1. OBJETO DEL PROCESO

ADQUIRIR, INSTALAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA (UPS) PARA LA REGIONAL NOROCCIDENTE.

2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

a) Dar cumplimiento de todas las especificaciones y condiciones técnicas descritas en el Formato No. 8 Especificaciones Técnicas, en el lugar y plazos establecidos en el contrato.
b) Cumplir con el alcance y descripción del factor técnico ofrecido y sobre el cual fue objeto de asignación de puntaje en el proceso de selección.
c) Se compromete para con la AEROCIVIL a pagar a su personal los salarios, prestaciones sociales y demás emolumentos que se deriven de la ejecución del presente contrato de conformidad con lo establecido en las normas que regulan la materia, así como cumplir con las demás disposiciones laborales aplicables.
d) Se compromete a tener vinculados a sus empleados permanentemente y mientras dure la ejecución del contrato a los sistemas de previsión social, salud, pensión y riesgos profesionales, de conformidad con lo establecido en la Ley 100 de 1993, la Ley 797 de 2002, el Decreto 1295 de 1994 y demás normas que regulen la materia, al pago de contribuciones parafiscales, y a salir al saneamiento y defensa de los derechos de la Aerocivil, en el evento de reclamaciones de terceros por causa o con ocasión de la prestación de los servicios.
e) Está obligado a responder a la AEROCIVIL por las eventuales reclamaciones laborales derivadas de la ejecución del contrato; así como por los perjuicios que por motivo de su negligencia, imprudencia o impericia se causen a las personas y/o los bienes de la AEROCIVIL o de terceros con ocasión de la ejecución del contrato.
f) Colocar las respectivas señales de seguridad con el fin de evitar posibles accidentes.
g) Mantener en perfecto estado de aseo y orden el área de trabajo y las zonas aledañas a las mismas.
h) Implementar y hacer seguimiento a un programa HSSE, para todo el personal involucrado en la ejecución del contrato.
i) Asumir los riesgos a su cargo, conforme a la distribución de los mismos contenidos en el Formato No. 9 Matriz de Riesgos.
j) Dar a conocer a la AEROCIVIL cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del contrato o sobre sus obligaciones.
k) Cumplir con el plan de garantías ofertadas.
l) Responder ante AEROCIVIL por las fallas que le sean atribuibles respecto del objeto del presente contrato y los demás documentos vinculantes del proceso.

3. CARACTERÍSTICAS, ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

La Entidad requiere renovar la infraestructura de respaldo eléctrico de las cargas aeronáuticas CNS/MET del Aeropuerto Internacional José María Córdova de Rionegro, mediante la sustitución de las dos UPS existentes por dos sistemas UPS modulares de 120 kVA cada uno, con redundancia interna N+1 (2+1), sistemas independientes de baterías Li-ion con autonomía mínima de 30 minutos a 120 kVA y un transformador de aislamiento galvánico de

120 kVA, incluyendo las adecuaciones, integración, pruebas y puesta en servicio necesarias para entregar la solución completamente operativa.

Cada UPS deberá ser de tecnología **On-Line de doble conversión**, con capacidad modular instalada de **120 kVA**, conformada por **tres (3) módulos de potencia de 40 kVA**, instalados, habilitados y operativos. La configuración interna requerida será **N+1 (2+1)**, de manera que dos (2) módulos proporcionen una capacidad disponible de 80 kVA para atender la carga crítica de diseño y el tercer módulo constituya la reserva de potencia. Ante la indisponibilidad de uno de los módulos, los dos restantes deberán mantener la alimentación de la carga hasta 80 kVA, sin interrupción y sin transferencia al bypass, conforme con las condiciones establecidas en las presentes especificaciones técnicas.

Cada UPS deberá disponer de un **sistema independiente de almacenamiento de energía mediante baterías de ion de litio (Li-ion)**, incluyendo su respectivo sistema de gestión de baterías BMS, gabinetes, protecciones e interconexiones, dimensionado para garantizar una **autonomía mínima de treinta (30) minutos continuos alimentando una carga aparente de 120 kVA**, de acuerdo con las condiciones de operación, ambientales y de diseño establecidas por la Entidad.

Las UPS operarán con una tensión nominal de **480 VCA, trifásica, 60 Hz**, tanto a la entrada como a la salida. La solución deberá incorporar los elementos de alimentación, protección, maniobra, bypass, control, comunicaciones, sincronización y monitoreo requeridos para su adecuada operación e integración con la infraestructura eléctrica existente.

Adicionalmente, la solución deberá contemplar el suministro e instalación de un **transformador trifásico seco de aislamiento galvánico de 120 kVA**, con tensión primaria de **480 VCA** y tensión secundaria de **213/123 VCA, 60 Hz**, destinado a proporcionar los niveles de tensión requeridos por las cargas asociadas a los sistemas aeronáuticos CNS/MET.

El alcance comprenderá igualmente el **desmonte y retiro controlado de las UPS existentes**, así como las adecuaciones eléctricas que resulten necesarias, cableado de potencia, control y comunicaciones, protecciones, elementos de maniobra, puesta a tierra, integración con la infraestructura existente y demás componentes requeridos para entregar el nuevo sistema completamente instalado y operativo.

Previamente al suministro definitivo de los equipos principales, el contratista deberá realizar la **verificación de las condiciones existentes y desarrollar la ingeniería de detalle de la solución**, incluyendo como mínimo levantamiento eléctrico, medición de cargas, diagramas unifilares, memorias de cálculo, dimensionamiento de conductores, análisis de cortocircuito, coordinación y selectividad de protecciones, dimensionamiento de los sistemas de baterías, verificación del sistema de puesta a tierra, requerimientos térmicos, integración del bypass y definición de las interfaces de monitoreo y comunicaciones.

La solución deberá ser sometida a **pruebas de aceptación y puesta en servicio**, incluyendo pruebas individuales de las UPS, operación modular, verificación de la redundancia interna N+1, retiro controlado de módulos, operación de bypass, simulación de pérdida y retorno de la alimentación normal, funcionamiento desde baterías, verificación de comunicaciones y alarmas y **prueba de autonomía mínima de treinta (30) minutos a 120 kVA por UPS**, utilizando banco de carga cuando resulte necesario.

Todos los equipos principales, módulos de potencia, sistemas de baterías, BMS, transformador, bypass, protecciones, sistemas de monitoreo y demás elementos suministrados deberán ser **nuevos y sin uso**, técnicamente compatibles entre sí y contar con el respaldo necesario para garantizar su operación, mantenimiento y disponibilidad durante la vida útil prevista de la solución.
La solución deberá cumplir con las condiciones establecidas en las presentes especificaciones técnicas, con el **RETIE vigente**, las normas técnicas aplicables y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos suministrados.

