

Contratación de un Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro

1. INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL PROGRAMA DE ADQUISICIONES DE LA SUTEL

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 52 del RLCA, la presente contratación está directamente relacionada con lo siguiente:

1.1. Vinculación de la contratación con el PEI, POI O POA

Corresponde al proyecto EP022020 “Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro 2021 (SNGME-2021)”.

Se inicia el proceso de contratación del nuevo Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo (en adelante SNGME) ya que el que se encuentra en operación actualmente mediante un arrendamiento operativo desde el año 2014, vencerá en el año 2021. Este nuevo sistema deberá considerar la actualización de los equipos, así como la incorporación de nuevas regiones no abarcadas por el actual SNGME, de conformidad con las nuevas necesidades tecnológicas de medición y las mejores prácticas internacionales. Lo anterior a fin de contar con la posibilidad de obtener datos del uso del espectro en el tiempo con una cobertura de medición que refleje el uso del espectro a nivel nacional.

1.2. Objetivo o actividad del plan

De conformidad con el Plan Estratégico Institucional (PEI) el objetivo estratégico en el cual se ubica este proyecto es el de promover la competencia en el sector para mejorar la calidad, la no discriminación, la equidad y la justicia de la atribución y asignación del espectro entre los diversos usuarios.

1.3. Certificación de presupuesto emitida para esta contratación

Se aclara que la certificación presupuestaria se emitirá para la fase de contratación con la versión final del presente cartel.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

A continuación, se describen los aspectos generales a considerar por parte del adjudicatario, para llevar a cabo el análisis solicitado en el presente cartel:

2.1. Reuniones

- 2.1.1.** El adjudicatario deberá llevar a cabo reuniones de seguimiento cada 20 días hábiles en conjunto con los administradores de la presente contratación, dichas reuniones podrán ser de manera presencial o virtual, donde se revisarán los avances esperados

según el cronograma de la contratación y los requerimientos establecidos en el presente cartel.

- 2.1.2.** En cada reunión el adjudicatario debe exponer con detalle los trabajos realizados y cuantificar el porcentaje de avance logrado. Cabe mencionar que, en cada reunión de seguimiento se debe demostrar progresos significativos en el proyecto, evitando recargar la información en las reuniones finales.
- 2.1.3.** Los atrasos en la ejecución de las actividades de acuerdo con el cronograma de actividades no podrán incidir en la entrega final de los productos esperados, y estarán sujetas a las multas y cláusulas penales según se establen en el presente cartel.
- 2.1.4.** La SUTEL levantará una minuta con los principales resultados y temas de interés en cada una de las reuniones, la cual constará en el expediente electrónico en SICOP.
- 2.1.5.** La SUTEL podrá emitir las observaciones que considere pertinentes respecto a los resultados y temas revisados en las reuniones, ya sea durante estas o de forma posterior mediante documento oficial que constará en SICOP para conocimiento y valoración del adjudicatario, esto con la finalidad de resolver oportunamente cualquier aspecto que pueda atentar con el cumplimiento de las condiciones, plazo o requerimientos establecidos en el presente cartel.
- 2.1.6.** En caso de que la SUTEL lo considere necesario, podrá convocar reuniones de seguimiento adicionales a las indicadas en el presente apartado, para lo cual notificará al adjudicatario con 3 días hábiles de antelación.

2.2. Entrega y recibido del SNGME

- 2.2.1.** El sistema debe ser entregado en el plazo máximo definido en el presente cartel según el apartado 3.1.35.
- 2.2.2.** Para la entrega, el sistema SNGME debe estar operando de conformidad con los requerimientos de la SUTEL, y se deben haber contemplado todas las correcciones y modificaciones solicitadas durante las reuniones de seguimiento, sin perjuicio de las revisiones que la Administración realizará a los productos finales.
- 2.2.3.** Conforme lo dispuesto en el artículo 198 del RLCA, sólo se autorizan prórrogas en la entrega por razones de fuerza mayor debidamente informadas y acreditadas por el contratista ante el área de Proveeduría, aportando la documentación de respaldo que demuestre que las razones del atraso no son imputables a ellos, o bien por demoras ocasionadas por la propia Administración.
- 2.2.4.** No se concederán prórrogas una vez vencidos los términos de ejecución previstos, sin perjuicio del derecho de justificar el incumplimiento por los medios legales establecidos.
- 2.2.5.** El contratista deberá notificar con al menos 10 días hábiles de antelación la entrega de las estaciones fijas y compactas, con el propósito que la SUTEL pueda coordinar

con su personal el traslado de los encargados para la revisión de cada sitio, considerando al menos un sitio por día. Junto con la notificación, el contratista debe remitir la propuesta de protocolo de pruebas de operación y aceptación de cada estación con el inventario completo de los equipos por entregar, para revisión, ajuste y aprobación por parte de la SUTEL, de manera que se verifique el cumplimiento de los requerimientos del presente cartel.

- 2.2.6.** El contratista deberá notificar con al menos 5 días hábiles de antelación la entrega de las estaciones móviles, CNGM y demás dispositivos necesarios para el sistema de gestión y monitoreo, con el propósito que la SUTEL pueda coordinar con su personal el traslado de los encargados para la revisión respectiva. Junto con la notificación, el contratista debe remitir el inventario completo de los equipos por entregar y la propuesta de protocolo de pruebas de operación y aceptación de cada estación, CNGM y dispositivo para revisión, ajuste y aprobación por parte de la SUTEL, de manera que se verifique el cumplimiento de los requerimientos del presente cartel.

2.3. Medio de entrega de los reportes e información general

De conformidad con lo establecido en los artículos 11, 148 y 149 del RLCA, tanto los reportes parciales como la documentación relacionada con todo el proceso de ejecución de la contratación deben ser entregados por medio de la plataforma SICOP en el módulo de recepción, salvo la información que pueda tener carácter de confidencialidad la cual deberá ser entregada a los administradores del contrato en la forma dispuesta por estos, realizando las advertencias o salvedades correspondientes, a efecto de que se valore y se otorgue el tratamiento correspondiente a dicha información, en caso de ser procedente. **No se admitirá documentación o información por otras vías, salvo que el Sistema no permita subir la información correspondiente, lo cual deberá ser debidamente justificado por el contratista.**

2.4. Información y producto final

El producto final de la presente contratación deberá ser entregado en operación por el adjudicatario, con equipos nuevos de la versión más reciente disponible por el fabricante tanto en hardware como en software y cumpliendo los requerimientos establecidos en el presente cartel. Los elementos que requieran su instalación en un punto fijo serán entregados en las ubicaciones respectivas y los demás elementos móviles y accesorios deberán ser entregados en las instalaciones de SUTEL. La información respecto al proceso de ejecución y entrega, información técnica, diagramas y otros documentos deberán ser entregados por medio de SICOP en el módulo de recepción, salvo la información que pueda tener carácter de confidencialidad la cual deberá ser entregada a los administradores del contrato en la forma dispuesta por estos, realizando las advertencias o salvedades correspondientes, a efecto de que se valore y se otorgue el tratamiento correspondiente a dicha información, en caso de ser procedente. **No se admitirá documentación o información por otras vías, salvo que el Sistema no permita subir la información correspondiente, lo cual deberá ser debidamente justificado por el contratista.**

2.5. Justificación o fundamentación de las aseveraciones, conclusiones y recomendaciones

Para toda documentación entregada por el contratista durante la ejecución del proyecto, debe considerarse que cada una de las conclusiones, aseveraciones y recomendaciones que utilice, deben justificarse con las referencias aportadas o en su defecto fundamentarse por parte de especialistas en la respectiva rama de conocimiento de manera amplia y detallada en los casos en los que éstos sean de autoría propia. Asimismo, las conclusiones, aseveraciones o recomendaciones basadas en criterio de experto igualmente deberán fundamentarse desde un ámbito científico o técnico.

2.6. Interpretación y explicación de tablas

Se debe explicar con detalle, la interpretación de las diferentes tablas, principalmente las que son adaptadas de las referencias utilizadas, de forma que no genere confusiones en la interpretación de la lectura o de los distintos parámetros técnicos utilizados.

2.7. Formato de gráficos y otras figuras

Los gráficos y otras figuras deben tener un formato homogéneo. Además, deben ser de creación del adjudicatario, o adaptadas con su respectiva referencia bibliográfica según las normas APA. Cabe mencionar que, en caso de una adaptación, el formato de los gráficos y las figuras no deben contrastar con el formato de los demás gráficos y figuras de creación propia. Asimismo, los gráficos y las figuras no se deben apreciar *pixeladas* y el texto dentro de ellas debe estar en idioma español.

2.8. Referencias de la información presentada

Toda la información aportada por los oferentes para acreditar el cumplimiento de los requisitos establecido en el presente cartel, así como los datos técnicos de los distintos equipos, antenas, accesorios, herramientas de software y demás componentes del SNGME, deben de estar debidamente referenciados al documento que lo respalda, indicando explícitamente para cada parámetro y requerimiento la sección y el número de página en el que se puede constatar los valores o características indicadas.

2.9. Privacidad, confidencialidad y propiedad de la información

La información brindada por la SUTEL, recopilada o adquirida por el adjudicatario durante la fase de ejecución contractual, no podrá ser utilizada, cedida ni facilitada a terceras personas diferentes a las involucradas en el contrato. Por lo que el adjudicatario deberá suscribir con la SUTEL un contrato de confidencialidad manifestando que toda la información derivada de esta contratación será propiedad única de la Superintendencia y que, una vez terminada la ejecución contractual, el Contratista entregará la totalidad de la información recabada y no se dejará ningún material, ni divulgará ninguna información que haya sido utilizada o generada para el cumplimiento de esta contratación. Asimismo, en relación con el objeto contractual establecido en esta contratación y los productos derivados, el contratista no podrá establecer reclamos de propiedad intelectual, en el entendido que son propiedad de la Sutel.

2.10. Suscripción de Acuerdo de Confidencialidad

La SUTEL enviará un acuerdo de confidencialidad (NDA) al Contratista, el cual deberá firmarlo previo al inicio de la presente contratación. Dicho acuerdo deberá asegurar que los datos e información suministrados por esta Superintendencia, no se podrán revelar, divulgar, ceder o vender de forma parcial o total, y que no se dispondrá de la información registrada de forma distinta a los objetivos de esta contratación. Lo anterior de conformidad con lo establecido en los artículos 19 del Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, 11, 148 y 149 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa (en adelante RLCA).

2.11. Recepción, modificaciones, aclaraciones y correcciones del sistema SNGME

- 2.11.1. *Recepción provisional:* Para cada producto esperado y final de la contratación, deberá el adjudicatario, dar aviso en forma escrita al administrador del contrato de la fecha de entrega cumpliendo los mismo plazos de las secciones 2.2.5 y 2.2.6 del presente cartel, para que la SUTEL pueda prepararse con los recursos necesarios para la adecuada revisión de los aspectos formales y de cumplimiento mínimos para su Recepción Provisional. En la fecha acordada se levantará un acta con las particularidades y disposiciones que se indican en el artículo 202 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
- 2.11.2. La recepción provisional de todos los elementos que componen el SNGME se realizará conforme lo establecido en el punto 3.1.35.
- 2.11.3. El adjudicatario dispondrá de un plazo de 10 días hábiles para realizar las modificaciones, ajustes, correcciones y/o aclaraciones solicitadas por la SUTEL para el debido cumplimiento de los requerimientos de este cartel. Lo anterior no exime al adjudicatario de la aplicación de la cláusula penal contenida en el numeral 3.1.32 del presente cartel. Este plazo aplicará de forma independiente para cada una de las entregas y en ningún caso podrá superar el plazo máximo de entrega establecido en el numeral 3.1.35.
- 2.11.4. La SUTEL evaluará cada caso de forma independiente y valorará la forma más adecuada de verificar la aplicación de las modificaciones, correcciones y/o aclaraciones solicitadas, ya sea mediante inspecciones en sitio, solicitud de documentación de prueba, informes de cumplimiento, fotografías u otra forma que permita dar por cumplido a satisfacción los requerimientos del presente cartel.
- 2.11.5. *Recepción definitiva:* una vez emitida por parte de la SUTEL la recepción provisional de todos los elementos del SNGME, dentro de los 20 días hábiles siguientes a dicha recepción, realizará la Recepción Definitiva, tiempo durante el cual se evaluará y analizará el funcionamiento integral de todo el sistema y el cumplimiento de los entregables como objeto de la contratación, respecto con los requerimientos y condiciones del cartel. En esta fase, la SUTEL podrá realizar observaciones y solicitar correcciones relativas a cambios, ajustes o modificaciones realizadas en la fase de recepción provisional, asimismo, relacionadas con la correcta y oportuna integración y funcionamiento de todo el sistema y sus diversos entregables, para estos efectos se

le concederán 5 días hábiles al adjudicatario para que implemente las correcciones o ajustes solicitados. Una vez cumplido este procedimiento, la SUTEL procederá conforme con los artículos 203 y 204 (de ser necesario) del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, según corresponda.

