conductores de alimentación.

Punto inspeccionado	Temperatura
Fase A	_____ °C
Fase B	_____ °C

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Fase C	_____ °C
Entrada breaker	_____ °C
Salida breaker	_____ °C
Barraje tierra	_____ °C

Criterio
Diferencial térmico entre fases menor de 10 °C.

Resistencia de aislamiento

Prueba realizada con megóhmetro calibrado.

Prueba	Resultado
Fase A - Tierra	_____ MΩ
Fase B - Tierra	_____ MΩ
Fase C - Tierra	_____ MΩ
Fase A - B	_____ MΩ
Fase B - C	_____ MΩ
Fase A - C	_____ MΩ

Criterio
Valores superiores al mínimo recomendado por RETIE.

Medición de tensión

Parámetro	Resultado
A-B	_____ V
B-C	_____ V
C-A	_____ V

Valor esperado: 480 V.

Medición de corriente

Parámetro	Resultado
Fase A	_____ A
Fase B	_____ A
Fase C	_____ A

Verificación

- Balance de carga.
- Capacidad disponible.
- Estado operativo del alimentador.

Medición de resistencia de contactos

Mediante microhmímetro digital.

Polo	Resultado
A	_____ µΩ
B	_____ µΩ

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

C	_____ µΩ

Criterio
Diferencia entre fases inferior al 50%.

Prueba funcional del interruptor magnético

Verificación	Resultado
Apertura manual	Cumple / No cumple
Cierre manual	Cumple / No cumple
Disparo mecánico	Cumple / No cumple
Restablecimiento	Cumple / No cumple
Estado de contactos	Cumple / No cumple

Sistema de puesta a tierra

Prueba	Resultado
Continuidad gabinete-tierra	Cumple / No cumple
Continuidad puerta-gabinete	Cumple / No cumple
Continuidad barra tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra*	_____ Ω

* Cuando aplique dentro del alcance contractual.

PRUEBA FUNCIONAL ASOCIADA A LA BOMBA DE INCENDIO

Debido a que el tablero alimenta el sistema de protección contra incendio, se recomienda ejecutar:

Verificación de alimentación

- Confirmar presencia de tensión en la salida del interruptor.
- Verificar continuidad hacia el controlador de bomba contra incendio.
- Verificar ausencia de caídas anormales de tensión.

Simulación operativa

- Arranque de bomba contra incendio (cuando sea autorizado por el supervisor y el área de seguridad industrial).
- Verificación de corriente de demanda.
- Verificación de estabilidad térmica de conexiones.
- Confirmación de disponibilidad permanente de alimentación normal.

15.4 TABLERO GENERAL DE TRANSFERENCIA BOMBA DE INCENDIO

La transferencia Automática es controlada y operada por un equipo electrónico swicht automático de transferencia (ATS), a la ves los interruptores automáticos motorizados cuentan con un enclavamiento mecánico de seguridad. El control monitorea la presencia de tensión y su nivel como fuente primaria la que viene del transformador, en ausencia, sobre tensión o sub tensión ordena el encendido de las plantan eléctricas y entre 7s – 15s hace transferencia a las plantas hasta que el servicio normal se reestablezca y esté en condiciones normales de operación.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

El ATS de transferencia se controla mediante tres selectores:

Operación: Automático – OFF – Manual Actuador
Selección:
Arranque planta: Red – OFF – Planta Fuente
Auto – OFF – Manual Funcionamiento plantas

El ATS está configurado para dar prioridad siempre a la presencia del servicio por red de suministro de energía normal (red de distribución del Operador CENS).

Para la operación del sistema en modo automático se deben posicionar los selectores de operación y arranque de planta en posición de automático, el selector de selección fuente no opera en este modo, preferiblemente dejarlo en posición red para que en el momento de cambios de modo de operación no se presente cortes de energía por transferencia.

Para la operación en modo manual se debe posicionar el selector en modo de operación en manual, seleccionar la fuente y si es planta dar arranque con el selector en modo manual.
El ATS funciona de modo automático, para programación, operación y mantenimiento referirse al manual de instalación y del usuario de Legrand.

Inspección visual general

- Verificación del estado estructural del gabinete.
- Revisión de pintura, corrosión y deformaciones.
- Inspección de cerraduras, bisagras y empaques.
- Verificación de señalización de riesgo eléctrico.
- Inspección de conductores de potencia y control.
- Revisión de barrajes principales.
- Verificación del sistema de puesta a tierra.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior del tablero.
- Limpieza interna mediante aspiradora industrial.
- Retiro de polvo en compartimientos de transferencia.
- Limpieza de interruptores DPX³.
- Limpieza de barrajes, terminales y borneras.
- Limpieza del controlador ATS.
- Limpieza de compartimientos de potencia y control.

Reapriete y torqueado de conexiones

Se efectúa reapriete con llave dinamométrica calibrada de:

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Alimentación fuente normal.
- Alimentación fuente emergencia.
- Barrajes de transferencia.
- Interruptores de entrada.
- Interruptores de salida.
- Borneras de control ATS.
- Barra de puesta a tierra.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA (ATS)
Inspección del controlador ATS

Se verifica el equipo controlador de transferencia automática instalado en puerta del tablero.

Actividades

- Inspección de pantalla y display.
- Revisión de indicadores LED.
- Verificación de alimentación auxiliar.
- Revisión de programación.
- Validación de secuencia de transferencia.
- Revisión de alarmas y eventos.

Verificación funcional ATS

Fuente normal

- Confirmación de disponibilidad de tensión.
- Verificación de secuencia de fases.
- Verificación de frecuencia.

Fuente emergencia

- Confirmación de tensión disponible.
- Verificación de secuencia de fases.
- Verificación de frecuencia.

Operación automática

- Simulación de pérdida de red normal.
- Transferencia automática a emergencia.
- Simulación de restablecimiento de red.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Retrasferencia automática.
- Validación de tiempos programados.

MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES DE POTENCIA DPX³

Se identifican interruptores Legrand DPX³ asociados al sistema de transferencia.

Actividades

- Inspección visual de contactos.
- Verificación de mecanismos de apertura.
- Verificación de mecanismos de cierre.
- Revisión de accionamientos motorizados (si aplica).
- Verificación de señalización de posición.
- Limpieza de contactos auxiliares.
- Verificación de ajustes de protección.

PRUEBAS ELÉCTRICAS

Termografía infrarroja

Inspección realizada sobre:

- Interruptor fuente normal.
- Interruptor fuente emergencia.
- Barrajes de transferencia.
- Barrajes de salida.
- Conexiones hacia bomba contra incendio.
- Alimentación bomba jockey.

