MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA CCTV DEL MUNICIPIO DE MANÍ, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

➢ ÍTEM 1. SERVICIOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO PARA LA RED DE FIBRA ÓPTICA Y TRANSMISIÓN DEL SISTEMA CCTV

- ✓ **Especificación técnica mínima**:

Servicio técnico para el mantenimiento correctivo de puntos de derivación y empalmes de fibra óptica monomodo de la red de videovigilancia, que comprende el suministro, instalación, fusión, organización, certificación y puesta en operación del enlace óptico.

Objeto del servicio: El servicio tiene por objeto recuperar la continuidad, disponibilidad y desempeño de los enlaces de fibra óptica monomodo que conforman el sistema CCTV del Municipio de Maní, mediante la ejecución de actividades de diagnóstico, reparación, fusión, organización, certificación y puesta en operación de los enlaces intervenidos, garantizando su correcto funcionamiento y la estabilidad de la transmisión de datos.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de una fusionadora digital de fibra óptica, equipo OTDR para certificación y pruebas, certificador digital de fibra óptica, herramientas especializadas para trabajos sobre redes ópticas y una escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros.

Caja de empalme tipo domo: Cuando las condiciones de la intervención lo requieran, deberá suministrarse e instalarse una mufla para exteriores con capacidad mínima para veinticuatro (24) hilos, diseñada para instalaciones aéreas y con protección contra la humedad, la radiación ultravioleta y el ingreso de partículas, garantizando la protección y organización de los empalmes ópticos.

Cinta Band-It y hebillas: En cada punto intervenido deberá instalarse, como mínimo, un (1) metro de cinta Band-It de cinco octavos de pulgada (5/8") y dos (2) hebillas. Este sistema deberá garantizar una fijación mecánica de alta resistencia sobre postes metálicos o de concreto, soportando vibraciones, esfuerzos ocasionados por el viento, variaciones térmicas y ambientes corrosivos. Las hebillas deberán asegurar la tensión permanente de la cinta, evitando el desplazamiento de la mufla y reduciendo el riesgo de fallas mecánicas en los empalmes ópticos.

Pruebas y certificación: Todos los enlaces intervenidos deberán certificarse mediante pruebas OTDR y pruebas de continuidad óptica. La certificación deberá verificar, como mínimo, los niveles de atenuación, la presencia de eventos reflectivos, la longitud del enlace y el estado general de la fibra óptica, dejando evidencia de los resultados obtenidos.

Procedimiento constructivo: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección y diagnóstico del enlace; el aseguramiento del área de trabajo; la apertura de la mufla o del punto de derivación existente; la identificación de las fibras afectadas; la ejecución de las fusiones y reparación de empalmes; la organización de las reservas y bandejas internas; la instalación o reposición de la mufla tipo domo cuando sea requerida; la fijación mediante cinta Band-It y hebillas; la certificación

mediante OTDR; la realización de pruebas de transmisión; la puesta en operación del enlace; y la entrega del correspondiente registro fotográfico e informe técnico.

Criterio de aceptación: El enlace intervenido deberá quedar completamente operativo, sin interrupciones, con niveles de atenuación acordes con las condiciones de diseño y debidamente certificado, garantizando la continuidad del servicio mediante la correspondiente certificación técnica emitida por el contratista.

- ✓ **1.2. Especificación técnica mínima:**

Servicio técnico para el mantenimiento correctivo de enlaces de transmisión sobre cableado estructurado del sistema CCTV, que comprende el suministro, instalación, certificación y puesta en operación del medio físico de comunicación.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar el mantenimiento correctivo de los enlaces de transmisión basados en cableado estructurado del sistema CCTV, mediante la reposición, normalización, certificación y puesta en operación del medio físico de comunicación, garantizando la continuidad de la transmisión de datos entre los diferentes componentes que integran el sistema de videovigilancia.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de una ponchadora profesional tipo impacto para cableado estructurado, certificador de cable UTP categoría 6 o superior y las herramientas especializadas necesarias para la instalación, mantenimiento y certificación de redes de datos.

Cable UTP categoría 6 para exteriores: El cable utilizado deberá corresponder a cable UTP categoría 6 para exteriores, provisto de chaqueta resistente a la radiación ultravioleta, humedad y demás condiciones ambientales adversas. Así mismo, deberá ser apto para transmisión Gigabit Ethernet y contar con las características de blindaje necesarias para minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas y las descargas electrostáticas.

Conectores RJ45 blindados: Los conectores deberán ser metálicos, categoría 6 y compatibles con cable UTP categoría 6 para exteriores, garantizando la continuidad eléctrica, el apantallamiento del sistema y el cumplimiento de los estándares TIA/EIA aplicables al cableado estructurado.

Accesorios de instalación: La actividad comprende el suministro de todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, incluyendo transporte del personal, herramientas, equipos, materiales y demás accesorios requeridos para la instalación, organización y normalización del cableado intervenido.

Pruebas y certificación: Todos los enlaces intervenidos deberán certificarse mediante equipos especializados, verificando como mínimo la continuidad del enlace, el mapa de cableado, la polaridad, la integridad de los pares, la longitud del enlace y las condiciones generales de transmisión, dejando evidencia de los resultados obtenidos.

Procedimiento constructivo: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección técnica del enlace existente; la identificación de fallas de conectividad o deterioro físico; el retiro del cableado y de los conectores defectuosos; la instalación del nuevo cable UTP categoría 6; la instalación de conectores RJ45 blindados; la organización y fijación del cableado al interior del gabinete; el etiquetado e identificación del enlace; la certificación mediante equipos especializados; la ejecución de pruebas de conectividad y transmisión de datos; y la puesta en operación del enlace intervenido.

Criterio de aceptación: El enlace intervenido deberá quedar completamente operativo, certificado e identificado, libre de fallas físicas o lógicas que afecten la transmisión de datos entre los equipos que conforman el sistema CCTV.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la intervención, los resultados de las pruebas de certificación, el informe técnico de las actividades ejecutadas y la relación de los materiales suministrados e instalados.

Consideraciones técnicas: Por cada gabinete intervenido deberá contemplarse la reposición e instalación de un mínimo de cuatro (4) metros de cable UTP categoría 6 para exteriores, destinados a la normalización de las interconexiones internas entre equipos activos, fuentes de alimentación, switches, conversores de medios y demás dispositivos de comunicación. Esta longitud permitirá reemplazar segmentos de cableado deteriorados, mantener radios de curvatura adecuados, disponer de reserva técnica para futuras intervenciones y asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas del cableado estructurado, contribuyendo a mejorar la confiabilidad, estabilidad y disponibilidad operativa del nodo de comunicaciones.

➢ ÍTEM 2. SERVICIOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO PARA NODOS Y GABINETES DE COMUNICACIONES DEL SISTEMA CCTV.

✓ 2.1. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de gabinetes de comunicaciones tipo exterior del sistema CCTV, que comprende el suministro, instalación, configuración, limpieza, organización, pruebas y puesta en funcionamiento de los componentes eléctricos, electrónicos, de red y fibra óptica necesarios para garantizar la operatividad integral del nodo intervenido.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar el mantenimiento integral de los gabinetes de comunicaciones tipo exterior pertenecientes al sistema CCTV, mediante la normalización, organización, certificación y puesta en operación de la infraestructura eléctrica, electrónica, óptica y de datos alojada en cada nodo intervenido. La actividad comprende, entre otras, el reemplazo del controlador solar, la instalación de inversor híbrido, la sustitución de multitomas convencionales por multitomas hospitalarias certificadas UL, el mantenimiento de baterías de litio y la adecuación de la infraestructura interna requerida para garantizar la continuidad energética y operativa del sistema.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de fusionadora digital de fibra óptica, certificador digital de fibra óptica, equipo OTDR para certificación de enlaces, herramientas especializadas para telecomunicaciones y electricidad, escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros, equipos de medición eléctrica para pruebas operativas, líquido limpia contactos y kit especializado para mantenimiento de baterías de litio.

Inversor híbrido de 1000 W: Se deberá suministrar e instalar un inversor híbrido de 1000 W con entrada DC de 24 V nominal (25,6 V), salida AC monofásica de 120 V a 60 Hz, controlador solar MPPT de 80 A, eficiencia superior al 95 % y onda senoidal pura, seleccionado por su compatibilidad con los equipos existentes y por ofrecer mejores condiciones de regulación y eficiencia energética.

Justificación técnica del inversor híbrido y UPS: La utilización del inversor híbrido de 1000 W con controlador solar MPPT de 80 A permite mejorar la eficiencia energética, optimizar la regulación del sistema y garantizar plena compatibilidad con la infraestructura existente, superando las limitaciones técnicas de los modelos anteriormente instalados.