- 2.11.6.** El objeto del contrato comprende unas obligaciones principales y otras accesorias que son necesarias para cumplir el objeto completo dentro del plazo establecido, según lo dispuesto en la cláusula sobre vigencia del contrato.

2.12. Presentación del SNGME

- 2.12.1.** El adjudicatario deberá realizar una presentación formal del SNGME a los funcionarios que la SUTEL destine en su horario de trabajo (desde las 8:00 am hasta las 4:00 pm), dicha presentación debe durar al menos tres (3) horas en una única sesión, o distribuida en varias sesiones según se coordine con los administradores de este contrato. La presentación deberá realizarse por el equipo de trabajo debidamente designado por la contratista (Director y Especialistas correspondientes) y aprobado por la Administración en el proceso de adjudicación.
- 2.12.2.** La presentación debe incluir al menos los detalles básicos sobre el montaje del SNGME, su topología de red, diagrama y detalle de conexiones, ejemplos de funcionamiento de monitoreo y localización de emisiones, así como el uso básico del software de gestión y monitoreo.
- 2.12.3.** Para realizar la presentación el contratista dispondrá de cinco (5) días hábiles posteriores a la publicación por parte de SUTEL de la Recepción Definitiva en SICOP.
- 2.12.4.** La presentación podrá realizarse de manera presencial o virtual, en ambos casos la coordinación y preparación de esta será responsabilidad del contratista.
- 2.12.5.** En todos los casos, los costos de traslado, estadía, alimentación y cualquier otro gasto en que pueda incurrir el adjudicatario relacionado con la presentación, deben ser asumidos por este. El oferente deberá desglosar en su oferta, los costos directos e indirectos relacionados con la presentación.

2.13. Sustitución de equipos, licencias, software y accesorios

- 2.13.1.** El adjudicatario durante el plazo de ejecución ordinaria del contrato (7 años), debe sustituir por uno nuevo, igual o superior, todo aquel equipo, licencia, software o accesorio del SNGME al que le resulte aplicable cualquiera de los siguientes casos:
- 2.13.1.1.** Equipo o accesorio que supere el 75% de su vida útil, para lo cual deberá considerar lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°32876-, publicado en La Gaceta N°29 del 09 de febrero de 2006, la Directriz N°053-H-MICITT publicada en La Gaceta N°129 del 10 de julio de 2019, el Anexo #2 de la Ley del Reglamento a la Ley del Impuesto sobre la Renta y la Norma Internacional del Sector Público

(NICSP13) y la Directriz N° CN-003-2010 de Registros contable de arrendamientos.

- 2.13.1.2. Equipo, licencia, software o accesorio que sea discontinuado por el fabricante.
- 2.13.1.3. Equipo, licencia, software o accesorio cuyo soporte y mantenimiento ofrecido por fábrica varíe respecto a lo originalmente ofertado.
- 2.13.1.4. Equipo, licencia, software o accesorio cuya versión no sea la más reciente disponible en el mercado.
- 2.13.1.5. Equipo, licencia, software o accesorio que sufra daño, falla por descargas atmosféricas, robo, hurto, caso fortuito, vandalismo o hechos de un tercero o fuerza mayor.

2.14. Renovación de elementos del SNGME a los cuatro (4) años de ejecución

2.14.1. Sin perjuicio de lo establecido en los demás apartados del presente cartel, al momento de tenerse por cumplidos los cuatro (4) años de ejecución del contrato contados a partir de la publicación de la recepción definitiva en SICOP por parte de SUTEL, el adjudicatario debe realizar la renovación de los siguientes elementos del SNGME:

- 2.14.1.1. Los vehículos de las estaciones móviles: estos deben renovarse por vehículos nuevos de agencia que cumplan al menos con los requerimientos técnicos establecidos en el presente cartel. En general, la instalación de equipos en las nuevas unidades, así como su entrega y aceptación, aspectos técnicos y de procedimiento, deberán cumplir con las condiciones establecidas en el presente cartel. En lo referente a los plazos de desinstalación y entrega de las nuevas unidades móviles, será definido con la debida antelación y coordinación entre la SUTEL y el adjudicatario, asegurando siempre que al menos se mantenga una estación móvil en funcionamiento durante la renovación.
- 2.14.1.2. Las computadoras utilizadas en las estaciones móviles: deben renovarse por unidades nuevas con características iguales o superiores a las establecidas en el presente cartel.
- 2.14.1.3. Todo cable, conector o accesorio de las estaciones móviles o equipos portátiles que por su naturaleza de uso requiera la manipulación constante por parte del operario técnico.

2.15. Ampliación de capacidades del SNGME para atender nuevas tecnologías

2.15.1. Durante todo el plazo de ejecución del contrato, el adjudicatario debe ampliar las capacidades al SNGME que sean necesarias para permitir la medición y el análisis de las nuevas tecnologías que se implementen en el país dentro de dicho plazo, incluso si para lograrlo debe incorporar nuevos equipos, software, licencias, accesorios o

elementos al SNGME. Dentro de las nuevas tecnologías que podrían implementarse en el país se pueden mencionar:

- 2.15.1.1. Tecnologías de telefonía móvil de Quinta Generación (5G) o superiores hasta 28 GHz.
- 2.15.1.2. Radiodifusión Sonora Digital.
- 2.15.1.3. Nuevos esquemas de modulación en los sistemas de radio tipo PTT (Push to Talk).

2.16. Consideraciones sobre el arrendamiento operativo.

- 2.16.1. El presente proyecto corresponde a un arrendamiento operativo que corresponde a un acuerdo por el cual el arrendador cede al arrendatario, a cambio de una serie de pagos, el derecho a utilizar un activo durante un tiempo determinado, por lo tanto, el adjudicatario es consciente que no se transfieren sustancialmente todos los riesgos y ventajas inherente a la propiedad.
- 2.16.2. El adjudicatario es consciente de que le presente arriendo operativo se registrará bajo las *Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público* (NICSP-13) de arrendamientos, el Decreto N°32876 sobre las *Medidas tendientes a evitar el abuso en detrimento del interés fiscal de la figura del Leasing* y la Directriz N° CN-003-2010 de *Registros contable de arrendamientos*.
- 2.16.3. El oferente del arrendamiento operativo del presente proceso debe asegurar que:
 - 2.16.3.1. Los contratos deberán ser cancelables, de modo que le asista al arrendatario el derecho de dar por terminado el contrato en cualquier momento de su vigencia, sin perjuicio de que esa decisión esté sujeta al cumplimiento de las obligaciones pendientes a esa fecha y al pago de algún tipo de indemnización o cláusula penal. La existencia de una cláusula penal o de cualquier otra estipulación contractual que obligue al arrendatario a indemnizar al arrendante en virtud de la terminación anticipada, no implicará que el convenio se considere no cancelable. Sin embargo, si dichas cláusulas penales o estipulaciones implican el pago de la mayor parte de las cuotas de arrendamiento originalmente pactadas, al punto que su onerosidad haga improbable su rescisión, el convenio podrá considerarse como no cancelable. Perderán su consideración de arrendamiento operativo con función financiera los contratos que sean no cancelables.
 - 2.16.3.2. No transfiere la propiedad del bien al arrendatario, el oferente debe entender y aceptar que no se transferirán sustancialmente los riesgos y ventajas inherentes a la propiedad de los activos, además que no existirá al final del arrendamiento un traslado de los bienes a favor de la Administración.
 - 2.16.3.3. No contiene una opción de compra.

- 2.16.3.4. La duración del arrendamiento deberá ser menor al 75% de la vida útil estimada del bien arrendado, por lo cual, los bienes que conforman el arrendamiento deberán tener una vida económica que supere dicha condición. Para verificar tal condición, el oferente debe aportar una declaración jurada ante Notario Público indicando la vida útil de los mismos, la cual no puede ser superior a los años de vida útil indicados en el anexo N.1 de la Directriz DCN-001-2009 valoración y depreciación de propiedad planta y equipo del Ministerio de Hacienda.
- 2.16.3.5. El oferente deberá demostrar en su oferta que, al inicio del arrendamiento, el valor actual de los pagos por arrendamiento mínimo para el arrendatario, excluyendo los costos ejecutorios (seguros, mantenimiento, entre otros, relativos al activo arrendado) debe ser menor al 90% del valor justo del bien arrendado. Además, deberá adjuntar la documentación y cálculos para verificar por parte de la administración, si en efecto, el valor de las cuotas no excede el 90% del valor del equipo.
- 2.16.3.6. Para efectos del cálculo por parte de la administración del valor actual de los pagos citado en el párrafo anterior, se utilizará como tasa de descuento, la tasa de interés indicada por el Banco Central de Costa Rica para préstamos del sector servicios, vigente a la fecha en que se recibe la oferta, en moneda nacional o en EUA\$, según sea la moneda en que se presente la oferta.
- 2.16.3.7. Los activos arrendados no son de naturaleza tan especializada que sólo el arrendatario tiene la posibilidad de usarlos sin realizar en ellos modificaciones importantes y estos bienes pueden ser fácilmente reemplazados.
- 2.16.3.8. En el supuesto de una pérdida o ganancia en el valor residual de los sistemas que componen la presente contratación, dicho cambio de valor no recaerá sobre la Administración.
- 2.16.3.9. El contratista será responsable de la entrega, funcionamiento del bien de acuerdo con lo requerido por la SUTEL, brindar soporte y efectuar los mantenimientos preventivos y correctivos, así como la sustitución, renovación y actualización de estos para que este se mantenga en condiciones óptimas de operación, de conformidad con los requerimientos del presente cartel.
- 2.16.3.10. Durante la ejecución del arrendamiento operativo, la SUTEL pagará veintiocho (28) cuotas trimestrales las cuales se pagarán por periodo vencido, una vez entregado y aprobado el bien a satisfacción de la recepción definitiva por parte de la SUTEL.

2.17. Equipo de trabajo

- 2.17.1. El equipo de trabajo para la presente contratación debe ser el mismo aprobado por SUTEL durante el proceso de *PRECALIFICACIÓN*.

- 2.17.2.** En caso de que algún miembro del equipo de trabajo aprobado por SUTEL en la *PRECALIFICACIÓN* requiera ser sustituido para el presente proceso de contratación, el oferente deberá incluir en su oferta la indicación del cambio respectivo, así como la documentación del nuevo personal, el cual debe cumplir los mismos requerimientos solicitados en el proceso de *PRECALIFICACIÓN* para el miembro del equipo de trabajo de que se trate.
- 2.17.3.** En caso de que la sustitución de algún miembro del equipo de trabajo se realice durante la ejecución del contrato, el adjudicatario debe notificar a la SUTEL dicha situación de forma inmediata. Además, dispondrá de un plazo máximo de diez (10) días hábiles para presentar la información del nuevo personal, el cual deberá cumplir los mismos requerimientos solicitados en este proceso de *PRECALIFICACIÓN* para el miembro del equipo de trabajo de que se trate.
- 2.17.4.** En todos los casos, la SUTEL verificará y validará el cumplimiento de los requerimientos del personal sustituido y notificará por escrito o correo electrónico, dentro de los 5 días hábiles siguientes a la recepción de la información, la aprobación o desaprobación del nuevo miembro del equipo. En caso de desaprobación, se prevendrá al oferente o al adjudicatario según corresponda, para que proponga un nuevo sustituto, el cual de igual forma se someterá al procedimiento de validación, con reducción del 50% del plazo.
- 2.17.5.** De persistir el incumplimiento, el oferente será excluido de la lista de oferentes precalificados y por ende no podrá participar en el presente proceso de contratación del nuevo SNGME. Para el caso del adjudicatario durante la ejecución del contrato, la SUTEL reiterará una única vez la solicitud del nuevo personal, siendo que, si después de la revisión de la información recibida del adjudicatario en esta segunda solicitud el nuevo personal aún no cumple los requerimientos, se considerará como un incumplimiento contractual y causal de resolución contractual y ejecución de la garantía.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1. Línea única: Contratación de un Sistema de Gestión y Monitoreo del Espectro

3.1.1. Abreviaturas y definiciones

Para los fines del presente cartel, se entenderá por:

- 3.1.1.1. **Administración o Sutel:** Superintendencia de Telecomunicaciones.
- 3.1.1.2. **Arrendamiento Operativo:** Es un acuerdo por el cual el arrendador cede al arrendatario, a cambio de una serie de pagos, el derecho a utilizar un activo durante un tiempo determinado. Es un arrendamiento en el cual no se transfieren sustancialmente todos los riesgos y ventajas inherente a la propiedad.
- 3.1.1.3. **DGC:** Dirección General de Calidad.
- 3.1.1.4. **Cartel:** El cartel de la presente licitación.