Punto inspeccionado	Temperatura
Fase A	_____ °C
Fase B	_____ °C
Fase C	_____ °C
Entrada normal	_____ °C
Entrada emergencia	_____ °C
Salida bomba incendio	_____ °C
Salida bomba jockey	_____ °C

Criterio
ΔT entre fases menor a 10 °C.

Medición de resistencia de aislamiento

Mediante megóhmetro calibrado.

Prueba	Resultado

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Fase A-Tierra	_____ MΩ
Fase B-Tierra	_____ MΩ
Fase C-Tierra	_____ MΩ
Fase A-B	_____ MΩ
Fase B-C	_____ MΩ
Fase A-C	_____ MΩ

Criterio
Valores superiores a 1 MΩ y estables.

Medición de tensión

Parámetro	Resultado
A-B	_____ V
B-C	_____ V
C-A	_____ V
A-N	_____ V
B-N	_____ V
C-N	_____ V

Valor esperado: 480/277 V.

Medición de corriente

Parámetro	Resultado
Fase A	_____ A
Fase B	_____ A
Fase C	_____ A

Verificación

- Balance de carga.
- Capacidad remanente.
- Corriente de operación de bomba principal.
- Corriente de operación bomba jockey.

Resistencia de contactos

Prueba mediante microhmímetro digital.

Polo	Resultado
A	_____ µΩ
B	_____ µΩ
C	_____ µΩ

Criterio
Valores homogéneos entre polos.

Prueba funcional de transferencia

Simulación de falla de fuente normal

- Apertura de fuente principal.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Arranque de planta eléctrica (si está integrada).
- Transferencia automática de la carga.

Simulación de retorno de fuente normal

- Restablecimiento de tensión.
- Retransferencia automática.
- Confirmación de tiempos ATS.

Verificación	Resultado
Transferencia automática	Cumple / No cumple
Retransferencia automática	Cumple / No cumple
Señalización ATS	Cumple / No cumple
Alarmas ATS	Cumple / No cumple

Prueba funcional asociada al sistema contra incendio

Dado que el tablero es parte del sistema PCI, se recomienda:

Verificación de alimentación

- Confirmar tensión permanente hacia controlador de bomba.
- Verificar alimentación de bomba jockey.
- Confirmar alimentación desde ambas fuentes.

Simulación operativa

- Arranque de bomba jockey.
- Verificación de transferencia bajo carga.
- Registro de corriente y tensión durante la prueba.
- Confirmación de continuidad del servicio.

Sistema de puesta a tierra

Verificación	Resultado
Continuidad gabinete-tierra	Cumple / No cumple
Continuidad puerta-gabinete	Cumple / No cumple
Continuidad barra de tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra*	_____ Ω

15.5 TABLEROS DE DISTRIBUCION GENERALES (Aplica para todos los tableros)

Los tableros de distribución están fabricados en un solo conjunto de encerramiento tipo NEMA, incluye elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobre carga y corto circuito, seccionamiento; los interruptores operan circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza normal o regulada; son tipo auto soportado, instalados sobre el piso o una pared o tabique y es accesible. Son los encargados de distribuir la potencia y tensión; la tensión de operación es a 208V-120V.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Están localizados en los cuartos técnicos

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Inspección visual general

- Verificación del estado físico del gabinete.
- Inspección de cerraduras y bisagras.
- Revisión de empaques y grado de protección IP43.
- Verificación de señalización de riesgo eléctrico.
- Revisión de soportes y anclajes.
- Inspección de evidencia de humedad, corrosión o contaminación.

Limpieza técnica especializada

- Limpieza exterior del tablero.
- Limpieza interior mediante aspiradora industrial.
- Eliminación de polvo acumulado en:
  - Interruptor principal.
  - Interruptores derivados.
  - Barrajes de fase.
  - Barraje de neutro.
  - Barraje de tierra.
  - DPS.
  - Borneras y cableado de control.

Ajuste y reapriete de conexiones

Mediante llave dinamométrica:

- Bornes de interruptor principal.
- Bornes de interruptores termomagnéticos.
- Barrajes de distribución.
- Neutro.
- Tierra.
- Conexiones del DPS.

Se verifica ausencia de:

- Puntos calientes.
- Oxidación.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Aflojamientos.
- Decoloración térmica.

Verificación del DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones)
Inspección visual

- Estado de los cartuchos.
- Indicadores de fin de vida útil.
- Borneras de conexión.
- Conductores de puesta a tierra.
- Coordinación con el sistema de protección.

Verificaciones funcionales

- Confirmación de continuidad.
- Verificación de tensión residual.
- Estado de fusibles o protección asociada.
- Revisión de alarmas o contactos remotos (si aplica).

MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES DE POTENCIA

Se identifican interruptores Legrand asociados al sistema de transferencia.

Actividades

- Inspección visual de contactos.
- Verificación de mecanismos de apertura.
- Verificación de mecanismos de cierre.
- Revisión de accionamientos motorizados (si aplica).
- Verificación de señalización de posición.
- Limpieza de contactos auxiliares.
- Verificación de ajustes de protección.

MEDICIONES Y PRUEBAS

Termografía infrarroja

Inspección realizada sobre:

- Interruptor principal.
- Barrajes de fase.
- Barraje de neutro.
- Barraje de tierra.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- DPS.
- Alimentadores.

Punto inspeccionado	Temperatura (°C)
Fase A	____
Fase B	____
Fase C	____
Neutro	____
DPS	____
Interruptor principal	____

Criterio
Diferencial térmico entre fases < 10 °C.

Medición de tensión

Parámetro	Valor
Fase A-B	____ V
Fase B-C	____ V
Fase C-A	____ V
Fase-Neutro A	____ V
Fase-Neutro B	____ V
Fase-Neutro C	____ V

Valor nominal esperado: **208/120 V**

Medición de corriente

Circuito	Corriente
Fase A	____ A
Fase B	____ A
Fase C	____ A
Neutro	____ A

Análisis
- Balance de carga.
- Porcentaje de desbalance.
- Determinación de capacidad disponible.

Resistencia de aislamiento

Prueba con megóhmetro 1000 VDC.

Prueba	Resultado
Fase A-Tierra	____ MΩ
Fase B-Tierra	____ MΩ
Fase C-Tierra	____ MΩ
Neutro-Tierra	____ MΩ
Fase-Fase	____ MΩ

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Criterio
Valores superiores a 1 MΩ y estables.

Verificación sistema de puesta a tierra

Parámetro	Resultado
Continuidad barra de tierra	Cumple / No cumple
Continuidad DPS-Tierra	Cumple / No cumple
Resistencia de puesta a tierra*	____ Ω

*Si la medición está dentro del alcance contractual.

Calidad de energía (si aplica)

Medición mediante analizador de redes:

- Voltaje.
- Corriente.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Factor de potencia.
- THD de voltaje.
- THD de corriente.