La ejecución de las actividades de desmontaje, instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio deberá realizarse de manera planificada y coordinada con la supervisión del contrato y las dependencias técnicas y operacionales involucradas. El contratista deberá presentar previamente los procedimientos de intervención, maniobra, transferencia, contingencia y retorno a condiciones normales, de manera que se minimicen los tiempos de indisponibilidad y los riesgos de afectación a las cargas aeronáuticas objeto del proyecto.

3.1 Parámetros eléctricos generales:

Entrada nominal: 3F, 480 VCA entre fases, 60 Hz.
Salida nominal: 3F, 480 VCA entre fases, 60 Hz
La disponibilidad y utilización de conductor neutro dependerá de la arquitectura del equipo y de la ingeniería de detalle aprobada.

Modularidad interno de cada UPS
Cada UPS deberá contar con tres (3) módulos de potencia de 40 kVA instalados, habilitados y operativos, para una capacidad modular instalada total de 120 kVA. La configuración de redundancia interna será N+1 (2+1), donde dos módulos proporcionan 80 kVA de capacidad útil requerida y el tercer módulo constituye la reserva de 40 kVA.
Ante falla de un módulo
Ante la salida de servicio de cualquiera de los tres (3) módulos, los dos (2) módulos restantes deberán mantener una capacidad disponible mínima de 80 kVA, sin interrupción, sin intervención manual y sin transferencia al bypass.
Las dos UPS
Luego, por separado:
Las dos UPS se instalarán e integrarán de acuerdo con el diagrama unifilar aprobado, permitiendo operación coordinada y reparto de carga cuando la arquitectura del fabricante así lo contemple.

3.2 Especificaciones mínimas de cada UPS

Característica	Requisito mínimo
Cantidad	2 unidades
Capacidad nominal	120 kVA por unidad, mediante tres (3) módulos de potencia de 40 kVA cada uno
Potencia activa nominal	No inferior a 108 kW por unidad, o factor de potencia de salida nominal igual o superior a 0,90

Característica	Requisito mínimo
Topología	Cada UPS deberá ser de arquitectura modular y tecnología estática, con topología de doble conversión en línea y clasificación de desempeño VFI-SS-111 conforme a IEC 62040-3, o clasificación equivalente debidamente acreditada, durante su operación en doble conversión. Deberá disponer de bypass estático automático, dimensionado para la capacidad nominal de la UPS. La transferencia a bypass y el retorno a doble conversión deberán realizarse automáticamente cuando se cumplan las condiciones de sincronismo y protección establecidas por el fabricante, conforme a los requisitos del presente documento.
Configuración	Cada UPS deberá ser modular, con capacidad instalada de 120 kVA mediante tres (3) módulos de 40 kVA, configurados internamente N+1 (2+1). Las dos UPS deberán integrarse y operar sobre la arquitectura de salida definida en el diagrama unifilar aprobado, con reparto coordinado de carga cuando la solución propuesta lo contemple. Durante la operación normal, los tres (3) módulos de potencia de cada UPS deberán permanecer simultáneamente activos y compartir automáticamente la carga, conforme a las tolerancias de reparto establecidas por el fabricante. No se permitirá colocar módulos en espera ni desactivarlos automáticamente por baja demanda para mejorar la eficiencia. Si el equipo incorpora esta función, deberá entregarse deshabilitada. Esta condición se verificará durante las pruebas de aceptación.
Entrada nominal	Trifásica, 480 VCA, 60 Hz, compatible con la infraestructura del sitio y el diseño aprobado
Salida nominal	3F, 480 VCA, 60 Hz, indicando neutro únicamente si la arquitectura aprobada lo requiere.
Tecnología de conversión	Cada UPS deberá emplear tecnología de conversión mediante IGBT de tres niveles o una tecnología equivalente que garantice el cumplimiento de los requisitos de eficiencia en doble conversión, distorsión armónica de corriente de entrada y regulación de tensión de salida establecidos en este documento. La equivalencia se evaluará con base en dichos parámetros de desempeño, sin exigir identidad en la arquitectura interna de conversión. El oferente deberá aportar documentación técnica del fabricante que identifique la tecnología utilizada y acredite el cumplimiento de los valores exigidos.
Bypass	Bypass estático automático, dimensionado para la capacidad nominal de la UPS, compatible con 3F, 480 VCA, 60 Hz y con la configuración de conductores establecida en la ingeniería de detalle aprobada.
Bypass de mantenimiento	La desconexión controlada o falla de cualquiera de las UPS no deberá producir pérdida de alimentación atribuible al sistema UPS, siempre que la demanda de la carga no supere la capacidad disponible de la UPS que permanezca en servicio.
Operación	Servicio continuo 24 horas, 7 días a la semana
Factor de potencia de entrada	Igual o superior a 0,99 a carga nominal
Distorsión armónica de corriente de entrada	Máximo 5 % THDi a carga nominal, salvo condición técnicamente justificada y aprobada
Factor de potencia de salida	Igual o superior a 0,90
Regulación de tensión de salida	Máximo ±1% en estado estable
Frecuencia de salida	60 Hz, sincronizada con bypass dentro de tolerancias configurables

Característica	Requisito mínimo
Sobrecarga	Capacidad declarada por el fabricante, no inferior a 110% durante 10 minutos y 125% durante 1 minuto
Eficiencia	Igual o superior a 94% en modo doble conversión a carga nominal. Cada UPS deberá disponer de un modo de operación de alta eficiencia, ESS o tecnología equivalente, que alcance una eficiencia mínima del 99 % bajo las condiciones de carga y calidad de alimentación declaradas por el fabricante, las cuales deberán acreditarse mediante documentación técnica. Este modo podrá operar únicamente cuando la fuente de alimentación se encuentre dentro de los límites de tensión y frecuencia establecidos por el fabricante y configurados para la instalación. Ante una perturbación, desviación o pérdida de la fuente normal, la UPS deberá pasar automáticamente a doble conversión o a operación con baterías, según corresponda, garantizando la continuidad de alimentación y la compatibilidad con las cargas críticas. El oferente deberá declarar y acreditar el tiempo máximo de transferencia. La habilitación de este modo deberá ser configurable y quedar sujeta a autorización de la Entidad. Cada UPS deberá permitir la operación permanente en doble conversión, clasificación VFI, cumpliendo la eficiencia mínima exigida para dicho modo. La eficiencia del modo ESS no sustituirá este requisito. La función de alta eficiencia deberá ser compatible con la arquitectura de operación de las dos UPS y mantener, durante su utilización, los tres módulos de potencia de cada equipo activos y disponibles, sin desactivarlos ni colocarlos en espera por baja demanda. El oferente deberá aportar certificación ENERGY STAR aplicable al modelo o familia y configuración ofertados, o un informe de ensayo de eficiencia emitido por un laboratorio acreditado para las mediciones correspondientes, que permita verificar el desempeño energético de la solución. La documentación deberá identificar la configuración evaluada, el modo de operación y la eficiencia a diferentes niveles de carga. En todos los casos deberán cumplirse los valores mínimos exigidos en este documento para doble conversión y para el modo de alta eficiencia, cuando corresponda. La certificación o el informe no sustituirán los demás requisitos técnicos del proyecto.
Protecciones	Sobrecarga, cortocircuito, sobre temperatura, sobretensión, subtensión, falla de ventilación, falla de batería y retorno de corriente, según diseño del fabricante, inversión de fase.
Interfaz local	Pantalla gráfica o panel digital para estados, medidas, alarmas, eventos y operación

