INSPECCIÓN DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BARRANCABERMEJA - I.T.T.B.
ANEXO TÉCNICO
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN LA INSPECCIÓN DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BARRANCABERMEJA (I.T.T.B.)

1. OBJETO

Contratar la prestación del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de media y baja tensión de la subestación eléctrica de 75 kVA de la Inspección de Tránsito y Transporte de Barrancabermeja (I.T.T.B.), incluyendo el suministro de materiales, equipos, herramientas y mano de obra especializada requeridos para la ejecución de pruebas de aislamiento, reemplazo de protecciones y descargadores de sobretensión, tendido e instalación de conductores de media y baja tensión, retiro de cableado existente y ejecución de maniobras de desconexión y reconexión, conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y a las especificaciones del operador de red.

2. ALCANCE DEL SERVICIO

El alcance comprende la ejecución de los ocho (8) ítems descritos en el numeral 5 del presente anexo, sobre la red de media tensión (transformador de 75 kVA, nivel de tensión 13.2 kV) y la red de baja tensión (tablero totalizador y circuitos asociados) de la sede de la I.T.T.B. El contratista deberá ejecutar los trabajos con personal técnico calificado, suministrar la totalidad de materiales, equipos y herramientas necesarios conforme a los parámetros técnicos mínimos establecidos en cada ficha, y entregar los registros, protocolos de prueba e informes técnicos que soporten cada actividad ejecutada.

3. NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA

Los materiales, equipos y actividades objeto del presente anexo deben cumplir, como mínimo, con las siguientes normas técnicas:

Norma / referencia	Aplicación en el presente proceso
RETIE -- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas	Requisitos generales de seguridad eléctrica, distancias mínimas, puesta a tierra y aislamiento.
NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)	Selección de conductores, ampacidad, canalizaciones y protecciones de baja tensión.
IEEE C62.11 / IEC 60099-4	Descargadores de sobretensión (DPS) de óxido metálico para sistemas de media tensión.
ANSI C37.42	Cajas cortacircuito tipo expulsión (cutout) y sus accesorios para media tensión.
ASTM B232	Conductores ACSR (aluminio con refuerzo de acero).
IEEE 43	Prácticas recomendadas para pruebas de resistencia de aislamiento en equipos eléctricos.
NTC 2775 / RETIE numeral 15	Sistemas de puesta a tierra.
Especificaciones técnicas del operador de red	Coordinación de protecciones, maniobras y conexión a la red de distribución.

Fuente: elaboración propia con base en RETIE, NTC, IEEE, IEC y ANSI aplicables a redes de media y baja tensión.

4. CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO

Normatividad aplicable. Todas las actividades deberán ejecutarse conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), a las normas técnicas relacionadas en el numeral 3, a las especificaciones técnicas del operador de red y a las normas de seguridad eléctrica vigentes en Colombia.

Personal técnico. El contratista deberá disponer de personal técnico calificado (ingeniero electricista con matrícula profesional vigente, electricistas y ayudantes) con la formación y experiencia requeridas para trabajos en redes de media y baja tensión,

incluyendo certificación vigente en trabajo seguro en alturas y trabajo seguro con electricidad, cuando la actividad lo requiera.

Seguridad industrial y salud en el trabajo. Se deberán aplicar los procedimientos de desenergización, bloqueo y etiquetado (LOTO), verificación de ausencia de tensión y puesta a tierra temporal antes de intervenir cualquier circuito. El contratista suministrará los elementos de protección personal, equipos de seguridad eléctrica y señalización requeridos para cada actividad.

Coordinación con el operador de red. Las maniobras de desconexión y reconexión en media tensión, así como las actividades que requieran intervención en líneas energizadas, se coordinarán con el operador de red y/o el contratista de línea viva, incluyendo los trámites, permisos y pagos a que haya lugar ante la empresa de energía.

Suministro de materiales y equipos. El contratista suministrará, a su costo, todos los materiales, conectores, herramientas y equipos especializados (megóhmetro, camión canasta, equipo de altura, entre otros) requeridos para la correcta ejecución de cada ítem conforme a los parámetros técnicos mínimos establecidos en las fichas del numeral 5, así como el transporte, cargue y descargue asociados.

Pruebas y puesta en servicio. Cada actividad deberá finalizar con las pruebas operativas y de funcionamiento correspondientes (pruebas de aislamiento, verificación de continuidad, pruebas de puesta a tierra, según aplique), verificando que se cumplan los criterios de aceptación establecidos en cada ficha técnica, y con la puesta en servicio del sistema intervenido.