Registro para cada tablero

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo. Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional. Informe de verificación de DPS.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye placa de características, durante **el mantenimiento Registro fotográfico:** limpieza, ajuste de conexiones, verificación, mediciones, verificación de DPS, termografía**, Después del mantenimiento registro fotográfico**: estado final del equipo, parámetros y mediciones eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales, evidencias termográficas.
- Termografía antes y después del mantenimiento.
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir con los resultados de las pruebas
- Diagnóstico del estado del equipo y hallazgos encontrados
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas.
- Relación de repuestos y consumibles utilizados.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

- Certificados de calibración vigentes de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megóhmetro, Multímetro, Pinza amperimétrica, y demás elementos utilizados)

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.
La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento

16. Mantenimiento general para UPS de 2 KVA, marca CDP modelo UPO11-2AX sede Chinácota Kr 4# 6-30.

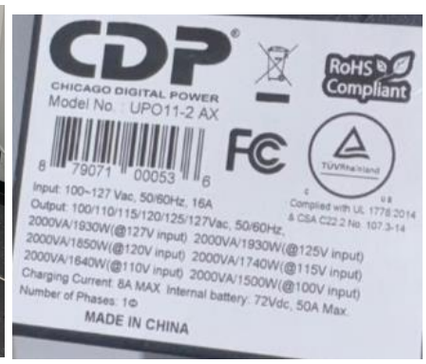




Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

17. Mantenimiento general para UPS de 2 KVA, Marca CDP Modelo UPO11- 2AX sede Sardinata kr 5 # 5-47 incluye:





Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

18. Mantenimiento Planta de emergencia de 125 KVA modelo LSC125S3 Sede Fiscalía Ocaña. Calle 11 N No. 34-36 incluye:





Planta eléctrica diésel insonorizada (encapsulada) LEES Power modelo LSC125S3-6, potencia 125 KVA Standby, tensión 127/220 V, frecuencia 60 Hz, velocidad 1800 rpm, trifásica y corriente nominal aproximada de 296 A. Además, cuenta con controlador AMF-25

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

GRUPO III

SECCIONAL ARAUCA

1. MANTENIMIENTO DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (400KVA) MUNICIPIO DE ARAUCA, Calle 22#16-74, Barrio cordoba

1.1 Transformador con Celda y seccionador

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada





Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO D MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN (MT a BT) y ANEXO H MANTENIMIENTO DE CELDA DE SECCIONADOR, especificado en la ficha técnica**

1.2 TABLERO GENERAL DE TRANSFERENCIA Y DISTRIBUCION



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO I MANTENIMIENTO DE TRANSFERENCIA y ANEXO J MANTENIMIENTO DE TABLERO GENERALE DE DISTRIBUCCIÓN, especificado en la ficha técnica**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

2. MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: DG44E1 MARCA DINGOL 387 KVA/310 KW ARAUCA, Calle 22#16-74, Barrio cordoba



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

3. MANTENIMIENTO GENERAL (TITAN) PARA UPS DE 30 KVA, POWER SUPLY sede principal Arauca, Calle 22#16-74, Barrio cordoba



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS, especificado en la ficha técnica**

4. MANTENIMIENTO GENERAL (TITAN EA 9920) PARA UPS DE 20 KVA. Ubicada en la Sede Fortaleza

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada



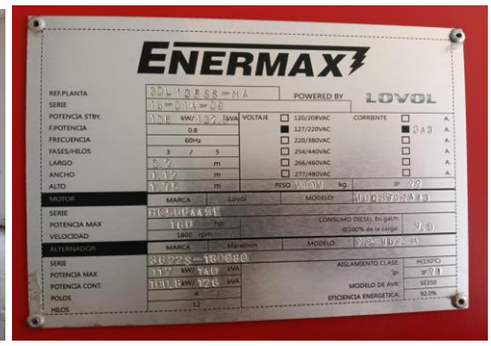
Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica**

5. **Mantenimiento general para UPS de 2 KVA, Marca CDP cámara Gesell, sede fortaleza, Calle 19# 20-31, Barrio centro** incluye:

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica**

6. **MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: GDL 135SS-MA MARCA ENERMAX 112 KW/140 KVA ARAUCA**, SEDE FORTALEZA Calle 19# 20-31





Motor LOVOL 1006TG2A gobernador mecánico y generador diésel MARATHON MP-102-4 Sincrónico, Radiador (agua o líquido refrigerante) estándar
40°C ambiente, min -30°C., turbocargador postenfriado, 6 cilindros enfriados por radiador en línea. 1800 rpm, 220V, breaker termo magnético, sistema de monitoreo por microprocesador, Amortiguadores anti vibración entre piso y planta, Módulo Gateway para monitoreo remoto.

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS**, **especificado en la ficha técnica**

7. **MANTENIMIENTO GENERAL PARA UPS de 6 KVA, Marca CDP Modelo UPO22- 6AX sede calle 28 # 15-01 incluye: banco de baterías, Sede Saravena calle 28 # 15-01**

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	8. MANTENIMIENTO GENERAL para UPS de 3 KVA, Marca CDP Modelo UPO11- 3AX sede calle 16 # 14-03 palacio de justicia Sede Tame Sede Seccional Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **9. MANTENIMIENTO GENERAL PARA UPS de 3 KVA, Marca CDP Modelo UPO11- 3AX sede Cra 13 # 15-62 barrio 20 de julio Sede Tame sede (local)** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **10. MANTENIMIENTO GENERAL PARA UPS de 2 KVA, Marca CDP Modelo UPO11- 2AX sede Cra 5 # 3-03 barrio charala Sede Arauquita** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **11. MANTENIMIENTO GENERAL PARA UPS 3 KVA, Marca CDP Modelo UPO11- 2AX sede Calle 2 # 6-12 barrio charala Puerto rondon** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **12. MANTENIMIENTO GENERAL para UPS de 2 KVA CDP UPO11-2 AX sede FORTUL ARAUCA carrera 25 No. 5-46 incluye: banco de baterías** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **13. Mantenimiento general para UPS de 6 KVA, Marca Energex Modelo Galleon X9B sede Batallón Arauca en Arauca incluye: banco de baterías** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **14. Mantenimiento general para UPS de 3 KVA POWES TITAN sede EDA sede Batallón Arauca incluye: banco de baterías** Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica** **15. MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: 63 KVA ARAUCA, SEDE TAME (SECCIONAL), calle 16 # 14-03 palacio de justicia**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

16. MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: 18 KVA ARAUCA, SEDE TAME (LOCAL), Cra 13 # 15-62



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

17. MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: 14 KVA ARAUCA, SEDE ARAUQUITA, Cra 5 # 3-03 barrio charala

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

18. MANTENIMIENTO DE PLANTA ELÉCTRICA MODELO: 22 KWA ARAUCA, SEDE SARAVENA, Calle 28 # 15-01



Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO C MANTENIMIENTO DE PLANTAS ELECTRICAS ENCAPSULADAS, especificado en la ficha técnica**

19. MANTENIMIENTO DE TRANFORMADOR AEREO EN ACEITE DE 112 KVA 13200/208/120 V, SEDE FORTALEZA Calle 19# 20-31, Barrio centro

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada





Mantenimiento

Inspección externa

- Verificación del estado general del tanque.
- Inspección de corrosión, golpes o deformaciones.
- Revisión de soldaduras.
- Verificación de fugas de aceite.
- Inspección del nivel de aceite (si dispone de visor).
- Revisión de terminales primarios y secundarios.
- Verificación de conectores y prensacables.
- Inspección de boquillas (bushings).
- Revisión de puesta a tierra del tanque.
- Inspección de herrajes y estructura de soporte.

