Vigilada MinEducación

ANEXO TÉCNICO 01.

MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DEL BANCO DE BATERÍAS DE LA UPS – SEDE SAN FERNANDO ESAP – DIRECCIÓN TERRITORIAL META, GUAVIARE, GUAINÍA, VAUPÉS, VICHADA Y AMAZONAS

1. GENERALIDADES

OBJETO	Realizar el diagnóstico, suministro, instalación, reemplazo, configuración, pruebas de funcionamiento y puesta en operación del banco de baterías para la UPS PowerSun modelo PWS30K de 30 kVA, incluyendo el retiro, transporte y disposición final ambientalmente adecuada de las baterías reemplazadas, así como el mantenimiento preventivo y la verificación del correcto funcionamiento del sistema de alimentación ininterrumpida de la ESAP Territorial Meta.
PLAZO DE EJECUCIÓN	**UN (1) MES**, contados a partir de la suscripción del acta de inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato, sin superar el 31 de diciembre de 2026.
LUGAR DE EJECUCIÓN	Villavicencio – Meta. Sede San Fernando de la ESAP – Dirección Territorial Meta, Guaviare, Guainía, Vaupés, Vichada y Amazonas, ubicada en la Carrera 31A No. 34A-23.
MODALIDAD DE SELECCIÓN	Mínima cuantía

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El día 11 de febrero de 2026 se presentó un corte del suministro de energía eléctrica por parte del operador del servicio en la ciudad de Villavicencio. Durante la interrupción se evidenció que la totalidad de los equipos de la Sede San Fernando se apagaron de manera abrupta, situación que evidenció el mal funcionamiento del sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) instalado en la Dirección Territorial.

Efectuada la revisión técnica del equipo por parte de la Ingeniera de Sistemas de la Territorial, se constató que la UPS presentaba en pantalla el mensaje "APAGADO INVERSOR B" y se encontraba operando en modo BYPASS, lo que implica que la carga estaba siendo alimentada directamente desde la red eléctrica y no desde el sistema de conversión interna del equipo, quedando la sede sin respaldo energético ante nuevas fallas del suministro.

Dentro de los parámetros verificados se determinó que el banco de baterías registra una antigüedad de setenta y seis (76) meses, superando ampliamente la vida útil promedio recomendada para este tipo de sistemas, que se estima entre tres (3) y cinco (5) años. Igualmente, se descartaron fallas por sobretemperatura y se verificó que la entrada eléctrica se encuentra estable y balanceada.

En atención a la solicitud de concepto técnico elevada por la Dirección Territorial, la Coordinación del Grupo de Infraestructura de la Subdirección Nacional Corporativa y la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC) conceptuaron que resulta técnicamente procedente y prioritario adelantar el reemplazo total del banco de baterías, como primera intervención sobre el equipo, con el fin de restablecer la funcionalidad básica del sistema y verificar el comportamiento del inversor una vez el equipo cuente nuevamente con almacenamiento energético en condiciones adecuadas, para posteriormente realizar el mantenimiento preventivo del equipo en general.

Con fundamento en lo anterior, y considerando que la continuidad del servicio educativo y administrativo de la sede principal de la Territorial depende de la disponibilidad de los equipos activos de la infraestructura tecnológica, la ESAP requiere contratar los servicios objeto del presente Anexo Técnico.

Vigilada MinEducación

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO OBJETO DE INTERVENCIÓN

CARACTERÍSTICA	DATO DEL EQUIPO
Marca	PowerSun
Modelo	PWS30K
Potencia	30 kVA / 27 kW
Entrada	3F + N + T – 120/208 VAC – 60 Hz
Salida	120/208 VAC
Tensión del banco de baterías	204 VDC
Configuración del banco	17 unidades – 204 VDC – 85 Ah
Número de serie	R030KT8592
Año de fabricación	NO SE CONOCE
Ubicación	Sede San Fernando, Carrera 31A No. 34A-23, Villavicencio – Meta

1.3. ESTADO OPERATIVO ACTUAL Y PARÁMETROS VERIFICADOS

PARÁMETRO	VALOR REGISTRADO
Mensaje en pantalla	APAGADO INVERSOR B
Modo de operación	BYPASS (carga alimentada directamente desde la red)
Estado térmico	IGBT: 19 °C – MICRO: 37 °C – SCR: 23 °C
Banco de baterías	Tensión medida: 230 VDC – Corriente: 01 ADC – Temperatura: 24 °C
Edad del banco de baterías	76 meses
Tensiones de entrada	124 V / 125 V / 125 V
Frecuencia de entrada	60,0 Hz

Del análisis técnico se concluye que: (i) no se evidencian fallas por sobretemperatura; (ii) la entrada eléctrica se encuentra estable y balanceada; (iii) el banco de baterías superó la vida útil promedio recomendada; y (iv) el módulo Inversor B se encuentra bloqueado, impidiendo que el equipo opere en modo respaldo ante fallas del suministro eléctrico.

1.4. ALCANCE DEL OBJETO

El alcance del objeto contractual comprende, como mínimo, las siguientes actividades:

- Diagnóstico técnico integral de la UPS PowerSun PWS30K de 30 kVA y levantamiento de las condiciones existentes del sistema de respaldo energético.
- Suministro e instalación de la totalidad de las unidades que conforman el banco de baterías (17 unidades), incluidos los elementos de interconexión, protección y sujeción requeridos.
- Retiro, transporte y disposición final ambientalmente adecuada de las baterías reemplazadas, a través de gestor autorizado.
- Mantenimiento preventivo de la UPS y de sus componentes asociados.