Característica	Requisito mínimo
Comunicaciones	Cada UPS deberá disponer de conectividad Ethernet y soportar los protocolos SNMP v2c/v3 y Modbus TCP. Estas funcionalidades podrán implementarse mediante tarjetas de comunicación, interfaces o accesorios del fabricante, compatibles con la solución ofertada e incluidos en el suministro, junto con las licencias que resulten necesarias para su funcionamiento. La UPS deberá permitir sincronización horaria mediante NTP o un protocolo técnicamente equivalente, implementado directamente en el equipo o mediante su interfaz de comunicación, garantizando la trazabilidad y correlación temporal de eventos, alarmas y registros operativos con los sistemas de supervisión de la Entidad. Cuando se ofrezca un protocolo equivalente a NTP, el oferente deberá identificarlo y acreditar su compatibilidad con la plataforma de supervisión de la Entidad. El contratista deberá entregar las funcionalidades instaladas, configuradas y verificadas durante las pruebas de aceptación.
Registro	Capacidad suficiente para almacenar como mínimo seis meses de eventos en condiciones normales de operación, o 1.000 eventos, lo que resulte más exigente.
Normas	IEC 62040-1 e IEC 62040-3, o normas equivalentes vigentes; compatibilidad electromagnética según norma aplicable. Cada UPS deberá acreditar una clasificación de desempeño **VFI-SS-111 conforme a la norma IEC 62040-3**, o su clasificación equivalente en la edición vigente, debidamente sustentada mediante documentación técnica del fabricante. Esta clasificación deberá cumplirse durante la operación en línea de doble conversión, garantizando independencia de la tensión y frecuencia de salida respecto de las variaciones de entrada, dentro de los límites de operación especificados, así como el desempeño correspondiente en forma de onda y respuesta dinámica ante variaciones de carga. La disponibilidad del modo de alta eficiencia ESS o equivalente no eximirá del cumplimiento de esta clasificación durante la operación en doble conversión.
Construcción	Equipo de instalación fija, gabinete apto para ambiente interior y condiciones ambientales verificadas en sitio
Mantenibilidad	**Módulos de potencia reemplazables en caliente (hot-swap)** Cada UPS deberá permitir el retiro y la sustitución de sus módulos de potencia en caliente, manteniendo energizada la UPS intervenida, sin requerir su apagado, sin transferencia al bypass estático o de mantenimiento y sin interrupción de la alimentación de las cargas críticas. Se permitirá trasladar previamente la carga a la otra UPS cuando así lo contemple el procedimiento del fabricante, siempre que esta disponga de capacidad suficiente y mantenga la alimentación mediante su inversor, sin interrupción ni operación en bypass. Esta maniobra no exime del requisito de mantener energizada la UPS intervenida durante el reemplazo. Los módulos deberán disponer de conexiones mecánicas y eléctricas diseñadas para sustitución en caliente, sin necesidad de desmontar el conjunto completo del equipo. El procedimiento deberá ejecutarse por personal calificado, siguiendo las instrucciones y condiciones de seguridad establecidas por el fabricante. El oferente deberá acreditar esta funcionalidad mediante documentación técnica del fabricante. El contratista deberá entregar el procedimiento de reemplazo, indicando las condiciones de carga admisibles, la capacidad disponible y la secuencia de maniobras. Su funcionamiento se verificará durante las pruebas de aceptación, bajo condiciones controladas y previamente acordadas con la supervisión.

Característica	Requisito mínimo
Arquitectura física	UPS modular basada en chasis o gabinete con módulos de potencia independientes.
Módulos de potencia	Tres (3) módulos de potencia de 40 kVA cada uno por UPS, instalados, operativos y de la misma referencia o familia compatible.
Capacidad instalada por UPS	120 kVA, obtenida mediante 3 módulos x 40 kVA cada uno.
Gestión modular	Detección, supervisión, alarmas y registro individual por módulo de potencia desde la interfaz local y el sistema de monitoreo.
Reemplazo de módulos	El diseño deberá permitir retirar y reemplazar un módulo de potencia sin desmontar el conjunto completo de la UPS. La maniobra deberá ejecutarse conforme al procedimiento y condiciones de seguridad del fabricante.
Compatibilidad	Los módulos, el chasis, el control, el bypass y el firmware deberán ser plenamente compatibles y estar respaldados por el fabricante de la solución.

3.3 Sistema de Baterías.

Característica	Requisito mínimo
Tecnología	El sistema deberá utilizar baterías recargables de **ion-litio (Li-ion)** específicamente diseñadas para aplicaciones UPS, nuevas y compatibles con la solución ofertada.
Autonomía	Cada UPS deberá disponer de un sistema independiente de baterías de ion-litio (Li-ion), dimensionado para garantizar una autonomía mínima de treinta (30) minutos continuos alimentando una carga aparente de 120 kVA, bajo las condiciones ambientales del sitio, conforme con las curvas oficiales de descarga del fabricante y considerando las pérdidas y consumos propios de la solución.
BMS	La UPS deberá incorporar un sistema automático de gestión de carga compatible con la tecnología y configuración del banco de baterías suministrado. Este sistema deberá controlar la tensión y la corriente de recarga conforme a los límites establecidos por el fabricante de las baterías y operar coordinadamente con su BMS. La solución deberá supervisar las condiciones de carga y el estado del banco, permitir la consulta de sus parámetros operativos y generar alarmas ante condiciones anormales. Las etapas de carga, reposo o mantenimiento se aplicarán cuando correspondan a la tecnología suministrada y estén avaladas por su fabricante. Estas funciones serán complementarias y no sustituirán las funciones de supervisión, balanceo y protección propias del BMS de las baterías de ion-litio. El oferente deberá aportar documentación técnica que acredite las funcionalidades descritas y la compatibilidad entre la UPS, el cargador y el banco de baterías.
Dimensionamiento	Deberá considerar potencia de carga, tensión DC del fabricante, eficiencia, temperatura, envejecimiento, voltaje final de descarga y margen de diseño.