- 3.1.1.5. **Contratista:** Persona física o jurídica adjudicataria de la contratación de referencia.
- 3.1.1.6. **Contraparte:** Administrador del contrato, supervisor técnico / Área específica de la DGC.
- 3.1.1.7. **Estación compacta:** Estación de monitoreo y localización de emisiones instalada en un sitio fijo por un periodo de tiempo determinado, que se caracteriza por un diseño integrado y compacto dentro de una única carcasa para uso en exteriores con capacidad para conexión de antenas externas y gestión remota desde el CNGM, que puede instalarse en infraestructura como torres, azoteas o sitios elevados en general.
- 3.1.1.8. **Estación fija:** Estación de monitoreo y localización de emisiones con capacidad de gestión remota desde el CNGM e instalada en uno de los terrenos de Sutel.
- 3.1.1.9. **Estación móvil:** Estación de monitoreo y localización de emisiones con capacidad de gestión remota desde el CNGM instalada en vehículo para desplazarse por todo el territorio de Costa Rica.
- 3.1.1.10. **Unidad Administrativa:** Área de Proveeduría de la Superintendencia de Telecomunicaciones.
- 3.1.1.11. **SNGME:** Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro.
- 3.1.1.12. **CNGM:** Centro Nacional de Gestión y Monitoreo.
- 3.1.1.13. **RLCA:** Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa N° 33411.
- 3.1.1.14. **L.C.A:** Ley de Contratación de Administrativa
- 3.1.1.15. **Oferente:** Persona física o jurídica interesada en el objeto de este concurso y que, por motivo de ello presente formal oferta.
- 3.1.1.16. **GAM:** Gran Área Metropolitana delimitada por el MIDEPLAN y que incluye total o parcialmente los cantones de: **San José**, Escazú, Desamparados, Mora, Goicoechea, Santa Ana, Aserrí, Alajuelita, Vásquez de Coronado, Tibás, Moravia, Montes de Oca, Curridabat, **Alajuela**, Atenas, Poás, **Cartago**, Paraíso, La Unión, Alvarado, Oreamuno, El Guarco, **Heredia**, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo.
- 3.1.1.17. **TDOA:** Diferencia de tiempo de llegada (por sus siglas en inglés).
- 3.1.1.18. **AOA:** Ángulo de llegada (por sus siglas en inglés).
- 3.1.1.19. **MCTE:** Manual de Comprobación Técnica del Espectro (Año 2011).
- 3.1.1.20. **Adjudicatario:** Persona física o jurídica adjudicataria de la contratación de referencia.
- 3.1.1.21. **Calibración:** Proceso de verificación y ajuste de los equipos y elementos que integran el SNGME para certificar que los mismos operan dentro de los parámetros establecidos por el fabricante. Debe entenderse que la calibración abarca también todos aquellos elementos pasivos que no pueden ser ajustados, como lo son antenas, cables, conectores y otros, a los que únicamente es posible hacerles una verificación de funcionamiento.

3.1.2. Objeto de la contratación

Los artículos 60 y 73 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593 y sus reformas, establecen las obligaciones fundamentales de la SUTEL, así como las funciones del Consejo de la SUTEL, por tanto, corresponde a la SUTEL administrar, controlar y comprobar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección,

identificación y eliminación de las interferencias perjudiciales. También corresponde a la SUTEL velar por que los recursos escasos se administren de manera eficiente, oportuna, transparente y no discriminatoria, así como ordenar la no utilización o el retiro de equipos, sistemas y aparatos terminales que cause interferencia o que dañen la integridad y calidad de las redes y los servicios; además, la SUTEL debe realizar el procedimiento y rendir los dictámenes técnicos al Poder Ejecutivo, para el otorgamiento, la cesión, la prórroga, la caducidad y la extinción de las concesiones y los permisos que se requieran para la operación y explotación de redes públicas de telecomunicaciones.

Asimismo, el artículo 10 de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642, establece que a la SUTEL le corresponde la comprobación técnica de las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección, identificación y eliminación de las interferencias perjudiciales.

La presente contratación tiene como objeto, en congruencia con las potestades y obligaciones de este ente regulador, que la SUTEL cuente con un Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro que permita administrar, controlar y comprobar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, la detección, identificación y eliminación de interferencias perjudiciales, a través de un sistema de gestión y monitoreo que brindará el adjudicatario, que contemple estaciones fijas, móviles y compactas las cuales deben permitir realizar las mediciones necesarias de monitoreo y localización de emisiones por medio del Centro Nacional de Gestión y Monitoreo. El objeto de esta contratación tendrá un plazo de siete (7) años.

El SNGME deberá permitir realizar mediciones conforme a lo indicado en las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y demás entidades internacionalmente reconocidas.

El SNGME contará con un Centro Nacional de Gestión y Monitoreo (CNGM), el cual estará ubicado en las oficinas de SUTEL. En el mismo se llevarán a cabo las tareas de gestión y monitoreo del espectro radioeléctrico, utilizando las estaciones fijas, móviles y compactas para la medición y adquisición de los respectivos datos.

Para lo anterior, el sistema requerido deberá leer y escribir en el sistema de base de datos utilizado por la SUTEL, donde se encuentra toda la información necesaria de cada concesionario y permisionario del espectro radioeléctrico (ver **Tabla 22**), permitiéndole a la SUTEL administrar, controlar y comprobar el uso eficiente del espectro con base en las mediciones obtenidas.

En síntesis, la presente contratación tiene como objetivos específicos:

3.1.2.1. El arrendamiento de todos los equipos y accesorios necesarios para llevar a cabo la gestión, el monitoreo del espectro y la localización de emisiones que contemple cinco (5) estaciones fijas, ocho (8) estaciones compactas, dos (2) estaciones móviles y un (1) centro de monitoreo y gestión, con su respectiva red de comunicaciones que permita lo siguiente:

3.1.2.1.1. Controlar y comprobar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección, identificación y eliminación de interferencias perjudiciales.

- 3.1.2.1.2. Facilitar la obtención de información técnica para realizar y rendir los dictámenes técnicos que correspondan, referentes a las emisiones radioeléctricas, interferencias, entre otros.
- 3.1.2.1.3. Administrar el espectro y las emisiones radioeléctricas, procurando el uso eficiente de este recurso.
- 3.1.2.1.4. Ordenar la no utilización o el retiro de equipos, sistemas y aparatos terminales que causen interferencia o que dañen la integridad y calidad de las redes y los servicios.

- 3.1.2.2. Definir los requerimientos mínimos de la gestión y monitoreo de espectro, a través de estaciones fijas, móviles, compactas y el centro nacional de gestión y monitoreo, así como los equipos e infraestructura requerida para realizar las mediciones de monitoreo y localización de emisiones.
- 3.1.2.3. Establecer las condiciones de medición para cada uno de los parámetros requeridos, conforme a lo indicado en las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y demás entidades internacionalmente reconocidas.
- 3.1.2.4. Asegurar que se cumpla con lo establecido en la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642 y la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593 y sus reformas, así como lo indicado en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

3.1.3. Descripción general del SNGME

En términos generales, y para cumplir con el objeto del presente cartel, se requiere contar con un Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro, que permita a la SUTEL a través de estaciones fijas y compactas efectuar el monitoreo de forma constante y sin interrupciones de la mayor parte del territorio nacional, y a través de móviles el área restante. Este sistema constará de los siguientes elementos principales:

- 3.1.3.1. Estaciones fijas en los terrenos de la SUTEL.
- 3.1.3.2. Estaciones compactas en zonas requeridas por SUTEL para ampliar la cobertura del SNGME.
- 3.1.3.3. Estaciones móviles para desplazarse en todo el territorio de Costa Rica.
- 3.1.3.4. Centro Nacional de Gestión y Monitoreo para gestionar y administrar todo el sistema.
- 3.1.3.5. Los equipos (hardware, software, sistemas de comunicación, seguridad y vigilancia) requeridos para la operación de las estaciones fijas, móviles, compactas y demás dispositivos necesarios para el sistema de gestión y monitoreo, incluyendo el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, todos con su

debido mantenimiento, así como su integración con la base de datos actual y demás componentes que conforman el SNGME.

Para realizar lo anterior, la SUTEL pretende adquirir un Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro, donde se equipe la infraestructura ubicada en los terrenos que le pertenecen, así como de estaciones compactas que serán instaladas dentro de las zonas definidas por Sutel en el presente cartel según sus necesidades de cobertura, considerando los sitios propuestos en el estudio del oferente y definidos por mutuo acuerdo entre el adjudicatario y la administración. Además, el SNGME por adquirir contará con dos (2) estaciones móviles que serán utilizadas para desplazarse dentro de todo el territorio nacional. Todos los equipos (hardware, software, sistemas de comunicación, seguridad y vigilancia) serán contratados mediante un arrendamiento de tipo operativo, de manera que, al término del contrato, serán propiedad del adjudicatario.

El oferente deberá diseñar una solución técnica que contemple, como mínimo, los aspectos generales indicados a continuación:

- 3.1.3.6. La utilización y eventual modificación de la infraestructura propiedad de Sutel en los 5 terrenos ubicados en las zonas de Heredia, Cartago, Pérez Zeledón, Liberia y Puntarenas.
- 3.1.3.7. La implementación de cinco (5) estaciones fijas en los citados terrenos, ocho (8) estaciones compactas y dos (2) estaciones móviles, así como su seguridad y mantenimiento.
- 3.1.3.8. Un sistema de localización de señales (AOA, TDOA e Híbrido) para las estaciones fijas, compactas y móviles, según corresponda con el requerimiento de Sutel.
- 3.1.3.9. Infraestructura de las estaciones compactas y móviles, así como su mantenimiento y seguridad.
- 3.1.3.10. La implementación de una red de comunicaciones, que permita desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, la comunicación directa con cada una de las estaciones, tanto fijas, compactas y móviles, con capacidades de velocidad e intercambio oportuno de información para permitir la localización de señales por TDOA.
- 3.1.3.11. La implementación de un Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, donde se controlará cada una de las estaciones, y se realizará la respectiva gestión de la información adquirida respecto a la base de datos centralizada de concesionarios.
- 3.1.3.12. La integración con la base de datos centralizada de la Sutel, que contemple los diferentes concesionarios y permisionarios del espectro radioeléctrico, conforme a la información registrada por SUTEL.
- 3.1.3.13. Un software de monitoreo, gestión y soporte informático, que permita controlar cada una de las estaciones y recibir los respectivos datos de monitoreo, así como gestionar la información contenida en la base de datos centralizada e interactuar con las bases de datos de las herramientas de software actuales de la SUTEL.

- 3.1.3.14. Integración de estaciones monitoras con un Sistema de Gestión Automatizada de Espectro (SAGE).
- 3.1.3.15. Brindar el plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME.

El oferente deberá definir de forma amplia y detallada las condiciones, alcances y limitaciones del SNGME a ofertar, así como garantizar el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en el presente cartel.

