

ANEXO TÉCNICO

Soporte y Mantenimiento del Sistema de Radiocomunicaciones Secretaría de Movilidad de Medellín Proyecto Integral de Movilidad Inteligente

Contenido

1. Objeto	4
2. Alcance	4
2.1. Infraestructura de radiocomunicaciones	4
2.2. Plataforma TRBOnet Enterprise	4
2.3. Servidor central de la plataforma	4
2.4. Modelo de atención y soporte	4
3. Administración y monitoreo de los subsistemas de radiocomunicaciones	5
4. Mantenimiento preventivo, correctivo y labores de sostenimiento	5
4.1. Condición de prestación bajo modalidad a demanda	5
4.2. Mantenimiento correctivo y labores de sostenimiento de radios portátiles	5
4.3. Mantenimiento preventivo de infraestructura de radiocomunicaciones	6
4.4. Mantenimiento correctivo de infraestructura de radiocomunicaciones	6
4.5. Mantenimiento preventivo	6
4.6. Mantenimiento correctivo	6
4.7. Labores de sostenimiento	7
5. Configuración y administración técnica de equipos y plataforma	7
6. Niveles de servicio (ANS) y condiciones de medición	8
6.1. Sistema de medición ANS	8
6.2. Estructura de ANS	8
6.2.1. Gestión de atención y solución	8
6.2.2. Cumplimiento de preventivos programados	9
6.2.3. Entrega de información	9
6.3. Penalidades por incumplimiento	9
6.4. Herramientas y trazabilidad	9
6.5. Revisión y ajustes	9

6.6. Disponibilidad del servicio de soporte (Niveles 1 y 2)	9
6.7. Disponibilidad del soporte técnico Nivel 3	10
7. Gestión documental y seguimiento.....	10
8. Suministro de consumibles y repuestos menores	10
9. Suministro de consumibles y repuestos mayores	12
10. Gestión de la bolsa de repuestos y continuidad operativa.....	12
10.1. Activación y autorización de la bolsa.....	12
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SUBSISTEMAS RADIOS.	13
11.1. Normativa aplicable al subsistema de Radios:	13
11.2. Radios Motorola DGP 6150:	13
12.2.1. Funcionalidad, características y gestión:	13
11.2.2. Normativa aplicable al subsistema:.....	14
11.2.3. Componentes de los radios Motorola DGP 6150:.....	14
11.2.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 6150.....	15
11.3. Radios Motorola DGP 8550	16
11.3.1. Funcionalidad, características y gestión:	16
11.3.2. Normativa aplicable al subsistema:.....	17
11.3.3. Componentes de los radios Motorola DGP 8550:.....	17
11.3.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 8550.....	17
11.4. Radios Motorola DGP 8550e.....	19
11.4.1. Funcionalidad, características y gestión:	19
11.4.2. Normativa aplicable al subsistema:.....	19
11.4.3. Componentes de los radios Motorola DGP 8550e:	20
11.4.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 8550e.....	20
11.5. Radios Motorola R7	21
11.5.1. Funcionalidad, características y gestión:	22
11.5.2. Normativa aplicable al subsistema:.....	22
11.5.3. Componentes de los radios Motorola R7:.....	23
11.5.4. Ficha Técnica de los radios Motorola R7	23

11.6. Servidor Dell PowerEdge R760xs.....	24
11.6.1. Funcionalidad, características y gestión	24
11.6.2. Normativa aplicable	25
11.6.3. Componentes del servidor Dell PowerEdge R760xs	26
11.6.4. Ficha Técnica del servidor Dell PowerEdge R760xs	26
11.7. Plataforma TRBOnet	27
11.7.1. Funcionalidad, características y gestión	27
11.7.2. Normativa aplicable	28
11.7.3. Componentes de la plataforma TRBOnet	28
11.7.4. Ficha Técnica de la plataforma TRBOnet	29
12. Consideraciones:	30
12.1. Configuración de equipos	30
12.1.1. Configuración de equipos y aplicativos	30
12.2. Documentación y trazabilidad	30
12.3. Integración.....	30
12.4. Seguridad Laboral	30
12.4.1. Reporte de incidentes y accidentes laborales.....	31
12.5. Personal Calificado	31
12.5.1. Reemplazo y continuidad operativa	32
12.6. Mesa de Ayuda y Sistema de Gestión de Tickets	32
12.7. Plan de Manejo de Tránsito (PMT) (cuando aplique)	33
12.7.1. Evidencias y reportes del PMT	34
12.8. Entregables.....	34

1. Objeto

Contratar los servicios de soporte técnico especializado, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y labores de sostenimiento del sistema de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín.

2. Alcance

El presente anexo define el alcance técnico del servicio de soporte y mantenimiento del sistema de radiocomunicaciones, el cual se prestará sobre los componentes tecnológicos existentes, garantizando su correcta operación técnica y la atención oportuna de fallas conforme a los niveles de servicio establecidos.

El servicio comprende actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, soporte técnico especializado y labores de sostenimiento. No incluye la operación misional del sistema, la garantía de cobertura total, ni la responsabilidad por eventos derivados de terceros, fuerza mayor o vandalismo.

2.1. Infraestructura de radiocomunicaciones

Comprende los sitios de repetición Monte Alvernia y Monte Seminario, así como la infraestructura de radiocomunicaciones ubicada en el Centro de Control Caribe, conformada por:

- Repetidores.
- Duplexores.
- Antenas.
- Cableado coaxial.
- Elementos asociados de soporte.

2.2. Plataforma TRBOnet Enterprise

Incluye la plataforma de gestión y monitoreo de radiocomunicaciones TRBOnet Enterprise, utilizada para la administración técnica, visualización de eventos y gestión de información asociada al sistema de radios.

2.3. Servidor central de la plataforma

Comprende el servidor central Dell PowerEdge R760xs, sobre el cual se soporta la plataforma TRBOnet Enterprise y los servicios tecnológicos asociados a la gestión del sistema de radiocomunicaciones.

2.4. Modelo de atención y soporte

El servicio se prestará bajo un esquema de soporte técnico especializado, con atención remota y en sitio según la criticidad del evento, bajo un modelo de atención 7x8, garantizando la trazabilidad de las atenciones mediante una herramienta de gestión de tickets.

3. Administración y monitoreo de los subsistemas de radiocomunicaciones

El servicio tiene como propósito asegurar la correcta operación técnica de los subsistemas de radiocomunicaciones mediante actividades de soporte técnico, monitoreo de estado, atención de eventos y registro de novedades técnicas.

Las actividades incluyen:

- Atención de fallas reportadas o detectadas.
- Seguimiento técnico al estado de los equipos y plataformas.
- Registro y trazabilidad de eventos e intervenciones.
- Apoyo técnico al personal autorizado de la Secretaría de Movilidad.

4. Mantenimiento preventivo, correctivo y labores de sostenimiento

4.1. Condición de prestación bajo modalidad a demanda

Las actividades de mantenimiento correctivo y labores de sostenimiento, tanto para radios portátiles como para la infraestructura de radiocomunicaciones, se prestarán exclusivamente bajo modalidad a demanda, en función de las necesidades que se presenten durante la ejecución del contrato.

La ejecución de estas actividades se realizará mediante el mecanismo de bolsa, la cual será consumida de forma progresiva y únicamente cuando exista una necesidad técnica debidamente identificada, autorizada y registrada.

Ninguna actividad de mantenimiento correctivo o de sostenimiento podrá ejecutarse de manera anticipada, periódica o automática, ni generará obligación de consumo mínimo.

4.2. Mantenimiento correctivo y labores de sostenimiento de radios portátiles

El mantenimiento correctivo y las labores de sostenimiento aplicables a los radios portátiles Motorola (DGP 6150, DGP 8550, DGP 8550e y R7) se ejecutarán a demanda, considerando que los radios modelo R7 cuentan con garantía vigente del fabricante.

Incluye:

- Diagnóstico técnico de fallas reportadas.
- Corrección de fallas de configuración, audio o conectividad.
- Sustitución de componentes menores cuando aplique.
- Gestión de garantías del fabricante para radios R7.
- Pruebas funcionales posteriores a la intervención.
- Registro técnico y trazabilidad de cada atención.

El consumo de la bolsa se realizará por evento atendido, previa autorización del supervisor del contrato.