Característica	Requisito mínimo
Gabinetes	Gabinetes o racks metálicos, protegidos, señalizados, con ventilación y separación de seguridad.
Protección	Cada banco deberá contar con dispositivo de seccionamiento y protección DC debidamente dimensionado.
Monitoreo	Estado general del banco, tensión, corriente y alarmas. Si se exige monitoreo por bloque, deberá indicarse en el Formato 10.
Vida de diseño	Declarada por el fabricante bajo condiciones de referencia.
Fecha de fabricación	Plazo máximo desde fabricación a entrega, seis meses.
Interconexión	Incluye cables, barras, puentes, terminales, protecciones, aislantes, identificación y torqueado certificado.
Seguridad	Sistema de protección contra sobretemperatura, sobretensión, subtensión, sobrecorriente, cortocircuito, sobrecarga y descarga profunda integrado con el BMS.
Certificaciones	IEC 62619 o UL 1973 para la solución ofertada y UN 38.3 para transporte, o equivalentes técnicamente reconocidos cuando corresponda.
Compatibilidad	La integración batería-BMS-UPS deberá estar aprobada o respaldada por el fabricante de la solución UPS.

3.4 Condiciones de redundancia y transferencia.

Las dos UPS modulares deberán sincronizarse y operar sobre una salida común de acuerdo con la arquitectura aprobada por el fabricante. Cada UPS estará conformada por tres (3) módulos de potencia de 40 kVA para completar 120 kVA nominales por unidad.

Cada UPS, con sus tres (3) módulos de potencia de 40 kVA en servicio, deberá soportar individualmente el 100 % de la carga de diseño, siempre que dicha carga no exceda 120 kVA ni la potencia activa nominal de la UPS.

La desconexión controlada o falla de cualquiera de las UPS no deberá producir pérdida de alimentación a la carga atribuible al sistema UPS.

La solución deberá evitar puntos únicos de falla dentro del alcance contratado, excepto aquellos expresamente identificados y aceptados en la ingeniería de detalle.

La transferencia a bypass y el retorno a doble conversión deberán ser automáticos cuando se cumplan las condiciones de sincronismo y protección.

El contratista deberá demostrar la redundancia mediante pruebas con retiro alternado de cada unidad.

3.5 Transformador e infraestructura de alimentación de la carga critica.

Como parte integral de la solución, el contratista deberá suministrar, instalar, conectar, probar y poner en servicio un (1) transformador trifásico seco de aislamiento galvánico, destinado a adecuar la tensión de salida del sistema UPS de 480 VCA a los niveles requeridos por las cargas críticas de 213/123 VCA.

Característica	Requisito técnico mínimo
Cantidad	1
Tipo	seco.
Potencia	120 kVA
Tensión primaria	480 VCA
Tensión secundaria	213/123 VCA
Frecuencia	60 Hz
Configuración	Trifásica
Conexión primaria	Delta
Conexión secundaria	Estrella con neutro accesible
Grupo vectorial	Según ingeniería de detalle aprobada y compatible con la infraestructura existente
Devanado	Cobre
Clase térmica	Clase H o superior.
Protección térmica	Sensores de temperatura. El transformador deberá suministrarse con sensores de temperatura integrados e instalados de fábrica, conforme al diseño del fabricante y la clase térmica exigida. El contratista deberá entregar los protocolos o informes de los ensayos de fábrica correspondientes al transformador suministrado, identificado mediante su número de serie. Estos deberán incluir relación de transformación, resistencia de devanados, resistencia de aislamiento y los demás ensayos de rutina aplicables, conforme a las normas técnicas correspondientes, indicando procedimientos, resultados y criterios de aceptación. No se exigirá repetir sistemáticamente estos ensayos en sitio. Se conservarán las verificaciones de recepción, instalación, conexiones, puesta a tierra, funcionamiento de los sensores y puesta en servicio. Cuando se evidencien daños, anomalías o resultados inconsistentes, deberán realizarse las pruebas adicionales técnicamente justificadas que determine la supervisión, conforme a las recomendaciones del fabricante.
Normas	Cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente y demás disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Característica	Requisito técnico mínimo
Ensayos	Ensayos de rutina del fabricante y pruebas de relación, aislamiento, resistencia de devanados y demás aplicables en sitio.
Gabinete	Grado de protección apropiado para el lugar definitivo de instalación.

3.6 Ingeniería, instalación y adecuaciones.

- Levantamiento de cargas y mediciones de tensión, corriente, potencia, factor de potencia, armónicos y demanda.
- Diagrama unifilar existente y propuesto, cuadro de cargas y memoria de cálculo.
- Cálculo de corrientes de entrada, salida, bypass, baterías y cortocircuito.
- Selección y coordinación de interruptores, protecciones, conductores, barras y dispositivos de seccionamiento.
- Verificación de sistema de puesta a tierra, equipotencialización y conductor de protección.
- Verificación de ventilación, disipación térmica, accesos, cargas de piso y separación para mantenimiento.
- Suministro e instalación de elementos de maniobra, tableros, canalizaciones, conductores y accesorios requeridos.
- Identificación permanente de equipos, circuitos, cables, protecciones y sentido de alimentación.
- Procedimiento de migración que minimice indisponibilidades y contemple contingencia mediante bypass o fuente alterna aprobada.
- Restauración de acabados y disposición de elementos retirados según instrucción de la supervisión.
- Coordinación/selectividad de protecciones.
- Dimensionamiento del banco Li-ion.
- Verificación del sistema de puesta a tierra.
- Cálculo de carga térmica.
- Layout de equipos y espacios de mantenimiento.
- Diagrama de bypass y modos de operación.
- Lista de señales SNMP/Modbus.
- Plan de contingencia.

El suministro definitivo de los equipos principales quedará sujeto a la aprobación de la ingeniería de detalle por parte de la supervisión.

3.7 Pruebas de aceptación y puesta en servicio.

Prueba	Criterio general de aceptación
Inspección documental	Verificación de certificados, planos, manuales, seriales, garantías y listas de materiales.
Inspección física	Anclajes, distancias, ventilación, identificación, cableado, torque, puesta a tierra y limpieza.
Pruebas eléctricas	Aislamiento, continuidad, secuencia de fases, tensiones, frecuencia, polaridad y protecciones.
Operación individual	Arranque y operación independiente de cada UPS modular, verificando sus tres (3) módulos de potencia de 40 kVA.
Operación paralela	Sincronización y reparto equilibrado de carga entre las dos UPS modulares, con verificación de reparto interno entre los módulos de potencia de cada UPS.
Redundancia UPS 1	Retiro controlado de la UPS 1 y verificación de que la UPS 2 mantenga la alimentación de la carga de prueba, siempre que esta no exceda la capacidad disponible de la UPS 2 según el número de módulos de potencia que se encuentren en servicio.
Redundancia UPS 2	Retiro controlado de la UPS 2 y verificación de que la UPS 1 mantenga la alimentación de la carga de prueba, siempre que esta no exceda la capacidad disponible de la UPS 1 según el número de módulos de potencia que se encuentren en servicio.
Falla de red	Simulación controlada de pérdida de fuente normal y operación desde baterías.
Retorno de red	Verificación de retorno a modo normal, estabilización y recarga.
Bypass	Transferencia y retorno por bypass estático; verificación del bypass de mantenimiento.