Multitoma hospitalaria horizontal: El gabinete deberá incorporar multitoma hospitalaria horizontal para rack de 19", con ocho (8) tomacorrientes NEMA 5-15R (15 A – 125 V AC), breaker de 16 A, cable encauchetado calibre 3 x 12 AWG de 1,5 metros y certificación UL.

Bandeja ventilada para rack: Se deberá suministrar e instalar una bandeja ventilada, fija o ajustable, de mínimo una (1) unidad de rack (1U), compatible con racks de diecinueve (19) pulgadas.

Organizador horizontal para cables: El gabinete deberá contar con organizador horizontal para cables que permita mantener el adecuado ordenamiento y administración del cableado instalado.

Bandeja ODF para fibra óptica: Se deberá instalar una bandeja ODF con capacidad mínima para veinticuatro (24) fibras ópticas y conectividad LC, destinada a la organización, identificación, protección y administración de los enlaces ópticos del gabinete.

Sistema de conectividad óptica: El sistema deberá incluir patch cords monomodo SC/APC–LC/UPC, patch cords LC/LC, módulos acopladores LC dúplex y los demás elementos requeridos para garantizar la adecuada administración de los enlaces ópticos.

Sistema de conectividad de datos: Comprende el suministro e instalación de conectores RJ45 categoría 6 blindados necesarios para la normalización y recuperación de los enlaces Ethernet entre los diferentes equipos activos del sistema.

Sistema eléctrico interno: Incluye terminales de anillo, terminales de compresión, cinta aislante profesional tipo Scotch Super 33, tornillería en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para la correcta adecuación eléctrica del gabinete.

Sistema de identificación: Todos los enlaces eléctricos, ópticos y de datos deberán identificarse mediante marquillas permanentes resistentes a la humedad, la radiación ultravioleta y las condiciones normales de operación, garantizando su adecuada trazabilidad.

Pruebas y certificación: Todos los enlaces ópticos intervenidos deberán certificarse mediante pruebas OTDR y pruebas de potencia óptica, verificando las pérdidas de inserción, eventos reflectivos, continuidad del enlace y correcta operación de los equipos asociados.

Mantenimiento de baterías de litio: La actividad comprende la inspección física y eléctrica de las baterías, la verificación de los ciclos de carga y descarga, la limpieza de bornes utilizando líquido limpiacontactos, las pruebas de capacidad y, cuando sea necesario, el reemplazo de las unidades deterioradas. Así mismo, deberá garantizarse la trazabilidad de cada batería mediante el registro de su número de serie y del estado operativo correspondiente.

Procedimiento técnico de mantenimiento: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección física y funcional del gabinete; el diagnóstico de la infraestructura eléctrica, óptica y de datos; la desenergización controlada cuando resulte procedente; el retiro de los elementos deteriorados o fuera de servicio; la instalación de bandejas de organización; la instalación y configuración del UPS; la organización y normalización del cableado eléctrico, de datos y fibra óptica; la instalación de conectores, patch cords y acopladores; la identificación y marquillado de enlaces; la certificación mediante OTDR y pruebas de conectividad; la energización controlada; la validación operativa; y la puesta en funcionamiento del nodo intervenido.

Criterio de aceptación: El gabinete intervenido deberá quedar completamente operativo, organizado, identificado, certificado y en condiciones seguras de funcionamiento, garantizando la continuidad de los servicios de transmisión, conectividad y respaldo energético del sistema CCTV.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales, los resultados de las certificaciones OTDR y de las pruebas eléctricas, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del nodo intervenido.

Consideración técnica: El mantenimiento de cada gabinete deberá ejecutarse de manera integral, comprendiendo simultáneamente la normalización de la infraestructura eléctrica, de fibra óptica y de datos existente, de forma que el nodo intervenido quede completamente operativo y certificado al finalizar la actividad, sin requerir intervenciones complementarias para garantizar su funcionamiento.

➢ ÍTEM 3. SERVICIOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ÓPTICO PARA CÁMARAS PTZ DEL SISTEMA CCTV.

✓ 3.1. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de los mecanismos y componentes internos de cámaras PTZ tipo exterior del sistema CCTV, que comprende el diagnóstico técnico, la intervención mecánica interna, la sustitución de componentes, el ajuste, la calibración, la lubricación especializada, las pruebas funcionales y la puesta en operación del equipo dentro de la plataforma de videovigilancia.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto restablecer y garantizar la operatividad integral de los mecanismos internos de movimiento Pan/Tilt y de los sistemas asociados de las cámaras PTZ del sistema CCTV, asegurando la precisión de movimiento, la estabilidad mecánica, la funcionalidad óptica y la correcta respuesta a los comandos remotos emitidos desde la plataforma de control.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de herramienta menor especializada FF-1 equivalente al diez por ciento (10 %) de la mano de obra, incluyendo herramientas de precisión para el desensamble de cámaras PTZ, multímetro digital, kits de torque, herramientas antiestáticas y demás elementos requeridos para la intervención mecánica. Así mismo, deberá contar con camión canasta para trabajos en altura sobre cámaras instaladas en postes, estructuras urbanas o infraestructura elevada, así como con los equipos necesarios para la verificación funcional del sistema CCTV mediante la plataforma VMS o consola de control PTZ.

Bandeja fija o ajustable ventilada 1U para gabinete de 19" x 60 cm: Se deberá suministrar e instalar una bandeja fija o ajustable ventilada de una (1) unidad de rack (1U), destinada a la adecuada organización interna de los equipos asociados al nodo de control o gabinete del sistema CCTV, garantizando condiciones apropiadas de ventilación, ordenamiento y soporte mecánico de los equipos electrónicos complementarios.

Lente óptico compatible para cámara PTZ: El lente óptico deberá ser compatible con la cámara PTZ objeto de intervención y estar destinado a restablecer el sistema de captura de imagen cuando se presenten fallas de enfoque, zoom motorizado, pérdida de nitidez o degradación de sus componentes ópticos.

Motor de paso Pan/Tilt compatible: Se deberá utilizar un actuador electromecánico compatible con la cámara intervenida, encargado de ejecutar los movimientos horizontales (Pan) y verticales (Tilt), garantizando el direccionamiento preciso del equipo dentro del sistema de videovigilancia.

Correa de transmisión para mecanismo PTZ: La correa de transmisión deberá garantizar la transferencia del movimiento entre el motor y el sistema interno de engranajes, permitiendo la continuidad operativa de los mecanismos Pan/Tilt.

Kit de engranajes para mecanismo PTZ: El kit de engranajes deberá estar conformado por componentes de precisión destinados a restablecer el sistema mecánico interno cuando se evidencie desgaste, fractura, desalineación o cualquier otra condición que afecte su funcionamiento.

Lubricante técnico dieléctrico: Se deberá utilizar lubricante técnico dieléctrico especializado para reducir la fricción de los mecanismos internos, proporcionar protección anticorrosiva y aislamiento eléctrico de los componentes sensibles, garantizando una operación estable y contribuyendo a prolongar la vida útil del sistema.

Transporte: La actividad comprende el desplazamiento del personal técnico, herramientas, equipos especializados, materiales y repuestos necesarios para la ejecución del mantenimiento, así como la

disponibilidad y utilización del camión canasta cuando sea requerido para acceder de forma segura a los puntos de intervención en altura.

Pruebas y verificación: Finalizada la intervención deberán realizarse pruebas funcionales completas del sistema PTZ, verificando el movimiento Pan y Tilt en todo su rango de operación, la respuesta a los comandos emitidos desde la plataforma VMS, el correcto funcionamiento del enfoque y del zoom, la calidad de imagen obtenida, la ausencia de ruidos mecánicos, vibraciones o bloqueos, así como la estabilidad eléctrica y el consumo nominal del equipo.

Procedimiento constructivo: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección inicial del estado físico y funcional de la cámara PTZ; la implementación de las medidas de seguridad industrial y el aseguramiento del área de trabajo; el acceso al punto de intervención mediante camión canasta cuando resulte necesario; el desmontaje parcial o total del módulo PTZ de acuerdo con el diagnóstico técnico; la identificación de fallas en motores, engranajes, correas de transmisión o sistema óptico; la sustitución de los componentes defectuosos o desgastados; la aplicación de lubricante técnico dieléctrico en los puntos de fricción mecánica; el reensamble del sistema interno; el ajuste y calibración de los mecanismos Pan/Tilt; la ejecución de pruebas funcionales desde la plataforma de control CCTV (VMS); la verificación de la calidad de imagen, estabilidad y respuesta del sistema; la puesta en operación de la cámara dentro del sistema de videovigilancia; y la entrega del correspondiente informe técnico acompañado del registro fotográfico de la intervención.