Al ser un proyecto llave en mano, los trámites legales y administrativos a nivel municipal y nacional, las pólizas de seguros con cobertura total para la protección de todo el SNGME y accidentes, las solicitudes, permisos y demás trámites que sean requeridos para la implementación y operación de la infraestructura (incluidos servicios básicos, impuestos y tasas), la puesta en marcha y funcionamiento de las estaciones fijas, compactas y móviles así como del Centro de Nacional de Gestión y Monitoreo y en general del SNGME y sus costos son responsabilidad del adjudicatario.

Toda la información adquirida mediante el Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro será propiedad exclusiva de la SUTEL, el adjudicatario no tendrá ningún derecho sobre la base de datos ni la información del monitoreo adquirida a través del sistema.

Además, el oferente deberá suscribir un acuerdo de confidencialidad (NDA) con la SUTEL y asegurar que la información contenida en las bases de datos e información recabada es propiedad exclusiva de la SUTEL, por lo que no podrá utilizar, facilitar o vender esta información en ningún proyecto o gestión distinta a la del SNGME.

3.1.4. Descripción específica del SNGME

3.1.4.1. Generalidades del sistema por adquirir

- 3.1.4.1.1. Todos los equipos, antenas, cables, conectores, vehículos, accesorios y en general todos los componentes que formen parte del sistema por suministrar deben ser nuevos y utilizar la última tecnología disponible, las actualizaciones de software (updates y upgrades) deben estar incluidas en los costos de la oferta.
- 3.1.4.1.2. Todos los equipos de gestión y monitoreo, computadores y equipo eléctrico ofertado debe funcionar con el sistema eléctrico de Costa Rica, es decir 120/240VAC a 60Hz.
- 3.1.4.1.3. El adjudicatario deberá demostrar y certificar que los diseños de infraestructura y la implementación de esta cumplen con todas las normativas costarricenses.
- 3.1.4.1.4. El adjudicatario deberá inspeccionar y garantizar que la infraestructura existente en los terrenos de la SUTEL cuente con las condiciones idóneas en acondicionamiento eléctrico, sistema de tierras, protección contra descargas eléctricas, acondicionamiento mecánico, obra civil (acondicionamiento del terreno, torre o caseta, en caso de que así lo requiera el adjudicatario), acabados, seguridad, caseta o shelter, racks, paneles y demás equipo pasivo

acorde con lo establecido en este cartel. En caso de identificar falencias, pendientes o puntos de mejora que requieran modificaciones, adaptaciones o elementos nuevos para cumplir con sus necesidades y los requerimientos del presente cartel, éstas deben ser provista y cubiertas por el adjudicatario. La infraestructura debe estar lista para instalar los equipos de monitoreo y demás equipo activo.

- 3.1.4.1.5. Los equipos y sistemas de protección y respaldo eléctrico deben asegurar la minimización del impacto ambiental tanto en su operación como en lo que respecta a la disposición de éstos, lo anterior en cumplimiento de lo indicado en el artículo 3, inciso k) de la Ley General de Telecomunicaciones, donde se establece el principio de sostenibilidad ambiental.
- 3.1.4.1.6. El adjudicatario deberá proveer dentro del Oficentro Multipark donde se encuentran las instalaciones de SUTEL los espacios necesarios para estacionar las estaciones móviles durante todo el plazo de ejecución contractual. Además, debe considerar que en el eventual traslado de edificio de la SUTEL a otra ubicación dentro del GAM, debe proveer nuevos espacios de estacionamiento para las estaciones, en un lugar seguro y a una distancia no mayor a **1 kilómetro** de las nuevas instalaciones, bajo las mismas condiciones y sin ningún costo adicional para la SUTEL. El adjudicatario asumirá en todo caso, la responsabilidad de cualquier acontecimiento en los espacios asignados, así como los costos que esto implique.
- 3.1.4.1.7. El oferente debe proporcionar las hojas de datos y una tabla en la que se indique en detalle el nombre de los documentos, la sección y los números de páginas de estos donde se incluyen cada uno de los parámetros técnicos requeridos en el presente cartel para cada uno de los elementos que componen el SNGME, que permita verificar su cumplimiento. En caso de que no se aporte la información en la forma requerida, se prevendrá al oferente para su respectivo subsane, esto por cuanto, la forma de presentación de la información facilitará el análisis, revisión y comprensión de la oferta en su conjunto.
- 3.1.4.1.8. Dentro del tiempo del contrato, el adjudicatario deberá contar con una póliza de seguros vigente y completa para todos los equipos y estaciones fijas, móviles y compactas del SNGME, así como para el CNGM, asumiendo las variaciones en los montos de dichas pólizas por los eventuales accidentes que se generen sobre éstas.
- 3.1.4.1.9. El oferente deberá incluir en su oferta el plan de operación y mantenimiento de todos y cada uno de los elementos del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro, acorde a lo establecido por el fabricante de cada elemento, de manera que garantice las condiciones de operación establecidas en el presente documento. La operación y mantenimiento debe ser periódico y no superar el plazo de un año en cada elemento.

3.1.5. Estaciones monitoras para el SNGME

- 3.1.5.1. El Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro contempla entre todos sus elementos, cinco (5) estaciones monitoras fijas, ocho (8) compactas y dos (2)

móviles. La **Tabla 1** presenta las ubicaciones de las estaciones fijas propiedad de SUTEL.

Tabla 1. Ubicación de las estaciones fijas propiedad de SUTEL.

Estación Fija	Latitud	Longitud
EF1 (Heredia)	10,020777	-84,078625
EF2 (Cartago)	9,900577	-83,915277
EF3 (Pérez Zeledón)	9,284722	-83,67538
EF4 (Liberia)	10,649611	-85,427805
EF5 (Puntarenas)	10,011944	-84,699722

3.1.5.2. La **Tabla 2** muestra las zonas de cobertura de monitoreo y localización de emisiones requeridas por la SUTEL para la instalación de las ocho (8) estaciones compactas, nótese que cuatro (4) de ellas se encuentran dentro del GAM y cuatro (4) en zonas rurales. El sitio exacto en la instalación de estas estaciones será responsabilidad del adjudicatario previa aprobación de la SUTEL, sin embargo, se brindan una serie de polígonos de posibles ubicaciones para su valoración los cuales se resumen en las siguientes imágenes y en la **Tabla 3**.

Tabla 2. Zonas de cobertura requeridas por la SUTEL para ser atendidas con la instalación de las estaciones compactas.

Estación Compacta	Zonas de cobertura requeridas	Ubicación sugerida ¹
EC1	Noroeste del GAM (con principal interés en cubrir el cantón de Alajuela)	Entre el distrito central de Alajuela y las zonas altas de las comunidades de Carrizal, San Isidro o San Pedro. Ver Imagen 2 y Tabla 3 .
EC2	Oeste el GAM (con principal interés en cubrir los cantones de Escazú, Santa Ana y Mora)	En las zonas altas ubicadas en el límite entre los cantones de Escazú y Santa Ana, conocido como el Alto de las Palomas. Ver Imagen 3 y Tabla 3 .
EC3	Sureste del GAM (con principal interés en cubrir los cantones de Alajuelita, Aserrí, Desamparados y Curridabat)	En las zonas altas ubicadas al sur de los cantones requeridos, sobre el límite entre Alajuelita y Aserrí o en el límite entre Aserrí y Desamparados. Ver Imagen 4 y Tabla 3 .
EC4	Este del GAM (con principal interés en cubrir los cantones de Moravia, Vázquez de Coronado y Goicoechea)	En el distrito de San Isidro de Coronado y las zonas altas ubicadas al noreste, cercano a la zona conocida como San Francisco de Coronado. Ver Imagen 5 y Tabla 3 .

¹ Representadas por los polígonos de línea discontinua en el conjunto de imágenes desde la **Imagen 1** hasta la **Imagen 9** así como en las coordenadas geográficas indicadas en la **Tabla 3**. Coordenadas geográficas de los polígonos sugeridos por Sutel para la instalación de las estaciones compactas. **Tabla 3**. Las zonas sugeridas para la ubicación de las estaciones son una guía, no una obligación.

Estación Compacta	Zonas de cobertura requeridas	Ubicación sugerida ¹
EC5	Zona Atlántica (con principal interés en cubrir el cantón de Limón)	En las zonas elevadas que se encuentran al suroeste del distrito central de Limón. Ver Imagen 6 y Tabla 3.
EC6	Zona Sur (con principal interés en cubrir el límite fronterizo con Panamá, Paso Canoas, Ciudad Neilly y Río Claro)	En las zonas elevadas que se encuentran al norte de Ciudad Neilly por el sector de Campo Dos y Medio. Ver Imagen 7 y Tabla 3.
EC7	Zona Norte (con principal interés en cubrir el límite fronterizo con Nicaragua)	En las zonas elevadas que se encuentran al sur de Upala, cercano a las comunidades de Aguas Claras (Ruta 164) o Bijagua (Ruta 6). Ver Imagen 8 y Tabla 3.
EC8	Llanuras del Caribe (con principal interés en cubrir los cantones de Pococí y Guácimo, deseable parte de Siquirres)	En las zonas levemente elevadas ubicadas al sur de la Ruta 32. Se debe evitar ubicar la estación dentro de la sombra que le hace el Volcán Turrialba a la cobertura de los servicios ubicados en el Volcán Irazú. Ver Imagen 9 y Tabla 3.

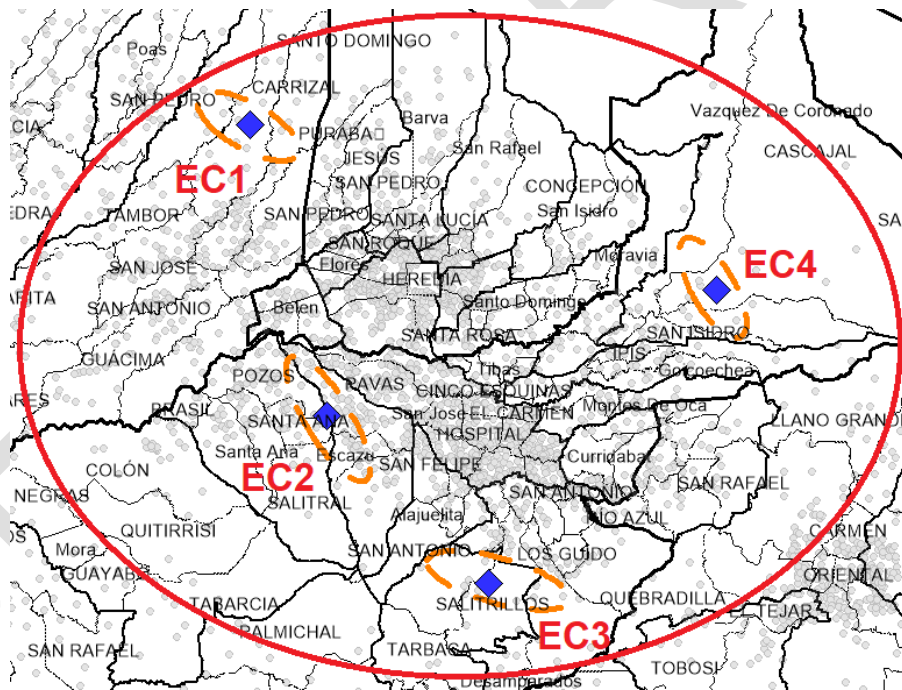


Imagen 1. Distribución sugerida de las estaciones compactas dentro del GAM.

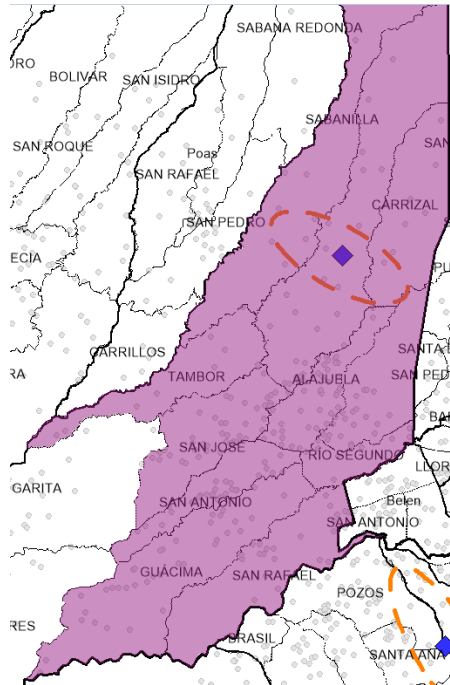


Imagen 2. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC1.