Informes y registros. El contratista deberá entregar formatos de registro, protocolos de prueba e informes técnicos de cada actividad ejecutada, como soporte del cumplimiento del objeto contractual.

Disposición de materiales retirados. Los materiales y equipos retirados producto del mantenimiento deberán clasificarse, manejarse y disponerse conforme a la normatividad ambiental vigente, dejando limpia el área intervenida.

5. RESUMEN DE ÍTEMS DEL SERVICIO

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.1	Prueba de aislamiento en cables de media tensión	UND	1
1.2	Suministro, desmontaje e instalación de caja cortacircuito tipo expulsión MT 13.2 kV	UND	1
1.3	Suministro, desmontaje e instalación de descargador de sobretensión DPS MT 13.2 kV	UND	1
1.4	Suministro e instalación de conductor ACSR 2/0 AWG para puenteado en redes de MT	UND	1
1.5	Desmontaje, retiro y disposición final de cableado eléctrico existente (25 ml, 2/0 AWG)	GBL	1
1.6	Suministro e instalación de cableado eléctrico 2/0 AWG (2 fases + 1 neutro)	GBL	1
1.7	Suministro e instalación de conductor de baja tensión 4/0 AWG	ML	12
1.8	Ejecución de maniobras de desconexión y reconexión en sistemas de media tensión	GBL	1

6. FICHAS TÉCNICAS POR ÍTEM

ÍTEM 1.1 — PRUEBA DE AISLAMIENTO EN CABLES DE MEDIA TENSIÓN

Unidad / Cantidad	UND / 1
Descripción	Suministro de mano de obra especializada para la ejecución de la prueba de aislamiento en cables de media tensión, incluyendo verificación de condiciones de seguridad, aislamiento del circuito, medición de resistencia de aislamiento, análisis de resultados y validación operativa del sistema.

Ubicación de la intervención	Circuito de media tensión (13.2 kV) entre el punto de acometida del operador de red y el transformador de 75 kVA de la subestación.
Parámetros técnicos mínimos	• Tensión de prueba: 5 kV DC (o la recomendada por el fabricante del cable). • Duración de la prueba: mínimo 1 minuto, con registro de tendencia (índice de polarización cuando aplique). • Equipo de medición con certificado de calibración vigente.
Equipos	• Megóhmetro digital calibrado de 5 kV (Megger) • Camión canasta • Herramienta menor
Materiales principales	• Elementos de conexión • Juego de cables y puntas de prueba para media tensión • Terminales temporales de conexión • Elementos de puesta a tierra temporal
Criterios de aceptación	Resistencia de aislamiento igual o superior a 100 MΩ (referencia: regla práctica de 1 MΩ por kV de tensión nominal, IEEE 43). Valores inferiores deben reportarse al supervisor para evaluar el estado del cable.
Entregables	• Formato de registro de la prueba • Protocolo de pruebas • Informe técnico

ÍTEM 1.2 — CAJA CORTACIRCUITO TIPO EXPULSIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

Unidad / Cantidad	UND / 1
Descripción	Suministro, transporte, desmontaje e instalación de caja cortacircuito tipo expulsión para media tensión, incluyendo retiro del equipo existente, maniobras de desconexión y reconexión, montaje, conexionado, pruebas operativas y puesta en servicio.
Ubicación de la intervención	Estructura de acometida de media tensión de la subestación (poste de entrada al predio de la I.T.T.B.).
Parámetros técnicos mínimos	• Clase de tensión: 15 kV (para sistema nominal de 13.2 kV). • Corriente nominal: 100 A. • Nivel básico de aislamiento (BIL): 95 kV. • Capacidad interruptiva conforme a ANSI C37.42. • Fusible tipo K o T, calibre según coordinación de protecciones existente (a confirmar).
Equipos	• Equipo de altura • Herramienta menor
Materiales principales	• Caja de cortacircuitos tipo expulsión clase 15 kV, 100 A (3 und) • Tubo portafusible • Fusible tipo K o T según coordinación de protección • Conectores bimetálicos para conductor de media tensión • Pernos partidos • Herrajes galvanizados de fijación • Cinta autofundente y cinta aislante PVC
Criterios de aceptación	Operación mecánica de apertura/cierre satisfactoria, continuidad eléctrica verificada y conexiones ajustadas al torque especificado por el fabricante.
Entregables	• Registro de retiro y disposición del equipo existente • Pruebas operativas de puesta en servicio