Vigilada MinEducación

- Configuración de parámetros, pruebas de funcionamiento, prueba de autonomía y puesta en operación del equipo.
- Verificación del comportamiento del módulo Inversor B una vez restablecido el almacenamiento energético, con emisión del concepto técnico correspondiente.
- Entrega de los informes, protocolos, certificados y demás documentos exigidos en el numeral 5 del presente Anexo Técnico.

2. SERVICIOS POR OFERTAR

2.1. ÍTEMS OBJETO DE OFERTA

El proponente deberá ofertar la totalidad de los ítems relacionados a continuación. No se aceptarán ofertas parciales, condicionadas, ni con espacios en blanco o diligenciadas parcialmente:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.
1	Diagnóstico técnico integral de la UPS PowerSun PWS30K de 30 kVA, incluyendo medición y registro de parámetros eléctricos de entrada y salida, verificación del rectificador, inversor, bypass estático, cargador de baterías, tarjetas electrónicas, ventiladores, contactores, protecciones y estado general del banco de baterías, con entrega de informe técnico detallado de las condiciones encontradas y recomendaciones.	UND	1
2	Suministro e instalación de diecisiete (17) baterías selladas tipo VRLA-AGM, de 12 VDC y capacidad mínima de 85 Ah (C20), libres de mantenimiento, compatibles con la UPS PowerSun PWS30K de 30 kVA, conforme a las especificaciones técnicas mínimas del numeral 2.2.	UND	17
3	Suministro e instalación de elementos de interconexión y protección del banco de baterías incluyendo cables de interconexión, terminales de compresión, tornillería, fusibles y portafusibles, tapas aislantes, marquillas de identificación, elementos de sujeción y demás accesorios necesarios para la correcta instalación y puesta en funcionamiento del banco de baterías.	GLOBAL	1
4	Mantenimiento preventivo de la UPS PowerSun PWS30K de 30 kVA, incluyendo limpieza interna y externa, limpieza con productos dieléctricos cuando aplique, aspirado, ajuste de torque de conexiones eléctricas, verificación termográfica, revisión del sistema de ventilación forzada, comprobación del funcionamiento del cargador, calibración, verificación de alarmas y actualización de parámetros de operación cuando sea requerido.	UND	1
5	Retiro, transporte y disposición final ambientalmente adecuada de diecisiete (17) baterías usadas de plomo-ácido, a través de gestor autorizado, con entrega de los certificados y manifiestos correspondientes de conformidad con la normatividad ambiental vigente.	GLOBAL	1
6	Configuración y verificación de parámetros de operación de la UPS, pruebas funcionales, prueba de transferencia entre red, batería y bypass, prueba de descarga y autonomía con carga real, verificación del correcto funcionamiento del cargador de baterías, puesta en operación del sistema y entrega del informe técnico final con los resultados obtenidos.	GLOBAL	1

Vigilada MinEducación

Los valores ofertados deberán incluir la totalidad de los costos directos e indirectos en que incurra el contratista, tales como materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, desplazamientos, hospedaje y alimentación del personal, administración, imprevistos, utilidad, impuestos, tasas y contribuciones de orden nacional, departamental y municipal, así como el I.V.A. cuando a ello hubiere lugar.

- El contrato se manejará a precios unitarios fijos, los cuales no serán objeto de reajuste durante la ejecución.
- El proceso no contempla la entrega de anticipo.

2.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL BANCO DE BATERÍAS

Las baterías a suministrar deberán cumplir, como mínimo, con las siguientes especificaciones técnicas. Se admiten características técnicas superiores, siempre que sean plenamente compatibles con la UPS instalada y no impliquen costo adicional para la Entidad:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MÍNIMA REQUERIDA
Cantidad	Diecisiete (17) unidades, o la cantidad necesaria para conformar un banco de 204 VDC plenamente compatible con el equipo.
Tensión nominal por unidad	12 VDC
Tensión nominal del banco	204 VDC
Capacidad nominal	Igual o superior a 85 Ah en régimen de veinte (20) horas (C20) a 25 °C.
Tecnología	Plomo-ácido regulada por válvula (VRLA), tipo AGM, sellada y libre de mantenimiento.
Vida útil de diseño	Igual o superior a ocho (8) años en régimen de flotación a 25 °C (clasificación de larga vida).
Compatibilidad	Plena compatibilidad eléctrica y mecánica con el cargador/rectificador de la UPS PowerSun PWS30K de 30 kVA. Las tensiones de flotación y ecualización deberán encontrarse dentro del rango admitido por el equipo, sin requerir modificación de hardware.
Homogeneidad	La totalidad de las unidades deberán ser del mismo fabricante, referencia y lote de producción. No se aceptará el suministro de baterías de referencias, capacidades o antigüedades mixtas (ver Nota 4).
Fecha de fabricación	No superior a seis (6) meses contados a la fecha de entrega e instalación. Las baterías deberán ser nuevas, de primera calidad y no remanufacturadas.
Terminales	Tipo inserto roscado metálico, con tornillería en acero inoxidable y tapas o protectores aislantes en la totalidad de los bornes.
Temperatura de operación	Rango mínimo de operación de 0 °C a 40 °C, con desempeño garantizado a 25 °C.
Normas técnicas	Fabricación y ensayos conforme a IEC 60896-21 / IEC 60896-22, UL 1989 o norma NTC equivalente. Cumplimiento de la directiva RoHS.
Documentación	Ficha técnica del fabricante, certificado de garantía, certificado de origen y hoja de seguridad (SDS) en idioma castellano o con traducción simple.
Rotulado	Cada unidad deberá quedar marcada con número consecutivo de bloque y fecha de instalación, mediante marquilla adherida de material resistente.