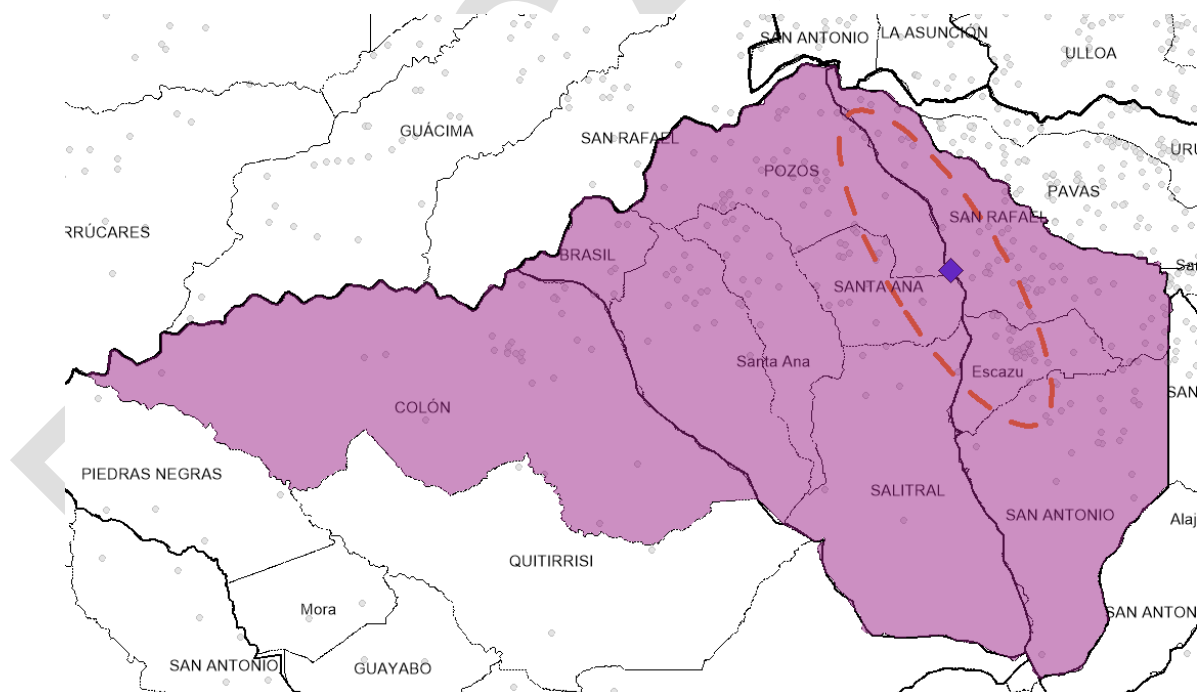


Imagen 3. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC2.

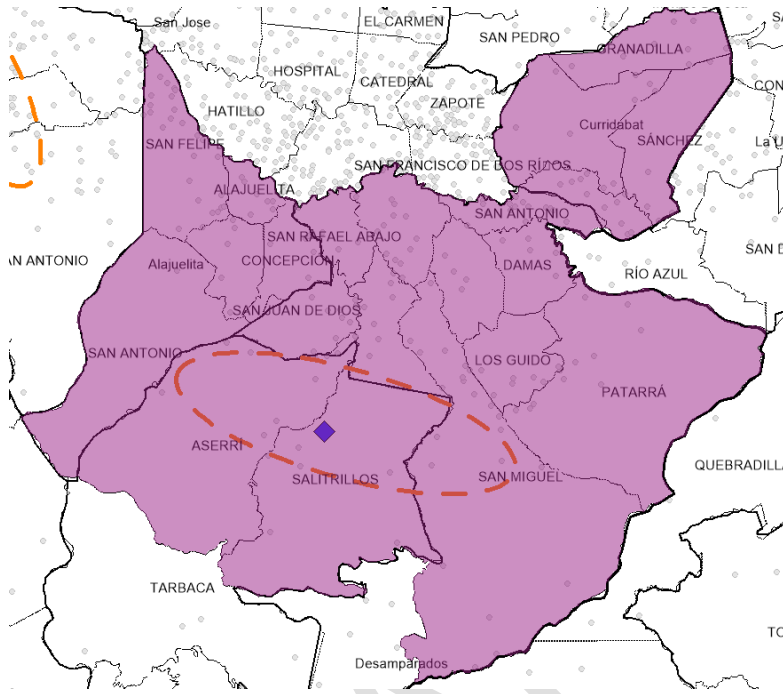


Imagen 4. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC3.

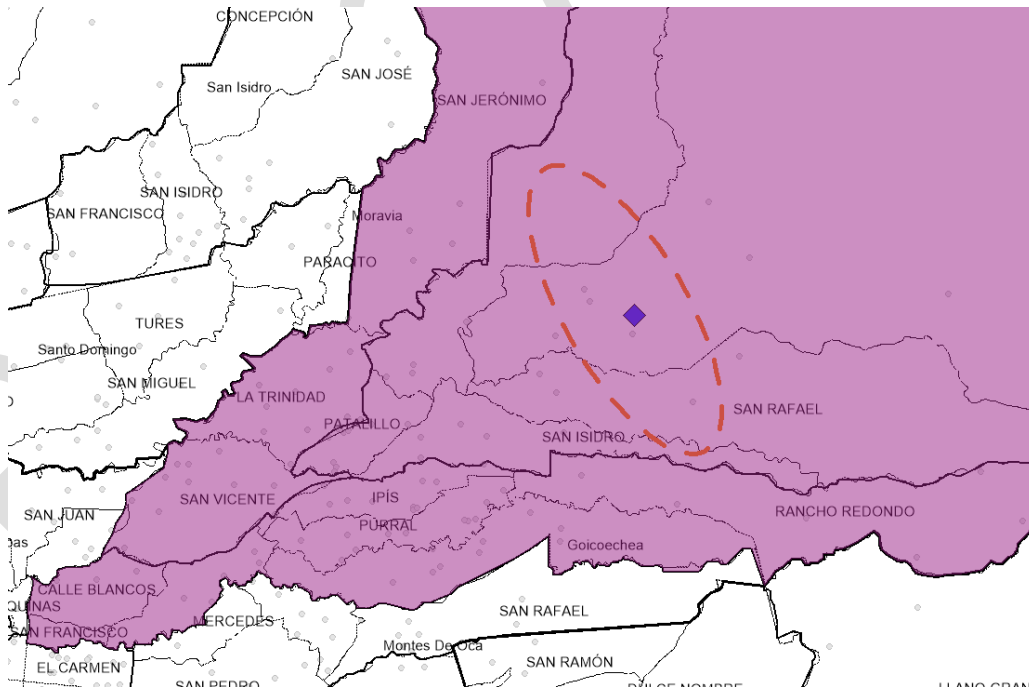


Imagen 5. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC4.

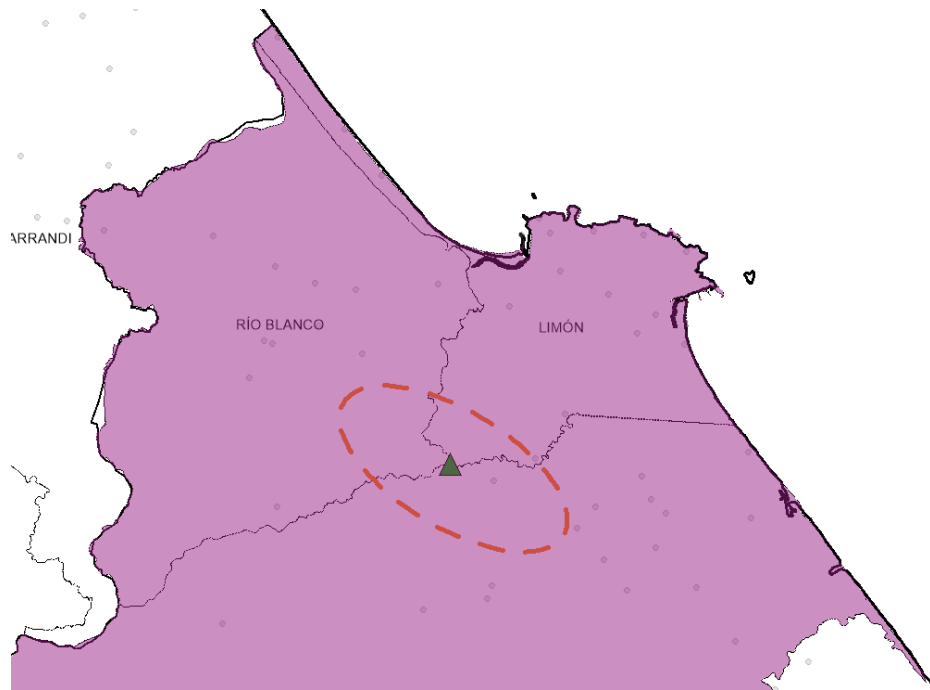


Imagen 6. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC5.



Imagen 7. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC6.

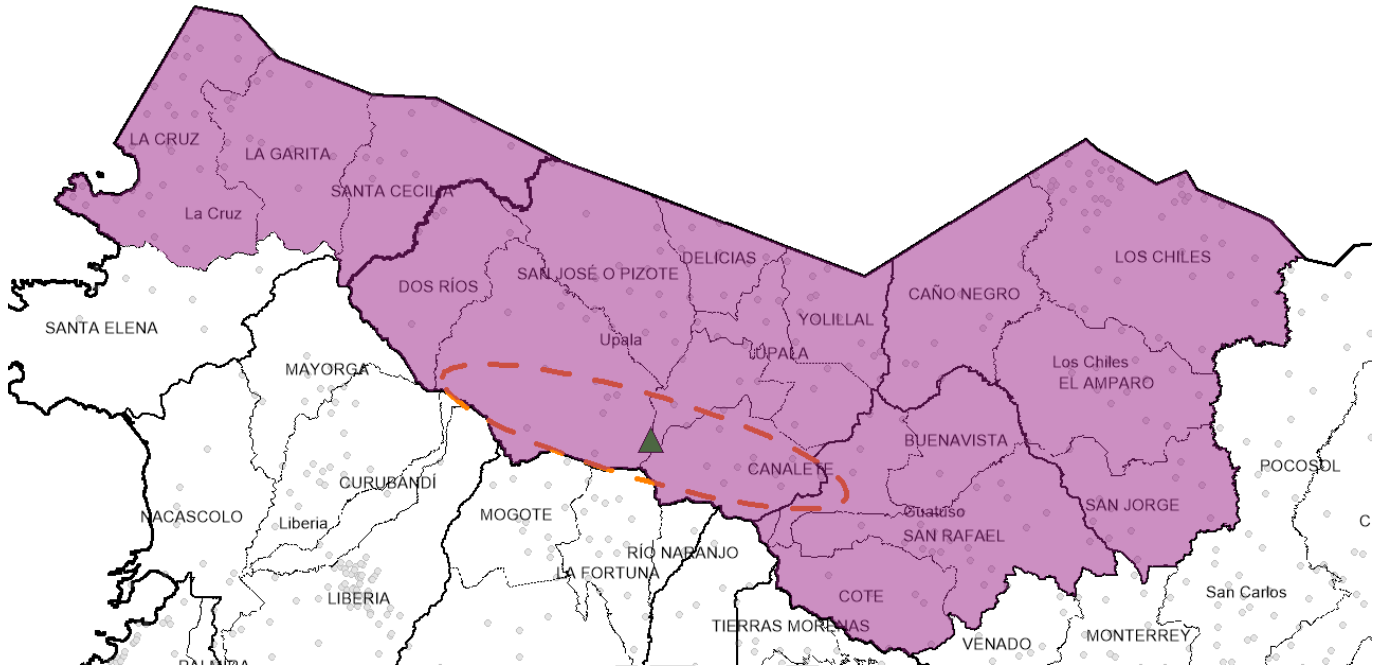


Imagen 8. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC7.