ÍTEM 1.3 — DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN DPS PARA MEDIA TENSIÓN

Unidad / Cantidad	UND / 1
Descripción	Suministro, transporte, desmontaje e instalación de descargador de sobretensión DPS para media tensión, tipo óxido metálico (MOV) sin explosores, carcasa polimérica siliconada resistente a rayos UV e intemperie, incluyendo retiro del DPS existente, conexiones eléctricas, verificación de continuidad y puesta a tierra, y pruebas de funcionamiento.
Ubicación de la intervención	Un DPS por fase, instalado en la estructura de acometida de media tensión, antes del transformador de 75 kVA.
Parámetros técnicos mínimos	• Tipo: óxido metálico (MOV), Clase 1, sin explosores. • Tensión nominal: 12 kV (para sistema de 13.2 kV). • Corriente nominal de descarga: 10 kA, onda 8/20 µs. • Conforme a IEC 60099-4 / IEEE C62.11.
Equipos	• Equipo de altura • Herramienta menor
Materiales principales	• DPS 12 kV tipo óxido metálico, 10 kA (3 und) • Cable de cobre aislado calibre 2 (10 ml) • Cable calibre #4 (24 ml) • Varilla de puesta a tierra (1 und) • Conectores bimetálicos y terminales de conexión • Herrajes galvanizados de fijación
Criterios de aceptación	Resistencia de puesta a tierra del sistema de protección igual o inferior a 10 Ω (RETIE numeral 15.5). Continuidad eléctrica verificada entre el DPS y la puesta a tierra.
Entregables	• Verificación de continuidad y puesta a tierra • Pruebas de funcionamiento y puesta en servicio

ÍTEM 1.4 — CONDUCTOR ACSR PARA PUENTEADO EN REDES DE MEDIA TENSIÓN

Unidad / Cantidad	UND / 1
Descripción	Suministro, transporte e instalación de conductor ecológico tipo ACSR calibre 2/0 AWG para puenteado en redes de media tensión, incluyendo tendido, corte, tensionado, empalmes, conexiones, ajustes mecánicos y pruebas de continuidad eléctrica.
Ubicación de la intervención	Puenteo entre la estructura de acometida de media tensión y los bornes primarios del transformador de 75 kVA.
Parámetros técnicos mínimos	• Conductor ACSR calibre 2/0 AWG (6 hilos de aluminio / 1 hilo de acero), conforme a ASTM B232. • Capacidad de corriente referencial: ≥230 A en instalación al aire libre (validar contra tabla de ampacidad del operador de red). • Distancias mínimas de seguridad conforme a RETIE tabla 14.
Equipos	• Equipo de altura • Herramienta menor
Materiales principales	• Conductor ecológico ACSR 2/0 AWG (18 ml) • Terminal tipo ojo bimetálico 2/0 Cu (3 und) • Conectores de compresión bimetálicos • Grapas de retención • Amarres preformados • Herrajes galvanizados y accesorios de fijación
Criterios de aceptación	Continuidad eléctrica verificada, distancias de seguridad conforme a RETIE y ajuste mecánico de conectores al torque especificado.
Entregables	• Verificación de distancias de seguridad • Pruebas de continuidad eléctrica y puesta en servicio

ÍTEM 1.5 — DESMONTAJE Y RETIRO DE CABLEADO ELÉCTRICO EXISTENTE

Unidad / Cantidad	GBL / 1
Descripción	Desmontaje, retiro y disposición final de 25 metros lineales de cableado eléctrico existente en conductores de cobre calibre 2/0 AWG, instalados entre el transformador y el tablero totalizador de 400 A, incluyendo desenergización del circuito, verificación de ausencia de tensión, desconexión de terminales y limpieza del área de trabajo.
Ubicación de la intervención	Tramo entre el transformador de 75 kVA y el tablero totalizador de 400 A.
Parámetros técnicos mínimos	• No aplica suministro de material nuevo. • Verificación obligatoria de ausencia de tensión (VAT) antes de iniciar el desmontaje.
Equipos	• Equipo de altura • Herramienta menor
Materiales principales	• No aplica suministro de materiales nuevos; incluye manejo y clasificación de los conductores, terminales, conectores y accesorios retirados
Criterios de aceptación	Verificación de ausencia de tensión documentada antes de la intervención y área de trabajo entregada limpia y despejada.
Entregables	• Registro de clasificación y disposición final de residuos • Acta de limpieza del área intervenida