Vigilada MinEducación

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MÍNIMA REQUERIDA
Garantía	Mínimo veinticuatro (24) meses contados a partir del recibo a satisfacción, por defectos de fabricación y funcionamiento.

El proponente deberá anexar a su propuesta la ficha técnica del fabricante de las baterías ofertadas, en la que se pueda verificar el cumplimiento de las especificaciones anteriores. En caso de no aportarse, la Entidad podrá requerirla en los términos del artículo 5 de la Ley 1150 de 2007.

Nota 1. La capacidad mínima exigida de 85 Ah corresponde a la configuración original instalada por el fabricante del equipo (17 unidades – 204 VDC – 85 Ah), verificada en la revisión técnica adelantada por la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC) y consignada en el concepto técnico de fecha abril 15 de 2026. En consecuencia, no se aceptarán capacidades inferiores, por cuanto ello reduciría la autonomía de respaldo actualmente prevista para la sede.

Nota 2. No se aceptarán, en ningún caso, baterías remanufacturadas, reacondicionadas, reconstruidas, recuperadas o usadas, ni unidades que presenten daños físicos en carcasa o tapas, evidencia de fugas, abombamiento o sulfatación, ni bornes o terminales reparados, soldados o modificados. La verificación estará a cargo de la supervisión al momento de la entrega y su incumplimiento dará lugar al rechazo del suministro y a su reposición inmediata, sin costo adicional para la Entidad ni ampliación del plazo contractual.

Nota 3. Si durante la instalación o la ejecución de las pruebas se evidencia que las baterías ofertadas no son plenamente compatibles con el sistema de carga de la UPS —ya sea por el rango de tensión de flotación o de ecualización, por la corriente máxima de carga, por sus dimensiones o por la configuración de sus bornes—, el contratista deberá reemplazarlas por otras plenamente compatibles, sin costo adicional para la Entidad ni ampliación del plazo contractual.

Nota 4. La exigencia de que las diecisiete (17) unidades correspondan al mismo fabricante, referencia y lote de producción obedece a que el banco opera con todas las unidades conectadas en serie a 204 VDC: las diferencias de resistencia interna, capacidad real o estado de carga entre bloques de lotes distintos producen desbalance de la tensión de flotación, sobrecarga de unos bloques y subcarga de otros, y reducen la vida útil del conjunto, conforme a las buenas prácticas de instalación y mantenimiento de bancos de baterías VRLA. Esta exigencia guarda relación directa con el criterio de aceptación del numeral 4.6 (desviación de la tensión individual por bloque no superior al 2 %). Cuando el contratista acredite, con certificación del fabricante o del importador, que no es posible suministrar la totalidad de las unidades de un mismo lote, la supervisión podrá aceptar unidades del mismo fabricante y referencia cuyas fechas de fabricación no difieran entre sí en más de tres (3) meses, siempre que se cumplan los criterios de aceptación del numeral 4.6.

2.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS A CARGO DEL CONTRATISTA

El valor ofertado deberá incluir el suministro e instalación de la totalidad de los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en operación del banco, entre ellos:

- Cables de interconexión entre bloques y de conexión al gabinete de la UPS, en calibre igual o superior al existente y con aislamiento adecuado a la tensión de operación.
- Terminales de compresión, tornillería y arandelas en material anticorrosivo, con aplicación del torque recomendado por el fabricante.
- Fusibles y portafusibles de las mismas características nominales de los instalados, o superiores, cuando se evidencie su deterioro.

Vigilada MinEducación

- Tapas y protectores aislantes en todos los bornes, así como señalización de riesgo eléctrico.
- Limpieza, verificación y ajuste de la bandeja, rack o estructura de soporte del banco de baterías.
- Aplicación de protector antisulfatante y antioxidante en bornes y terminales.
- Marquillas de identificación de bloques, polaridad y fecha de instalación.

3. CONDICIONES ESPECÍFICAS

3.1. VISITA TÉCNICA

La visita técnica al sitio de ejecución es opcional. No obstante, con la presentación de la oferta el proponente manifiesta conocer las condiciones técnicas, locativas y de acceso del lugar donde se ejecutará el contrato, razón por la cual no podrá alegar desconocimiento de las mismas como causal de incumplimiento, mayor permanencia o reconocimiento de costos adicionales. La coordinación de la visita se realizará con la Coordinación Administrativa y Financiera de la Dirección Territorial Meta. De cada visita se dejará registro de asistencia. Las inquietudes técnicas que surjan con ocasión de la visita deberán formularse a través del SECOP II dentro del plazo previsto para presentar observaciones, y sus respuestas se publicarán para conocimiento de todos los interesados.

3.2. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

CANT.	CARGO	PERFIL	EXPERIENCIA	DEDICACIÓN
1	Director / Responsable técnico	Ingeniero electrónico, eléctrico o de sistemas, o tecnólogo en electrónica o electricidad, con matrícula o certificado de inscripción profesional vigente ante el CONTE o el COPNIA, según corresponda.	Mínimo dos (2) años de experiencia en mantenimiento de sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS).	Según requerimiento
1	Técnico ejecutor	Técnico o tecnólogo en electricidad o electrónica, con certificado de competencia y matrícula vigente ante el CONTE en la categoría que le corresponda conforme al RETIE.	Mínimo dos (2) años de experiencia en instalación y mantenimiento de UPS.	100 %

Para acreditar el personal mínimo, el proponente deberá remitir la hoja de vida con los respectivos soportes de formación (actas de grado o diplomas), matrícula profesional vigente y certificaciones laborales o contractuales que acrediten la experiencia exigida, para aprobación de la supervisión de manera previa a la suscripción del acta de inicio. Cualquier sustitución del personal deberá contar con la aprobación previa y escrita de la supervisión, y el reemplazo deberá acreditar condiciones iguales o superiores a las del profesional sustituido.