4.3. Mantenimiento preventivo de infraestructura de radiocomunicaciones

El mantenimiento preventivo de la infraestructura de radiocomunicaciones ubicada en los sitios de repetición Monte Alvernia y Monte Seminario se realizará mediante visitas programadas, con la periodicidad definida contractualmente.

Incluye, como mínimo:

- Inspección de repetidores, duplexores, antenas y cableado coaxial.
- Limpieza técnica y ajustes mecánicos.
- Verificación de potencia, estabilidad y calidad de señal.
- Elaboración de informe técnico por cada visita.

4.4. Mantenimiento correctivo de infraestructura de radiocomunicaciones

El mantenimiento correctivo de la infraestructura de radiocomunicaciones se ejecutará a demanda y mediante bolsa, bajo esquema de atención 7x8, aplicable a:

- Sitio de repetición Monte Alvernia.
- Infraestructura de radiocomunicaciones del Centro de Control Caribe.
- Sitio de repetición Monte Seminario.

Incluye:

- Diagnóstico técnico de fallas.
- Corrección de fallas en repetidores, duplexores, antenas y cableado coaxial.
- Sustitución de componentes cuando aplique.
- Pruebas técnicas de restitución del servicio.
- Registro y cierre técnico documentado.

Cada intervención correctiva será ejecutada únicamente cuando exista una necesidad técnica validada y una autorización previa del supervisor del contrato, consumiéndose el valor correspondiente de la bolsa.

4.5. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se ejecutará de forma programada e incluye, como mínimo:

- Inspección física y funcional de radios portátiles Motorola.
- Limpieza técnica de equipos, conectores y accesorios.
- Verificación de parámetros RX/TX y calidad de audio.
- Revisión de baterías, cargadores y antenas.
- Inspección de repetidores, antenas y cableado coaxial en sitios de repetición.
- Registro técnico de las actividades realizadas.

4.6. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo comprende la atención, diagnóstico y solución de fallas que afecten la operación de los radios portátiles, la infraestructura de radiocomunicaciones, el servidor central o la plataforma TRBOnet.

Incluye:

- Diagnóstico técnico de fallas.
- Corrección de fallas de configuración, conectividad o desempeño.
- Sustitución de componentes cuando aplique.
- Pruebas funcionales posteriores a la intervención.
- Registro y cierre técnico de la atención.

4.7. Labores de sostenimiento

Las labores de sostenimiento corresponden a actividades técnicas complementarias que no se clasifican como mantenimiento preventivo ni correctivo, pero que resultan necesarias para garantizar la disponibilidad operativa de los equipos.

Incluyen, entre otras:

- Acompañamientos técnicos en campo.
- Ajustes menores de configuración.
- Reubicación de equipos.
- Limpieza técnica puntual.

Apoyo en actividades de inventario y alistamiento.

5. Configuración y administración técnica de equipos y plataforma

El contratista deberá realizar la administración técnica y configuración de los equipos y plataformas asociadas al sistema de radiocomunicaciones, conforme a las buenas prácticas y recomendaciones del fabricante.

Incluye:

- Configuración técnica de radios portátiles Motorola.
- Administración técnica del servidor Dell PowerEdge R760xs.
- Soporte técnico y configuración de la plataforma TRBOnet Enterprise.
- Gestión de parches autorizados y respaldos de información.

6. Niveles de servicio (ANS) y condiciones de medición

6.1. Sistema de medición ANS

Establece indicadores, metas, fuentes y evaluación para verificar cumplimiento en soporte y mantenimiento.

Los ANS se medirán con tickets, bitácoras e informes, y no constituyen garantía de disponibilidad total, cobertura o continuidad integral del sistema.

6.2. Estructura de ANS

6.2.1. Gestión de atención y solución

Indicadores (mensuales)

G1. % incidentes atendidos: Meta 100%

G2. Tiempo máximo de atención por criticidad:

- Alta: ≤ 4 horas
- Media: ≤ 8 horas
- Baja: ≤ 24 horas

G3. Tiempo máximo de solución por criticidad:

- Alta: ≤ 24 horas
- Media: ≤ 72 horas
- Baja: ≤ 7 días calendario

Clasificación criticidad

- **Alta:** afecta significativamente funcionalidad (audio crítico, no conecta, falla recurrente que limita operación)
- **Media:** afectación parcial (intermitencias, accesorios, configuración menor)
- **Baja:** actividades programables / no urgentes

Estos tiempos serán medidos a través del sistema de gestión de tickets, y su cumplimiento será verificado mensualmente. Cada evento que exceda los tiempos establecidos afectará el indicador de cumplimiento del ANS con un descuento del 2% del valor mensual del contrato para mantenimiento preventivo y del 5% para mantenimiento correctivo por incidente, salvo aquellos casos debidamente documentados como fuerza mayor o no imputables al contratista. La trazabilidad de atención y solución deberá estar respaldada por registros técnicos, evidencia operativa y validación del supervisor del contrato.

Exclusiones: Los tiempos de atención y solución no serán exigibles en eventos de fuerza mayor, actos de vandalismo, fallas en redes de energía u otros servicios de terceros, fallas estructurales preexistentes, obsolescencia tecnológica de los equipos o cualquier otra causa no imputable al contratista, siempre que dichas situaciones se encuentren debidamente soportadas, documentadas y aprobadas por la supervisión del contrato.

6.2.2. Cumplimiento de preventivos programados

G4. % mantenimientos preventivos ejecutados según cronograma: Meta 100%

6.2.3. Entrega de información

- I1. Oportunidad en entrega de informes mensuales: Meta 100%
- I2. Contenido mínimo completo de informes (checklist): Meta 100%
- I3. Consistencia registros vs evidencias: Meta $\geq 95\%$

6.3. Penalidades por incumplimiento

- Descuento del 5% del componente del indicador mensual por cada incumplimiento de tiempos de atención/solución, salvo exclusiones aprobadas.
- Acumulables según número de eventos y reglas contractuales.

6.4. Herramientas y trazabilidad

- Sistema de tickets (obligatorio)
- Bitácoras de mantenimiento y evidencias
- Cronograma preventivo
- Matriz de escalamiento

6.5. Revisión y ajustes

Los ANS podrán ajustarse por actas de control de cambios aprobadas por supervisión.

6.6. Disponibilidad del servicio de soporte (Niveles 1 y 2)

Los equipos de soporte Nivel 1 y Nivel 2 deberán estar disponibles bajo esquema 7x8, garantizando atención, diagnóstico inicial, descartes técnicos y escalamiento según criticidad.

Atenciones por fuera de 7x8 solo aplicarán como extraordinarias cuando sean autorizadas por el supervisor, sin constituir obligación permanente 7x24.

6.7. Disponibilidad del soporte técnico Nivel 3

Nivel 3 disponible en horario hábil, para diagnóstico avanzado, análisis de causa raíz, coordinación con fabricante y soluciones definitivas. En incidentes de alto impacto podrá coordinarse atención extraordinaria previa solicitud del contratante.

7. Gestión documental y seguimiento

El contratista deberá elaborar y entregar reportes técnicos que incluyan:

- Actividades de mantenimiento ejecutadas.
- Atenciones correctivas realizadas.
- Labores de sostenimiento.
- Indicadores de servicio asociados a tiempos de atención y solución.

Así mismo, deberá brindar soporte técnico al supervisor del contrato durante la ejecución del servicio.

8. Suministro de consumibles y repuestos menores

El suministro de consumibles y repuestos menores hace parte integral del servicio de soporte y mantenimiento del sistema de radiocomunicaciones y se ejecutará bajo modalidad a demanda, cuando técnicamente se requiera y asociado a la atención efectiva de actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo menor o labores de sostenimiento.

Los consumibles y repuestos menores aplican a los radios portátiles Motorola (DGP 6150, DGP 8550, DGP 8550e y R7), a la infraestructura de radiocomunicaciones, al servidor central Dell PowerEdge R760xs y a la plataforma TRBOnet Enterprise y Radio Enlace, conforme a las condiciones técnicas del servicio.

Los materiales suministrados deberán ser nuevos, de calidad adecuada para uso técnico, originales o equivalentes certificados, y plenamente compatibles con los equipos instalados. El contratista deberá garantizar la trazabilidad de cada elemento utilizado, registrando su identificación, fecha de uso y relación con la orden de trabajo correspondiente en el Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento (CMMS) o la herramienta definida por el contratante.