ÍTEM 1.6 — CABLEADO ELÉCTRICO 2/0 AWG (FASES Y NEUTRO)

Unidad / Cantidad	GBL / 1
Descripción	Suministro, transporte e instalación de cableado conformado por dos (2) conductores de fase calibre 2/0 AWG y un (1) conductor neutro calibre 2/0 AWG en cobre tipo THWN, incluyendo tendido, halado, conexión en bornes y terminales, pruebas de aislamiento y puesta en servicio.
Ubicación de la intervención	Entre el tablero totalizador de 400 A y el transformador de 75 kVA.
Parámetros técnicos mínimos	• Conductor de cobre aislado THWN, calibre 2/0 AWG, aislamiento 600 V, temperatura de operación 90°C, conforme a NTC 2050. • Capacidad de corriente referencial: ≈175 A (validar según tipo de canalización y agrupamiento, tabla RETIE).
Equipos	• Equipo de altura • Herramienta menor
Materiales principales	• Conductor de cobre aislado THWN 2/0 AWG (28 ml) • Empalme tubular 2/0 Cu • Cinta autofundente (templex) • Terminales y accesorios de conexión
Criterios de aceptación	Resistencia de aislamiento igual o superior a 100 MΩ, continuidad verificada y conexiones ajustadas al torque especificado por el fabricante.
Entregables	• Verificación de continuidad • Pruebas de aislamiento, funcionamiento y puesta en servicio

ÍTEM 1.7 — CONDUCTOR DE BAJA TENSIÓN 4/0 AWG

Unidad / Cantidad	ML / 12
Descripción	Suministro, transporte e instalación de conductor eléctrico de baja tensión calibre 4/0 AWG en cobre tipo THWN, incluyendo tendido, halado, corte, identificación, conexión en equipos y tableros, pruebas de aislamiento y puesta en servicio.

Ubicación de la intervención	Desde el tablero totalizador de 400 A hacia los circuitos de distribución interna de baja tensión de la I.T.T.B.
Parámetros técnicos mínimos	• Conductor de cobre aislado THWN, calibre 4/0 AWG, aislamiento 600 V, conforme a NTC 2050. • Capacidad de corriente referencial: ≈260 A (validar según condiciones reales de instalación). • Identificación de fases mediante código de colores conforme a RETIE.
Equipos	• Herramienta menor
Materiales principales	• Conductor de cobre THWN calibre 4/0 AWG • Conductor de cobre THWN calibre 2/0 AWG (conexiones asociadas) • Terminales, conectores y elementos de fijación e identificación
Criterios de aceptación	Resistencia de aislamiento igual o superior a 100 MΩ, continuidad verificada y correcta identificación de fases y neutro.
Entregables	• Verificación de continuidad • Pruebas de aislamiento, funcionamiento y puesta en servicio

ÍTEM 1.8 — MANIOBRAS DE DESCONEXIÓN Y RECONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN

Unidad / Cantidad	GBL / 1
Descripción	Ejecución de maniobras de desconexión y reconexión en sistemas eléctricos de media tensión, incluyendo coordinación operativa, programación de interrupciones, gestión de permisos, acompañamiento técnico, supervisión de las maniobras y verificación de condiciones de seguridad.
Ubicación de la intervención	Interruptor o seccionador de acometida de media tensión de la subestación.
Parámetros técnicos mínimos	• Aplicación estricta del procedimiento de desenergización, bloqueo y etiquetado (LOTO). • Coordinación previa con el operador de red y/o contratista de línea viva.
Equipos	• Herramienta menor
Materiales principales	• Servicio de línea viva (coordinación con contratista de línea viva)
Criterios de aceptación	Verificación de ausencia de tensión (VAT) antes de intervenir y prueba de continuidad satisfactoria tras la reconexión.
Entregables	• Trámites y permisos ante el operador de red • Registro de desenergización y energización de circuitos

7. GARANTÍAS

El contratista garantizará la calidad de los materiales suministrados y de los trabajos ejecutados por el término que se establezca en los estudios previos y el contrato, respondiendo por cualquier falla atribuible a defectos de instalación o de los materiales suministrados dentro de dicho periodo

INSPECCIÓN DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BARRANCABERMEJA - I.T.T.B.