Criterio de aceptación: La cámara PTZ intervenida deberá quedar completamente operativa, con movimientos suaves, precisos y sin restricciones mecánicas, respuesta adecuada a los comandos remotos, funcionamiento óptico dentro de los parámetros de calidad establecidos, ausencia de ruidos o vibraciones anómalas y plenamente integrada al sistema CCTV.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la intervención, los resultados de las pruebas funcionales y de verificación realizadas, el informe técnico de las actividades ejecutadas y la relación de los materiales y repuestos suministrados e instalados.

✓ 3.2. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de enlaces inalámbricos punto a punto del sistema CCTV, que comprende el diagnóstico, la reconfiguración, la alineación, la normalización, la certificación y la puesta en operación de los equipos de radiocomunicación y de sus componentes asociados.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de los enlaces inalámbricos punto a punto utilizados para la transmisión de video y datos del sistema CCTV, mediante la recuperación funcional, optimización, certificación y puesta en operación de los equipos de radiocomunicación y de los componentes que integran cada enlace.
Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de certificador de cable UTP, analizador de red, geolocalizador digital (GPS), escalera dieléctrica con

altura mínima de doce (12) metros, herramientas especializadas para telecomunicaciones y los equipos de medición necesarios para verificar los parámetros de radiofrecuencia, conectividad y desempeño de los enlaces intervenidos.

Radioenlace a intervenir: Las actividades deberán ejecutarse sobre equipos de radiocomunicación punto a punto que operen en la banda de 5 GHz o en tecnologías equivalentes utilizadas para la transmisión de video y datos del sistema CCTV.

Mantenimiento preventivo: El mantenimiento preventivo comprenderá la inspección física de los equipos, la limpieza técnica, la verificación de conectores, cableado, soportes, sistemas de puesta a tierra, dispositivos de protección contra sobretensiones, elementos de fijación y demás componentes asociados, así como la validación de los parámetros normales de operación.

Mantenimiento correctivo: Cuando se presenten fallas, la actividad comprenderá el diagnóstico técnico, la normalización de configuraciones, el ajuste de parámetros de operación, el reapuntamiento de antenas, la optimización de los niveles de señal, la sustitución de los elementos deteriorados y todas las acciones necesarias para restablecer el funcionamiento del enlace.

Cable de comunicación RS-485 (20 m): Cuando técnicamente se requiera, se deberá realizar la revisión, mantenimiento, reubicación o reposición del cable de comunicación RS-485 y de los elementos asociados, garantizando la correcta operación del sistema de transmisión y control.

Protección Ethernet: La intervención comprenderá la revisión, mantenimiento, reubicación o reposición de dispositivos de protección contra sobretensiones para líneas Ethernet 10/100/1000 Base-T, cuando ello resulte necesario para restablecer las condiciones normales de funcionamiento del enlace.

Sistema de soporte y fijación: Se deberá efectuar el ajuste, reforzamiento o reposición de soportes metálicos, abrazaderas, anclajes, tornillería y demás elementos de fijación necesarios para garantizar la estabilidad estructural del radioenlace.

Cableado y conectividad: La actividad comprende el suministro e instalación de cable UTP categoría 6 para exteriores, conectores RJ45 blindados, accesorios de conexión, canalización y organización del cableado asociado al enlace intervenido, garantizando condiciones adecuadas de transmisión de datos.

Justificación técnica del cableado: Durante la intervención podrán reemplazarse los tramos de cableado que presenten deterioro por exposición a radiación ultravioleta, humedad, descargas atmosféricas, corrosión o degradación mecánica, garantizando la integridad de la transmisión de datos y la confiabilidad del enlace.

Georreferenciación y alineación: Mediante equipos GPS y herramientas de diagnóstico se deberá verificar la ubicación de los puntos de enlace, la correcta alineación de las antenas y las condiciones de visibilidad requeridas para la adecuada operación del sistema.

Optimización de radiofrecuencia: La actividad comprenderá el ajuste de la potencia de transmisión, la selección de frecuencias de operación, la validación de canales, la revisión de interferencias, el análisis espectral y todas las acciones orientadas a optimizar la capacidad y estabilidad del radioenlace.

Pruebas y certificación: Finalizada la intervención, el contratista deberá realizar pruebas de conectividad, latencia, pérdida de paquetes, estabilidad del enlace, capacidad de transmisión, niveles RSSI, relación señal-ruido (SNR), capacidad del canal (CCQ) y los demás parámetros técnicos que permitan verificar el correcto funcionamiento del radioenlace.

Procedimiento técnico de mantenimiento: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección física y funcional del enlace; el diagnóstico de su desempeño; la verificación estructural de los soportes; la revisión de los sistemas de protección Ethernet; la inspección del cableado y los conectores; la limpieza técnica de los equipos; la reconfiguración de parámetros de radio; la actualización del firmware cuando resulte aplicable; el reapuntamiento y alineación de antenas; la sustitución de los elementos deteriorados; la certificación de la conectividad y del desempeño del enlace; y la puesta en operación del sistema intervenido.

Criterio de aceptación: El radioenlace deberá quedar completamente operativo, estable y certificado, garantizando la transmisión continua y confiable de video y datos entre los diferentes nodos del sistema CCTV y el centro de monitoreo.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales, el reporte de los parámetros de operación, los resultados de las pruebas de conectividad y certificación del enlace, así como la relación de los materiales suministrados e instalados.

✓ 3.3. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para la reposición, instalación, configuración e integración de cámara PTZ IP tipo exterior del sistema CCTV, que comprende el suministro, la puesta en operación y su incorporación al sistema de monitoreo y grabación institucional.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar la reposición, instalación, configuración, integración y puesta en operación de cámaras PTZ IP tipo exterior pertenecientes al sistema CCTV, garantizando su correcta incorporación a la infraestructura tecnológica existente, al sistema de monitoreo y al sistema institucional de grabación, asegurando su funcionamiento integral y la continuidad del servicio de videovigilancia.

Cámara PTZ IP tipo exterior: La cámara suministrada deberá corresponder a un equipo PTZ IP para exteriores con sensor CMOS de mínimo 1/1.8", resolución mínima de cuatro (4) megapíxeles, zoom óptico mínimo de treinta (30) aumentos, zoom digital mínimo de doce (12) aumentos, iluminador infrarrojo integrado con alcance mínimo de doscientos (200) metros, tecnología WDR real de mínimo ciento veinte (120) dB, escaneo progresivo y funcionamiento automático en modos día y noche.

Movilidad PTZ: La cámara deberá permitir movimiento horizontal continuo de trescientos sesenta grados (360°) sin límite de giro y movimiento vertical mínimo de noventa grados (90°), con velocidades de paneo de hasta doscientos grados por segundo (200°/s) y velocidades de inclinación de hasta ciento cincuenta grados por segundo (150°/s).

Funciones de monitoreo: El equipo deberá soportar, como mínimo, doscientos cincuenta y cinco (255) posiciones preestablecidas (presets), rondas automáticas, patrullajes programados, zonas de privacidad configurables y funciones de posicionamiento automático.

Compresión y transmisión: La cámara deberá ser compatible con tecnologías de compresión H.265, H.264 o equivalentes, garantizando la optimización del ancho de banda y de la capacidad de almacenamiento del sistema.

Protección ambiental: El equipo deberá contar con un grado mínimo de protección IP66 contra el ingreso de agua y polvo, así como un nivel de protección antivandálica IK10 o superior.

Interoperabilidad: La cámara deberá ser compatible con el protocolo ONVIF, perfiles S, G y T o superiores, garantizando su integración con plataformas de gestión de video (VMS) y con los sistemas de grabación existentes.

Seguridad informática: El equipo deberá soportar protocolos de seguridad TLS/SSL, mecanismos de autenticación segura, cifrado AES y demás funcionalidades destinadas a prevenir accesos no autorizados y proteger la integridad de la información.

Analíticas de video: La cámara deberá incorporar funcionalidades de analítica de video que permitan, como mínimo, la detección de movimiento, detección facial, detección de intrusión, cruce de línea, manipulación indebida de la cámara, pérdida de video y las demás analíticas disponibles por el fabricante.

Almacenamiento local: La actividad comprende el suministro e instalación de una memoria MicroSD industrial de doscientos cincuenta y seis (256) GB, compatible con grabación continua y destinada a proporcionar almacenamiento local de respaldo para garantizar la continuidad de la grabación en condiciones normales de operación.

Justificación técnica de la memoria MicroSD: La memoria MicroSD permitirá disponer de almacenamiento redundante en el borde de la red (Edge Storage), garantizando la continuidad de la grabación cuando se presenten fallas temporales en la comunicación con el centro de monitoreo o con los sistemas de almacenamiento central.

Desmonte del equipo existente: La actividad comprende el retiro controlado de la cámara existente, la desconexión del cableado, el desmontaje de los soportes cuando resulte necesario y la disposición temporal del equipo retirado para su entrega a la supervisión del contrato.