El suministro comprenderá, de manera enunciativa y no limitativa, consumibles y repuestos menores asociados a energía, conectividad, limpieza, protección, accesorios y elementos de desgaste, necesarios para la correcta ejecución de las actividades técnicas, aun cuando no se encuentren listados de forma expresa en el presente anexo.

La utilización de consumibles y repuestos menores no requerirá autorización previa individual, siempre que se encuentre debidamente asociada a una orden de trabajo válida

y a la ejecución real de una actividad de mantenimiento o soporte. Todas las intervenciones estarán sujetas a verificación y control posterior por parte del supervisor del contrato.

El contratista deberá presentar informes periódicos de consumo, en los que se identifiquen los elementos utilizados, tendencias de desgaste, fallas recurrentes y recomendaciones técnicas orientadas a optimizar la gestión de mantenimiento durante la vigencia del contrato.

Las tablas de referencia de consumibles y repuestos menores por tipo de equipo se entienden incorporadas al presente anexo como guía técnica, sin que ello implique obligaciones de stock mínimo ni suministro anticipado.

Para efectos del presente anexo, se entenderán como consumibles y repuestos menores aquellos elementos de bajo costo unitario, de uso frecuente o desgaste natural, requeridos para la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, correctivo menor o labores de sostenimiento, cuya reposición no implique intervenciones técnicas complejas ni afectaciones relevantes a la infraestructura.

Se consideran como consumibles y repuestos menores, entre otros, los siguientes:

- Conectores, terminales y elementos básicos de cableado.
- Fusibles y elementos de protección eléctrica básica.
- Tornillería, soportes, sujetadores y elementos de fijación.
- Cintas aislantes, elementos de protección y materiales de ajuste.
- Kits y elementos de limpieza técnica (pañños, líquidos, aire comprimido, entre otros).
- Accesorios menores de instalación y adecuación técnica.

Lo anterior sin limitarse a los elementos descritos, pudiendo incluir otros consumibles o repuestos de naturaleza similar y bajo costo, necesarios para garantizar la correcta ejecución de las actividades técnicas y la continuidad operativa del servicio.

Condiciones operativas y de control

- **Cobertura y costo:** todos los consumibles y repuestos menores definidos serán suministrados sin costo adicional durante la vigencia del contrato, para las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo menor y labores de sostenimiento.
- **Trazabilidad:** toda salida de consumibles o repuestos menores deberá registrarse en el CMMS, asociada a la orden de trabajo, responsable técnico, fecha y evidencia fotográfica.
- **Calidad:** los repuestos serán originales Motorola, o equivalentes certificados; los consumibles (papel térmico, baterías, cargadores, conectores, kits de limpieza,

entre otros) deberán cumplir condiciones técnicas adecuadas para operación continua.

- **Reposición:** el contratista deberá analizar el consumo histórico y proyectado y proponer esquemas de reposición que aseguren continuidad del servicio, sin afectar los niveles de operación.
- **Disposición final:** el contratista gestionará la disposición ambientalmente responsable de residuos (baterías agotadas, consumibles usados, empaques), conforme a la normativa vigente, dejando evidencia documental cuando aplique.

9. Suministro de consumibles y repuestos mayores

En el marco de la prestación del servicio de soporte y mantenimiento de los radios, el contratista deberá garantizar la disponibilidad y suministro de consumibles y repuestos mayores, así como la ejecución de actividades asociadas que resulten necesarias para mantener la continuidad operativa de los equipos.

La atención de estos requerimientos se realizará mediante la Bolsa de Consumibles y Repuestos Mayores, la cual será activada previa autorización del supervisor del contrato, de conformidad con las condiciones, procedimientos y tarifas definidos en el anexo correspondiente.

Para efectos de control, trazabilidad y transparencia, los ítems, condiciones de activación, tiempos de suministro y procedimientos aplicables se encuentran detallados en el “Anexo Tarifario de Consumibles y Repuestos Mayores – Radios Motorola”, el cual hace parte integral del presente anexo.

La activación de la bolsa no implica obligación de mantener cantidades predefinidas en inventario, sino la capacidad efectiva del contratista para suministrar oportunamente los repuestos requeridos, dentro de los tiempos necesarios para no afectar la operación.

10. Gestión de la bolsa de repuestos y continuidad operativa.

En el marco de la prestación del servicio de soporte y mantenimiento de los radios Motorola, el contratista deberá garantizar la disponibilidad efectiva y oportuna de los consumibles y repuestos necesarios para atender los mantenimientos preventivos, correctivos y labores de sostenimiento, mediante la Bolsa de Consumibles y Repuestos definida en el presente contrato y sus anexos.

La gestión de los repuestos se realizará bajo el modelo de bolsa, orientando la obligación del contratista a garantizar la continuidad del servicio, el cumplimiento de los tiempos de atención y solución establecidos en los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS), y la reposición o sustitución oportuna de componentes cuando sea técnicamente requerido, previa autorización del supervisor del contrato.

10.1. Activación y autorización de la bolsa

La utilización de la Bolsa de Consumibles y Repuestos estará sujeta, en todos los casos, a la autorización previa, expresa y verificable del supervisor del contrato.

Ningún suministro, reemplazo o instalación de consumibles o repuestos mayores podrá ejecutarse sin que exista autorización formal, la cual deberá quedar registrada en la herramienta de gestión definida (CMMS o la que determine el contratante), indicando como mínimo:

- Equipo afectado (radio Motorola).
- Descripción de la falla o evento que origina la reposición.
- Tipo de repuesto o consumible a utilizar.
- Validación técnica del requerimiento.
- Aprobación del supervisor del contrato.

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SUBSISTEMAS RADIOS.

11.1. Normativa aplicable al subsistema de Radios:

11.2. Radios Motorola DGP 6150:

Cantidad: 3

Marca: Motorola Solutions

12.2.1. Funcionalidad, características y gestión:

El radio portátil Motorola DGP 6150 (MOTOTRBO) es un equipo digital profesional de dos vías, diseñado para operaciones críticas en movilidad, seguridad pública y servicios urbanos. Combina la robustez de un terminal industrial con la tecnología digital DMR (Digital Mobile Radio), ofreciendo comunicaciones de voz más claras, mayor cobertura y capacidad de transmisión de datos. Pertenece a la serie MOTOTRBO, creada para trabajadores de primera línea que requieren fiabilidad en ambientes exigentes.

- Optimización de los procesos de comunicación en campo, garantizando transmisión y recepción confiable de voz y datos.
- Eficiencia en la coordinación operativa, con reducción de tiempos de respuesta y errores en la comunicación.
- Reducción de interferencias y congestión, mediante tecnología TDMA que duplica la capacidad de usuarios por canal.
- Mejoramiento en la trazabilidad de las operaciones, a través de registro digital y funciones de geolocalización (GPS en modelos aplicables).
- Apoyo a campañas de control y seguridad ciudadana, asegurando disponibilidad de los equipos para la labor de los agentes.
- Disponibilidad 7x8: los radios deberán estar operativos de manera continua, con soporte técnico permanente.
- Recepción y transmisión de información en tiempo real, asegurando conectividad con repetidores y plataformas de gestión.
- Implementación de mecanismos de control que garanticen que las comunicaciones estén sincronizadas con los sistemas centrales.
- Seguimiento a la correcta operación y funcionamiento de los equipos, aplicaciones y herramientas asociadas, reportando fallas y novedades al nivel superior de soporte.
- Generación periódica de informes de operación y consumo, con destino a las áreas involucradas.
- Coordinación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de los radios Motorola DGP 6150.

- Propuesta de mejoras tecnológicas que contribuyan a optimizar el desempeño de los equipos y aplicaciones.
- Diseño de mecanismos de control operativo que garanticen el correcto funcionamiento de los radios durante toda su operación.
- Verificación de canales e interfaces de comunicación con repetidores, sistemas distritales y plataformas de movilidad.
- Generación y entrega de indicadores, reportes y estadísticas sobre fallas, inconsistencias y parámetros de operación de los equipos, permitiendo evaluar la calidad del servicio.
- Monitoreo del comportamiento y progreso de indicadores relacionados con disponibilidad, cobertura, consumo de baterías y desempeño operativo.

11.2.2. Normativa aplicable al subsistema:

El diseño, instalación, operación y mantenimiento de los radios Motorola DGP 6150 en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para cargadores, fuentes de poder y accesorios eléctricos.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de baterías y componentes electrónicos.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en bandas VHF/UHF según licencia.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- Certificaciones Motorola Solutions: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a las condiciones de almacenamiento de equipos, soportes y cargadores.
- Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de baterías, cargadores y accesorios.