Prueba	Criterio general de aceptación
Autonomía	La verificación de autonomía se realizará individualmente para cada UPS con la carga real disponible en sitio, estimada en 40 kVA, previa coordinación con la supervisión y sin exigir un banco de carga externo para este procedimiento. Se registrarán la carga en kVA y kW, el factor de potencia, el estado inicial de carga de las baterías, la temperatura y el tiempo de respaldo observado. El contratista deberá entregar una memoria de cálculo mediante software del fabricante o validado por este, correspondiente a los equipos y baterías instalados. Los resultados de la prueba servirán para contrastar el modelo a la carga ensayada y sustentar el cálculo de una autonomía mínima de treinta (30) minutos a 120 kVA por cada UPS, indicando la potencia activa y el factor de potencia considerados. No se aceptarán extrapolaciones mediante proporcionalidad simple. La memoria incluirá la configuración del banco, las condiciones de cálculo y una curva o tabla de autonomía para ambas cargas. El cálculo a 120 kVA no se considerará una prueba física a plena carga.
Alarmas y comunicaciones	Validación de alarmas, eventos, SNMP/Modbus, contactos y monitoreo remoto.
Prueba integral	Operación bajo carga y verificación de temperaturas, ruidos, ventilación y estabilidad.
Redundancia modular N+1	Con la UPS alimentando una carga de 80 kVA, se deberá retirar o deshabilitar controladamente uno de los módulos de potencia de 40 kVA, verificando que los dos módulos restantes asuman automáticamente la carga sin interrupción y sin transferencia al bypass. La prueba se realizará individualmente para cada uno de los tres módulos y en ambas UPS

Las pruebas deberán ejecutarse con procedimientos previamente aprobados, instrumentos con calibración vigente y presencia de la supervisión. La puesta en servicio se aceptará únicamente cuando no existan alarmas activas no justificadas, se haya demostrado satisfactoriamente la redundancia modular N+1 (2+1), la operación coordinada de ambas UPS y las demás condiciones funcionales establecidas en el protocolo de aceptación y se hayan entregado los protocolos firmados.

3.8 Documentos y transferencia de conocimiento

- Manuales de instalación, operación y mantenimiento en español, en medio digital.
- Diagramas unifilares y planos conforme a obra en PDF y formato editable.
- Memorias de cálculo y coordinación de protecciones.
- Listado de equipos, componentes, referencias, seriales y versiones de firmware.
- Respaldos de configuración y credenciales iniciales entregadas mediante mecanismo seguro definido por la Entidad.

- Protocolos y resultados de pruebas FAT/SAT que apliquen.
- Plan de mantenimiento preventivo recomendado y listado de repuestos críticos.
- Capacitación teórico-práctica para personal técnico de la Entidad, con material y registro de asistencia.
- Los documentos, entregables y actividades previstas en el numeral 3.8 del Formato 8 corresponden a obligaciones del contratista adjudicatario durante la ejecución contractual y no deberán presentarse en su totalidad con la oferta. Los manuales específicos, diagramas conforme a obra, memorias de cálculo definitivas, seriales, versiones de firmware, respaldos de configuración y protocolos de pruebas deberán corresponder a los equipos efectivamente suministrados, a la ingeniería aprobada y a la configuración instalada. Su entrega se realizará en la etapa que corresponda y deberá completarse, junto con la capacitación al personal de la Entidad, antes del recibo final a satisfacción. Esta aclaración no elimina la obligación de aportar con la oferta las fichas técnicas, certificaciones y demás soportes expresamente exigidos para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del equipo ofertado.

3.9 Corrientes

Las corrientes nominales, máximas y de diseño de cada componente deberán ser determinadas y sustentadas por el contratista mediante las memorias de cálculo correspondientes, considerando las características definitivas de los equipos ofertados y las condiciones verificadas en sitio

3.10 Integración del transformador y los bypass de mantenimiento

El sistema deberá incluir un (1) transformador trifásico de 120 kVA destinado exclusivamente a la alimentación de la carga crítica y dos (2) sistemas de bypass externo de mantenimiento: uno exclusivo para la UPS No. 1 y otro exclusivo para la UPS No. 2.

Se permitirá utilizar un solo tablero que integre los dos bypass externos de mantenimiento, uno independiente y exclusivo para cada UPS. La exigencia corresponde a la independencia funcional de ambos circuitos y no a su instalación en gabinetes separados.

El tablero deberá incorporar los dispositivos de maniobra, seccionamiento, protección y enclavamientos necesarios para aislar eléctricamente cada UPS y realizar su mantenimiento, sin comprometer la operación de la otra unidad ni la continuidad de la carga crítica, siempre que esta no exceda la capacidad disponible de la UPS que permanezca en servicio. Su diseño deberá evitar realimentaciones y maniobras incompatibles, conservar el transformador y las demás condiciones exigidas, y estar respaldado por el fabricante de la solución.

No se aceptará sustituir los dos bypass independientes por un único bypass común que no permita el aislamiento y mantenimiento individual requeridos.

Respecto de la documentación, con la oferta se presentará una descripción técnica y los esquemas conceptuales de distribución física y conexión que permitan verificar la arquitectura propuesta. Los planos definitivos, diagramas conforme a la ingeniería aprobada y memorias de cálculo serán desarrollados por el contratista adjudicatario durante la ejecución contractual.

La Entidad no dispone de planos de la infraestructura existente y permitirá el acceso de los interesados para realizar levantamientos, previa coordinación y cumplimiento de las condiciones de seguridad y operación del aeropuerto. La visita será informativa y no obligatoria, y sus condiciones de programación se comunicarán oportunamente por los canales del proceso.

El cronograma contractual deberá establecer las etapas de levantamiento, elaboración, revisión, ajustes y aprobación de la ingeniería de detalle, dentro del plazo total de ejecución. No se adopta automáticamente el plazo de veinte (20) días hábiles solicitado. Se mantiene la aprobación de la ingeniería por la supervisión como condición previa al suministro definitivo de los equipos principales.