Instalación física: Comprende el montaje mecánico de la nueva cámara, la verificación de los soportes existentes, la nivelación del equipo, su fijación definitiva y la conexión a la infraestructura eléctrica y de comunicaciones existente.

Configuración y parametrización: La cámara deberá configurarse incluyendo el direccionamiento IP, sincronización horaria, perfiles de video, parámetros de compresión, flujos principal y secundario, almacenamiento local, perfiles de grabación, usuarios, permisos y demás parámetros de seguridad requeridos para su adecuada operación.

Integración al sistema CCTV: La actividad comprende la incorporación de la cámara al sistema de gestión de video (VMS), su configuración en la plataforma de monitoreo, la integración con el sistema institucional de grabación, la parametrización de eventos y analíticas y la validación de la comunicación con el centro de monitoreo.

Pruebas funcionales: Una vez instalada la cámara deberán realizarse pruebas de visualización en tiempo real, control PTZ, grabación, reproducción de video, funcionamiento de las analíticas, almacenamiento local, conectividad IP y comunicación con el sistema central, verificando el correcto funcionamiento de todas sus funcionalidades.

Procedimiento técnico de instalación: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección del punto de videovigilancia; el desmonte controlado de la cámara existente; la verificación de la infraestructura eléctrica y de comunicaciones; la instalación física de la nueva cámara; la instalación de la memoria MicroSD; la configuración de los parámetros de red y video; la integración al sistema VMS y al sistema de grabación; la parametrización de eventos y analíticas; la ejecución de pruebas funcionales; la puesta en operación del equipo; y la elaboración del correspondiente informe técnico acompañado del registro fotográfico de la intervención.

Transporte: La actividad comprende el transporte del personal, herramientas, equipos, materiales y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

Criterio de aceptación: La cámara deberá quedar completamente instalada, configurada e integrada al sistema CCTV, plenamente visible desde el centro de monitoreo, con grabación operativa, control PTZ funcional, almacenamiento local habilitado y en condiciones de garantizar la correcta prestación del servicio de videovigilancia.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de instalación, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la intervención, la evidencia de integración al sistema VMS, la evidencia del funcionamiento del sistema de grabación, la configuración IP implementada, el acta de puesta en operación y la relación de los equipos suministrados e instalados.

Consideración técnica: La cámara suministrada deberá ser plenamente compatible con la plataforma institucional de gestión de video, la infraestructura de comunicaciones, el sistema de grabación y la arquitectura tecnológica existente del sistema CCTV del municipio, garantizando su interoperabilidad, administración centralizada y continuidad operativa del servicio de videovigilancia.

- ✓ **3.4. Especificación técnica mínima.**

Servicio técnico para el suministro e instalación de acometida aérea certificada hacia gabinetes de comunicaciones tipo exterior del sistema CCTV, que comprende el suministro e instalación de cable THHN/THWN 2x8 AWG, conductor de puesta a tierra calibre AWG 8, elementos de fijación mecánica y conexión final a la barra de tierra del gabinete.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar la instalación de acometidas aéreas desde el poste de energía más cercano hasta cada gabinete de comunicaciones tipo exterior, garantizando la normalización de la infraestructura eléctrica, la correcta puesta a tierra, la fijación mecánica de los conductores y el cumplimiento de los requisitos establecidos en el RETIE, la NTC 2050 y demás disposiciones técnicas aplicables. La actividad comprende el tendido de veinte (20) metros de cable THHN/THWN 2 x 8 AWG certificado, junto con el correspondiente conductor de puesta a tierra calibre AWG 8, asegurando una conexión segura y la continuidad del servicio en los diecinueve (19) puntos identificados.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de una escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros, herramienta menor especializada para trabajos eléctricos, equipos de medición destinados a verificar continuidad eléctrica y resistencia del sistema de puesta a tierra, kit para fijación mecánica y todos los elementos de seguridad industrial requeridos para la ejecución de la actividad.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de abrazaderas de extremo muerto para fijación en poste; cable de cobre calibre AWG 8 THHN/THWN-2 para el sistema de puesta a tierra; cable THHN/THWN 2 x 8 AWG certificado con una longitud de veinte (20) metros por punto intervenido; marquillas permanentes para identificación de conductores resistentes a la humedad y a la radiación ultravioleta; cinta Band-It de cinco octavos de pulgada (5/8") para fijación estructural y las correspondientes hebillas de sujeción.

Especificación técnica adicional: Cada acometida aérea deberá contemplar el suministro e instalación de veinte (20) metros de cable por punto intervenido. Para efectos de estructuración económica del proceso, se considera un costo unitario de referencia de **$132.127,00** por metro lineal, equivalente a **$2.642.540,00** por cada acometida en lo correspondiente al suministro del cableado. Esta actividad deberá ejecutarse en los diecinueve (19) gabinetes diagnosticados, garantizando la conexión con el punto de alimentación convencional más cercano y el cumplimiento de los criterios de seguridad eléctrica y de las normas técnicas aplicables.

Procedimiento técnico de instalación: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección del poste y del gabinete con el fin de definir la ruta de la acometida; la instalación de las abrazaderas de extremo muerto en los puntos de anclaje; el tendido del cable THHN/THWN 2 x 8 AWG y del conductor de puesta a tierra calibre AWG 8; la fijación mecánica mediante cinta Band-It y hebillas; la identificación permanente de los conductores mediante marquillas; la conexión final en la barra de tierra del gabinete; la ejecución de pruebas de continuidad eléctrica y de verificación de la resistencia del sistema de puesta a tierra; y la validación operativa de la instalación mediante el correspondiente registro fotográfico.

Criterio de aceptación: Cada acometida deberá quedar completamente instalada, fijada, identificada y en condiciones de garantizar la seguridad eléctrica, la continuidad del suministro de energía y el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos aplicables a cada gabinete intervenido.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la actividad, los resultados de las pruebas eléctricas efectuadas, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del nodo intervenido.

- ✓ **3.5. Especificación técnica mínima.**

Servicio técnico para el suministro, instalación, configuración y fusión en sitio de fibra óptica monomodo de veinticuatro (24) hilos tipo ADSS (SPAN 100–300), destinada al subsistema comprendido entre la red troncal (*backbone*) y el centro de comunicaciones de la sala de monitoreo, incluyendo los puntos de cámaras de seguridad. La actividad comprende el suministro e instalación de herrajes de suspensión y fijación, la certificación de los enlaces en sitio, la optimización de radioenlaces cuando resulte necesaria y la disposición de reservas técnicas de fibra en cada tramo intervenido.

Alcance de la actividad: La presente actividad comprende el suministro, instalación, configuración y fusión en sitio de mil quinientos (1.500) metros de fibra óptica monomodo ADSS de veinticuatro (24) hilos, destinada al subsistema comprendido entre la red troncal (*backbone*), el centro de comunicaciones de la sala de monitoreo y los puntos de cámaras de seguridad.

En cada tramo intervenido deberá dejarse una reserva técnica equivalente a quince (15) metros por cada cien (100) metros de fibra instalada, con el fin de facilitar futuras labores de mantenimiento, ampliación o reparación de la infraestructura. Así mismo, la actividad comprende la instalación de herrajes de suspensión y fijación, la certificación de los enlaces mediante pruebas OTDR y de potencia óptica, así como la optimización o sustitución de radioenlaces en los puntos críticos cuando técnicamente resulte necesario, garantizando que la infraestructura óptica quede completamente funcional al finalizar la intervención.

Objeto del servicio: El objeto de esta actividad consiste en ejecutar el tendido, fijación mecánica, fusión y certificación de los enlaces ópticos, garantizando la continuidad de la transmisión de datos y la trazabilidad técnica de la infraestructura instalada. En cada punto intervenido la fibra óptica deberá quedar completamente operativa, dejando una reserva técnica de quince (15) metros por cada cien (100) metros tendidos para facilitar futuras ampliaciones o intervenciones de mantenimiento.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de equipo digital para fusión de fibra óptica, certificador digital de fibra óptica, herramienta menor especializada para trabajos sobre infraestructura óptica y escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de fibra óptica monomodo ADSS de veinticuatro (24) hilos tipo Loose Tube, SPAN 100–300 metros; herrajes helicoidales de retención para fibra óptica ADSS; herrajes tipo trompo con platina para fibra óptica; marquillas permanentes para identificación de enlaces resistentes a la humedad y a la radiación ultravioleta; y los demás elementos necesarios para garantizar la correcta instalación y operación del sistema.
Especificación técnica adicional: Cada tramo intervenido deberá contemplar la instalación de cien (100) metros de fibra óptica monomodo ADSS, junto con los correspondientes herrajes de suspensión y retención, garantizando la adecuada fijación mecánica de la infraestructura. Esta actividad deberá ejecutarse en todos los puntos identificados en el diagnóstico, asegurando la continuidad de los enlaces y su correspondiente certificación en sitio.