3.3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y COORDINACIÓN

- Previo al inicio de las actividades, el contratista deberá concertar y coordinar con la supervisión de la Dirección Territorial Meta las condiciones y horarios de ejecución de los trabajos, las autorizaciones de ingreso, el cumplimiento de los requerimientos de SST del personal y los canales de comunicación.
- Las actividades que impliquen suspensión total o parcial del suministro eléctrico o del respaldo energético deberán programarse en horarios que no perturben la prestación del servicio educativo y administrativo, pudiendo ejecutarse en fines de semana o días festivos, previa autorización expresa de la Entidad.

- El contratista deberá implementar un plan de contingencia que garantice la continuidad de la operación de los equipos críticos durante la intervención, así como la protección de la información y de los equipos de cómputo y comunicaciones conectados a la UPS.
- El contratista deberá entregar a la ESAP el listado del personal que adelantará los trabajos, anexando los respectivos pagos de seguridad social, y mantenerlo permanentemente actualizado. Los equipos y herramientas deberán registrarse previamente ante la empresa de vigilancia de la sede, sin que ello implique responsabilidad de la Entidad en cuanto a su uso o pérdida.
- Es responsabilidad exclusiva del contratista la tenencia y cuidado de las herramientas y equipos utilizados; la ESAP no está obligada a ceder o prestar espacios para su almacenamiento.
- El contratista deberá garantizar el cuidado, preservación y protección de los elementos existentes en las áreas a intervenir, tales como instalaciones, mobiliario y equipos de cómputo, contemplando dentro de sus costos los elementos de protección requeridos (plásticos, cartones, señalización y demás).
- El contratista deberá subsanar de forma inmediata y sin costo para la Entidad cualquier daño causado directa o indirectamente a las instalaciones, predios, inmuebles, sectores aledaños o al medio ambiente.
- A la finalización de los trabajos, el contratista deberá entregar las áreas intervenidas en las mismas condiciones en que le fueron entregadas, libres de escombros y residuos y debidamente aseadas.
- El contratista no podrá adelantar actividades no previstas contractualmente ni cambios de especificaciones sin la aprobación previa y escrita de la supervisión; en caso contrario, dichas actividades no serán reconocidas ni canceladas por la Entidad.

3.4. GARANTÍAS TÉCNICAS Y SERVICIO POSVENTA

El contratista deberá otorgar por escrito, y mantener vigentes, las siguientes garantías técnicas, sin perjuicio de las garantías contractuales exigidas en los estudios previos:

CONCEPTO	CONDICIÓN MÍNIMA EXIGIDA
Baterías suministradas	Veinticuatro (24) meses contados a partir del recibo a satisfacción, por defectos de fabricación, pérdida prematura de capacidad o funcionamiento anómalo.
Instalación del banco de baterías	Doce (12) meses contados a partir del recibo a satisfacción, sobre la mano de obra y los elementos de interconexión y protección suministrados.
Mantenimiento preventivo de la UPS	Seis (6) meses contados a partir del recibo a satisfacción, sobre la mano de obra correspondiente al mantenimiento preventivo ejecutado.
Tiempo de atención inicial	Máximo veinticuatro (24) horas contadas desde el requerimiento escrito o telefónico efectuado por la supervisión, para la atención en sitio o remota.
Tiempo de solución definitiva	Máximo cinco (5) días hábiles contados desde la atención inicial, salvo que el fabricante justifique técnicamente un plazo mayor, caso en el cual deberá acreditarse por escrito ante la supervisión y adoptarse una solución provisional que garantice la operación del sistema.
Costos asociados	Los costos de diagnóstico, retiro, transporte, reposición e instalación durante el periodo de garantía estarán a cargo exclusivo del contratista.

Vigilada MinEducación

3.5. OBLIGACIONES AMBIENTALES Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Las baterías usadas de plomo-ácido constituyen residuo peligroso (RESPEL), razón por la cual el contratista deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

- Efectuar el retiro, embalaje, cargue, transporte y disposición final de las diecisiete (17) baterías reemplazadas, a través de gestor debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente.
- Acreditar, previo al retiro de los residuos, que el gestor cuenta con la licencia o autorización ambiental que legalmente corresponda a las actividades de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, y que el transportador cumple los requisitos aplicables al transporte terrestre de mercancías peligrosas (Decreto 1079 de 2015).
- Entregar a la ESAP el certificado de disposición final ambientalmente adecuada, expedido por el gestor autorizado, en el que se identifique la cantidad, tipo y peso de los residuos entregados, así como el manifiesto de carga o acta de entrega correspondiente.
- Abstenerse de mezclar los residuos peligrosos generados con los residuos convencionales producidos por la ESAP, y de disponer material de cualquier tipo en cuerpos o corrientes de agua.
- Manipular y almacenar temporalmente los residuos en condiciones seguras, evitando derrames de electrolito, y atender de forma inmediata cualquier contingencia ambiental que se presente durante la ejecución.
- Llevar registro fotográfico de las actividades de retiro, embalaje y entrega de los residuos al gestor autorizado.

El certificado de disposición final constituye requisito para el pago final del contrato.