La ubicación y distribución física del transformador, los bypass y sus componentes podrán ser definidas por el oferente, de acuerdo con la arquitectura de la solución propuesta, las condiciones del sitio, las recomendaciones de los fabricantes y los requisitos de seguridad, operación y mantenimiento establecidos en el proyecto.

Cada sistema de bypass deberá permitir aislar eléctricamente su respectiva UPS para efectuar actividades de mantenimiento, reparación o reemplazo, manteniendo la alimentación de la carga crítica a través de la ruta prevista, sin requerir la desconexión ni la maniobra del bypass de la otra UPS.

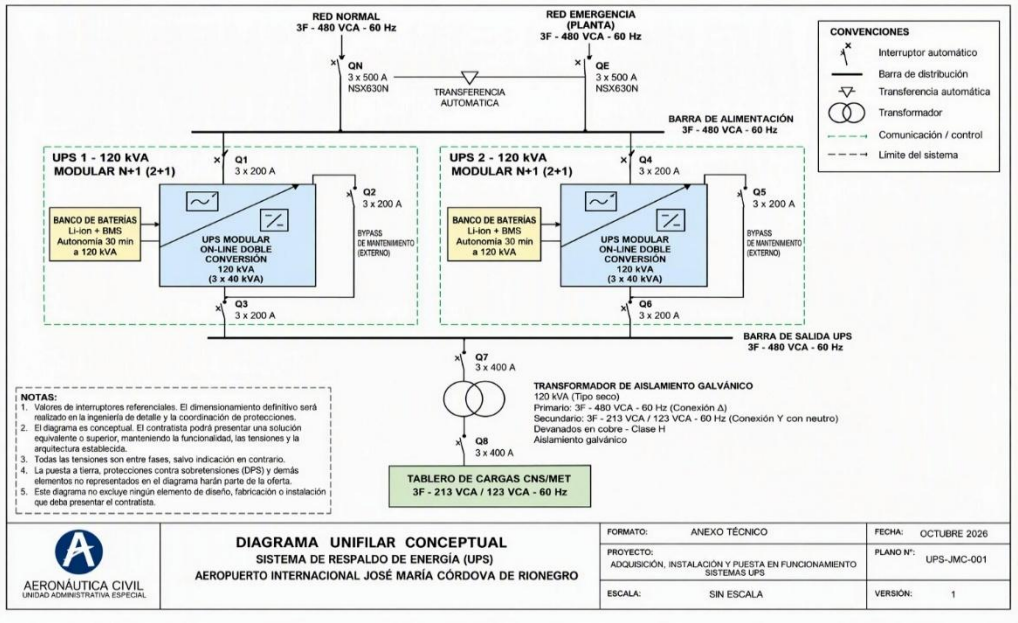
Cada bypass deberá suministrarse completo, con los interruptores, dispositivos de seccionamiento, protecciones, enclavamientos, barrajes, terminales, conductores, señalización, identificación y demás accesorios necesarios para su operación segura y funcional.

El transformador deberá instalarse dentro de un compartimiento de protección ventilado, con separación física respecto de los elementos de maniobra y protección de los bypass. Su ubicación deberá garantizar la disipación térmica, el acceso seguro y los espacios necesarios para inspección y mantenimiento.

La arquitectura propuesta deberá contemplar la coordinación de neutros, puesta a tierra, protecciones y enclavamientos, así como la compatibilidad entre las tensiones de las UPS, el transformador, los bypass y la carga crítica.

El oferente deberá presentar el plano de distribución física y el diagrama unifilar de la solución propuesta, identificando el transformador, los dos bypass, sus protecciones, las conexiones de cada UPS y las rutas de alimentación hacia la carga crítica en los diferentes modos de operación

3.11 Diagrama unifilar conceptual del sistema UPS y alimentación de la carga crítica.



Fuente: Elaboración propia. Diagrama sin escala.

Nota: El diagrama se presenta como referencia conceptual para facilitar la comprensión del sistema. La disposición de los equipos y los detalles representados no constituyen una configuración única obligatoria. El oferente podrá presentar una solución diferente, siempre que acredite el cumplimiento de las especificaciones técnicas y las condiciones de seguridad y funcionalidad del proyecto. Los valores de las protecciones indicados en el diagrama son referenciales y deberán verificarse mediante los cálculos correspondientes. El diagrama unifilar detallado deberá incluir los bypass de mantenimiento y sus rutas de alimentación, Los calibres, capacidades nominales y capacidades interruptivas de las protecciones representadas son únicamente referenciales. Su selección definitiva deberá ser determinada mediante la ingeniería de detalle, considerando corrientes nominales y máximas, capacidad de cortocircuito, coordinación y selectividad, características de los equipos ofertados y disposiciones del RETIE vigente.

3.12 Matriz de cumplimiento técnico.

El proponente deberá diligenciar integralmente la Matriz de Cumplimiento de Especificaciones Técnicas, indicando para cada requisito el parámetro ofrecido, su cumplimiento y el documento, catálogo, ficha técnica, certificación o documento del fabricante mediante el cual se acredita.

El proponente deberá indicar claramente la página o sección del documento soporte en la cual pueda ser verificado el requisito correspondiente.

La manifestación de cumplimiento por sí sola no sustituirá los documentos técnicos expresamente solicitados para demostrar las características del bien ofrecido.

No.	Especificación técnica mínima	Valor / parámetro ofrecido	Cumple Sí/No	Documento soporte	Página / Folio
1	UPS modular On-Line doble conversión	_____			
2	Capacidad instalada mínima: 120 kVA por UPS	___ kVA			
3	Tres módulos de potencia de 40 kVA	___ módulos × ___ kVA			
4	Redundancia interna N+1 (2+1)	_____			
5	Capacidad disponible con un módulo fuera de servicio: ≥80 kVA	___ kVA			
6	Entrada nominal: 3F, 480 VCA, 60 Hz	___ VCA / ___ Hz			
7	Salida nominal: 3F, 480 VCA, 60 Hz	___ VCA / ___ Hz			
8	THDi ≤5 % a carga nominal	___ %			
9	Factor de potencia entrada ≥0,99	___			
10	Eficiencia ≥94 %	___ %			
11	Hot-swap de módulos	Sí / No			

12	Baterías Li-ion	Química: _____			
13	BMS integrado	Modelo: _____			
14	Autonomía ≥30 min a 120 kVA	___ min a ___ kVA			
15	IEC 62619 o UL 1973	Norma/certificado: ___			
16	UN 38.3	Certificado: ___			
17	SNMP v2c/v3	Versión: ___			
18	Modbus TCP	Sí / No			
19	NTP o equivalente	_____			
20	Histórico ≥1.000 eventos o 6 meses	_____			
21	Transformador seco aislamiento galvánico	_____			
22	Capacidad transformador: 120 kVA	___ kVA			
23	Primario: 480 VCA	___ VCA			
24	Secundario: 213/123 VCA	/ VCA			
25	Devanados en cobre	_____			
26	Clase térmica H o superior	_____			
27	Bypass externo independiente por UPS	_____			
28	Garantía UPS ≥36 meses	___ meses			
29	Garantía Li-ion+BMS ≥5 años	___ años			
30	Disponibilidad soporte/repuestos ≥10 años	___ años			

4. PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Para la ejecución del presente proceso de contratación el contratista debe disponer de un equipo de trabajo mínimo requerido, compuesto por los siguientes roles, cantidades y porcentajes mínimos de dedicación:

No.	PERFIL O ROL	CANTIDAD	DEDICACIÓN MÍNIMA
1	Profesional Especializado en Sistemas Eléctricos Energéticos	1	50 %
2	Especialista en Sistemas UPS y Respaldo Energético	1	100 % durante la instalación y puesta en servicio
3	Profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	1	Según actividades de campo, mínimo 30 %
4	Personal Técnico Especializado para Actividades Eléctricas	2	100 % durante la instalación

a. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

ROL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
Profesional Especializado en Sistemas Eléctricos y Energéticos	Título profesional en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Distribución y Redes Eléctricas o profesiones afines relacionadas con sistemas eléctricos, energéticos o de potencia, con matrícula profesional vigente cuando aplique.	**No aplica.**	Mínimo tres (3) años de experiencia específica en diseño, suministro, instalación, integración, puesta en funcionamiento, mantenimiento, supervisión o interventoría de sistemas UPS, sistemas de respaldo energético, bancos de baterías, sistemas de potencia o infraestructura eléctrica asociada.	• Liderar técnicamente la ejecución del proyecto. • Elaborar, revisar y aprobar la ingeniería de detalle. • Validar memorias de cálculo, coordinación de protecciones y diagramas unifilares. • Supervisar las actividades de montaje e integración electromecánica y eléctrica. • Verificar el cumplimiento del RETIE, NTC 2050 y demás normas aplicables. • Coordinar y validar las pruebas funcionales y de aceptación. • Suscribir los protocolos técnicos y documentos de puesta en servicio. • Servir de enlace técnico con la supervisión del contrato. Las demás que sean necesarias para la ejecución del objeto contractual, acorde a la naturaleza del cargo.
Especialista en Sistemas UPS y Respaldo Energético	Profesional, tecnólogo o técnico en Electricidad, Electromecánica, Electrónica, Electrónica Industrial, Mecatrónica, Redes Eléctricas o áreas afines. Deberá acreditar certificación, autorización o carta expedida por el fabricante o canal autorizado que lo habilite para realizar instalación, configuración, parametrización, mantenimiento o puesta en servicio de la solución UPS ofertada.	**No aplica.**	Mínimo tres (3) años de experiencia específica en instalación, configuración, parametrización, mantenimiento, diagnóstico, pruebas o puesta en servicio de sistemas UPS trifásicos, sistemas redundantes, bancos de baterías, BMS o sistemas de respaldo energético similares.	• Ejecutar la instalación especializada de la solución UPS ofertada. • Realizar configuración, parametrización y actualización de firmware cuando aplique. • Configurar esquemas de redundancia, sincronización y operación en paralelo. • Configurar e integrar sistemas BMS, monitoreo, SNMP, Modbus TCP y demás interfaces de comunicación. • Realizar pruebas SAT, pruebas de transferencia, redundancia y autonomía. • Diagnosticar y corregir fallas de configuración o funcionamiento. • Liderar la puesta en servicio y

				estabilización operativa de la solución. • Capacitar al personal de la Entidad sobre operación básica y monitoreo del sistema. Las demás que sean necesarias para la ejecución del objeto contractual, acorde a la naturaleza del cargo.
Profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo, o profesional de cualquier disciplina con especialización o posgrado en Seguridad y Salud en el Trabajo o disciplinas afines. En todos los casos deberá contar con licencia SST vigente y demás certificaciones exigidas por la normatividad aplicable.	**No aplica.**	Mínimo dos (2) años de experiencia específica en actividades de SST para proyectos eléctricos, electromecánicos, industriales, energéticos, tecnológicos, de infraestructura o similares.	• Implementar y verificar el cumplimiento de los lineamientos SST durante la ejecución contractual. • Elaborar y controlar ATS, permisos de trabajo y análisis de riesgos. • Verificar el cumplimiento de procedimientos de riesgo eléctrico y bloqueo-etiquetado (LOTO). • Supervisar el uso de elementos de protección personal. • Realizar inspecciones de seguridad en campo. • Gestionar reportes e investigaciones de incidentes cuando aplique. • Coordinar actividades preventivas y correctivas relacionadas con SST. • Mantener la documentación y registros exigidos por la normatividad vigente. Las demás que sean necesarias para la ejecución del objeto contractual, acorde a la naturaleza del cargo.
Personal Técnico Especializado para Actividades Eléctricas	Formación técnica o tecnológica en Electricidad, Instalaciones Eléctricas, Electricidad Industrial, Redes Eléctricas, Mantenimiento Eléctrico, Electromecánica, Electrónica, Electrónica Industrial, Mecatrónica o áreas afines.	**No aplica.**	Mínimo dos (2) años de experiencia específica en instalación, montaje, cableado, conexionado, pruebas, mantenimiento o puesta en funcionamiento de instalaciones eléctricas de baja tensión, tableros eléctricos, UPS, bancos de	• Ejecutar actividades de desmonte e instalación de equipos existentes y nuevos. • Realizar canalización, tendido, cableado y conexionado eléctrico. • Instalar tableros, transformadores, bancos de baterías, UPS y equipos asociados. • Apoyar mediciones eléctricas, pruebas funcionales y verificaciones de operación.

	Matrícula, licencia o certificación vigente expedida por CONTE, CONALTEL o autoridad competente cuando aplique.		baterías o sistemas de respaldo energético.	• Ejecutar labores de identificación, marcación y organización de circuitos y componentes. • Apoyar actividades de puesta en funcionamiento y pruebas de aceptación. • Cumplir los procedimientos de calidad y seguridad establecidos para el proyecto. Las demás que sean necesarias para la ejecución del objeto contractual, acorde a la naturaleza del cargo.

i. Para los perfiles del Equipo de Trabajo, tanto para la formación profesional como de postgrados, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se aceptan profesiones relacionadas en cada perfil sin interesar el énfasis que cada institución le dé a la profesión.
- Se aceptan las posibles combinaciones de profesiones allí relacionadas.

ii. Los cambios en el equipo de trabajo propuesto por el contratista y verificado por la Entidad se aceptarán si por causas excepcionales no atribuibles al contratista es necesario realizar alguna modificación. No obstante, en caso de que el contratista requiera cambio de personal asignado al proyecto, el profesional que lo reemplace deberá cumplir con iguales o mejores calidades a las requeridas para el perfil correspondiente y el cambio será aprobado por el supervisor del contrato previa la presentación de la documentación respectiva

iii. La Entidad se reserva el derecho a solicitar por escrito reemplazo motivado de profesionales que no se acoplen al equipo de trabajo o que sus condiciones técnicas, profesionales, gerenciales o resultados no satisfagan.

b. Funciones mínimas para cada ROL:

Ingeniero electricista

- Aprobar y firmar ingeniería.
- Validar cálculos.
- Supervisar montaje.
- Coordinar pruebas.
- Suscribir protocolos técnicos.