11.2.3. Componentes de los radios Motorola DGP 6150:

Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Antena	Motorola	Transmisión y recepción de señal
Batería recargable	Motorola	Autonomía operativa
Módulo de comunicación (VHF/UHF, TDMA)	Motorola	Transmisión de voz y datos

Teclado y pantalla (según modelo)	Motorola	Interfaz de usuario y visualización
Cargadores y adaptadores	Motorola	Energía y conectividad
Software de gestión	Motorola	CPS / Radio Management

11.2.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 6150

Categoría	Especificación
Modelo	Motorola DGP 6150 / DGP 6150+
Tecnología	Digital MOTOTRBO (DMR), TDMA, modo analógico/digital
Frecuencia	VHF 136–174 MHz / UHF 403–470 MHz (según versión)
Canales	Hasta 1000 canales
Potencia de transmisión	1–5 W (según banda)
Audio	Altavoz de alta potencia, cancelación de ruido
Conectividad	GPS integrado (en modelos aplicables), datos vía TDMA
Batería	Li-Ion recargable, autonomía extendida
Resistencia física	Certificación IP57 (sumergible hasta 1 m por 30 min); soporta caídas de hasta 1.5 m
Temperatura de operación	-30 °C a +60 °C
Seguridad	Encriptación digital, autenticación de usuarios
Software de gestión	Motorola CPS, Radio Management
Peso	~355 g con batería



11.3. Radios Motorola DGP 8550

Cantidad: 3

Marca: Motorola Solutions

11.3.1. Funcionalidad, características y gestión:

El radio portátil Motorola DGP 8550 (MOTOTRBO) es un equipo digital profesional de dos vías, diseñado para operaciones críticas en movilidad, seguridad pública y servicios urbanos. Combina la robustez de un terminal industrial con la tecnología digital DMR (Digital Mobile Radio), ofreciendo comunicaciones de voz más claras, mayor cobertura, transmisión de datos avanzada y funciones ampliadas de seguridad. Pertenece a la serie MOTOTRBO de gama alta, creada para trabajadores de primera línea que requieren máxima fiabilidad en ambientes exigentes.

- Optimización de los procesos de comunicación en campo, garantizando transmisión y recepción confiable de voz y datos.
- Eficiencia en la coordinación operativa, con reducción de tiempos de respuesta y errores en la comunicación.
- Reducción de interferencias y congestión, mediante tecnología TDMA que duplica la capacidad de usuarios por canal.
- Mejoramiento en la trazabilidad de las operaciones, a través de registro digital, funciones de geolocalización (GPS integrado) y mensajería de texto.
- Apoyo a campañas de control y seguridad ciudadana, asegurando disponibilidad de los equipos para la labor de los agentes.
- Disponibilidad 7x8: los radios deberán estar operativos de manera continua, con soporte técnico permanente.
- Recepción y transmisión de información en tiempo real, asegurando conectividad con repetidores, sistemas de despacho y plataformas de gestión.
- Implementación de mecanismos de control que garanticen que las comunicaciones estén sincronizadas con los sistemas centrales.
- Seguimiento a la correcta operación y funcionamiento de los equipos, aplicaciones y herramientas asociadas, reportando fallas y novedades al nivel superior de soporte.
- Generación periódica de informes de operación y consumo, con destino a las áreas involucradas.
- Coordinación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de los radios Motorola DGP 8550.
- Propuesta de mejoras tecnológicas que contribuyan a optimizar el desempeño de los equipos y aplicaciones.
- Diseño de mecanismos de control operativo que garanticen el correcto funcionamiento de los radios durante toda su operación.
- Verificación de canales e interfaces de comunicación con repetidores, sistemas distritales y plataformas de movilidad.
- Generación y entrega de indicadores, reportes y estadísticas sobre fallas, inconsistencias y parámetros de operación de los equipos, permitiendo evaluar la calidad del servicio.

- Monitoreo del comportamiento y progreso de indicadores relacionados con disponibilidad, cobertura, consumo de baterías y desempeño operativo.

11.3.2. Normativa aplicable al subsistema:

El diseño, instalación, operación y mantenimiento de los radios Motorola DGP 8550 en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para cargadores, fuentes de poder y accesorios eléctricos.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de baterías y componentes electrónicos.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en bandas VHF/UHF según licencia.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- Certificaciones Motorola Solutions: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a las condiciones de almacenamiento de equipos, soportes y cargadores.

Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de baterías, cargadores y accesorios.

11.3.3. Componentes de los radios Motorola DGP 8550:

Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Antena	Motorola	Transmisión y recepción de señal
Batería recargable	Motorola	Autonomía operativa
Módulo de comunicación (VHF/UHF, TDMA)	Motorola	Transmisión de voz y datos
Teclado y pantalla a color	Motorola	Interfaz de usuario avanzada y visualización
Cargadores y adaptadores	Motorola	Energía y conectividad
Software de gestión	Motorola	CPS / Radio Management

11.3.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 8550

Categoría	Especificación
-----------	----------------

Modelo	Motorola DGP 8550 / DGP 8550+
Tecnología	Digital MOTOTRBO (DMR), TDMA, modo analógico/digital
Frecuencia	VHF 136–174 MHz / UHF 403–470 MHz (según versión)
Canales	Hasta 1000 canales
Potencia de transmisión	1–5 W (según banda)
Audio	Altavoz de alta potencia, cancelación de ruido, audio inteligente
Conectividad	GPS integrado, mensajería de texto, datos vía TDMA, Bluetooth 4.0
Pantalla	Pantalla a color de alta resolución
Batería	Li-Ion recargable, autonomía extendida
Resistencia física	Certificación IP57 (sumergible hasta 1 m por 30 min); soporta caídas de hasta 1.5 m
Temperatura de operación	-30 °C a +60 °C
Seguridad	Encriptación digital avanzada (AES256), autenticación de usuarios
Software de gestión	Motorola CPS, Radio Management
Peso	~400 g con batería



11.4. Radios Motorola DGP 8550e

Cantidad: 100

Marca: Motorola Solutions

11.4.1. Funcionalidad, características y gestión:

El radio portátil Motorola DGP 8550e (MOTOTRBO) es un equipo digital profesional de dos vías, diseñado para operaciones críticas en movilidad, seguridad pública y servicios urbanos. Combina la robustez de un terminal industrial con la tecnología digital DMR (Digital Mobile Radio), ofreciendo comunicaciones de voz más claras, mayor cobertura, transmisión de datos avanzada y funciones ampliadas de seguridad. Pertenece a la serie MOTOTRBO de gama alta, creada para trabajadores de primera línea que requieren máxima fiabilidad en ambientes exigentes.

- Optimización de los procesos de comunicación en campo, garantizando transmisión y recepción confiable de voz y datos.
- Eficiencia en la coordinación operativa, con reducción de tiempos de respuesta y errores en la comunicación.
- Reducción de interferencias y congestión, mediante tecnología TDMA que duplica la capacidad de usuarios por canal.
- Mejoramiento en la trazabilidad de las operaciones, a través de registro digital, funciones de geolocalización (GPS integrado) y mensajería de texto.
- Apoyo a campañas de control y seguridad ciudadana, asegurando disponibilidad de los equipos para la labor de los agentes.
- Disponibilidad 7x8: los radios deberán estar operativos de manera continua, con soporte técnico permanente.
- Recepción y transmisión de información en tiempo real, asegurando conectividad con repetidores, sistemas de despacho y plataformas de gestión.
- Implementación de mecanismos de control que garanticen que las comunicaciones estén sincronizadas con los sistemas centrales.
- Seguimiento a la correcta operación y funcionamiento de los equipos, aplicaciones y herramientas asociadas, reportando fallas y novedades al nivel superior de soporte.
- Generación periódica de informes de operación y consumo, con destino a las áreas involucradas.
- Coordinación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de los radios Motorola DGP 8550e.
- Propuesta de mejoras tecnológicas que contribuyan a optimizar el desempeño de los equipos y aplicaciones.
- Diseño de mecanismos de control operativo que garanticen el correcto funcionamiento de los radios durante toda su operación.
- Verificación de canales e interfaces de comunicación con repetidores, sistemas distritales y plataformas de movilidad.
- Generación y entrega de indicadores, reportes y estadísticas sobre fallas, inconsistencias y parámetros de operación de los equipos, permitiendo evaluar la calidad del servicio.