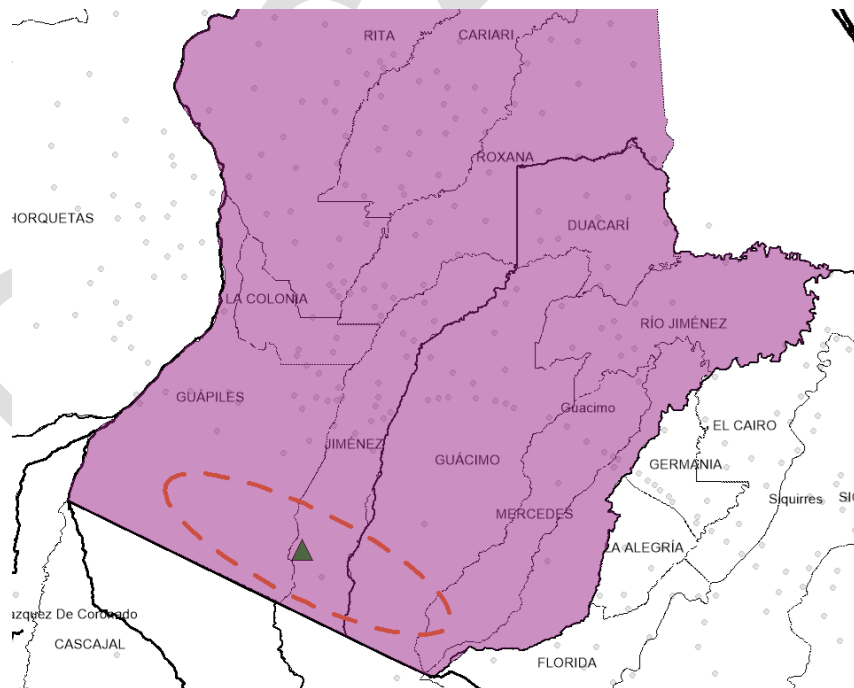


Imagen 9. Detalle de la zona de cobertura requerida y la ubicación sugerida para la estación compacta EC8.

Tabla 3. Coordenadas geográficas de los polígonos sugeridos por Sutel para la instalación de las estaciones compactas.

Latitud	Longitud
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC1	
10,083676	-84,22281
10,085538	-84,218963
10,085538	-84,21205
10,083804	-84,205268
10,080273	-84,196529
10,074814	-84,187595
10,069035	-84,180943
10,061585	-84,176052
10,057154	-84,175987
10,0542	-84,178856
10,053622	-84,184465
10,054971	-84,192225
10,057219	-84,199007
10,061778	-84,207941
10,068585	-84,216745
10,076676	-84,223136
10,081942	-84,224049
10,083676	-84,22281
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC2	
9,962116	-84,179215
9,962373	-84,174128
9,958262	-84,168781
9,944644	-84,156129
9,933852	-84,149738
9,919978	-84,143869
9,908672	-84,141782
9,903662	-84,144521
9,904561	-84,15026
9,913811	-84,160955
9,924859	-84,169433
9,938606	-84,176998
9,95338	-84,182215
9,962116	-84,179215
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC3	
9,868026	-84,114931
9,870725	-84,111214
9,871881	-84,103714
9,870789	-84,088584
9,866163	-84,07189
9,859866	-84,057282
9,852092	-84,048413
9,848366	-84,047891
9,845218	-84,051934
9,844254	-84,062043
9,845282	-84,073781
9,849844	-84,091389

Latitud	Longitud
9,858196	-84,108801
9,864685	-84,115126
9,868026	-84,114931
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC4	
10,017445	-83,992818
10,017317	-83,986427
10,010381	-83,978602
9,996509	-83,968689
9,980196	-83,963472
9,970434	-83,966081
9,972361	-83,974298
9,98315	-83,984993
9,999463	-83,99321
10,013977	-83,99634
10,017445	-83,992818
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC5	
9,959726	-83,130891
9,96268	-83,122413
9,961139	-83,109371
9,955872	-83,096328
9,940841	-83,075199
9,928508	-83,066852
9,917588	-83,067112
9,91322	-83,076242
9,915918	-83,09398
9,924911	-83,113023
9,939685	-83,129457
9,954715	-83,134674
9,959726	-83,130891
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC6	
8,712555	-82,947906
8,713761	-82,921925
8,707356	-82,895664
8,69726	-82,886479
8,681804	-82,892255
8,669709	-82,920651
8,66966	-82,94628
8,676783	-82,967447
8,686111	-82,975537
8,700792	-82,968424
8,712555	-82,947906
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC7	
10,846886	-85,34802
10,854064	-85,314631
10,846374	-85,230636
10,822279	-85,125773
10,773577	-84,995346
10,735128	-84,932741
10,713597	-84,928567

Latitud	Longitud
10,704369	-84,967695
10,711546	-85,042821
10,740768	-85,165944
10,778704	-85,273416
10,831507	-85,354281
10,846886	-85,34802
Polígono sugerido para la ubicación de la estación EC8	
10,161788	-83,882216
10,163586	-83,849609
10,143812	-83,795352
10,110942	-83,740051
10,07422	-83,705879
10,062921	-83,723878
10,076018	-83,780483
10,104009	-83,837871
10,144326	-83,884825
10,157936	-83,887433
10,161788	-83,882216

- 3.1.5.3. La cobertura de las estaciones compactas localizadas en la periferia del GAM (EC1, EC2, EC3 y EC4) deben garantizar el monitoreo y la localización de una fuente de transmisión de radiofrecuencia dentro de ésta, mediante el método de AOA y combinación Híbrida con TDOA según el requerimiento de SUTEL indicado en la **Tabla 15**. El oferente deberá aportar un diseño del sistema que detalle y justifique el cumplimiento de este requisito mediante simulaciones técnicamente válidas y congruentes, brindando las especificaciones de los equipos por suministrar y el valor en metros de la precisión teórica lograda con la red propuesta, utilizando cuatro (4) estaciones compactas, de acuerdo con la **Tabla 2**. Los oferentes no podrán acreditar la cobertura requerida para estaciones monitoras compactas, empleando las estaciones monitoras móviles.
- 3.1.5.4. Las estaciones compactas que se requieren en las zonas rurales (fuera del GAM) deben realizar el monitoreo y la localización de una fuente de transmisión de radiofrecuencia que se encuentre en su contorno de cobertura mediante el método de AOA. El oferente deberá aportar un diseño del sistema que detalle y justifique el cumplimiento de este requisito mediante simulaciones técnicamente válidas y congruentes, brindando las especificaciones de los equipos por suministrar, utilizando cuatro (4) estaciones compactas, de acuerdo con la **Tabla 2**. Los oferentes no podrán acreditar la cobertura requerida para estaciones monitoras compactas, empleando las estaciones monitoras móviles.
- 3.1.5.5. Los sitios elegidos por el adjudicatario para la localización de las estaciones compactas deberán cumplir con los criterios de ubicación de estaciones especificados en la sección 2.6 del Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE).

- 3.1.5.6. El adjudicatario deberá proveer dos (2) estaciones móviles, una de *Tipo 1 Nivel 5* y la otra *Tipo 2 Nivel 5* que permitan el intercambio información en tiempo real con el CNGM, de conformidad con la Recomendación UIT-R-SM.1723-2, el Manual de Comprobación Técnica del Espectro 2011 y la siguiente tabla.

Tabla 4. Descripción general de las unidades móviles requeridas para el SNGME.

Estación Móvil	Tipo	Nivel	Descripción general
EM1	1	5	Se requiere que la unidad móvil sea 4x4, que este “ <i>camuflada</i> ” como un vehículo de pasajeros estándar, sin mástil, que permita monitorear y localizar emisiones desde los 20 kHz a las 6 GHz, la programación de rutinas de medición automáticas, el intercambio de información en tiempo real con el CNGM y demás requerimientos contenidos en el apartado 3.1.12.
EM2	2		Se requiere que la unidad móvil sea 4x4, que permita monitorear frecuencias en un rango de 20 kHz a 40 GHz, y localizar emisiones desde los 20 MHz a las 6 GHz, que permita la programación de rutinas de medición automáticas, el intercambio de información en tiempo real con el CNGME y demás requerimientos contenidos en el apartado 3.1.12.

3.1.6. Estaciones fijas

- 3.1.6.1. Para las estaciones fijas, atendiendo recomendaciones de la UIT y utilizando las definiciones del Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE), los oferentes deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- 3.1.6.1.1. Para conexiones entre las antenas y los equipos de medición se debe usar cable coaxial con doble apantallamiento (double shield).
 - 3.1.6.1.2. Para las conexiones del sistema de computadores, se debe usar como mínimo cable apantallado (STP) categoría 6e o fibra óptica.
 - 3.1.6.1.3. Los computadores de propósito general (no relacionados directamente con el sistema de monitoreo), deben estar alejados de los equipos de medición como mínimo a una distancia de 1 metro.
 - 3.1.6.1.4. El adjudicatario deberá aportar un certificado de no interferencia, en el sentido que su propuesta no afectará las mediciones del sistema para cada estación. Debe basarse en mediciones de campo para cada una de las estaciones de monitoreo.
- 3.1.6.2. Las estaciones fijas deberán configurarse, de acuerdo con lo especificado en las secciones 2.4.1 del Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y en la Recomendación UIT-R SM.1392.

² Para los efectos del presente cartel, debe entender como estación “camuflada” aquella que vista desde el exterior no se logra identificar que corresponde con una estación de monitoreo de espectro radioeléctrico, es decir, que a simple vista no se logra determinar la existencia de equipos, antenas, cables o accesorios, sino que más bien luce como un vehículo de uso común.

- 3.1.6.3. De conformidad con la **Tabla 6**, cada estación fija debe contar con los equipos necesarios para realizar como mínimo las siguientes tareas:
- 3.1.6.3.1. Medición automática de frecuencias.
 - 3.1.6.3.2. Mediciones de la intensidad de campo y de la densidad de flujo de potencia.
 - 3.1.6.3.3. Mediciones del ancho de banda.
 - 3.1.6.3.4. Mediciones de la modulación.
 - 3.1.6.3.5. Mediciones de la ocupación del espectro.
 - 3.1.6.3.6. Análisis de la señal e identificación del transmisor.
 - 3.1.6.3.7. Localización de fuentes de señales de radio mediante las técnicas de AOA o Híbrida con TDOA y Homing.
- 3.1.6.4. Cada una de las mediciones debe cumplir como mínimo con las recomendaciones UIT correspondientes, que se indican en la **Tabla 6**.
- 3.1.6.5. Para lo especificado en el punto 3.1.6.3 deberá contar con un conjunto básico de equipos que conste como mínimo:
- 3.1.6.5.1. Analizadores de Espectro, y/o analizadores vectoriales y/o receptores digitales basados en DSP; en cualquier caso, el rango de frecuencias de medición en conjunto debe ser entre 20 kHz y 6 GHz.
 - 3.1.6.5.2. Equipo para radiogoniometría y localización de señales que cubra al menos el rango de frecuencias de 20 MHz a 6 GHz.
 - 3.1.6.5.3. Equipo o software para registro y análisis de información, y para medidas de ocupación, el cual deberá cumplir con la Recomendación UIT-R SM.1880.
 - 3.1.6.5.4. Equipos para análisis de modulación (pueden estar incorporados en los analizadores de espectro o analizadores vectoriales o receptores digitales o software para el procesamiento de datos de las señales en fase y en cuadratura, según los requerimientos específicos de cada estación), que incluyan como mínimo todos los tipos de modulaciones análogas (en amplitud y ángulo), los cuales deberán permitir las demodulaciones de señales digitales de las siguientes tecnologías de radio y sus distintos estándares a la fecha: GSM, UMTS, HSPA, HSPA+, WIMAX, LTE, TETRA, P-25, NTSC, ISDB-T, Radio Digital (IBOC, DRM, DAB). El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico), la sección y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado,
 - 3.1.6.5.5. GPS para sincronización de los equipos de medida, con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hertz o mejor.
 - 3.1.6.5.6. Generador de frecuencia de referencia con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hertz o mejor.
 - 3.1.6.5.7. Un computador para tareas de ejecución del software de registro y análisis, y tareas documentales, tal como se especifica en el punto 3.1.8.9.
 - 3.1.6.5.8. Un sistema de comunicación que permita desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, controlar cada uno de los equipos de cada estación, así

como adquirir los datos obtenidos en cada medición, bajo las especificaciones del punto 3.1.15.