Limpieza

- Limpieza de boquillas de media tensión.
- Limpieza de aisladores.
- Limpieza de conexiones secundarias.
- Retiro de contaminación superficial.
- Limpieza de radiadores de disipación térmica.

Ajustes mecánicos

- Reapriete de conexiones MT.
- Reapriete de conexiones BT.
- Verificación de conectores bimetálicos.
- Verificación de tornillería de soporte.

Mediciones eléctricas

Operación energizada

Registrar:

Parámetro	Unidad
Voltaje lado MT	kV
Voltaje lado BT	V
Voltaje fase-fase	V
Voltaje fase-neutro	V
Corriente fase A	A
Corriente fase B	A

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Corriente fase C	**A**
Desbalance de corriente	**%**
Frecuencia	**Hz**
Temperatura superficial tanque	**°C**

Termografía

Se debe realizar inspección termográfica para:

- Bushings de media tensión.
- Conectores primarios.
- Conectores secundarios.
- Barras y empalmes.
- Radiadores.
- Punto de puesta a tierra.

Pruebas eléctricas recomendadas

Con transformador desenergizado

Resistencia de aislamiento

Medición con megóhmetro:

- MT – BT.
- MT – Tierra.
- BT – Tierra.

Registrar valores en MΩ.

Relación de transformación (TTR)

Verificar:

- Relación nominal.
- Desviación porcentual.

Resistencia óhmica de devanados

- Fase A.
- Fase B.
- Fase C.

Continuidad de puesta a tierra

- Tanque – sistema de tierra.

Caracterización del aceite dieléctrico

Se exige obligatoriamente toma de muestra y análisis en laboratorio acreditado.

Ensayos fisicoquímicos mínimos

Ensayo	Unidad
Rigidez dieléctrica	**kV**
Contenido de humedad	**ppm**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Color ASTM	**Escala**
Densidad	**g/cm³**
Tensión interfacial	**mN/m**
Factor de potencia del aceite	**%**
Acidez (número de neutralización)	**mg KOH/g**
Sedimentos	**Presencia/Ausencia**

Ensayos de diagnóstico avanzado

Cromatografía de gases disueltos (DGA)

Identificación de:

- Hidrógeno (H_2).
- Metano (CH_4).
- Acetileno (C_2H_2).
- Etileno (C_2H_4).
- Etano (C_2H_6).
- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de carbono (CO_2).

Permite detectar:

- Sobrecalentamientos.
- Descargas parciales.
- Arcos eléctricos.
- Degradación del papel aislante.

Contenido de PCB

Aunque el equipo posee identificación "NO PCB", es recomendable que el laboratorio confirme el contenido de PCB cuando sea requerido por normativa ambiental o contractual.

Pruebas funcionales

Bajo carga

- Medición de tensiones.
- Medición de corrientes.
- Balance de fases.
- Verificación de calentamiento.
- Verificación de ruido anormal.

Inspección operativa

- **Ausencia de fugas.**
- **Ausencia de descargas superficiales.**
- **Correcta disipación térmica.**
- **Adecuado estado de bushings.**

Se dará una Garantía de seis (6) meses por Mano de Obra y un (1) año por repuestos suministrados e instalados por su personal técnico.

La mano de obra de correctivos está incluida en la rutina de mantenimiento.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Nota: Los técnicos e ingeniero deben contar con las herramientas, elementos necesarios y equipos de protección personal para trabajos en Media Tensión

Informe técnico

Entregables del mantenimiento

- Informe técnico detallado e identificación completa del equipo, Ubicación del equipo, marca y modelo, número de serie, código de fiscalía, potencia, horómetro, fecha de intervención, actividades realizadas, hallazgos encontrados, recomendaciones técnicas para garantizar la continuidad operativa y confiabilidad del equipo. El informe debe estar firmado por un ingeniero electricista o ingenierías afines con su tarjeta profesional.
- Actividades realizadas durante la rutina, registro detallado de actividades ejecutadas.
- Registro fotográfico antes y después. Incluye vista general, placa de características, bushings, radiadores, conexiones BT, sistema de puesta a tierra, **durante el mantenimiento:** limpieza, ajustes de conexiones, toma de muestra aceiten**,** mediciones realizadas **Después del mantenimiento**: equipo operando, estado final, evidencia de corrección de hallazgos, parámetros eléctricos registrados, evidencia de pruebas funcionales.
- Termografía antes y después del mantenimiento, incluir fotografías térmicas, temperaturas máximas, diferenciales de temperatura, diagnostico
- Relación de mediciones y parámetros medidos. Incluir mediciones de voltajes, corrientes, temperaturas, termografías, resistencia de aislamiento, resistencia de tierra.
- Diagnóstico del estado del transformador, incluyendo hallazgos encontrados.
- Recomendaciones de correctivos y propuesta con reparación y cotización económica. Recomendaciones técnicas
- Informe de laboratorio del aceite y debe incluir resultados de rigidez dieléctrica, humedad, acidez, tensión interfacial, PCB, Cromatografía de gases disueltos (DGA), concepto técnico sobre la condición del aceite, concepto de laboratorio sobre actptitud del aceite, Caracterización fisicoquímica del aceite.
- Certificado o formato de mantenimiento preventivo con las mediciones eléctricas registradas y el check list de los equipos.
- Hoja de vida y ficha técnica en formato Excel.
- Certificados de calibración vigente de instrumentos utilizados (cámaras termográficas, Megohmetro, Multímetro, pinza amperimétrica y demás equipos utilizados.)

20. MANTENIMIENTO GENERAL para UPS de 1 KVA, Marca VERTIV, Modelo GXT-MT + 1000 sala seuz sede PRINCIPAL ARAUCA calle 22 # 16-74 incluye: banco de baterías

Incluye: para el mantenimiento de este ítem se debe realizar con lo especificado en el **ANEXO A. MANTENIMIENTO DE UPS**, **especificado en la ficha técnica**

OBLIGACIONES GENERALES.