11.4.2. Normativa aplicable al subsistema:

El diseño, instalación, operación y mantenimiento de los radios Motorola DGP 8550e en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para cargadores, fuentes de poder y accesorios eléctricos.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de baterías y componentes electrónicos.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en bandas VHF/UHF según licencia.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- Certificaciones Motorola Solutions: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a las condiciones de almacenamiento de equipos, soportes y cargadores.
- Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de baterías, cargadores y accesorios.

11.4.3. Componentes de los radios Motorola DGP 8550e:

Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Antena	Motorola	Transmisión y recepción de señal
Batería recargable	Motorola	Autonomía operativa
Módulo de comunicación (VHF/UHF, TDMA)	Motorola	Transmisión de voz y datos
Teclado y pantalla a color	Motorola	Interfaz de usuario avanzada y visualización
Cargadores y adaptadores	Motorola	Energía y conectividad
Software de gestión	Motorola	CPS / Radio Management

11.4.4. Ficha Técnica de los radios Motorola DGP 8550e

Categoría	Especificación
Modelo	Motorola DGP 8550e
Tecnología	Digital MOTOTRBO (DMR), TDMA, modo analógico/digital
Frecuencia	VHF 136–174 MHz / UHF 403–527 MHz (según versión)
Canales	Hasta 1000 canales
Potencia transmisión de	1–5 W (según banda)

Audio	Altavoz de alta potencia, cancelación de ruido, audio inteligente
Conectividad	GPS integrado, mensajería de texto, datos vía TDMA, Bluetooth 4.0
Pantalla	Pantalla a color de alta resolución
Batería	Li-Ion recargable, autonomía extendida
Resistencia física	Certificación IP57 (sumergible hasta 1 m por 30 min); soporta caídas de hasta 1.5 m
Temperatura de operación	-30 °C a +60 °C
Seguridad	Encriptación digital avanzada (AES256), autenticación de usuarios
Software de gestión	Motorola CPS, Radio Management
Peso	~400 g con batería



11.5. Radios Motorola R7

Cantidad: 594

Marca: Motorola Solutions

11.5.1. Funcionalidad, características y gestión:

El radio portátil Motorola R7 (MOTOTRBO) es un equipo digital profesional de dos vías, diseñado para operaciones críticas en movilidad, seguridad pública y servicios urbanos. Combina la robustez de un terminal industrial con la tecnología digital DMR (Digital Mobile Radio), ofreciendo comunicaciones de voz más claras, mayor cobertura, transmisión de datos avanzada y funciones ampliadas de seguridad. Perteneciente a la nueva generación MOTOTRBO, creada para trabajadores de primera línea que requieren máxima fiabilidad en ambientes exigentes.

El alcance del servicio para los radios Motorola R7 se limita a la ejecución de mantenimientos correctivos, orientados a la restitución de la funcionalidad de los equipos en caso de fallas o averías.

- Atención de fallas reportadas en campo, garantizando transmisión y recepción confiable de voz y datos.
- Restitución de la operación en casos de errores de comunicación, pérdida de audio o fallas de conectividad.
- Intervención inmediata ante anomalías críticas, asegurando disponibilidad de los equipos para la labor de los agentes.
- Sustitución de componentes defectuosos (antenas, baterías, módulos de comunicación, pantallas, cargadores).
- Ejecución de pruebas funcionales posteriores a cada reparación, verificando conectividad con repetidores y plataformas de gestión.
- Registro detallado de cada intervención correctiva en el CMMS, incluyendo evidencia fotográfica y técnica.
- Generación periódica de informes de fallas atendidas y consumos asociados, con destino a las áreas involucradas.
- Propuesta de mejoras tecnológicas derivadas de las fallas recurrentes, para optimizar el desempeño de los equipos.
- Monitoreo del comportamiento de indicadores relacionados con disponibilidad, cobertura y desempeño operativo, derivados de las intervenciones correctivas.
- Dado que los radios Motorola R7 cuentan con garantía de fabricante vigente, el alcance del servicio se limita a actividades de mantenimiento correctivo, diagnóstico, gestión de garantía y restitución operativa, sin incluir mantenimiento preventivo programado sobre el hardware cubierto por dicha garantía.

11.5.2. Normativa aplicable al subsistema:

El diseño, instalación, operación y mantenimiento correctivo de los radios Motorola R7 en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para cargadores, fuentes de poder y accesorios eléctricos.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de baterías y componentes electrónicos.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en bandas VHF/UHF según licencia.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- Certificaciones Motorola Solutions: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a las condiciones de almacenamiento de equipos, soportes y cargadores.
- Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de baterías, cargadores y accesorios.

11.5.3. Componentes de los radios Motorola R7:

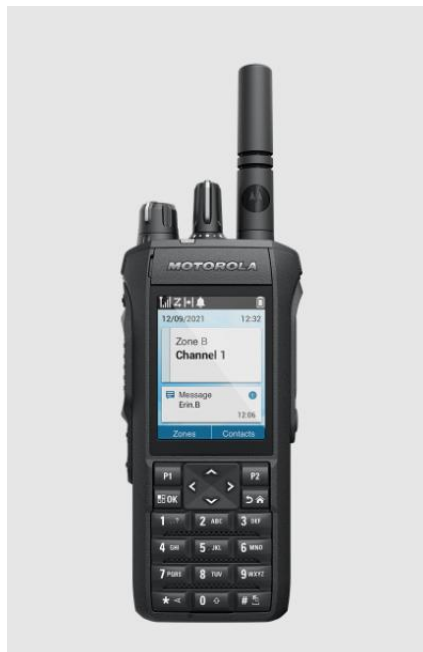
Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos correctivos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Antena	Motorola	Transmisión y recepción de señal
Batería recargable	Motorola	Autonomía operativa extendida
Módulo de comunicación (VHF/UHF, TDMA)	Motorola	Transmisión de voz y datos
Teclado y pantalla a color	Motorola	Interfaz de usuario avanzada y visualización
Cargadores y adaptadores	Motorola	Energía y conectividad
Software de gestión	Motorola	CPS / Radio Management

11.5.4. Ficha Técnica de los radios Motorola R7

Categoría	Especificación
Modelo	Motorola MOTOTRBO R7
Tecnología	Digital MOTOTRBO (DMR), TDMA, modo analógico/digital
Frecuencia	VHF 136–174 MHz / UHF 403–527 MHz (según versión)
Canales	Hasta 1000 canales
Potencia de transmisión	1–5 W (según banda)
Audio	Altavoz de banda ancha, cancelación de ruido, audio inteligente con IA
Conectividad	GPS integrado, Bluetooth 5.2, WiFi 2.4/5 GHz WPA3, datos vía TDMA
Pantalla	Pantalla a color QVGA de 2.4" (320x240 px)
Batería	Li-Ion recargable, autonomía extendida (hasta 28 h)

Resistencia física	Certificación IP68 (sumergible hasta 2 m por 2 h) e IP66; soporta caídas de hasta 2 m
Temperatura de operación	-30 °C a +60 °C
Seguridad	Encriptación digital avanzada (AES256), autenticación de usuarios, opción intrínsecamente segura
Software de gestión	Motorola CPS, Radio Management
Peso	~400 g con batería



11.6. Servidor Dell PowerEdge R760xs

Cantidad:1

Marca: Dell Technologies

11.6.1.Funcionalidad, características y gestión

El servidor central Dell PowerEdge R760xs es un equipo de misión crítica en formato rack 2U, diseñado para soportar cargas de trabajo intensivas en virtualización, escritorios virtuales (VDI), almacenamiento definido por software y aplicaciones empresariales de alta disponibilidad. Combina la potencia de procesadores Intel® Xeon® de 4ª generación con memoria DDR5 de alto rendimiento y almacenamiento flexible, asegurando continuidad operativa y trazabilidad en ambientes urbanos complejos.

- Optimización de procesos de gestión centralizada, garantizando disponibilidad y rendimiento de aplicaciones críticas.
- Escalabilidad modular en memoria, almacenamiento y conectividad, adaptándose a la evolución de la demanda.