Procedimiento técnico de instalación y configuración: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección de la ruta y la definición de los puntos de corte y fijación; la instalación de los herrajes de suspensión y retención helicoidal; el tendido de la fibra óptica monomodo ADSS de veinticuatro (24) hilos; la ejecución de las fusiones y organización de las fibras en las bandejas de empalme; la certificación de los enlaces mediante pruebas OTDR y mediciones de potencia óptica; la optimización o sustitución de radioenlaces cuando técnicamente resulte necesaria; la identificación y marquillado de los enlaces ópticos; y la elaboración del correspondiente registro fotográfico e informe técnico de la intervención.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales, los resultados de la certificación mediante OTDR y pruebas de potencia óptica, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del subsistema óptico intervenido.

Criterio de aceptación: Los enlaces ópticos deberán quedar completamente instalados, fijados, identificados y certificados, garantizando la continuidad de la transmisión, bajos niveles de atenuación, adecuada pérdida de señal y el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas aplicables en cada punto intervenido.

- ✓ **3.6. Especificación técnica mínima.**

Servicio técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de cada gabinete de comunicaciones, que comprende la revisión y limpieza de filtros de ventilación y extractores, la aplicación de pintura anticorrosiva o electrostática sobre superficies metálicas expuestas y la verificación del sellado contra humedad e ingreso de partículas, con el fin de garantizar condiciones ambientales adecuadas y prolongar la vida útil de los equipos y de la infraestructura instalada.

Alcance de la actividad: La presente actividad tiene por objeto mantener los gabinetes de comunicaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, reduciendo el riesgo de fallas ocasionadas por sobrecalentamiento, corrosión, ingreso de polvo o humedad, y garantizando la continuidad operativa de los sistemas de respaldo energético, videovigilancia y comunicaciones.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de un kit de limpieza con aspiradora industrial y líquidos especializados, pistola de aire comprimido, brochas y paños antiestáticos, equipo para aplicación de pintura electrostática o anticorrosiva, multímetro digital para verificación del funcionamiento de los extractores y herramienta menor especializada para la ejecución de las labores de mantenimiento.

Procedimiento técnico de mantenimiento: La intervención comprenderá, como mínimo, el retiro y limpieza de los filtros de ventilación utilizando aire comprimido y líquidos especializados; la limpieza e inspección de los extractores verificando su correcto funcionamiento eléctrico y mecánico; la revisión de las superficies metálicas expuestas, realizando labores de preparación cuando sea necesario y aplicando pintura anticorrosiva o electrostática para su protección; la verificación del estado de puertas, empaques y juntas de los gabinetes exteriores, sustituyendo los elementos deteriorados cuando resulte procedente; la ejecución de pruebas de hermeticidad y el registro de las condiciones ambientales internas, incluyendo temperatura, humedad relativa y flujo de aire; así como la elaboración del correspondiente informe técnico y registro fotográfico de la intervención.

Actividades preventivas recomendadas: Como parte de las actividades de mantenimiento preventivo se recomienda realizar la limpieza trimestral de filtros y extractores en cada gabinete, así como efectuar el registro anual de las condiciones ambientales internas, con el propósito de mantener la trazabilidad del comportamiento operativo de la infraestructura.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico correspondiente a cada gabinete intervenido, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la actividad, los resultados de las pruebas efectuadas sobre extractores y condiciones de sellado, el inventario de los materiales utilizados y el acta de puesta en operación de cada gabinete intervenido.

Criterio de aceptación: Cada gabinete de comunicaciones deberá quedar completamente limpio, con los extractores en correcto funcionamiento, las superficies metálicas debidamente protegidas y el sistema de sellado en condiciones que impidan el ingreso de humedad y partículas, garantizando condiciones ambientales seguras y la continuidad operativa de los equipos instalados.

➢ ÍTEM 4. SERVICIOS TÉCNICOS PARA EL FORTALECIMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL CENTRO DE MONITOREO

✓ 4.1. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de ocho (8) unidades de baterías de litio $LiFePO_4$ de 48 V y 100 Ah, con energía útil aproximada de 4,8 kWh, vida útil superior a seis mil (6.000) ciclos al ochenta por ciento (80 %) de profundidad de descarga, sistema de gestión inteligente (BMS) y rango de operación de -10 °C a +55 °C en descarga y de 0 °C a +45 °C en carga.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar la inspección, limpieza, verificación y pruebas funcionales de las baterías de litio instaladas en los gabinetes de comunicaciones tipo exterior, garantizando la correcta operación del sistema de respaldo energético, la protección frente a sobrecargas, sobredescargas, sobretemperaturas y cortocircuitos, así como la adecuada integración con los barrajes de distribución en cobre y los terminales prensados para conexiones AC/DC.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de un multímetro digital de precisión, analizador de baterías, herramienta menor especializada para trabajos eléctricos, escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros, kit de limpieza con líquido limpiacontactos, prensa hidráulica para terminales y los elementos de seguridad industrial requeridos para la ejecución de la actividad.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de barrajes de distribución en cobre para conexiones AC/DC con sección mínima de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm²), terminales prensados para cableado de potencia, conductor de cobre calibre AWG 8 THHN/THWN-2 de 600 V y 90 °C, marquillas permanentes resistentes a la humedad y la radiación ultravioleta, cinta Band-It de cinco octavos de pulgada (5/8") y las respectivas hebillas de sujeción.

Procedimiento técnico de mantenimiento: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección física de cada batería mediante la revisión de carcasa, bornes y conexiones; la limpieza de bornes y contactos utilizando líquido limpiacontactos para prevenir procesos de sulfatación; la verificación del estado del sistema de gestión de baterías (Battery Management System – BMS), incluyendo el control de alarmas, parámetros de carga y descarga y mecanismos de protección; la ejecución de pruebas de capacidad y ciclos de carga y descarga para validar la autonomía del sistema; la verificación de la temperatura de operación y de las condiciones de ventilación del gabinete; el ajuste y prensado de terminales sobre los barrajes de distribución AC/DC; la identificación y marquillado de las conexiones eléctricas; y el registro del número de serie, estado operativo y resultados de las pruebas realizadas en el correspondiente informe técnico.

Actividades preventivas recomendadas: Como parte del mantenimiento preventivo se recomienda realizar periódicamente la limpieza de bornes y conexiones eléctricas, la verificación trimestral de los parámetros del sistema BMS, incluyendo voltaje, corriente y temperatura, la ejecución semestral de pruebas de capacidad y autonomía, la revisión del estado de fijación mecánica y de los barrajes de cobre, así como la sustitución de terminales prensados que presenten deterioro o pérdida de sus condiciones de funcionamiento.

Criterio de aceptación: Cada batería deberá quedar inspeccionada, limpia, identificada y en condiciones seguras de funcionamiento, garantizando la continuidad del respaldo energético para los equipos de comunicaciones y del sistema CCTV, así como la correcta operación de todos sus dispositivos de protección.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales de la actividad, los

resultados de las pruebas de capacidad y autonomía efectuadas, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del sistema de respaldo energético.

✓ 4.2. Especificación técnica mínima

Servicio integral para el mantenimiento preventivo, correctivo y la reconfiguración de inversor híbrido trifásico de diez kilovoltio-amperios (10 kVA).

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto ejecutar el mantenimiento integral del sistema de respaldo energético del Centro de Control y Monitoreo (CCM), garantizando la correcta operación del inversor trifásico, la protección de los circuitos mediante dispositivos termomagnéticos, la adecuada distribución de la energía a través de barrajes de cobre y la confiabilidad del sistema de cableado de potencia. La actividad comprende labores de limpieza, pruebas funcionales, reconfiguración de parámetros de operación y certificación de la continuidad eléctrica del sistema.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de un multímetro digital de precisión, analizador de inversores trifásicos, equipo OTDR para certificación de enlaces eléctricos y ópticos, herramienta menor especializada para trabajos eléctricos, escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros, kit de limpieza con líquido limpiacontactos y prensa hidráulica para terminales.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de cortacircuito termomagnético bipolar de setenta amperios (70 A) y ciento veinte/ doscientos cuarenta voltios (120/240 V), cableado de potencia calibre AWG 10 THHN/THWN-2 de seiscientos voltios (600 V) y noventa grados Celsius (90 °C), barrajes de distribución en cobre para conexiones AC/DC con sección mínima de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm²), terminales prensados para conexiones de potencia, marquillas de identificación resistentes a la humedad y a la radiación ultravioleta, así como cinta Band-It de cinco octavos de pulgada (5/8") y las correspondientes hebillas de sujeción.