1. Cumplir con las condiciones jurídicas, técnicas, y financieras del contrato.
2. Asumir el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para la ejecución del contrato, lo mismo que el pago de honorarios, los impuestos, gravámenes, aportes y servicios de cualquier género que establezcan las leyes colombianas y demás erogaciones necesarias para la ejecución del contrato. Es entendido que todos estos gastos han sido estimados por el CONTRATISTA e incluidos en el precio de su oferta.
3. Mantener reserva de la información o documentos que conozca con ocasión de la ejecución del contrato.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	4. Suministrar al supervisor del contrato toda la información que le sea solicitada para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae, de acuerdo con los artículos 4° y 5° de la Ley 80 de 1993. 5. Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones y recomendaciones impartidas por el supervisor del contrato. 6. Asistir a las reuniones que sean convocadas por el supervisor del contrato, para revisar el estado de ejecución del mismo, el cumplimiento de las obligaciones a cargo del CONTRATISTA o cualquier aspecto técnico referente al mismo. 7. Presentar oportunamente las facturas, los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el pago. 8. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la Ley 80 de 1993. 9. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN por el incumplimiento del contrato. 10. Autorizar a la FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN a deducir los valores resultantes por los anteriores conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al CONTRATISTA. En todo caso la FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos. 11. Mantener afiliados a la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) al personal que designe para la ejecución del contrato. 12. Informar cuando sea procedente, cambios en la composición del capital social de la persona jurídica; la existencia de pactos o acuerdos de accionistas; su pertenencia o no a un grupo empresarial, si se trata de una matriz, subordinada, o sucursal de sociedad extranjera, así como la información relevante de índole jurídica, comercial o financiera, de la persona jurídica o de sus representantes legales, socios o accionistas. 13. Proveer la información cuando tenga ocurrencia una situación que implique una modificación del estado de riesgos de la situación jurídica del proponente existente al momento de proponer o de celebrar el contrato, como sería el caso de la existencia de investigaciones, medidas de aseguramiento o condenas proferidas en Colombia o en el extranjero. 14. Presentar denuncia cuando tenga conocimiento de la comisión de una conducta punible que pueda ser constitutiva de actos de corrupción. La omisión de este deber, constituye un incumplimiento grave de las obligaciones por parte del contratista, que puede dar lugar a la declaratoria de incumplimiento o al ejercicio de acciones contractuales por el perjuicio o el daño que este tipo de conductas lesivas causan al patrimonio económico de la nación, y que bien pueden exceder el valor de la contratación. 15. Informar de inmediato y por escrito, a la Subdirección Regional de Apoyo Nororiental de la Fiscalía General de la Nación, la ocurrencia de situaciones de fuerza mayor o caso fortuito que puedan afectar la ejecución del contrato, incluyendo las recomendaciones que procedan según el caso. 16. Sufragar las obligaciones tributarias que surjan del contrato. 17. Constituir las garantías descritas en el contrato que se genere del presente estudio, las cuales deberán ser aprobadas por la Subdirección Regional de Apoyo Nororiental de la Fiscalía General de la Nación. 18. Las contenidas en el artículo 5, numeral 5 de la ley 80 de 1993, que consagra: “No accederán a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho. Cuando se presenten tales peticiones o amenazas, los contratistas deberán informar inmediatamente de su ocurrencia a la entidad contratante y a las demás autoridades competentes para que ellas adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios. El incumplimiento de esta obligación y la celebración de los pactos o acuerdos prohibidos dará lugar a la declaratoria de caducidad del contrato”. 19. Avisar oportunamente a la Subdirección Regional de Apoyo Nororiental de la Fiscalía General de la Nación de las situaciones previsibles que puedan afectar el equilibrio financiero del contrato.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

20. Cumplir el reglamento previsto por las disposiciones legales para la prestación del servicio contratado.
21. Ejecutar con diligencia el contrato que se genere producto del proceso de selección que se pretende adelantar.
22. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el supervisor para su cabal cumplimiento.