3.6. OBLIGACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en su empresa y contar con un responsable del mismo, de acuerdo con la Resolución 0312 de 2019.
- Afiliar a la seguridad social integral (EPS, AFP y ARL) a la totalidad del personal que ejecutará las actividades, garantizando que la cotización a la ARL corresponda al nivel de riesgo de la actividad económica desarrollada.
- Suministrar y controlar la entrega de los elementos de protección personal (EPP) y las herramientas dieléctricas certificadas requeridas para trabajos con riesgo eléctrico y manipulación de baterías (guantes dieléctricos, careta o gafas de seguridad, delantal resistente a ácidos, calzado dieléctrico, entre otros).
- Presentar el curso de trabajo seguro en alturas vigente cuando la actividad a desarrollar lo requiera, conforme a la Resolución 4272 de 2021 y normas concordantes.
- Informar a la ESAP la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, así como las acciones de intervención y seguimiento adelantadas.
- Cumplir las recomendaciones, normas, reglamentos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la ESAP.

3.7. NORMATIVIDAD TÉCNICA APLICABLE

La ejecución del contrato deberá sujetarse, como mínimo, a las siguientes disposiciones técnicas y ambientales, así como a las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente al momento de la ejecución del contrato, expedido por el Ministerio de Minas y Energía, con sus modificaciones, adiciones o sustituciones.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

Vigilada MinEducación

- NTC-IEC 62040-1 y NTC-IEC 62040-3 – Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS): requisitos generales, de seguridad y de desempeño.
- IEC 60896-21 e IEC 60896-22 – Baterías estacionarias de plomo-ácido reguladas por válvula: métodos de ensayo y requisitos.
- IEEE 1188 e IEEE 450 – Prácticas recomendadas para el mantenimiento, ensayo y reemplazo de baterías VRLA y de plomo-ácido ventiladas.
- Decreto 1076 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Título 6 de la Parte 2 del Libro 2 (residuos o desechos peligrosos, que compila el Decreto 4741 de 2005) y Resolución 1362 de 2007 del entonces MAVDT.
- Ley 1252 de 2008 – Normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos, y Decreto 1079 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte, en lo relativo al transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Ley 1672 de 2013, Decreto 284 de 2018 y Resolución 851 de 2022 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), en lo que resulte aplicable a pilas y acumuladores.
- Ley 1562 de 2012, Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019 – Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio profesional de la ingeniería y de las actividades técnicas relacionadas.

4. CONDICIONES Y TÉRMINOS FRENTE A LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR

Las actividades objeto del presente Anexo Técnico se ejecutarán conforme a las siguientes etapas y condiciones:

4.1. ETAPA 1 – DIAGNÓSTICO Y LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES

- Verificación del estado general de la UPS, incluyendo módulos rectificador e inversor, tarjetas electrónicas, display, contactores, ventiladores, filtros, condensadores y sistema de protecciones.
- Medición y registro de los parámetros eléctricos de entrada y salida (tensiones por fase, corrientes, frecuencia y factor de potencia).
- Medición de la tensión individual de cada bloque del banco existente y determinación del estado del mismo.
- Verificación del estado de la conexión a tierra, del tablero de alimentación y de las protecciones asociadas.
- Registro fotográfico de las condiciones existentes previas a la intervención.
- Entrega del informe de condiciones existentes a la supervisión, con las conclusiones y recomendaciones del caso.

4.2. ESCENARIOS DERIVADOS DEL DIAGNÓSTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LA EJECUCIÓN Y EL PAGO

El diagnóstico previsto en el ítem 1 del numeral 2.1 del presente Anexo Técnico constituye una actividad autónoma y remunerada de manera independiente, cuyo pago no se encuentra condicionado a que sus resultados confirmen el agotamiento del banco de baterías como causa de la falla reportada.

El reemplazo del banco de baterías se encuentra técnicamente justificado con independencia de la causa raíz de la falla, por cuanto el banco instalado registra una antigüedad de setenta y seis (76) meses y superó la vida útil recomendada para este tipo de sistemas, conforme al concepto técnico que sustenta la presente contratación. En

Vigilada MinEducación

consecuencia, la identificación de una causa distinta no releva al contratista de ejecutar la totalidad del alcance contratado, salvo decisión en contrario adoptada por la Entidad en los términos del Escenario 3.

El contratista deberá informar por escrito a la supervisión, dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la finalización del diagnóstico, cualquier hallazgo que evidencie que la falla obedece a una causa distinta o adicional al estado del banco de baterías, adjuntando los registros de medición y los soportes técnicos que respalden su conclusión. En ningún caso el contratista podrá suspender unilateralmente la ejecución, intervenir componentes no previstos o sustituir elementos distintos a los contratados sin autorización previa y escrita de la supervisión.

Según el resultado del diagnóstico, se aplicarán las siguientes reglas de actuación y de pago:

ESCENARIO	ACTUACIÓN A SEGUIR	EFECTO SOBRE EL PAGO
Escenario 1. El diagnóstico confirma que la falla obedece al agotamiento o deterioro del banco de baterías.	El contratista ejecuta la totalidad del alcance previsto en el presente Anexo Técnico, conforme a las etapas y plazos establecidos.	Se paga el cien por ciento (100 %) del valor del contrato, contra entrega a satisfacción de la totalidad de los ítems y de los entregables exigidos.
Escenario 2. El diagnóstico evidencia que la falla obedece total o parcialmente a una causa distinta o adicional (falla del módulo inversor, tarjetas electrónicas, contactores, ventiladores u otro componente), y el equipo admite recuperación técnica.	El contratista ejecuta igualmente la totalidad del alcance contratado, por cuanto el reemplazo del banco procede por vencimiento de su vida útil, y entrega adicionalmente el informe de análisis de causa raíz, con identificación del componente afectado, repuestos requeridos, alcance de la intervención y valor estimado. La reparación o reemplazo de dichos componentes no forma parte del alcance del presente Anexo Técnico.	Se paga el cien por ciento (100 %) de los ítems contratados. La intervención adicional se tramitará conforme al numeral 4.8 o mediante proceso contractual independiente, según lo determine la Entidad. La elaboración del informe de causa raíz no genera costo adicional para la ESAP.
Escenario 3. El diagnóstico determina que el equipo es técnicamente irrecuperable, que el reemplazo del banco no permitiría restablecer su funcionalidad, o que la intervención no resulta favorable en términos de relación costo-beneficio.	El contratista se abstendrá de continuar con la instalación e informará de inmediato a la supervisión. La ESAP, previo concepto técnico de la OTIC y de la supervisión, definirá si: (i) continúa la ejecución en los términos contratados; (ii) se ejecutan únicamente los ítems que resulten técnicamente útiles para la Entidad; o (iii) se termina anticipadamente el contrato de común acuerdo y se procede a su liquidación. Las alternativas (ii) y (iii) deberán formalizarse mediante el instrumento jurídico que corresponda (modificación contractual o acta de terminación anticipada de mutuo acuerdo), suscrito por el ordenador del gasto, previa justificación técnica, presupuestal y jurídica.	Se pagan únicamente los ítems efectivamente ejecutados y recibidos a satisfacción, a los precios unitarios ofertados, incluido en todo caso el ítem 1 – Diagnóstico. No habrá lugar al reconocimiento de utilidad esperada, mayor permanencia, lucro cesante ni indemnización alguna por los ítems no ejecutados.
Escenario 4. El diagnóstico determina que la causa de la falla es externa al equipo	El contratista consignará el hallazgo en el informe de condiciones existentes, formulará las recomendaciones técnicas	Se paga el cien por ciento (100 %) de los ítems contratados. Las obras o intervenciones sobre la

Vigilada MinEducación

ESCENARIO	ACTUACIÓN A SEGUIR	EFECTO SOBRE EL PAGO
(instalación eléctrica de la sede, tablero de alimentación, sistema de puesta a tierra, o condiciones de la red o del ambiente).	correspondientes y ejecutará la totalidad del alcance contratado. La corrección de la causa externa no forma parte del objeto contractual.	infraestructura eléctrica de la sede serán objeto de gestión independiente por parte de la Entidad.

En todos los escenarios el valor a pagar se liquidará con fundamento en los precios unitarios ofertados y en las cantidades realmente ejecutadas y recibidas a satisfacción por la supervisión, sin que la Entidad reconozca ítems no ejecutados. El resultado del diagnóstico no podrá ser invocado por el contratista como causal para incrementar el valor del contrato ni para modificar los precios unitarios ofertados.

La decisión de la Entidad frente a los Escenarios 2, 3 y 4 se comunicará por escrito a través de la supervisión, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al recibo del informe de diagnóstico. Cuando la decisión implique ejecución parcial, suspensión o terminación anticipada, se formalizará mediante el instrumento jurídico que corresponda, suscrito por el ordenador del gasto; la comunicación de la supervisión no modifica por sí misma el contrato. De resultar necesario, el plazo de ejecución se suspenderá o prorrogará por el término que demande la adopción de la decisión, mediante la suscripción del acta correspondiente, sin que ello genere costo adicional para la ESAP ni reconocimiento alguno por mayor permanencia.

El informe de diagnóstico deberá contener los elementos de juicio suficientes para que la Entidad adopte la decisión que corresponda. Si a criterio de la supervisión el informe resulta insuficiente, ambiguo o carece de los soportes de medición exigidos, será devuelto para su complemento dentro del término que aquella señale, sin que ello dé lugar a la ampliación del plazo contractual ni al pago del ítem correspondiente hasta tanto sea aprobado.

Las baterías que lleguen a ser suministradas e instaladas serán de propiedad de la ESAP desde su recibo a satisfacción, y las garantías técnicas exigidas se mantendrán vigentes aun cuando el contrato se termine anticipadamente en los términos del Escenario 3.

4.3. ETAPA 2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL BANCO DE BATERÍAS

- Desenergización segura del banco de baterías, aplicando los procedimientos de bloqueo y etiquetado y garantizando la continuidad de la carga a través del modo bypass, previa coordinación con la supervisión.
- Retiro de las diecisiete (17) unidades del banco existente, con la debida manipulación y embalaje para evitar derrames o daños.
- Limpieza, verificación y ajuste de la bandeja, rack o estructura de soporte del banco de baterías.
- Instalación de las diecisiete (17) unidades nuevas, respetando la polaridad, la distribución física y las distancias de ventilación recomendadas por el fabricante.
- Instalación de los cables de interconexión, terminales, fusibles y protecciones, aplicando el torque recomendado por el fabricante, el cual deberá quedar registrado en el protocolo de pruebas.
- Instalación de tapas o protectores aislantes en la totalidad de los bornes y marcación consecutiva de los bloques con indicación de la fecha de instalación.
- Verificación de la continuidad, aislamiento y tensión total del banco previa a la energización.