Procedimiento técnico de mantenimiento: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección física del inversor trifásico; la verificación de bornes, contactos y ventiladores utilizando líquido limpiacontactos; la limpieza de los parámetros del controlador MPPT, cuando aplique, y la verificación del sistema de configuración; la ejecución de pruebas de capacidad de entrada fotovoltaica hasta seiscientos voltios (600 V) y de salida regulada a 220/230/240 V AC; la revisión de las conexiones sobre barrajes de cobre y el ajuste de los terminales prensados; la sustitución del cableado deteriorado por conductor de cobre calibre AWG 4 THHN/THWN-2 certificado; las pruebas de continuidad eléctrica y resistencia del sistema de puesta a tierra; la integración con bancos de baterías de litio $LiFePO_4$ de cuarenta y ocho voltios (48 V) y cien amperios-hora (100 Ah); la elaboración del registro fotográfico y del informe técnico de la intervención; y la limpieza periódica de ventiladores y disipadores del inversor.

Actividades preventivas recomendadas: Como parte del mantenimiento preventivo se recomienda efectuar la verificación trimestral de los parámetros del sistema MPPT y de la calibración de la salida

trifásica, así como la revisión semestral de los cortacircuitos termomagnéticos, barrajes de cobre, terminales prensados y conexiones eléctricas del sistema.

Criterio de aceptación: El sistema deberá quedar completamente operativo, organizado, identificado y certificado, garantizando el adecuado funcionamiento del sistema de respaldo energético del Centro de Control y Monitoreo (CCM), así como la correcta operación del inversor, los barrajes de distribución y el cableado de potencia normalizado.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención realizada, el registro fotográfico de las condiciones iniciales y finales, los resultados de las pruebas eléctricas efectuadas, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del sistema de respaldo energético del Centro de Control y Monitoreo (CCM).

➢ ÍTEM 5. SERVICIOS TÉCNICOS PARA EL FORTALECIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CENTRO DE MONITOREO

✓ 5.1. Especificación técnica mínima.

Servicio técnico para el fortalecimiento del Centro de Monitoreo mediante el suministro, instalación, configuración, integración, parametrización y puesta en operación de un sistema de decodificación de video IP multicanal para el sistema CCTV, incluyendo su interoperabilidad con plataformas VMS, la gestión de *streams* de video, la visualización en monitores de alta resolución y la comunicación con dispositivos de control.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto garantizar la visualización, decodificación y distribución eficiente de las señales de video IP provenientes del sistema CCTV mediante la implementación de un sistema decodificador multicanal, asegurando su compatibilidad con los protocolos, la estabilidad de transmisión, la traducción de formatos de video, la resolución de salida y la integración con la infraestructura tecnológica del Centro de Monitoreo.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de herramienta menor especializada para trabajos electrónicos, herramientas para configuración de redes, computador portátil para parametrización del decodificador, equipos para verificación de redes y certificación de cableado UTP, así como los equipos de medición necesarios para validar la continuidad de la infraestructura de comunicaciones y la correcta integración del sistema.

Decodificador de video IP multicanal: El equipo suministrado deberá corresponder a un decodificador de video IP basado en sistema operativo Linux, compatible con los formatos MPEG-2, MPEG-4, H.264, H.265 y MJPEG, así como con audio PCM, G.711 y AAC. Deberá soportar la decodificación simultánea de hasta sesenta y cuatro (64) canales de video en resolución Full HD 1080p, disponer de puertos de salida HDMI y VGA con resolución de hasta 2560 × 1600, permitir la visualización simultánea de múltiples canales en diferentes modos de presentación y garantizar la interoperabilidad con plataformas VMS del sistema CCTV.

Cable convertidor USB 2.0 a serial RS-232 (1,5 m): La actividad comprende el suministro e instalación de un cable convertidor USB 2.0 a puerto serial RS-232, destinado a facilitar la parametrización, configuración y administración del decodificador mediante interfaces seriales.

Cable de red UTP categoría 6 (20 m): Se deberá suministrar e instalar cable UTP categoría 6 para garantizar la conectividad entre el decodificador IP, la infraestructura de red y los equipos del Centro de Monitoreo, asegurando una transmisión estable de video digital con baja latencia y alta capacidad de ancho de banda.

Cable de comunicación RS-485 (20 m): Cuando técnicamente se requiera, se deberá suministrar e instalar cable de comunicación RS-485 para la integración con sistemas de control, matrices de video y demás dispositivos auxiliares compatibles con este protocolo.

Transporte: La actividad comprende el desplazamiento del personal técnico, herramientas, equipos de configuración, cableado estructurado, decodificador IP y demás elementos requeridos para el suministro, instalación, configuración e integración del sistema dentro del Centro de Monitoreo.

Pruebas y verificación: Finalizada la instalación deberán ejecutarse pruebas funcionales completas del sistema de decodificación, verificando, como mínimo, la conectividad IP con la red del sistema CCTV, la correcta recepción y decodificación de múltiples *streams* de video, la visualización simultánea de señales en alta resolución, la compatibilidad con los protocolos de video soportados (H.264, H.265 y demás aplicables), la estabilidad de la comunicación mediante interfaces RS-232 y RS-485 y la transmisión y visualización de video en tiempo real con niveles adecuados de latencia.

Procedimiento constructivo: La intervención comprenderá, como mínimo, la inspección del Centro de Monitoreo y de la infraestructura de red existente; la verificación de las condiciones eléctricas y de conectividad requeridas para el equipo; la instalación física del decodificador IP multicanal en rack o superficie destinada; la conexión del equipo mediante cable UTP categoría 6; la conexión de interfaces de control mediante RS-232 y RS-485 cuando resulte necesario; la configuración inicial del sistema operativo Linux embebido; la parametrización de direcciones IP, puertos y protocolos de comunicación; la integración con la plataforma VMS del Centro de Monitoreo; la configuración de canales de video y asignación de cámaras IP; el ajuste de resoluciones de salida y distribución del video en monitores; la validación del funcionamiento mediante la reproducción simultánea de múltiples *streams*; la verificación de la estabilidad de la red, la latencia y la sincronización de video; las pruebas de control y comunicación mediante RS-232 y RS-485; la puesta en operación del sistema de decodificación; y la elaboración del correspondiente registro fotográfico e informe técnico.

Criterio de aceptación: El sistema de decodificación deberá quedar completamente operativo, garantizando la recepción estable de video IP, la correcta decodificación multicanal, la visualización en alta resolución sin pérdida de cuadros, la integración total con el sistema CCTV existente y la estabilidad en la comunicación con la red y los dispositivos de control.

- ✓ **5.2. Especificación técnica mínima**

Servicio técnico para la reposición de dos (2) pantallas profesionales de cuarenta y siete pulgadas (47") Full HD (1920 × 1080) con retroiluminación LED directa, bisel ultradelgado de 0,88 mm, brillo de quinientos (500) cd/m², ángulo de visión de ciento setenta y ocho grados (178°), tiempo de respuesta de ocho (8) ms y profundidad de color de 10 bits. La actividad comprende el mantenimiento preventivo y correctivo de los soportes murales de mantenimiento frontal para videowall de 47", la sustitución de cables HDMI de alta velocidad de diez (10) metros y la aplicación de marquillas de identificación para la normalización de conexiones.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto garantizar la operatividad, calidad visual y estabilidad mecánica del sistema de videowall mediante la reposición de pantallas deterioradas, el mantenimiento de los soportes murales, la sustitución del cableado HDMI y la identificación de los enlaces eléctricos y de señal. La actividad permitirá asegurar la continuidad en la transmisión de video, la seguridad estructural del sistema y la trazabilidad de la infraestructura audiovisual del Centro de Monitoreo.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de herramienta menor, kit de limpieza con líquido limpia-contactos, prensa hidráulica para terminales, medidor de señal HDMI y los elementos de seguridad industrial certificados requeridos para la intervención.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de dos (2) pantallas profesionales de cuarenta y siete pulgadas (47") Full HD con retroiluminación LED directa, bisel ultradelgado, brillo mínimo de quinientos (500) cd/m² y entradas HDMI, VGA, DVI, DisplayPort, USB y RS-232, con montaje VESA 600 × 400; dos (2) unidades de soporte mural de mantenimiento frontal para videowall de 47", fabricadas en acero laminado en frío, compatibles con VESA 600 × 400; cables HDMI de alta velocidad de diez (10) metros, blindados y compatibles con transmisión 4K y audio multicanal; así como marquillas de identificación resistentes a la humedad y a la radiación UV.

Procedimiento técnico de mantenimiento y reposición: La intervención comprenderá el retiro controlado de las pantallas deterioradas y la desconexión del cableado HDMI existente; la inspección física y limpieza de los soportes murales, verificando su fijación mecánica y realizando los ajustes necesarios; la instalación de las nuevas pantallas profesionales de cuarenta y siete pulgadas (47") con montaje VESA 600 × 400; la instalación del cable HDMI de alta velocidad de diez (10) metros; la aplicación de marquillas de identificación en las conexiones de video y energía; la ejecución de pruebas de señal de video en resolución Full HD y de audio multicanal; y la elaboración del correspondiente registro fotográfico e informe técnico de la intervención.