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS

1. Realizar las rutinas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo con suministro e instalación de repuestos de primera calidad y originales, cumpliendo con las condiciones técnicas solicitadas para tal cometido, con los niveles de calidad exigidos y la normatividad vigente, del sistema integral eléctrico, compuesto por las instalaciones eléctricas, subestaciones, plantas eléctricas de emergencia, unidades de potencia ininterrumpida “UPS”, tableros generales, tableros de distribución y sistema contra incendios RCI.
2. Realizar el mantenimiento dentro del término señalado y con la calidad acordada.
3. Disponer de todos los recursos necesarios para el cumplimiento a cabalidad del servicio de mantenimiento requerido para los equipos tales como: personal idóneo a nivel profesional, técnico y administrativo, herramientas y equipos especializados, sistemas de comunicación y transporte.
4. Realizar los mantenimientos que se detallan en las características técnicas, y ofrecer repuestos nuevos y originales con garantía de fábrica, no re manufacturados.
5. Cumplir con el cronograma de ejecución del contrato, el cual deberá ser establecido en el acta de inicio.
6. Cumplir totalmente con las condiciones técnicas, económicas y comerciales ofrecidas.
7. Atender los llamados de mantenimiento de acuerdo a la programación aprobada por el supervisor del contrato.
8. Aceptar los procedimientos administrativos que determine la Fiscalía General de la Nación para la ejecución del contrato, como seguir los protocolos de control de ingreso, horarios para realizar los mantenimientos, uso de prendas y equipos de seguridad por parte de los técnicos, protocolos de bioseguridad y en general los que determine el supervisor del contrato para normal desarrollo de objeto contractual.
9. Atender los llamados de servicio durante las 24 horas del día, los siete (7) días de la semana.
10. Responder cualquier llamado de emergencia después de recibir la solicitud en un término no mayor de dos (2) horas en días hábiles y tres (3) horas en días no hábiles y dependiendo de la falla corregir la misma en un término no mayor a doce (12) horas, durante el periodo de ejecución del contrato.
11. Asumir todos los costos que se generen con ocasión del cumplimiento contractual, incluyendo transporte y demás erogaciones afines.
12. Presentar certificados de capacitación en trabajos en alturas y/o espacios confinados y en el mantenimiento de equipos del personal que prestará los servicios de mantenimiento.
13. Presentar los certificados TE-1 A TE-6 DE ACUERDO AL TIPO DE TRABAJO, MATRÍCULA DE COMPETENCIA (CONTE).
14. Realizar el mantenimiento correctivo a los equipos que lo requieran después de realizado el mantenimiento preventivo correspondiente, previa autorización por parte del supervisor del contrato.
15. Presentar el diagnóstico de la reparación o mantenimiento de los equipos para su respectiva aprobación y autorización por parte del supervisor.
16. Atender el mantenimiento de los equipos en las instalaciones de la Fiscalía General de la Nación en las diferentes sedes, cuando sea necesario retirarlos, dicho desplazamiento será por cuenta y riesgo del contratista deberá realizarse sin costo alguno para la entidad, previa coordinación y autorización del supervisor del contrato.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	17. Presentar un sistema de registro de trabajos realizados por cada equipo, que le permita hacer seguimiento a tópicos tales como periodicidad de mantenimiento. 18. Realizar una revista inicial, con el fin de evaluar el estado de los equipos (requerimientos primarios de mantenimiento) y entregar un informe al supervisor del contrato de los hallazgos encontrados. 19. Informar al supervisor del contrato cualquier irregularidad que advierta en desarrollo del contrato. 20. Contar con la autorización previa del supervisor del contrato, para instalar o retirar repuestos de los equipos. En consecuencia, el contratista deberá remitir la relación de los repuestos necesarios para dejar en óptimo funcionamiento los equipos, se deben aportar la respectiva cotización. 21. Ejecutar los trabajos que estén autorizados por el supervisor de la Fiscalía General de la Nación y aquellos que se realicen sin autorización serán por su propia cuenta y responsabilidad. 22. Consultar con el supervisor del contrato las inquietudes que se presenten en relación con la ejecución del contrato. 23. Presentar debidamente soportados los informes que se requieran. 24. Devolver los repuestos y partes que tengan carácter devolutivo, cada vez que se efectúen cambios de dichos elementos. 25. Prestar el servicio de lunes a viernes en horario de oficina preferiblemente, en caso de no afectar el servicio o la operación, de no ser así podrá realizarse en horario distinto previa autorización del supervisor del contrato y de la dependencia a la cual pertenece el equipo. 26. Cumplir con la normatividad del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo vigente al momento de ejecución del contrato. 27. Suministrar a sus trabajadores los elementos de protección personal que requieran para el desarrollo de sus labores y vigilar que su uso se cumpla en los términos establecidos por la ley. 28. Cumplir con la normatividad ambiental vigente en el momento de ejecución del contrato. 29. Presentar el documento de la Disposición Final de los RESIDUOS tales como grasas, filtros, aceites, repuestos, tarjetas, fotoceldas, etc., la cual se deberá realizar siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de los productos y cumpliendo las normas ambientales que regulan la materia, para lo cual el proponente a través del fabricante o de una empresa certificada y acreditada para realizar este tipo de disposición de residuos peligrosos, le entregará a la entidad el certificado Ambiental del proceso y su disposición final. 30. Presentar informe al inicio y al final del contrato diagnosticando los sistemas y equipos estableciendo su estado actual y las necesidades de mantenimiento incluido registro fotográfico. 31. Presentar registro de acopiador primario de aceites industriales expedido por la Secretaría de Ambiente o autoridad ambiental competente. 32. Efectuar medición de gases de combustión a cada una de las plantas eléctricas de emergencia objeto del presente contrato, con el fin de contar con un informe de la cantidad o partes por millón de elementos contaminantes que están emitiendo nuestros equipos, a fin de contar con esa información en el momento de requerir de la misma, la cual debe quedar en certificados expedidos por escrito y por separado para cada uno de los equipos. 33. Cumplir con la normatividad concerniente al RETIE y la NTC2050. 34. Realizar la ficha técnica de cada uno de los equipos al que se le realiza mantenimiento. 35. En caso de requerirse mantenimientos correctivos o repuestos no contemplados, el Contratista presentará una (1) cotizaciones y la Fiscalía (1) cotización y se escogerá la de menor valor a pagar de acuerdo con la disponibilidad presupuestal. 36. Garantizar durante la ejecución del contrato el cumplimiento de las normas y permisos ambientales y sanitarios, necesarios para el desarrollo del objeto contractual y del plan de Gestión Integral de Residuos vigente de la entidad.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

37. Realizar la separación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y pilas o acumuladores (baterías no industriales), las baterías de tipo industrial deben ser gestionadas por el contratista y cumplir con la obligación No.2 de RESPEL del anexo de la guía compras públicas sostenibles con el ambiente (decreto 4741 de 2005, compilando en el decreto 1076 de 2015), de los residuos aprovechables tales como plástico, elementos metálicos, chatarra y demás elementos susceptibles de ser aprovechados, los cuales deben entregarse debidamente separados, embalados y rotulados, según lo indica el plan de gestión integral de residuos de la fiscalía general de la nación vigente, y puestos a disposición del supervisor o su delegado, para su aprovechamiento en el punto de acopio de residuos que se indique.
38. Se recomienda cuando aplique entregar el aceite usado de origen industrial, comercial o institucional, generado durante la ejecución del contrato a un gestor que cuente con: (1) Registro de acopiador primario, y (2) registro de movilización de aceite usado para su movilización. El gestor deberá hacer entrega al supervisor del contrato del certificado de disposición final o de aprovechamiento del residuo en un plazo máximo de noventa (90) días una vez entregado. El aprovechamiento o disposición final debe realizarse con una empresa que cuente con la licencia ambiental correspondiente emitida por la autoridad ambiental competente.
39. Realizar la separación de los residuos peligrosos (químicos, biológicos o cortupunzantes) y ordinarios (no aprovechables) que puedan ser generados por la prestación del servicio en las sedes de la entidad, según lo indica el plan de gestión integral de residuos de la Fiscalía General de la Nación vigente, en los contenedores destinados para tal fin.
40. Entregar al supervisor del contrato la certificación de disposición final de los residuos peligrosos (diferentes a los especificados anteriormente), cuya disposición final deben tramitarse con una empresa que cuente con los permisos o licencias ambientales para el aprovechamiento o disposición final de los residuos generados. La relación de los residuos entregados al gestor, junto con su clase y peso en kg debe entregarse al supervisor del contrato. Normativa: Decreto 4741 de 2005, compilado en el Decreto 1076 de 2015.
41. Las demás que fueran necesarias para el normal desarrollo del contrato.

VISITA TÉCNICA:

Se realizará una visita técnica especializada, la cual no es obligatoria, para que los posibles oferentes conozcan el alcance real y la magnitud de los trabajos a realizar al igual que despejen todas las inquietudes que se les puedan presentar.

El hecho de que el contratista no se interese por asistir a la visita o participar de la misma, no exonera al mismo de tener que realizar todas las labores necesarias y de suministrar todos los elementos, insumos y repuestos indispensables que garanticen el cumplimiento del objeto contractual, es decir, el perfecto funcionamiento de todas y cada una de las transferencias automáticas, plantas eléctricas de emergencia, UPS, Tableros Generales y de distribución con que cuentan la sede.