3.1.6.5.9. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, la sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos requeridos en esta sección.

3.1.6.6. Adicionalmente, la estación fija debe contar con el conjunto de antenas con las características que se especifican en el Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE) sección 3.2 y que se resumen a continuación. Se podrán ofrecer antenas según la frecuencia y consideraciones del proveedor de acuerdo con los tipos especificados en la **Tabla 5**, incluir en el SNGME las que se requieran por rango de frecuencia de dicha tabla. El proveedor deberá especificar el tipo de antena y las características de esta, que incluya como mínimo el patrón de radiación, el factor de ganancia vs frecuencia, el factor de antena, la VSWR, respuesta en frecuencia de ganancia isotrópica y la impedancia, así como el número de antenas a utilizar para cubrir de manera continua el rango de frecuencias entre 20 kHz y 6 GHz. Las antenas deben ser parametrizables de manera que permitan obtener resultados de medición isotrópicos, es decir la intensidad de la señal a la entrada de la antena.

Tabla 5. Tipos de antenas para estaciones fijas.

Tipo de Aplicación	Monitoreo						Localización		
	Antenas Omnidireccionales			Antenas Directivas			Antenas		
Bandas	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF
Tipo									
Parabólica									
Horn									
Log-periódica									
Slant									
Dipolo									
Monopolo									
Cónica/bicónica									
Fan									
Log-periódica por sector									
Loop									

3.1.6.7. Si se utilizan antenas activas, éstas deberán cumplir al menos los siguientes parámetros:

3.1.6.7.1. Factor de antena (20log (E/V)), entre 15dB y 25dB.

- 3.1.6.7.2. Intercepto de segundo orden, mayor o igual a 50dBm.
 - 3.1.6.7.3. Intercepto de tercer orden, mayor o igual a 25dBm.
 - 3.1.6.7.4. Intensidad de campo permisible para 10dB de modulación cruzada, mayor igual a 10V/m.
 - 3.1.6.7.5. Máximo valor RMS permisible de la intensidad de campo interferente (Umbral de protección contra descargas eléctricas), mayor igual a 20kV/m a 100kHz y 200 kV/m a 10kHz.
 - 3.1.6.7.6. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos requeridos por antena.
- 3.1.6.8. Las estaciones monitoras fijas deben utilizar cables coaxiales de bajas pérdidas para las diferentes bandas de frecuencias, combinados con sistemas de distribución de señal, que se encarguen de conectar las antenas con los equipos de medida. Las pérdidas totales entre la antena y el receptor no deben superar los 3 dB (ver MCTE, sección 3.2.8.1), incluyendo pérdidas de: línea, desacoples, inserciones de dispositivos, para todo el rango de frecuencias de operación del sistema. En todo caso, todos los elementos involucrados en la distribución de las señales deben ser parametrizables de manera que permitan obtener resultados de medición isotrópicos. Como indica el MCTE en su sección 3.2.8.2, en general hay tres tipos posibles de sistemas de distribución de señal: el duplexer, el switch de antena y el sistema de distribución completo, que permiten conectar diferentes antenas a diferentes equipos de medida en una matriz de N (entradas) x M (salidas). El proveedor deberá utilizar alguno de estos sistemas o uno mejor, y entregar las especificaciones del mismo, incluyendo los valores de pérdidas de inserción en función de la frecuencia, número de puertos y un diagrama que indique cómo irá instalado el dispositivo en la estación monitora. En el caso de que las pérdidas combinadas de línea de transmisión, desacoples en inserción del sistema de distribución supere los 3 dB, se deberá incluir amplificadores y especificar sus características como: piso de ruido, ancho de banda, ganancia, incluyendo gráficos de ganancia versus frecuencia. En todo caso, las pérdidas combinadas de línea de transmisión, desacoples en inserción del sistema de distribución no deben superar los 6 dB para todo el rango de frecuencias del sistema. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos para las distintas líneas de transmisión, sistemas de distribución, amplificadores, y demás dispositivos, así como el diseño que demuestre que no supera los 6 dB para todo el rango de frecuencias del sistema. Se reitera que todos los componentes del sistema de distribución deben ser parametrizables para asegurar la fiabilidad de las mediciones.
- 3.1.6.9. En adición a lo indicado en 3.1.6.3, los equipos utilizados en el Sistema de Monitoreo deben realizar las mediciones que se listan en la **Tabla 6**, de acuerdo con la recomendación UIT mencionada o la sección del MCTE a la que se hace referencia en la tabla. En dicha tabla se especifican también los requerimientos mínimos para cada tipo de medición cuando aplica. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los

parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

Tabla 6. Mediciones mínimas requeridas en las estaciones fijas.

Mediciones	Conforme con:	Mínimo Requerido
Medición Automática de la frecuencia	Recomendaciones UIT-R SM.377 y BT.655; MCTE, Sección 4.2	Método SSA ó FFT
Medición Automática del nivel e intensidad de campo	Recomendaciones UIT-R SM.326 y SM.378; MCTE, Secciones 4.3 y 4.4	
Medición Automática de ancho de banda (métodos $-x$ dB y β %)	RR 1.153; Recomendaciones UIT-R SM.328, SM. 443, SM.853, SM.1138; MCTE, Sección 4.5	FFT ó SSA
Medición Automática de profundidad de modulación para AM, excursión de frecuencia para FM e índice de modulación	Recomendaciones UIT-R SM.328, SM.1268 y BS.412-6; MCTE, Sección 4.6	
Medidas de Modulación	MCTE sección 4.6	ASK, FSK, PSK, MSK, QAM, para mono portadora Tipo de modulación, número de portadoras; espacio entre portadoras; periodo de símbolo; intervalo de guarda, para multiportadora
Identificación de modulación, constelación y tasa de símbolos	MCTE 4.6.4.2	
Medición de errores de modulación	MCTE sección 4.6.4.4	Desplazamiento de de cuadratura; desbalance de ganancia, Desplazamiento de I/Q
Medición Automática de ocupación del espectro	Recomendación UIT-R SM.1880.	
Análisis Visual del Espectro	Recomendación UIT-R SM.1794; MCTE, Secciones 3.5.4, 4.2.3, 4.10, 4.5 y 4.8	
Identificación, clasificación y caracterización de emisiones	Recomendación UIT-R SM.1052; MCTE*, Sección 4.8	
Análisis Vectorial de señales e identificación de señales	Recomendación UIT-R SM.1600; MCTE, Sección 4.9	
Localización de emisiones (AOA, Híbrida)	Recomendación UIT-R SM.854 (Clase B); MCTE, Secciones 3.2.4.1, 4.7	

Mediciones	Conforme con:	Mínimo Requerido
Grabación de datos		Tipo 2: Datos de espectro resultado de la FFT de las medidas en dominio del tiempo. Tipo 4: Audio digital en formatos wav, mp3 y otros formatos de audio comunes.
Procedimientos de prueba de Receptores: <ul style="list-style-type: none"> Propiedades del Filtro de IF Intercepción de Tercer Orden (IP3) Figura de Ruido Velocidad de escaneo Sensibilidad utilizando señales con modulación analógica 	Recomendación UIT-R SM.1836 Recomendación UIT-R SM.1837 Recomendación UIT-R SM.1838 Recomendación UIT-R SM.1839 Recomendación UIT-R SM.1840	
Procedimiento de medición y parámetros de estaciones y receptores para el monitoreo en HF/VHF/UHV	Reporte UIT-R SM.2125	

- 3.1.6.10. En la **Tabla 7** se indican las especificaciones mínimas que tendrá el equipo receptor o analizador, de acuerdo con el MCTE, Sección 3.3.5. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado. Debido a que el MCTE contempla hasta la frecuencia de 3 GHz, y que cada administración puede adaptar las especificaciones a sus necesidades, para el rango de 3 GHz a 6 GHz el oferente debe proporcionar las especificaciones del equipo receptor o analizador ofertado, así como las antenas, cables de baja pérdidas y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel.

Tabla 7. Especificaciones mínimas requeridas para el receptor de propósito general.

Función	VLF/LF/HF	VHF/UHF
Rango de Frecuencias	20 kHz a 30 MHz	20 MHz a 3000 MHz
Resolución de sintonía	≤ 1 Hz	≤ 10 Hz
Error de Sintonía	≤ 1 ppm, o ≤ 0.01 ppm usando GPS ⁽¹⁾ como referencia externa	≤ 0.1 ppm, o ≤ 0.001 ppm cuando se usa GPS ⁽¹⁾ como referencia externa
Tiempo de Estabilización del Sintetizador	≤ 10 ms	≤ 5 ms

Función	VLF/LF/HF	VHF/UHF
Impedancia de Entrada (Entrada de Antena) ROE (VSWR)	50 Ω , nominal ≤ 3	50 Ω , nominal ≤ 2.5
Pre-selección (Especificar si el equipo puede cumplir los requisitos de Intermodulación sin el uso de pre-selección)	Conjunto de filtros de banda sub o <i>tracking filter</i>	Conjunto de filtros de banda sub o <i>tracking filter</i>
Intercepto de Tercer Orden	≥ 20 dBm (> 3 MHz) ⁽¹⁾	≥ 10 dBm ⁽¹⁾
Intercepto de Segundo Orden	≥ 60 dBm (> 3 MHz)	≥ 40 dBm
Figura de Ruido	≤ 15 dB (> 2 MHz) ⁽²⁾	≤ 12 dB ⁽²⁾
Ruido de Fase de Oscilador Local	<i>Densidad ruido de fase</i> (f_{offset}) + $\log_{10} RBW$, según figura 3.3-3 MCTE	
Rechazo de IF	≥ 80 dB	≥ 80 dB
Rechazo de imagen	≥ 80 dB	≥ 80 dB
Anchos de banda de IF (-6 dB)	Filtros digitales internos o externos, desde 0.1 hasta por lo menos 10 kHz ⁽³⁾	Filtros digitales internos o externos, desde 1 kHz hasta por lo menos 300 kHz ⁽³⁾
Selectividad de 60 a 6 dB (Factor de Forma)	2:1 ⁽³⁾	2:1 ⁽³⁾
Modos de detección (En los receptores digitales la demodulación se puede hacer con un DSP interno o externo)	AM, FM, CW, LSB, USB	AM, FM, CW, LSB, USB
Rango del AGC (En los receptores digitales se puede hacer con un DSP interno o externo)	≥ 120 dB	≥ 120 dB
Salidas – IF	Salida Digital de IF	Salida Digital de IF
Audio	0 dBm, 600 Ω o flujo de audio digital y jack de audífono	0 dBm, 600 Ω o flujo de audio digital y jack de audífono
Monitor de IF	Para monitor externo de IF, o flujo digital de datos	Para monitor externo de IF, o flujo digital de datos
Control Remoto	LAN Ethernet	LAN Ethernet
Espectro de IF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$
Principio de medida	FFT ó SSA	FFT ó SSA
Espectro de RF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$

Función	VLF/LF/HF	VHF/UHF
Display de RF e IF	Local o Remoto	Local o Remoto
Normas de Compatibilidad Electromagnética	IEC 61000-4-2, -3, -4 CISPR 11, grupo 1, clase B	IEC 61000-4-2, -3, -4 CISPR 11, grupo 1, clase B
Rango de temperatura de Operación	0° a 45° C	0° a 45° C
Humedad Relativa	95% sin condensación	95% sin condensación
Vibración	IEC 68-2-6	IEC 68-2-6
⁽¹⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1837. ⁽²⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1838. ⁽³⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1836.		

3.1.7. Especificaciones del sistema de radiogoniometría y localización de emisiones para las estaciones fijas

3.1.7.1. Además del uso de la Línea de Marcación (LoB) y el método convencional de localización basado en Ángulo de Llegada (AOA), el sistema de localización de emisiones deberá incluir adicionalmente en la estación de Heredia (EF1) el método de TDOA de forma híbrida con AOA e integrarse con las estaciones compactas que se instalarán en la periferia del GAM. A continuación, se detalla la configuración requerida para cada una de las estaciones fijas:

Tabla 8. Sistema de localización de emisiones para las estaciones fijas.