- Reducción de tiempos de respuesta mediante soporte para PCIe Gen5 y NVMe de alta velocidad.
- Mejoramiento en la trazabilidad operativa a través de herramientas de administración remota (iDRAC9, OpenManage).
- Apoyo a la coordinación de subsistemas de movilidad y servicios urbanos, asegurando disponibilidad continua del servidor.
- Disponibilidad 7x8: el servidor deberá estar operativo de manera continua, con soporte técnico permanente.
- Recepción y transmisión de información en tiempo real, asegurando conectividad con plataformas de gestión y bases de datos.
- Implementación de mecanismos de control que garanticen sincronización con sistemas centrales y aplicaciones críticas.
- Seguimiento a la correcta operación y funcionamiento de hardware, software y herramientas asociadas, reportando fallas y novedades al nivel superior de soporte.
- Generación periódica de informes de operación, consumo de recursos y desempeño, con destino a las áreas involucradas.
- Coordinación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos del servidor Dell PowerEdge R760xs.
- Propuesta de mejoras tecnológicas que contribuyan a optimizar el desempeño del servidor y sus aplicaciones.
- Diseño de mecanismos de control operativo que garanticen el correcto funcionamiento del servidor durante toda su operación.
- Verificación de interfaces de comunicación con sistemas distritales, plataformas de movilidad y servicios asociados.
- Generación y entrega de indicadores, reportes y estadísticas sobre fallas, inconsistencias y parámetros de operación, permitiendo evaluar la calidad del servicio.
- Monitoreo del comportamiento y progreso de indicadores relacionados con disponibilidad, rendimiento, consumo energético y desempeño operativo.

11.6.2. Normativa aplicable

El diseño, instalación, operación y mantenimiento del servidor Dell PowerEdge R760xs en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para fuentes de poder, UPS y accesorios eléctricos.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de componentes electrónicos y baterías de respaldo.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en redes LAN/WAN y protocolos de seguridad.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- ISO/IEC 20000: gestión de servicios de TI.

- Certificaciones Dell Technologies: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a condiciones de almacenamiento de equipos, soportes y accesorios eléctricos.
- Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de equipos, racks y accesorios de conectividad.

11.6.3. Componentes del servidor Dell PowerEdge R760xs

Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Procesadores Intel Xeon 4ª Gen	Intel	Cómputo de alto rendimiento, soporte multi-core
Memoria DDR5 RDIMM	Dell	Alta velocidad, hasta 4800 MT/s
Almacenamiento NVMe/SAS/SATA	Dell	Flexibilidad en discos de 2.5" y 3.5"
Controladora RAID	Dell	Gestión de redundancia y protección de datos
Tarjetas PCIe Gen5	Dell	Expansión de red y aceleradores
Fuente de poder redundante	Dell	Continuidad operativa y eficiencia energética
Sistema de gestión iDRAC9	Dell	Administración remota, trazabilidad y monitoreo
Software OpenManage	Dell	Gestión centralizada y reportes de operación

11.6.4. Ficha Técnica del servidor Dell PowerEdge R760xs

Categoría	Especificación
Modelo	Dell PowerEdge R760xs
Formato	Rack 2U, dos sockets
Procesadores	Intel® Xeon® Platinum/Gold/Silver de 4ª generación
Memoria	Hasta 16 canales DIMM DDR5, hasta 4800 MT/s
Almacenamiento	Hasta 12 unidades de 2.5" o 8 de 3.5"; soporta NVMe, SAS y SATA
Conectividad	Ranuras PCIe Gen5, opciones de red avanzadas
Gestión	iDRAC9 con Lifecycle Controller, Dell OpenManage
Seguridad	TPM 2.0, arranque seguro, firmware firmado digitalmente
Refrigeración	Aire optimizado, ventiladores de alta eficiencia

Temperatura de operación	10 °C a 35 °C (operación estándar)
Resiliencia	Fuentes de poder redundantes, soporte de alta disponibilidad
Software de gestión	Dell OpenManage Enterprise
Peso	~28 kg (dependiendo de configuración)



11.7. Plataforma TRBOnet

Cantidad: 1

Marca: Neocom Software

11.7.1. Funcionalidad, características y gestión

La plataforma TRBOnet es un software profesional de despacho, grabación y gestión de comunicaciones para sistemas MOTOTRBO™ de Motorola. Está diseñada para operaciones críticas en movilidad, seguridad pública y servicios urbanos, integrando voz, datos y localización en una solución centralizada. Su arquitectura cliente-servidor permite administrar redes de radios de manera escalable, garantizando trazabilidad, seguridad y continuidad operativa.

- Optimización de los procesos de comunicación y coordinación, garantizando transmisión confiable de voz y datos entre usuarios y centros de control.
- Eficiencia en la gestión operativa, con reducción de tiempos de respuesta y errores en la comunicación.
- Registro digital y grabación de todas las comunicaciones, mejorando la trazabilidad y la capacidad de auditoría.
- Localización GPS y monitoreo en tiempo real de radios y usuarios en campo.
- Disponibilidad 7x8: la plataforma deberá estar operativa de manera continua, con soporte técnico permanente.
- Recepción y transmisión de información en tiempo real, asegurando conectividad con repetidores, servidores y aplicaciones asociadas.
- Implementación de mecanismos de control que garanticen sincronización con sistemas centrales y subsistemas de movilidad.
- Seguimiento a la correcta operación y funcionamiento de la plataforma, aplicaciones y herramientas asociadas, reportando fallas y novedades al nivel superior de soporte.

- Generación periódica de informes de operación, consumo de recursos y desempeño, con destino a las áreas involucradas.
- Coordinación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de la plataforma TRBOnet.
- Propuesta de mejoras tecnológicas que contribuyan a optimizar el desempeño de la plataforma y sus aplicaciones.
- Diseño de mecanismos de control operativo que garanticen el correcto funcionamiento de la plataforma durante toda su operación.
- Verificación de interfaces de comunicación con repetidores, sistemas distritales y plataformas de movilidad.
- Generación y entrega de indicadores, reportes y estadísticas sobre fallas, inconsistencias y parámetros de operación, permitiendo evaluar la calidad del servicio.
- Monitoreo del comportamiento y progreso de indicadores relacionados con disponibilidad, cobertura, consumo de recursos y desempeño operativo.

11.7.2. Normativa aplicable

La instalación, operación y mantenimiento de la plataforma TRBOnet en Colombia deberá cumplir con:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE): obligatorio para servidores, fuentes de poder y accesorios eléctricos asociados.
- Normativa ambiental vigente: disposición final de componentes electrónicos y equipos de respaldo.
- Normas de telecomunicaciones y conectividad: cumplimiento de estándares de operación en redes LAN/WAN y protocolos de seguridad.
- Políticas de seguridad de la información del contratante: protección de datos, autenticación y cifrado en aplicaciones asociadas.

Normas Internacionales aplicables:

- ISO/IEC 27001: gestión de seguridad de la información en plataformas asociadas.
- ISO/IEC 20000: gestión de servicios de TI.
- Certificaciones Neocom Software y Motorola Solutions: cumplimiento de estándares de calidad y compatibilidad de software y hardware.
- NSR-10 (Decreto 925 de 2010): aplicable a condiciones de almacenamiento de equipos y accesorios eléctricos.
- Normas de seguridad ocupacional: manipulación segura de servidores, consolas y accesorios de conectividad.

11.7.3. Componentes de la plataforma TRBOnet

Los siguientes son los componentes del subsistema a los cuales se les debe realizar mantenimientos:

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Servidor de aplicaciones	Dell / HP / Lenovo	Hospedaje de la plataforma TRBOnet

Detalle / Componente	Marca	Características o Funcionalidad
Consola de despacho	TRBOnet	Interfaz de usuario para gestión y coordinación
Módulo de grabación	TRBOnet	Registro y almacenamiento de comunicaciones
Módulo GPS	TRBOnet	Localización y seguimiento en tiempo real
Interfaces MOTOTRBO	Motorola	Conectividad con repetidores y radios
Software de gestión	TRBOnet	Administración centralizada, reportes y auditoría

11.7.4. Ficha Técnica de la plataforma TRBOnet

Categoría	Especificación
Modelo	TRBOnet Enterprise / Plus
Arquitectura	Cliente-servidor, compatible con sistemas MOTOTRBO
Funcionalidad	Despacho, grabación, localización GPS, monitoreo de red
Compatibilidad	IP Site Connect, Capacity Plus, Capacity Max
Seguridad	Autenticación de usuarios, cifrado de datos
Gestión	Consola de despacho, reportes e indicadores
Escalabilidad	Soporta desde redes pequeñas hasta sistemas de gran escala
Software asociado	TRBOnet Watch, TRBOnet Voice Recorder
Disponibilidad	24x7, redundancia mediante servidores y bases de datos
Integración	Compatible con radios MOTOTRBO y repetidores Motorola
Normativa	Cumplimiento ISO/IEC 27001, ISO/IEC 20000
	

12. Consideraciones:

12.1. Configuración de equipos

El contratista deberá realizar la gestión integral, administración, configuración y actualización del software/firmware empleado por los equipos de radiocomunicaciones, el servidor central Dell R760xs, la plataforma TRBOnet Enterprise, teniendo en cuenta las recomendaciones entregadas por el fabricante de cada tecnología. Esta tarea busca garantizar la correcta operación, interoperabilidad, seguridad y continuidad funcional dentro del ecosistema tecnológico de la Secretaría de Movilidad.