La información de los asistentes deberá ser enviada con UN (1) día de anterioridad a la fecha programada para la visita al correo: **Jonathan.olarte@fiscalia.gov.co.**

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Realizar las rutinas de mantenimiento, verificando el estado y chequeo de parámetros de acuerdo a lo estipulado en la normatividad Colombiana, para los equipos actualmente instalados.

1. Se realizará la entrega del cronograma de mantenimiento Preventivo de todos los equipos electicos.
2. Se ejecutarán las rutinas recomendadas técnicamente para cada tipo de equipo y las frecuencias que garanticen la operación confiable de los equipos, su frecuencia y alcance en la práctica se debe ajustar a las necesidades y cuidados reales del equipo.
3. Incluye la mano de obra, materiales, herramientas y lo demás necesario para realizar el mantenimiento preventivo y predictivo al sistema.
4. Se debe garantizar que los equipos estén en condiciones óptimas de operación y que por los tanto sean altamente confiables.
5. Se debe contar con un aplicativo o registro para la gestión del contrato, el cual contempla, registro, estadísticas e indicadores de las solicitudes de mantenimiento preventivo, el cual permitirá:
6. Contar con el Inventario de Equipos y su Hoja de Vida.
7. Registro, Gestión y Seguimiento de las Solicitudes de Servicio (preventivos /emergencias).
8. Planes y registro de visitas de mantenimiento preventivo.
9. Contar con datos históricos y estadísticos, los cuales permitirán presentar planes de optimización para la gestión del servicio.
10. Toda actividad que implique desconexión o apagado de equipos que afecten la operación normal de los funcionarios se deberá realizar los fines de semana con previa autorización del supervisor de contrato.

Informes o reporte

El mantenimiento se manejará por medio de los reportes o Informes de las visitas de mantenimiento realizadas, los cuales serán generados por el técnico los formatos de mantenimiento y los informes por el ingeniero encargado, debiendo contener como mínimo lo siguiente:

1. Fecha y hora de la prestación del servicio (inicio y finalización).
2. Nombre del técnico o ingeniero.
3. Registro de los principales datos de cada uno de los equipos, como son:

    - Ubicación de los equipos. Identificar en qué sede se encuentra cada equipo, así como el sitio donde está instalado.
    - Descripción del equipo. Identificar la marca, modelo, serial, número de placa, corrigiendo los errores o complementado la información previamente consignada en el inventario inicial.
    - Características de configuración según su tipo.

4. Diagnóstico del equipo, relacionado el resultado de las pruebas y ensayos realizados al mismo, estableciendo el estado en que se encuentra el equipo.
5. Relación de los trabajos realizados, los elementos y/o repuestos remplazados.
6. Recomendaciones.
7. Demas solicitudes relacionas en cada uno de los Ítems

El documento deberá ser suscrito por el ingeniero de la firma contratista y avalado por el Supervisor del contrato y/o en su defecto por un funcionario de la entidad delegado por el supervisor para tal fin.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

Adicionalmente se debe entregar la Ficha Técnica y hoja de Vida de Cada uno de los Equipos al que se le realiza el mantenimiento en formato Excel editable, y deberán ser actualizados para cada una de las rutinas siempre y cuando exista un cambio

El contratista deberá reportar al Supervisor del contrato los formatos de las rutinas de mantenimiento realizado a cada uno de los equipos, los cuales deberán ser actualizados para cada rutina

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

La mano de obra para correctivos estará incluida en la oferta.

Los diagnósticos que se requieran serán tipificados por modelo de equipo y se compartirán con el Supervisor del contrato, estableciendo las prioridades para el desarrollo del plan correctivo.

El suministro de baterías de UPS incluye la mano de obra para su instalación correspondiente o la entidad le puede suministrar las baterías para su instalación la cual los costos de mano de obra ya estarían incluidos en la presente oferta.
Aplica para todos los grupos.

La instalación de los repuestos suministrados está incluida dentro del costo de las rutinas de mantenimiento.

El valor de los repuestos e instalación de equipos nuevos será cancelado de acuerdo con el valor ofrecido en la oferta de repuestos, incluido todos los materiales

El contratista otorgara garantía de un (1) año como mínimo, por los repuestos instalados.

Se deberá entregar los repuestos remplazados al supervisor del contrato o a quien este delegue y a su vez, efectuar la instalación de los repuestos nuevos, previo visto bueno del supervisor del contrato.

NOTA 1: En caso de requerirse, para mantenimiento correctivo, elementos no incluidos en el listado de repuestos a suministrar para los equipos, se solicitarán dos (2) cotizaciones, una por parte del CONTRATISTA y otra por parte del SUPERVISOR, y se escogerá la de menor valor a pagar de acuerdo con la disponibilidad presupuestal

OTRAS RECOMENDACIONES

La operación de los edificios que componen las diferentes sedes no será interrumpida por tiempos mayores a dos horas, por lo que se deberán considerar diferentes horarios de trabajo para no afectar las labores propias de la Entidad.

Antes de iniciar las labores se deberá presentar un cronograma de trabajo detallado con los tiempos exactos, los recursos y personal que se requerirá para llevar a cabo los trabajos sin interrumpir la operación del sistema de eléctrico.

Dentro de esta actividad se debe tener especial cuidado con los elementos que deban ser desarmados y desmontados sin dañarlos, que no afecten el estado de la edificación y que no atenten contra la seguridad del personal de obra y terceros; para ello se contemplarán todas las medidas de seguridad industrial y la previa aprobación por parte del Supervisor del Contrato.

POSIBLES CORRECTIVOS APLICA PARA NORTE DE SANTANDER GRUPO II

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

(Ítem 31 Propuesta Económica Suministro de Repuestos e Instalación) Reubicación de sensores de iluminación en sótano y baño

Reubicación o Movimiento promedio 3 metros por sensor, incluir tubería accesorios, cableado, caja 2400 y todo lo necesario para realizar la actividad

Incluye material, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para realizar la actividad.

(Ítem 33 Propuesta Económica Suministro de Repuestos e Instalación) Suministro e instalación de luminaria a doble altura, luminaria led tipo cilindro

120v-4000K-23W suspendidas, Diámetro de 22 cms., verificación de las conexiones, fase, neutro y tierra, en caso de que se requiera ajustar conexiones. El techo es desmontable.

Incluye material, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para realizar la actividad.



ELÉCTRICOS

FICHA TÉCNICA

APLIQUE

APLIQUE CILINDRO LED 25W 8"

CARACTERISTICAS

- Cilindro LED para sobreponer o descolgar.
- Producto elaborado en lamina y pintura electrostática en polvo color blanca.
- Vidrio opalizado.
- Bala LED 25w.