Vigilada MinEducación

4.4. ETAPA 3 – RETIRO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

- Embalaje, cargue, transporte y entrega de las baterías reemplazadas a gestor autorizado, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su retiro de la sede.
- Levantamiento del acta de retiro de las baterías usadas, suscrita por el contratista y la supervisión, en la que se relacione cantidad, marca, referencia y número de serie de cada unidad retirada.
- Entrega del certificado de disposición final ambientalmente adecuada expedido por el gestor autorizado y de los soportes relacionados en el numeral 3.5 del presente Anexo Técnico.

4.5. ETAPA 4 – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA UPS

- Limpieza interna y externa del equipo mediante aspirado y aire comprimido seco, incluyendo tarjetas electrónicas, disipadores, ductos de ventilación y gabinete.
- Verificación y ajuste del torque de la totalidad de las conexiones de potencia y de control.
- Revisión del estado y funcionamiento de los ventiladores de refrigeración, filtros y sistema de ventilación forzada.
- Inspección de módulos de potencia (IGBT, SCR), condensadores, contactores, relés y borneras, con verificación de signos de sobrecalentamiento, sulfatación o deterioro.
- Inspección termográfica de las conexiones de potencia y del banco de baterías, con registro en el informe final.
- Verificación de los parámetros configurados en el equipo (tensión de flotación, ecualización, límite de corriente de carga, compensación por temperatura, fecha y hora, y edad del banco), con su reinicio o ajuste conforme a las características del banco nuevo instalado.
- Verificación del funcionamiento del display, de las alarmas visuales y sonoras y del registro de eventos del equipo.
- Verificación del sistema de puesta a tierra y de las protecciones de entrada y salida.

4.6. ETAPA 5 – CONFIGURACIÓN, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN OPERACIÓN

Instalado el banco y ejecutado el mantenimiento preventivo, el contratista deberá adelantar el siguiente protocolo de pruebas, cuyos resultados se consignarán en un acta suscrita conjuntamente con la supervisión y el apoyo técnico de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC):

PRUEBA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
Tensión de flotación del banco	Dentro del rango establecido por el fabricante de las baterías y admitido por la UPS.
Tensión individual por bloque	Desviación no superior al dos por ciento (2 %) respecto del valor promedio del banco.
Resistencia interna o impedancia por bloque	Valores dentro del rango de referencia indicado por el fabricante.
Corriente de carga y desempeño del rectificador	Corriente de carga estable y dentro del límite configurado, sin oscilaciones ni activación de alarmas.
Prueba de transferencia	Ante simulación de corte del suministro, la UPS deberá transferir a modo batería sin interrupción ni perturbación de la carga conectada, y retornar a modo normal al restablecerse la red.

PRUEBA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
Prueba de descarga y autonomía	La UPS deberá sostener la carga real conectada durante el tiempo de autonomía previsto por el fabricante para la configuración instalada (17 unidades de 12 VDC – 204 VDC – 85 Ah) y, en todo caso, por un tiempo no inferior a quince (15) minutos, sin transferencia a modo bypass ni apagado de los equipos conectados. En el acta de pruebas se registrarán la carga conectada al momento del ensayo (en kVA y en porcentaje de la carga nominal del equipo), la curva de descarga, la tensión final del banco y el tiempo de autonomía efectivamente alcanzado.
Operación en modo normal	Eliminación del mensaje de alarma "APAGADO INVERSOR B" y operación estable del equipo en modo de doble conversión.
Inspección termográfica	Ausencia de puntos calientes en conexiones, terminales y borneras.
Verificación de alarmas y registro de eventos	Funcionamiento correcto de las alarmas visuales y sonoras, sin eventos activos de falla al cierre de la intervención.

Si alguna de las pruebas no cumple el criterio de aceptación por causas atribuibles a los bienes suministrados o a los trabajos ejecutados por el contratista, este deberá corregir la causa sin costo para la ESAP y repetir la prueba hasta obtener un resultado satisfactorio, dentro del plazo contractual. Lo anterior, sin perjuicio de las reglas del numeral 4.2 cuando la causa sea ajena a los bienes y servicios contratados.

Como requisito para el recibo a satisfacción, el contratista deberá registrar en el acta de pruebas las siguientes mediciones tomadas con el banco de baterías ya instalado y en operación, las cuales se compararán con las obtenidas durante el diagnóstico inicial, de manera que se evidencie el estado del sistema antes y después de la intervención:

- Tensión total del banco de baterías instalado.
- Corriente de carga.
- Tensión de flotación.
- Tensión individual por batería.
- Corriente máxima de carga entregada por el rectificador.
- Estado y parámetros de configuración del cargador.

De la ejecución de las pruebas deberá levantarse un **ACTA DE PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO**, suscrita por el contratista y el supervisor del contrato, con el acompañamiento técnico de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC), en la que consten como mínimo los resultados de: (i) la prueba de autonomía; (ii) la prueba de transferencia; (iii) la operación en modo batería; (iv) la operación en modo bypass; (v) la verificación de alarmas; y (vi) el funcionamiento del módulo inversor. El acta constituye requisito para el recibo a satisfacción y para el trámite del pago.