Estas actividades comprenden, como mínimo, lo siguiente:

12.1.1. Configuración de equipos y aplicativos

- Ajuste de parámetros de comunicación en radios Motorola (frecuencias, zonas, canales, perfiles de audio, encriptación).
- Configuración y administración de la plataforma TRBOnet Enterprise: reglas de despacho, grabación de voz, alarmas, geolocalización, reportes y analíticas.
- Administración integral del servidor Dell R760xs: instalación de parches, actualizaciones de firmware, gestión de almacenamiento, redundancia, backups y bases de datos.
- Actualización y carga de firmware/software de radios, según roadmap del fabricante.
- Sincronización de hora (NTP) en todos los equipos y plataformas para garantizar trazabilidad.
- Ajuste de parámetros de red (IP, VLAN, puertos, VPN, QoS) en radios y servidor.
- Integración de radios con la plataforma TRBOnet Enterprise y el servidor central.

12.2. Documentación y trazabilidad

El contratista deberá asegurar la generación y custodia de documentación técnica que respalde cada actividad, incluyendo:

- Manuales de configuración por equipo (radios, servidor y TRBOnet).
- Registro de cambios con control de versiones en firmware, software y configuraciones.
- Planos, diagramas de red y topologías actualizadas que incluyan radiocomunicaciones.
- Hoja de vida de cada elemento, con historial de mantenimientos preventivos y correctivos.

12.3. Integración

- Sincronización permanente con la plataforma central TRBOnet Enterprise y el servidor Dell R760xs.
- Administración remota desde el CCT y en sitio de radios y plataforma TRBOnet.
- Reportes periódicos de desempeño, disponibilidad, MTTR (Mean Time To Repair) y eventos relevantes asociados a radiocomunicaciones.

12.4. Seguridad Laboral

El contratista deberá dar cumplimiento integral a toda la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y seguridad vial, así como a las disposiciones establecidas en el Manual de Señalización Vial. El contratista será responsable de implementar, mantener y retirar la señalización preventiva, informativa y reglamentaria

requerida para la ejecución segura de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de radiocomunicaciones, administración integral del servidor central Dell R760xs, la plataforma TRBOnet Enterprise, garantizando la protección de los trabajadores, usuarios viales y terceros, conforme a los lineamientos técnicos del manual y a la legislación aplicable. Para ello, deberá asegurar que todo el personal cuente con:

- Elementos de Protección Personal (EPP) adecuados y certificados, en función de la labor a ejecutar y de los riesgos identificados en la manipulación de radios, servidores, dispositivos móviles y periféricos.
- Formación y certificación vigente en Trabajo Seguro en Alturas, para todo el personal que intervenga postes, mástiles, torres o estructuras de soporte de antenas y radiocomunicaciones, cuando aplique según normativa vigente.
- Capacitación específica en riesgos eléctricos y manipulación de equipos electrónicos, incluyendo servidores, radios y dispositivos móviles, así como en procedimientos de trabajo seguro en vía y protocolos de atención de emergencias.

El contratista será responsable de mantener actualizados los registros de capacitación, certificaciones y entrega de EPP, los cuales deberán estar disponibles para verificación por parte del supervisor del contrato.

12.4.1. Reporte de incidentes y accidentes laborales

El contratista deberá implementar un sistema de registro y reporte de todos los incidentes, accidentes laborales y condiciones inseguras que se presenten durante la ejecución del contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín, la administración integral del servidor central Dell R760xs y de la plataforma TRBOnet Enterprise.

Dichos eventos deberán ser documentados en las bitácoras de seguridad y reportados en los informes mensuales de mantenimiento, indicando como mínimo:

- Fecha y lugar del evento.
- Descripción detallada del hecho.
- Personal involucrado.
- Medidas correctivas adoptadas.
- Acciones de prevención implementadas para evitar recurrencia.

Este reporte será de carácter obligatorio y verificable por el supervisor del contrato, constituyendo un insumo para la evaluación del desempeño en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y en la gestión de riesgos asociados a la operación de radiocomunicaciones, servidores y plataformas tecnológicas.

12.5. Personal Calificado

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de personal calificado y certificado, con competencias verificables y experiencia acorde a las funciones asignadas, asegurando la atención oportuna y eficaz de los equipos de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín, el servidor central Dell R760xs y la plataforma TRBOnet Enterprise.

El equipo de soporte deberá estar conformado por los siguientes niveles:

- **Nivel 1:** Responsables de intervenciones básicas, verificaciones iniciales, atención de incidencias menores y soporte en campo bajo supervisión, incluyendo radios, dispositivos periféricos asociados.

- **Nivel 2:** Personal especializado para diagnóstico, ajuste y pruebas avanzadas en radiocomunicaciones, administración de la plataforma TRBOnet Enterprise, y configuración de servidores Dell R760xs.
- **Nivel 3:** Expertos responsables del análisis profundo y resolución de incidentes críticos, con capacidad para coordinar mantenimientos correctivos complejos, recuperación de servicios en el servidor central, integraciones de la plataforma TRBOnet y fallas críticas en radiocomunicaciones.

El contratista deberá mantener actualizados los registros de certificaciones, formación y experiencia del personal asignado, los cuales estarán sujetos a verificación por parte del supervisor del contrato.

12.5.1. Reemplazo y continuidad operativa

El contratista deberá garantizar la continuidad del servicio mediante la sustitución inmediata del personal asignado en caso de ausencia, incapacidad, desvinculación o pérdida de certificaciones requeridas. El reemplazo deberá contar con las mismas competencias, formación y acreditaciones exigidas para el nivel correspondiente (N1, N2 o N3), de manera que no se afecte la atención de los equipos de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín, la administración integral del servidor central Dell R760xs y la plataforma TRBOnet Enterprise.

El contratista será responsable de mantener un registro actualizado de certificaciones, formación y perfiles del personal asignado, disponible para verificación por parte del supervisor del contrato, y de asegurar que cualquier cambio de recurso humano sea comunicado oportunamente y documentado en los informes mensuales de mantenimiento, garantizando la trazabilidad y la continuidad operativa de los servicios contratados.

12.6. Mesa de Ayuda y Sistema de Gestión de Tickets

El contratista deberá implementar y operar una Mesa de Ayuda especializada para la atención, registro, seguimiento y cierre de incidentes, requerimientos y actividades asociadas al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín, la administración integral del servidor central Dell R760xs y la plataforma TRBOnet Enterprise, garantizando trazabilidad completa y cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS).

La plataforma utilizada para la operación de esta Mesa de Ayuda deberá ser integrable e interoperable con la Mesa de Ayuda principal definida por la ESU, permitiendo el intercambio de información, la sincronización de tickets, los flujos de escalamiento y la visibilidad operativa centralizada. En caso de que no sea posible establecer dicha integración automática, el contratista deberá acogerse obligatoriamente a la Mesa de Ayuda principal, utilizando sus procedimientos, herramientas, protocolos de registro y mecanismos de gestión, de manera que toda la operación del servicio se mantenga alineada con el modelo unificado de atención definido por el contratante.

La Mesa de Ayuda deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes condiciones:

- Sistema de gestión de tickets: Operar bajo una plataforma que asegure trazabilidad continua 7x24x365, permitiendo el registro, clasificación, seguimiento y cierre de cada incidente o requerimiento asociado a radiocomunicaciones, servidor Dell R760xs y TRBOnet Enterprise.