CARACTERISTICAS TECNICAS

FUENTE:
Bala LED 25W
Índice de Reproducción cromática (IRC) Promedio: >80%
Temperatura de color: 3000, 4000 Kelvin.
100-240V

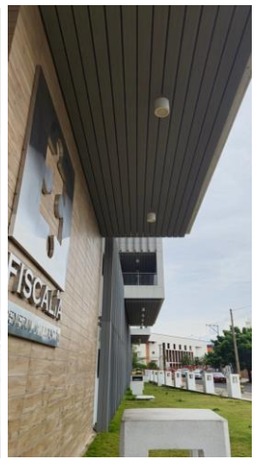
APLICACION

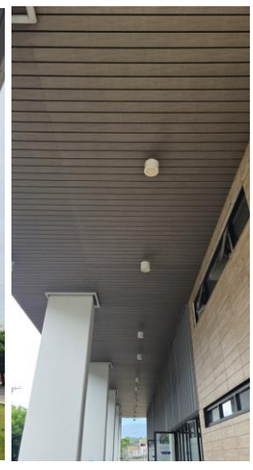
- Oficinas
- Halls de acceso y circulación.
- Auditorios
- Vitrinas
- Salas de Conferencia
- Espacios comerciales
- Salones de recepción
- Salones de estudio
- Cocinas

COMPONENTES

- Bala led 25W.
- Cuerpo en lamina, cold rolled, pintura electrostática blanca.







Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

RECURSO HUMANO

Se requiere como mínimo el siguiente personal:

a. Coordinador:

Deberá contar siguiente personal TECNICAMENTE CALIFICADO en instalación y/o mantenimiento de UPS, transferencias, plantas eléctricas (grupo electrógeno), tableros de distribución, transformadores de BT y MT, celdas de Media tensión, y para la supervisión, mantenimiento, y operación del sistema de eléctrico.

• Un (1) Ingeniero eléctrico, electrónico, mecánico o electromecánico, de áreas afines, personal idóneo para la supervisión, mantenimiento y operación del sistema del sistema de eléctrico. Será el encargado de la supervisión del mantenimiento. Su actividad estará encaminada a supervisar directamente la ejecución de las labores y rutinas del servicio; programará los mantenimientos, dirigirá al personal operativo y elaborará los informes correspondientes. Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos. Revisar en forma directa la prestación del servicio y las labores de los operarios.

Deberá acreditar experiencia mínima de tres (3) años en contratos de instalación y/o mantenimiento de sistemas eléctricos, o acreditar esta experiencia a través de certificación laboral y tener tarjeta profesional.

b. Personal operativo:

• Un (1) Técnico o tecnólogo, para realizar mantenimientos del sistema eléctrico, con experiencia relacionada en instalación y/o mantenimiento de sistemas eléctricos, UPS, transferencias, planta eléctrica (grupo electrógeno),), tableros de distribución, transformadores de BT y MT, celdas de Media tensión que se acreditará con las respectivas certificaciones laborales y/o contractuales y acreditar experiencia igual o superior a tres (3) años en instalación y/o mantenimiento de sistemas eléctricos, debe tener certificación en alturas vigente, tarjeta CONALTEL para el técnico y CONTE para el tecnólogo.

• Un (1) auxiliar de apoyo que no requiere experiencia.

Nota: El personal mínimo requerido debe tener disponibilidad 24 horas y serán quienes tendrán a su cargo las rutinas de mantenimiento preventivo y la asistencia inmediata ante eventuales fallas de servicio.

El oferente deberá presentar una certificación suscrita por el representante legal donde acredite que cuenta con la capacidad operativa y técnica para presentar el personal mínimo requerido.

La Fiscalía General de la Nación a través del supervisor del contrato verificará constantemente el cumplimiento de este requisito

El contratista prestara los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos con el recurso humano propuesto al iniciar el contrato. En caso de realizar cambio del personal, durante la prestación del servicio deberá ser aprobado por el supervisor de la Fiscalía General de la Nación, la información del personal a remplazar, el cual deberá cumplir con los mismos requisitos o superiores a los exigidos.

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	El personal empleado para la ejecución del contrato debe contar con todas las prestaciones de ley sin que ello implique vínculo laboral con la entidad. **Nota 1:** La Entidad verificará al oferente ganador las hojas de vida, certificaciones y soportes del personal al iniciar el contrato. **Nota 2:** El personal mínimo requerido que sea presentado por el contratista dentro de su oferta no podrá encontrarse incurso en ninguna causal de inhabilidad, incompatibilidad o conflicto de interés que le impida participar en la ejecución del contrato, de conformidad con la normatividad vigente." **ATENCION DE EMERGENCIAS** Estas serán atendidas inmediatamente considerando los siguientes estándares de servicio. Días y horas hábiles: Dos (2) horas después de recibida su solicitud. Días y hora no hábiles: Horas (3) horas después de recibida su solicitud. (Festivos y nocturno). **HERRAMIENTAS E INSUMOS:** Se suministrarán todos los equipos, insumos y herramientas requeridas que permitan garantizar la correcta ejecución de las actividades implícitas en el mantenimiento. Igualmente debe incluir todos los equipos y herramientas, andamios, líneas de vida, mano de obra y todo lo requerido para la ejecución de las actividades. Los equipos de medición utilizados en el mantenimiento como Megger, pinza Voltianperimetrica, analizador de red y otros elementos usados para tal fin deben presentar el certificado de calibración de los mismos antes de ser utilizados. **DOTACION Y EPP:** Además de cumplir con las disposiciones sobre Seguridad Industrial establecidas, se deberá garantizar el suministro y uso correcto de los elementos de protección personal y la dotación de uniformes. Se debe presentar los permisos de trabajo de los técnicos debidamente firmados por los operarios y el personal de SST. El proponente deberá garantizar la disponibilidad de personal suficiente para desarrollar las labores contratadas en las ciudades de: **Grupo I:** **SECCIONAL SANTANDER:** En los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Socorro, Rionegro, Málaga, San Gil, Charalá, Vélez, Oiba, Barbosa, Puente Nacional, Sabana de Torres, Cimitarra y Barrancabermeja. **Grupo II:** **SECCIONAL NORTE DE SANTANDER:** En los Municipios de Pamplona, Ocaña, Chinácota, Sardinata y Cúcuta. **Grupo III:** **SECCIONAL ARAUCA:** En el Municipio de Arauca, Saravena, Tame, Arauquita, Puerto Rondon y Fortul **NOTA:** De requerirse correctivos no contemplados dentro de la necesidad actual por deterioro o daño que se presentaran durante la vigencia, el contratista deberá informar

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada

	al supervisor de manera inmediata junto con el reporte de mantenimiento para su revisión y de ser necesario su respectiva reparación.
Empaque y rotulado	N/A
Presentación y Unidad de Medida	Unidad, Global, Metro lineal y Rutina

Este documento es copia del original que reposa en la Intranet. Su impresión o descarga se considera una Copia No Controlada