4.7. ETAPA 6 – VERIFICACIÓN DEL MÓDULO INVERSOR B Y CONCEPTO TÉCNICO FINAL

De conformidad con el concepto técnico que sustenta la presente contratación, el reemplazo del banco de baterías constituye la primera intervención sobre el equipo, a partir de la cual resulta posible evaluar el desempeño operativo real de la UPS. En consecuencia:

- Restablecido el almacenamiento energético, el contratista deberá verificar el comportamiento del módulo Inversor B y determinar si el bloqueo reportado obedecía a la ausencia de respaldo del banco de baterías o a una falla independiente del módulo.
- El contratista deberá emitir un concepto técnico escrito sobre el estado final del equipo, en el que se indique el resultado de la verificación, la vida útil remanente estimada, las recomendaciones de operación y mantenimiento y, en caso de persistir la falla, el análisis de causa raíz, los repuestos requeridos y el alcance de la intervención necesaria.
- Verificación del sistema de carga del equipo (rectificador), comprobando la tensión de carga, la tensión de flotación y la corriente máxima de carga entregada al banco, con el fin de descartar que un cargador defectuoso o descalibrado afecte prematuramente la vida útil de las baterías nuevas. Los valores medidos deberán registrarse en el acta de pruebas y, de evidenciarse desviaciones, se consignarán en el concepto técnico final.
- La reparación o reemplazo del módulo inversor no forma parte del alcance del presente Anexo Técnico. En caso de requerirse, se tramitará conforme al numeral 4.8 o mediante proceso contractual independiente, según determine la Entidad. La emisión del concepto técnico y del diagnóstico no generará costo adicional para la ESAP.

4.8. ACTIVIDADES NO PREVISTAS

En caso de identificarse actividades o insumos no previstos en el presente Anexo Técnico que resulten indispensables para el cumplimiento del objeto contractual, el contratista deberá presentar a la ESAP el presupuesto correspondiente, tomando como base los precios unitarios de las actividades contractuales y, en los casos que se requieran, soportes de precios del mercado mediante tres (3) cotizaciones. Dichas actividades estarán sujetas a la revisión y aprobación previa y escrita de la supervisión y a la modificación contractual a que haya lugar, sin que su ejecución previa a dicha aprobación genere obligación de pago para la Entidad.

El presente numeral no constituye autorización anticipada para ejecutar bienes o servicios adicionales. La inclusión de actividades no previstas no podrá alterar el objeto ni desnaturalizar la contratación, ni genera obligación de ejecución o de pago mientras no se hayan cumplido previamente los requisitos jurídicos, presupuestales y contractuales correspondientes.

5. ENTREGABLES

El contratista deberá entregar a la supervisión, en medio físico y digital editable, los siguientes productos, los cuales constituyen requisito para el trámite del pago:

No.	ENTREGABLE	OPORTUNIDAD DE ENTREGA
1	Plan de trabajo y cronograma de actividades, con indicación de horarios y tiempos de ejecución.	Dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio.
2	Hojas de vida y soportes de formación, matrícula profesional y experiencia del personal mínimo requerido.	Previo a la suscripción del acta de inicio.
3	Informe de condiciones existentes y diagnóstico inicial, con registro fotográfico y registros de medición.	Dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al acta de inicio.
4	Fichas técnicas del fabricante, certificados de garantía, certificado de origen y hojas de seguridad (SDS) de las baterías suministradas.	Previo a la instalación.

Vigilada MinEducación

No.	ENTREGABLE	OPORTUNIDAD DE ENTREGA
5	Acta de retiro de las baterías usadas, con relación de cantidad, marca, referencia y serie de cada unidad.	Al momento del retiro.
6	Certificado de disposición final ambientalmente adecuada expedido por el gestor, manifiesto de carga, copia de la licencia o autorización ambiental vigente del gestor y soportes del cumplimiento, por parte del transportador, de los requisitos para el transporte terrestre de mercancías peligrosas.	Dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al retiro.
7	Acta de Pruebas y Puesta en Servicio suscrita por el contratista y el supervisor, incluyendo los registros de medición posteriores a la instalación, la curva de descarga, los resultados de las pruebas de autonomía y de transferencia, la verificación de alarmas y del módulo inversor, y el registro termográfico.	Al finalizar la puesta en operación.
8	Concepto técnico sobre el estado final de la UPS y del módulo Inversor B, con recomendaciones de operación y mantenimiento.	Con el informe final.
9	Ficha técnica y hoja de vida actualizada del equipo, con el registro de los mantenimientos ejecutados y el registro fotográfico de antes, durante y al finalizar la intervención.	Con el informe final.
10	Garantía técnica escrita de las baterías, de la instalación y del mantenimiento preventivo ejecutado, en los términos del numeral 3.4 del presente Anexo Técnico.	Con el informe final.
11	Informe final de las actividades ejecutadas, debidamente revisado y aprobado por la supervisión.	A la terminación del contrato.
12	Memoria técnica final, en la que se consoliden la totalidad de las mediciones tomadas antes y después de la intervención, los resultados de las pruebas ejecutadas, el registro fotográfico y las conclusiones y recomendaciones técnicas para futuras intervenciones sobre el equipo.	Con el informe final.

6. DURACIÓN DEL CONTRATO

El plazo de ejecución del contrato será de **UN (1) MES**, contados a partir de la suscripción del acta de inicio suscrita entre el contratista y el supervisor designado por la ESAP, previa expedición del registro presupuestal y la aprobación de las garantías, sin que en ningún caso pueda superar el 31 de diciembre de 2026.

El contrato se pagará en un único pago, contra la entrega a satisfacción de la totalidad de las actividades y productos contratados, previa presentación de la factura y de los soportes exigidos, y previo recibo a satisfacción por parte de la supervisión, sin perjuicio de las reglas de pago previstas en el numeral 4.2 del presente Anexo Técnico para los escenarios derivados del diagnóstico. El proceso no contempla la entrega de anticipo.

Elaboró: Mariluz Nieto Fajardo – Contratista Ingeniera OTIC Territorial Meta
Revisó y Ajustó: Iván David Muñoz González – Contratista Dirección Territorial Meta
Aprobó: Johan Mauricio García Guzmán – Coordinador Administrativo y Financiero Territorial Meta