Actividades preventivas recomendadas: Como parte del mantenimiento preventivo se recomienda realizar la limpieza periódica de las pantallas utilizando paños antiestáticos y líquidos especializados; efectuar la verificación semestral de los soportes murales y el reapriete de sus fijaciones; sustituir preventivamente los cables HDMI cada veinticuatro (24) meses o antes cuando presenten deterioro; actualizar las marquillas de identificación para garantizar la trazabilidad de las conexiones; y ejecutar labores de mantenimiento preventivo y correctivo que incluyan limpieza, ajuste de fijaciones y

aplicación de pintura electrostática de protección anticorrosiva y aislamiento en los elementos metálicos del sistema.

Transporte: La actividad comprende el traslado del personal técnico, herramientas, equipos de configuración, cableado estructurado, decodificador IP y demás elementos necesarios para la instalación, configuración e integración del sistema dentro del Centro de Monitoreo.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención, el registro fotográfico antes y después de la actividad, los resultados de las pruebas de video y audio, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación del sistema.

Procedimiento constructivo: La actividad comprende la inspección inicial del Centro de Monitoreo y la verificación de la infraestructura de red existente; el aseguramiento de las condiciones eléctricas y de conectividad para el equipo; la instalación física del decodificador de video IP multicanal en rack o superficie designada; la conexión del equipo a la red IP mediante cable UTP categoría 6; la conexión de interfaces de control mediante RS-232 y RS-485 cuando aplique; la configuración inicial del sistema operativo Linux embebido del decodificador; la parametrización de direcciones IP, puertos y protocolos de comunicación; la integración del sistema con la plataforma VMS del Centro de Monitoreo; la configuración de canales de video y asignación de cámaras IP; el ajuste de resoluciones de salida y distribución de video en monitores; la validación de la decodificación simultánea de múltiples *streams*; las pruebas de estabilidad de red, latencia y sincronización de video; la verificación del control y comunicación serial RS-232/RS-485; la puesta en operación del sistema de decodificación; y la elaboración del correspondiente registro fotográfico e informe técnico.

Criterio de aceptación: El sistema de decodificación deberá quedar completamente operativo, garantizando la recepción estable de video IP, la correcta decodificación multicanal, la visualización en alta resolución sin pérdida de cuadros, la integración total con el sistema CCTV existente y la estabilidad de la comunicación con la red y los dispositivos de control.

Consideración técnica: El alcance de esta actividad comprende la reposición de dos pantallas profesionales de cuarenta y siete pulgadas (47") Full HD con montaje VESA 600 × 400, asegurando la correcta instalación operativa del videowall; el mantenimiento preventivo y correctivo de los soportes murales, incluyendo limpieza, ajuste de fijaciones y aplicación de pintura electrostática para protección anticorrosiva; la sustitución de dos cables HDMI de alta velocidad de diez (10) metros blindados, garantizando una transmisión estable de video y audio multicanal; y la instalación de cuatro marquillas de identificación para la normalización y trazabilidad de las conexiones, dejando el sistema audiovisual del Centro de Monitoreo en óptimas condiciones de funcionamiento.

✓ 5.3. Especificación técnica mínima

Servicio técnico para el mantenimiento integral de aires acondicionados tipo Split Inverter de 9.000 y 12.000 BTU, comprendiendo tanto el evaporador (unidad interna) como el condensador (unidad externa). La actividad incluye la inspección, limpieza, ajuste, pruebas operativas y el

reemplazo de elementos estructurales, eléctricos y de tubería necesarios para garantizar la correcta operación del sistema.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto asegurar la eficiencia energética, prolongar la vida útil de los equipos y garantizar condiciones ambientales óptimas en el Centro de Monitoreo y sus áreas de comunicaciones, mediante la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y reposición de materiales críticos que permitan la operación continua de los sistemas de aire acondicionado.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de herramienta menor, kit de limpieza y desinfección para evaporadores y condensadores, manómetros para refrigeración, bomba de vacío y recuperadora de gas refrigerante, multímetro digital y escalera dieléctrica con altura mínima de doce (12) metros.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de ángulo metálico de 1 ½" × 1 ½" × 1/8"; cable de cobre encauchetado 3 × 10 AWG; tubo de cobre flexible de ¼"; aislante térmico para tubería de ⅝"; tubo de cobre de ½"; chazo expansivo metálico de ⅜" × 3"; cinta de aluminio adhesiva de 2"; y manguera de polietileno transparente de ½", calibre 40.

Procedimiento técnico de mantenimiento y reposición: La intervención comprenderá el mantenimiento del evaporador mediante la limpieza de filtros, serpentines y ventilador, la desinfección con productos apropiados y la verificación del sistema de drenaje de condensados. Así mismo, comprenderá el mantenimiento del condensador mediante la limpieza de serpentines, la revisión del ventilador y del motor, la inspección de las conexiones eléctricas y la verificación del estado general de la carcasa.

En el circuito frigorífico se efectuará la verificación de la presión del gas refrigerante, la detección de fugas, el ajuste de válvulas y la reposición del refrigerante cuando sea necesario. De igual manera, se realizará el reemplazo de elementos estructurales y de tubería, incluyendo ángulos metálicos, tubería de cobre rígida y flexible con aislamiento térmico, fijaciones mecánicas mediante chazos expansivos y sellado con cinta de aluminio.

En el sistema eléctrico se ejecutará la instalación y normalización del cable de cobre encauchetado 3 × 10 AWG, así como las pruebas de continuidad y aislamiento eléctrico.

Respecto del sistema de drenajes, se realizará la instalación de manguera de polietileno transparente para la adecuada evacuación de condensados.

Finalmente, se efectuarán las pruebas operativas consistentes en el encendido controlado del equipo, la verificación del consumo eléctrico, la medición de la temperatura de salida y la comprobación de la eficiencia del sistema de enfriamiento, dejando registro técnico de las actividades ejecutadas, de los valores de presión, temperatura y consumo eléctrico.

Criterio de aceptación: Cada aire acondicionado deberá quedar completamente limpio, desinfectado, con la presión del gas refrigerante dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, conexiones

eléctricas seguras, tuberías y soportes debidamente normalizados y operando con niveles óptimos de eficiencia.

Entregables mínimos: El contratista deberá entregar, como mínimo, el informe técnico de la intervención, el registro fotográfico antes y después de la actividad, los resultados de las pruebas eléctricas, de presión y funcionamiento, el inventario de los materiales suministrados e instalados y el acta de puesta en operación de cada equipo intervenido.

Consideración técnica: La intervención deberá ejecutarse sobre cada unidad tipo Split Inverter de 9.000 y 12.000 BTU, garantizando el mantenimiento integral del evaporador, del condensador, del circuito frigorífico, del sistema eléctrico y del sistema de drenaje, de manera que cada equipo quede completamente operativo, con condiciones adecuadas de eficiencia energética, seguridad eléctrica y confiabilidad para su funcionamiento continuo dentro del Centro de Monitoreo.

✓ **5.4. Especificación técnica mínima.**

Servicio técnico para el suministro, instalación, configuración y puesta en operación de un sistema de control de acceso facial para la sala de control del sistema CCTV, incluyendo terminal biométrica de reconocimiento facial, adecuación del punto de instalación, suministro e instalación de cableado UTP categoría 6 tipo exterior, configuración de parámetros de autenticación, usuarios y perfiles de acceso, integración con la red de datos, ejecución de pruebas funcionales, capacitación básica al personal responsable y puesta en servicio del sistema.

Objeto del servicio: La presente actividad tiene por objeto implementar un sistema de control de acceso basado en tecnología biométrica facial que permita restringir y gestionar el ingreso autorizado a la sala de control del sistema CCTV, fortaleciendo la seguridad física de la infraestructura crítica, garantizando la trazabilidad de los accesos, la administración de usuarios y la operación integrada con la red de comunicaciones existente.

Equipos mínimos: Para la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer, como mínimo, de herramienta menor, herramientas para instalación de cableado estructurado y dispositivos electrónicos, equipo de certificación o prueba básica de cableado UTP categoría 6, multímetro digital para verificación eléctrica, computador portátil para configuración y parametrización del dispositivo, así como los elementos de señalización, fijación y montaje requeridos para la instalación.

Materiales requeridos: La actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de un terminal de control de acceso facial con pantalla táctil LCD de siete (7) pulgadas, dual de reconocimiento facial, detección en menos de 0,2 segundos, cámara de reconocimiento de 2 MP, precisión de reconocimiento superior al 99 %, capacidad para gestión de usuarios, perfiles de acceso, registro de eventos, comunicación Ethernet y alimentación eléctrica, conforme a las especificaciones del fabricante.