Especialista UPS

- Configuración.
- Parametrización.

- N+1.
- BMS.
- Comunicaciones.
- Pruebas SAT.
- Puesta en servicio.

Técnicos

- Desmontaje.
- Instalación.
- Cableado.
- Conexionado.
- Mediciones.
- Apoyo en pruebas.

SST

- ATS/análisis de riesgos.
- Permisos.
- LOTO.
- Seguridad eléctrica.
- Seguimiento de trabajos.

5. GARANTÍA TÉCNICA

El contratista se obliga a dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 932 y 933 del Código de Comercio, la Ley 1480 de 2011, el Decreto 735 de 2013 y demás normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

La garantía técnica mínima integral para el bien y/o servicio objeto del contrato será de CINCO (5) AÑOS, contados a partir de la suscripción del acta de recibo final a satisfacción.

La garantía deberá cubrir la totalidad de los bienes, equipos, componentes, accesorios, materiales, software, firmware, instalación, configuración, parametrización, integración, pruebas y mano de obra requerida para el correcto funcionamiento de la solución suministrada, incluyendo como mínimo:

• Sistemas UPS modulares.
• Módulos de potencia.
• Electrónica de potencia.
• Sistemas de control y supervisión.
• Sistemas de bypass estático y bypass de mantenimiento.
• Transformador de aislamiento.
• Bancos de baterías de ion litio (Li-Ion).

• Sistema de gestión y monitoreo de baterías (BMS).
• Tarjetas y equipos de comunicación SNMP, Modbus TCP o equivalentes.
• Sistemas de monitoreo local y remoto.
• Conductores, conectores, terminales, barrajes, canalizaciones, gabinetes, protecciones y accesorios suministrados dentro del contrato.
• Obras, adecuaciones e instalaciones ejecutadas por el contratista.

La garantía cubrirá defectos de fabricación, defectos de materiales, defectos de diseño de la solución, errores de ingeniería, defectos de instalación, errores de configuración o parametrización, fallas de integración, defectos de firmware o software suministrado, fallas funcionales, defectos de ensamblaje y cualquier situación atribuible al contratista o al fabricante que afecte el correcto funcionamiento, desempeño, confiabilidad o disponibilidad de la solución.

Durante la vigencia de la garantía, el contratista deberá realizar sin costo adicional para la Entidad todas las actividades requeridas para restablecer el funcionamiento de los equipos y sistemas, incluyendo diagnóstico, soporte remoto, desplazamiento de personal especializado, transporte, herramientas, equipos de prueba, mano de obra, suministro e instalación de repuestos, actualizaciones de firmware, configuración, reconfiguración, calibración y pruebas de funcionamiento.

Todos los repuestos utilizados durante la vigencia de la garantía deberán ser nuevos, originales o expresamente autorizados por el fabricante, de iguales o superiores características técnicas a las originalmente suministradas y plenamente compatibles con la solución instalada.
El contratista será responsable de gestionar directamente ante el fabricante las actividades asociadas a las reclamaciones de garantía, sin trasladar a la Entidad trámites administrativos o costos derivados de dicha gestión.

Los tiempos máximos de atención durante la vigencia de la garantía serán los siguientes:

Evento	Tiempo máximo
Acuse de recibido y atención inicial	4 horas
Diagnóstico remoto	8 horas
Atención presencial en sitio	24 horas
Restablecimiento provisional del servicio	72 horas
Presentación del plan de solución definitiva	5 días hábiles

Los tiempos anteriormente establecidos se contabilizarán a partir de la notificación de la falla realizada por la Entidad a través de los canales de soporte habilitados por el contratista.

Cuando la falla comprometa la operación de la infraestructura aeronáutica, la disponibilidad de las cargas críticas, la continuidad del servicio, la operación redundante del sistema UPS o la seguridad operacional de los sistemas

CNS-MET soportados por la solución, el contratista deberá disponer de atención, seguimiento y escalamiento de incidentes bajo modalidad siete (7) días por veinticuatro (24) horas (7x24).

Cuando la reparación de una falla requiera tiempos superiores a los establecidos para el restablecimiento provisional, el contratista deberá implementar las medidas temporales necesarias para garantizar la continuidad operativa de la solución o preservar los niveles de redundancia exigidos por la Entidad.

La reparación, sustitución o reposición de equipos, módulos o componentes durante la vigencia de la garantía no limitará, reducirá ni extinguirá las demás obligaciones contractuales, comerciales o legales asumidas por el contratista.

Cuando se reemplacen equipos o componentes principales durante la vigencia de la garantía, los elementos sustituidos deberán quedar amparados por el tiempo restante de la garantía inicial o por un período mínimo de doce (12) meses contados a partir de su instalación, aplicándose el plazo que resulte más favorable para la Entidad.

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de soporte técnico especializado, asistencia posventa, actualizaciones críticas, servicios de mantenimiento correctivo y disponibilidad de repuestos para la solución ofertada durante un período mínimo de diez (10) años contados a partir de la suscripción del acta de recibo final.

Si el fabricante otorga la garantía a través de un Agente Comercial: El contratista debe entregar al supervisor el contrato de agenciamiento donde conste la autorización al Agente Comercial en Colombia para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del agente comercial al oferente avalando el tiempo de garantía.

Si el fabricante otorga la garantía a través de un Canal de Distribución Autorizado: El contratista debe entregar al supervisor el certificado del fabricante donde conste la autorización al Canal de distribución para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del Canal de distribución al oferente (subdistribuidor) avalando el tiempo de garantía. El tiempo ofrecido por el Canal de distribución no debe superar el autorizado por el fabricante

Si el fabricante otorga la garantía directamente al oferente: Se debe entregar dicho certificado al supervisor del contrato

No se aceptará de ningún modo la hoja de garantía que ofrecen los fabricantes en sus catálogos o páginas Web.

Los tiempos de garantía inferiores a los requeridos por LA AERONÁUTICA CIVIL, constituye causal de incumplimiento del contrato.