- Integración con la Mesa Principal: Adoptar los lineamientos, flujos de comunicación, protocolos, clasificación de incidentes y niveles de escalamiento definidos por la ESU, asegurando interoperabilidad plena.
- Registro centralizado: Mantener un historial único y consolidado de todas las incidencias, actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, labores de sostenimiento e intervenciones realizadas en campo o de manera remota.
- Gestión de comunicación: Coordinar la interacción entre los niveles de soporte (N1, N2 y N3) y con terceros involucrados (operadores de red, fabricantes, dependencias distritales, entre otros).
- Reporte periódico: Emitir reportes diarios, semanales y mensuales conforme a los requerimientos del contratante, con indicadores de desempeño y cumplimiento de ANS.
- Contenido mínimo de cada ticket: Todo incidente deberá contar con número de ticket, fecha y hora del reporte, clasificación por criticidad, descripción inicial, actividades ejecutadas, tiempos de atención y solución, evidencia fotográfica cuando aplique y validación del restablecimiento del servicio.
- Estándares de operación: La Mesa de Ayuda deberá operar bajo buenas prácticas internacionales, tales como ITIL o equivalentes, asegurando la correcta gestión del ciclo de vida de incidentes, problemas y requerimientos.

12.7. Plan de Manejo de Tránsito (PMT) (cuando aplique)

El contratista será responsable de la elaboración, radicación, trámite, presentación y aprobación del Plan de Manejo de Tránsito –PMT– por parte de la Secretaría de Movilidad de Medellín, cuando las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de radiocomunicaciones, administración integral del servidor central Dell R760xs y gestión de la plataforma TRBOnet Enterprise que requieran intervenciones en vía pública o espacios que afecten la movilidad.

Su implementación deberá ser realizada de acuerdo con las disposiciones entregadas por la Secretaría de Movilidad de Medellín, según aplique para cada intervención requerida en los subsistemas.

El contratista deberá:

- Presentar el PMT para aprobación conforme a los lineamientos técnicos y plazos establecidos por la Secretaría de Movilidad de Medellín.
- Ejecutar las actividades únicamente en los horarios, condiciones y parámetros definidos en el PMT aprobado.
- Garantizar la señalización, gestión de tráfico y medidas de seguridad vial conforme a la normatividad vigente y a lo aprobado por el PMT.
- Coordinar con el contratante la programación de actividades en campo y solicitar acompañamientos, cuando sean necesarios, con al menos 24 horas de antelación.
- Asegurar que los equipos de trabajo cumplan con todos los requisitos de seguridad vial, incluyendo elementos de protección personal, iluminación adecuada y señalización preventiva.

El contratante no será responsable de despejar vías, retirar obstáculos o adelantar gestiones operativas que correspondan al contratista.

12.7.1.Evidencias y reportes del PMT

El contratista deberá documentar y evidenciar el cumplimiento de cada PMT aprobado mediante la elaboración de actas de intervención, registros fotográficos y reportes técnicos que incluyan la señalización instalada, los horarios de ejecución, las medidas de seguridad vial implementadas y las coordinaciones realizadas con la autoridad competente.

Estos soportes deberán integrarse a los informes mensuales de mantenimiento de radiocomunicaciones, servidor Dell R760xs y plataforma TRBOnet Enterprise, garantizando trazabilidad y transparencia en la gestión de ocupación de vía. La falta de evidencias verificables será considerada como incumplimiento del ANS correspondiente.

12.8. Entregables

El contratista deberá entregar, en los plazos y condiciones establecidos, la documentación y reportes que permitan verificar la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de radiocomunicaciones de la Secretaría de Movilidad de Medellín, la administración integral del servidor central Dell R760xs y la plataforma TRBOnet Enterprise.

Los entregables constituyen insumos esenciales para la supervisión contractual, la trazabilidad técnica y el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS). Cada entregable deberá cumplir con el contenido mínimo definido, estar debidamente firmado por el responsable y ser validado por el supervisor del contrato.

Entregable	Descripción / Contenido mínimo	Plazo entrega de	Condición de aceptación
Reporte mensual de soporte técnico	Informe detallado de mantenimiento preventivo, correctivo y sostenimiento de radiocomunicaciones, servidor Dell R760xs y TRBOnet Enterprise; análisis de fallas recurrentes; propuestas de mitigación y mejoras técnicas; cumplimiento de ANS; evidencias técnicas y PMT ejecutados.	Hasta el día 4 calendario del mes siguiente.	Validación del supervisor y corrección de observaciones en máximo 5 días hábiles.
Matriz de escalamiento	Protocolo con canales de comunicación, roles N1–N3, contactos 7x8x365, tiempos por criticidad, rutas de escalamiento con terceros y criterios de activación.	Dentro de los 10 días calendario posteriores al acta de inicio; actualización cada vez que cambie la estructura.	Publicación en repositorio oficial y prueba de contacto 7x8.

Entregable	Descripción / Contenido mínimo	Plazo de entrega	Condición de aceptación
Cronograma de mantenimientos preventivos	Proyección mensual de actividades de mantenimiento preventivo de radiocomunicaciones, servidor Dell R760xs y TRBOnet Enterprise, acorde con la periodicidad definida. Nota: Si durante la ejecución de las actividades se requiere alguna modificación por situaciones exógenas, el cronograma será actualizado como máximo a las 10:00 hrs del día siguiente a la ocurrencia de la novedad.	La proyección mensual de actividades debe ser entregada con una antelación de veinte (20) días hábiles respecto al inicio de las actividades.	Aprobación del supervisor y coordinación de PMT cuando aplique.
Afiliaciones de seguridad social	Planillas vigentes de todo el personal asignado (salud, pensión, riesgos laborales), certificados de trabajo en alturas y constancias de entrega de EPP.	Hasta el último día permitido por el NIT de la empresa.	Certificación de revisor fiscal + nómina.
Inventario actualizado de equipos	Registro de activos: radios, servidor Dell R760xs y TRBOnet Enterprise; identificadores, ubicación, estado operativo, firmware/software, fecha de última intervención, repuestos instalados y condición de garantía.	Informe mensual o cada vez que haya cambios por fallas o renovaciones tecnológicas.	Consistencia con bitácoras, tickets y evidencia fotográfica; conciliación con bodega.
Manual de mantenimiento actualizado	Procedimientos por equipo, diagramas, parametrizaciones, calibraciones, hojas de vida, certificados de garantía y bitácoras.	Versión inicial dentro de los 30 días calendario posteriores al acta de inicio; actualización con control de cambios.	Validación del supervisor y consistencia con equipos en campo.
Fichas técnicas de indicadores ANS	Nombre, objetivo, alcance, fórmula, fuente de datos, frecuencia, filtros, exclusiones, condiciones de medición y evidencias.	Dentro de los 30 días calendario del inicio y cada vez que se modifique.	Aprobación del supervisor y coherencia con reportes mensuales.

Entregable	Descripción / Contenido mínimo	Plazo de entrega	Condición de aceptación
Bitácoras de mantenimiento y seguridad laboral	Registro por actividad (preventivo/correctivo), personal, riesgos, EPP, incidentes/accidentes y medidas correctivas.	Integradas al reporte mensual.	Evidencias verificables y consistencia con inventarios y tickets.
Informe de PMT por intervención	Permiso aprobado, señalización instalada, horarios, evidencias, cumplimiento y coordinaciones con la autoridad.	Con cada intervención que requiera PMT; resumen en el reporte mensual.	Validación del supervisor y consistencia con permisos de ocupación de vía.
Plan de contingencia y continuidad operativa	Procedimientos ante fallas críticas en radiocomunicaciones, servidor Dell R760xs y TRBOnet Enterprise; escalamiento, bypass temporales y recuperación.	Dentro de los 30 días calendario del inicio; actualización anual o ante cambios relevantes.	Validación del supervisor y pruebas de simulacro documentadas.
Reporte de bodega y trazabilidad de consumibles y repuestos mayores utilizados	Stock mínimo, entradas/salidas, custodia de equipos retirados, trazabilidad y conciliación con el anexo tarifario.	Informe mensual consolidado.	Consistencia con inventario general y evidencias fotográficas.
Matriz de compatibilidad y versiones	Firmware/software y compatibilidades por equipo/servicio (radios, servidor, TRBOnet), roadmap de actualizaciones y pruebas de regresión.	Actualización semestral o ante cambios de fabricante.	Validación técnica y pruebas de interoperabilidad documentadas.
Plan de capacitación y transferencia de conocimiento	Plan de formación, temarios, asistencia, evaluaciones y materiales; mínimo semestral o según cambios relevantes.	Semestral o cuando se introduzcan nuevas tecnologías.	Validación del supervisor y evidencias de participación del personal.