Así mismo, comprende el suministro e instalación de cable UTP categoría 6 tipo exterior con chaqueta resistente a la radiación UV y protección frente a descargas estáticas, para la conexión del dispositivo a la infraestructura de red existente; elementos de fijación mecánica para montaje del terminal; canalizaciones, accesorios y elementos complementarios necesarios para la adecuada instalación del punto de conexión; y los materiales menores requeridos para la instalación y organización del cableado.

Procedimiento técnico de mantenimiento y reposición: La intervención comprenderá, como mínimo, la adecuación del punto de instalación mediante la inspección del área de instalación, la validación de las condiciones eléctricas, la ubicación del terminal, las rutas de canalización y la disponibilidad de conectividad de red.

Posteriormente, se realizará la instalación física del terminal biométrico mediante el montaje del dispositivo de control de acceso facial utilizando los elementos de fijación adecuados, garantizando su estabilidad, correcta orientación y ubicación conforme a las condiciones del sitio.
La actividad comprende igualmente la instalación de la infraestructura de comunicaciones, el suministro, tendido, fijación y organización del cable UTP categoría 6 tipo exterior desde el terminal hasta el punto de red definido, ejecutando la terminación y certificación de la conectividad.

Finalmente, se efectuará la configuración inicial del sistema, incluyendo la parametrización del equipo, la configuración de la dirección IP, la integración con la red de datos, el ajuste de los parámetros de reconocimiento facial, la configuración de horarios, perfiles de usuario, niveles de autorización y administración de registros de acceso. Así mismo, se realizarán las pruebas funcionales, la captura facial, la asignación de permisos y la validación integral del mecanismo de autenticación.

Pruebas operativas y puesta en servicio: Se ejecutarán pruebas de reconocimiento facial, validación de tiempos de respuesta, verificación de accesos autorizados y no autorizados, comprobación del registro de eventos y validación de la comunicación con la red de datos.

Como parte de la puesta en servicio, se realizará la capacitación básica al personal responsable de la operación del equipo, orientándolo en la administración de usuarios, la consulta de registros y las recomendaciones generales para su utilización. Finalmente, se efectuará la entrega del sistema completamente operativo, configurado y listo para su funcionamiento, acompañado de la documentación técnica correspondiente.

Criterio de aceptación: El sistema de control de acceso facial deberá quedar completamente instalado, configurado y operativo, garantizando el reconocimiento biométrico de usuarios autorizados, la comunicación estable con la red de datos, el funcionamiento adecuado del terminal biométrico, la correcta administración de perfiles de acceso y el registro de eventos. El cableado instalado deberá permanecer organizado, protegido y con resultados satisfactorios en las pruebas de conectividad.

Consideración técnica: La implementación del sistema deberá garantizar la integración funcional del terminal biométrico con la infraestructura tecnológica existente del Centro de Monitoreo, permitiendo la administración segura de usuarios, la trazabilidad de los accesos y la operación continua del sistema de control de acceso, conforme a las condiciones técnicas establecidas en la presente especificación.

➢ PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO.

Para la ejecución del objeto contractual, el contratista deberá disponer, como mínimo, del personal profesional y técnico que se relaciona a continuación, el cual deberá acreditar los requisitos de formación académica, formación complementaria, conocimientos técnicos y experiencia específica exigidos en el presente documento.

El personal descrito corresponde al equipo mínimo requerido por la Entidad para la ejecución del contrato. No obstante, cuando la naturaleza, complejidad, simultaneidad, especialidad o volumen de las actividades objeto del contrato así lo demanden, será responsabilidad exclusiva del contratista disponer, bajo su cuenta y riesgo, del personal adicional, cuadrillas de apoyo, auxiliares, técnicos, profesionales o cualquier otro recurso humano idóneo que resulte necesario para garantizar la ejecución integral, oportuna, continua y segura de todas las actividades previstas en las especificaciones técnicas, sin que ello genere para la Entidad el reconocimiento de mayores valores o costos adicionales.

En todo caso, el contratista deberá garantizar que la totalidad del personal destinado a la ejecución del contrato cuente con la formación, experiencia, certificaciones, licencias, afiliaciones al Sistema General de Seguridad Social, elementos de protección personal y demás requisitos exigidos por la normatividad vigente para el desarrollo de las actividades contratadas.

1. Perfil del Ingeniero Electrónico.

Cargo: Ingeniero Electrónico.

Cantidad: Uno (1).

Formación Académica: Profesional en Ingeniería Electrónica, con matrícula profesional vigente expedida por el COPNIA.

Formación Complementaria (Requisitos mínimos).

- Certificación oficial de fabricante en plataformas de videovigilancia (HCSA y/o HickCentral y/o VSS y/o equivalente).
- Curso de Redes IP y Telecomunicaciones.
- Curso de Fibra Óptica.
- Curso de Sistemas de CCTV y Control de Acceso.
- Curso de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- Certificación vigente para Trabajo Seguro en Alturas, cuando aplique.
- Formación en infraestructura tecnológica, cableado estructurado y centros de datos (Datacenter).

Experiencia Específica: Experiencia profesional mínima de cinco (5) años en proyectos relacionados con sistemas de CCTV, telecomunicaciones, fibra óptica, redes de datos, centros de datos (Datacenter), integración de sistemas tecnológicos y seguridad electrónica.

Conocimientos Técnicos: Acreditar conocimientos técnicos en el diseño, integración, configuración, implementación y puesta en operación de sistemas electrónicos, videovigilancia IP, plataformas VMS, control de acceso, redes LAN/WAN, *switching*, *routing*, fibra óptica, cableado estructurado, sistemas eléctricos especiales, infraestructura tecnológica, protocolos TCP/IP, almacenamiento, servidores, UPS, centros de datos (Datacenter), sistemas de seguridad electrónica y gestión técnica de proyectos.

2. Perfil del Técnico Electricista

Cargo: Técnico Electricista.

Cantidad: Uno (1).

Formación Académica: Técnico Electricista o Técnico en Sistemas Eléctricos, Electricidad Industrial, Electromecánica, Electrónica o programas afines, debidamente titulado.

Formación Complementaria (Requisitos mínimos)

- Curso de Instalaciones Eléctricas Especiales con énfasis en Telecomunicaciones, CCTV, Alarmas y Antenas.
- Curso de Instalador de Fibra Óptica.
- Curso Técnico en Redes IP.
- Curso de SG-SST.
- Certificación vigente para Trabajo Seguro en Alturas.
- Curso de Cableado Estructurado.
- Curso de Sistemas de CCTV y Seguridad Electrónica.
- Certificación oficial de fabricante en plataformas HCSA o equivalente (preferiblemente).

Experiencia Específica: Experiencia mínima de tres (3) años en instalación, mantenimiento, configuración y puesta en funcionamiento de sistemas de CCTV, telecomunicaciones, fibra óptica, redes de datos, centros de datos (Datacenter) y sistemas de seguridad electrónica.

Disposiciones Generales

El personal anteriormente descrito constituye el equipo mínimo requerido para la ejecución del contrato y deberá permanecer disponible durante todo el plazo de ejecución contractual.

La acreditación de este personal mínimo no exime al contratista de la obligación de disponer del recurso humano adicional que resulte necesario para atender de manera simultánea o sucesiva las diferentes actividades previstas en las especificaciones técnicas. En consecuencia, será responsabilidad exclusiva del contratista conformar y mantener las cuadrillas de trabajo, profesionales, técnicos, auxiliares y demás personal de apoyo que se requiera para garantizar el cumplimiento integral del objeto contractual, los plazos establecidos, los niveles de calidad exigidos y las condiciones de seguridad industrial y salud en el trabajo.

El contratista será el único responsable de la dirección, coordinación, supervisión y administración del personal vinculado para la ejecución del contrato, así como del cumplimiento de las obligaciones laborales, de seguridad social, parafiscales, de seguridad y salud en el trabajo y de todas aquellas previstas en la legislación vigente, sin que exista vínculo laboral alguno entre dicho personal y la Entidad.

Cuando durante la ejecución contractual se requiera incorporar personal adicional con competencias específicas para el desarrollo de actividades particulares, el contratista deberá garantizar que dicho personal reúna la formación académica, la experiencia, las certificaciones y las competencias técnicas acordes con la naturaleza de las labores a desarrollar, sin que ello genere para la Entidad el reconocimiento de mayores costos o valores adicionales.

Aprobó:

YVONNE PRADA ARISMENDY.
Secretaria de Gobierno y Participación Comunitaria.

Elaboró: INGRI STEFANNY VASQUEZ SANDOVAL.
Profesional de Apoyo contratada SGPC.