Estación Fija	Método de localización
EF1 (Heredia)	Híbrido (AOA y TDOA) Homing
EF2 (Cartago)	AOA Homing
EF3 (Pérez Zeledón)	AOA Homing
EF4 (Liberia)	AOA Homing
EF5 (Puntarenas)	AOA Homing

3.1.7.2. Las características del sistema de localización de emisiones deben estar conformes con la sección 4.7. del MCTE. La **Tabla 9** especifica las características mínimas que debe cumplir el sistema hasta 3 GHz, siendo que, de 3 GHz a 6 GHz, el oferente debe proporcionar las especificaciones del equipo receptor o analizador ofertado, así como las antenas, cables de baja pérdidas y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros de la citada tabla, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

Tabla 9. Requerimientos mínimos del sistema de localización de emisiones.

Función/Rendimiento (no es una lista exhaustiva)	Estación Fija (20 MHz – 3 000 MHz)
Precisión de rotación del sistema de DF (Probada de acuerdo con el Reporte UIT-R SM.2125)	menor a 3° RMS (Con las restricciones del Reporte SM.2125), en áreas libres de reflexiones
Velocidad de rastreo DF (de acuerdo con el apartado 3.3.2 del Reporte UIT-R SM.2125; aplicable a sistemas DF de tipo scanning)	1 GHz/s, canales de 25 kHz, 50% de ocupación de canal
DF modulaciones	TODAS
DF ancho de banda instantáneo	mayor a 20 MHz
DF Sensibilidad	10 uV/m referido a 1 kHz de ancho de banda de DF, 1s de tiempo de integración y 2° de parámetros de precisión de acuerdo con el reporte UIT-R SM 2125
Duración Mínima de señal (de acuerdo con el párrafo 3.3.3 del Reporte UIT-R SM.2125)	1 ms
Algoritmo de Radio Determinación (DF Technique) (AOA)	Cualquiera de los especificados en el MCTE sección 4.7.2.2
Método de localización	Debe incluir LoB, Homing y el método de TDOA
Número de receptores	Al menos 1

3.1.8. Infraestructura de soporte para estaciones fijas

3.1.8.1. Las estaciones monitoras fijas deben instalarse en las infraestructuras construidas por SUTEL en las cinco (5) localidades indicadas en la **Tabla 1**, las cuales contarán con únicamente con las siguientes condiciones:

- 3.1.8.1.1. Caseta de 16 metros cuadrados aproximadamente, de bloques de concreto, puerta de acceso metálica, piso cerámico, con servicio sanitario.
- 3.1.8.1.2. Torre de 30 metros de altura.
- 3.1.8.1.3. Tapia con alambre navaja.
- 3.1.8.1.4. Portón de acceso.
- 3.1.8.1.5. Un cuarto aparte para la eventual instalación de generadores eléctricos, con puerta de acceso por el exterior, con su debida ventilación de entrada de aire y salida de gases y aire caliente para la operación adecuada de los generadores.
- 3.1.8.1.6. Servicios de agua y electricidad.

3.1.8.2. La caseta debe acondicionarse para cumplir con las características de una caseta tipo 2, de acuerdo con el apartado 2.6.2.2 del MCTE.

3.1.8.3. En caso de que el adjudicatario requiera acondicionar las infraestructuras de las estaciones fijas para satisfacer los requerimientos propios de su propuesta, deberá presentar sus diseños formales para la aprobación de la SUTEL con el detalle de las modificaciones o mejoras y, en caso de que éstas requieran tramitar permisos de construcción, éstos serán responsabilidad del adjudicatario, todo

conforme con la normativa costarricense para construcción. Todos los costos serán asumidos por el adjudicatario.

- 3.1.8.4. La SUTEL se reserva el derecho de supervisar el proceso de instalación, modificación o mejora de las estaciones fijas.
- 3.1.8.5. La estación debe contar con los elementos necesarios de infraestructura que permitan un correcto montaje de los equipos y que garantice la integridad de las mediciones con mínima interferencia entre elementos, con iluminación tipo LED con sensor de movimiento o temporizador para evitar que quede encendido por error al salir de la estación.
- 3.1.8.6. La torre debe contar con un sistema de protección contra descargas atmosféricas de tipo Compensador de Campo Eléctrico Variable (PDCE o DDCE) y puesta a tierra separados por filtro, de acuerdo con la norma IEC 1024-1 y el capítulo 10 normativa de puesta a tierra del Reglamento de Prestación y Calidad de los Servicios (publicado en la Gaceta número 35 del 17 de febrero de 2017). Se debe garantizar que el sistema de protección contra descargas atmosféricas no genere afectación en la medición del espectro eléctrico de la estación. Los cables y líneas de transmisión deberán cumplir los requerimientos del MCTE y contar con sujeción mecánica a la torre. Todos los equipos electrónicos dentro de la estación deberán estar protegidos contra descargas y sobre voltajes, de acuerdo con la norma IEC1024-1, IEEE Std 1100-2005 o NEC/NFPA-70 y el capítulo 10 del citado Reglamento.
- 3.1.8.7. El adjudicatario debe garantizar que la torre cuente con luces de obstrucción, línea de vida y escaleras, asimismo, los oferentes deberán garantizar y demostrar que su diseño cumple con el documento *“Recomendaciones y buenas prácticas para el diseño, construcción y uso compartido de torres de telecomunicaciones”* de SUTEL de junio 2011.
- 3.1.8.8. La caseta debe contar con un sistema de acondicionamiento de aire con tecnología Inverter o superior, que realice un eficiente consumo eléctrico y garantice que los equipos operen dentro del rango bajo o medio de su temperatura de operación y condiciones de humedad, para lo cual deberá suministrar el diseño del dimensionamiento de dicho sistema. Además, el adjudicatario debe cumplir con la directriz N°011-MINAE, aplicando la norma INTECO actualizada, es decir, la norma INTE E14-1:2019. Si el sistema ofertado no requiere contar con equipos de aire acondicionado, el proveedor deberá manifestarlo en forma explícita, demostrando que sus equipos permanecerán dentro del rango bajo o medio de su temperatura de operación en las condiciones climáticas externas de cada sitio. En caso de falla por temperatura de algún equipo, el adjudicatario debe reemplazarlo por un equipo nuevo con las mismas características, sin costo alguno para la SUTEL. De igual forma, si durante la ejecución del contrato los equipos no alcanzaran su rendimiento óptimo, el proveedor deberá realizar los ajustes necesarios previendo del sistema de acondicionamiento de aire requerido.

3.1.8.9. Cada estación fija debe estar provista con un computador tipo Blade que cuente como mínimo con las siguientes especificaciones consignadas en la **Tabla 10**:

Tabla 10. Especificaciones mínimas del computador tipo Blade de la estación fija.

Característica	Especificaciones técnicas
Procesador	Procesadores Procesador Intel® Core™ i7-9800X 3.8GHz, 4.5GHz Turbo, 8C, 16.5MB Cache, HT o Intel Xeon W-2125 (4.0GHz, 4.5GHz Turbo, 4C, 8.25MB Cache, HT, (120W)) DDR4- 2666 o superior.
Sistemas operativos	El sistema operativo incluido debe ser de 64 bits y totalmente compatible con el software de monitoreo y gestión del espectro. Incluir licencia de MS Office Professional Enterprise última versión (no se aceptarán versiones demo o trial, la licencia debe ser completa), así como una licencia de antivirus por el plazo del leasing.
Conjunto de chips	Intel
Memoria	Mínimo 32 GB, con capacidad de expansión.
BIOS flash	Memoria flash para BIOS de 8 MB para el BIOS del sistema; compatible con SMBIOS 2.5
Tarjeta gráfica	Tarjeta de Video no integrada con al menos 4GB DDR5 o superior, 4 mDP (5820T) o superior y soporte para 2 monitores.
Discos duros	Disco Duro de estado sólido al menos de 2TB. Capacidad para dos unidades internas y una tercera/cuarta unidad en compartimentos ópticos/flexibles (6 TB de capacidad de almacenamiento máxima).
Controlador del disco duro	Controlador de host SATA de 3 Gb/s, controlador SAS 6/ir compatible con unidades SAS con RAID 0 o 1
Comunicaciones	Red: controlador Gigabit Ethernet integrado; con posibilidad de segundo puerto Gigabit.
Controlador de audio	Audio de alta definición integrado 5.1
Puertos de E/S estándares	2 USB 3.1 Tipo A, 2 USB 3.1 Tipo C, 1 Conector universal para auriculares, 1 USB 2.0, 8 SATA @ 6Gb / s más 1 SATA óptico, 1 puerto serie, 1 red RJ45, 2 PS2, salida de línea de audio y 1 entrada de línea de audio / micrófono, con Disco óptico CDR, 2 PCIe x16, 1 PCIe x16 con cable x8, 1 PCIe x16 con cable x4, 1 PCIe x16 con cable x1, 1 PCI 32/33.
Fuente de alimentación	Fuente de alimentación: fuente de alimentación con corrección del factor de potencia (PFC) de 875 W y con 88 % de eficiencia (certificación 80 Plus® Silver).
Monitores admitidos	Compatible con monitores de pantalla plana de alto rendimiento, monitores de pantalla plana estándar y panorámica con tamaño de imagen visible de 17" a 30".
Teclado	Teclado USB mejorado 105 teclas versión latinoamericana
Ratón	Ratón USB óptico con rueda y dos botones
Altavoces opcionales	Altavoz interno; sistema estéreo
Dispositivos de almacenamiento	Lector de tarjetas USB y SD
Opciones de seguridad	Software: interruptor de intrusión en el chasis, contraseña de configuración/BIOS; seguridad de interfaz de E/S Hardware: pestaña para candado, anillo para candado, candado interno para el panel frontal del chasis

Característica	Especificaciones técnicas
Especificaciones ambientales y conformidad normativa	Energy Star® 7.1, certificación EPEAT®
Servicio y asistencia	El oferente debe brindar el servicio de mantenimiento y reparación, sin costo adicional durante todo el plazo del arrendamiento.

- 3.1.8.10. El computador debe permitir su conexión mediante escritorio remoto, así como local mediante la conexión de un computador portátil para cuando SUTEL requiera trabajar directamente en la estación. Se debe tener en cuenta que los computadores tipo Blade estarán operando 24 horas y deben contar con mecanismos de encendido o activación remota, así como de reinicio remoto.
- 3.1.8.11. En todo caso, el oferente deberá garantizar que el software de monitoreo suministrado funcione correctamente en los computadores tipo Blade.
- 3.1.8.12. En caso de que la solución requiera el uso de monitores, deben tener como mínimo las características especificadas en la **Tabla 11**.

Tabla 11

Tabla 11. Características mínimas de los monitores de la estación fija.

Característica	Especificación técnica
Tamaño de pantalla	22 pulgadas
Tecnología	LED
Resolución	1920 x 1080
Brillo	300 cd/m ²
Tiempo de Respuesta	5ms
Relación de contraste dinámico	70,000:1
Angulo de visión	170°/160° (C>10)
Entradas de video	VGA (D-Sub), DVI, HDMI, PC (D-sub 15 Pin)

- 3.1.8.13. De acuerdo con las características de los equipos, computador y sistema acondicionador de aire, se deberá calcular la capacidad del tablero alimentador de energía, incluyendo al menos un 20% de factor de seguridad. El diseño del sistema eléctrico debe cumplir con el Decreto No 36979-MEIC, publicado en La Gaceta No 33 del 15 de febrero de 2012, así como lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento de Prestación y Calidad de los Servicios (publicado en la Gaceta número 35 del 17 de febrero de 2017) y demás normativa eléctrica aplicable.
- 3.1.8.14. El sistema en las casetas debe incluir una UPS que soporte al menos los equipos de monitoreo, computadores y la iluminación dentro de la caseta durante el tiempo necesario para que los equipos de medición y los sistemas de cómputo realicen su apagado de forma normal y automática una vez que se pierda el fluido eléctrico externo, evitando así que estos alcancen temperaturas fuera de su rango nominal de operación por la falta del sistema de aire acondicionado. El oferente debe proporcionar en el diseño eléctrico de los tableros eléctricos (cargas de emergencia y cargas generales) y la distribución de dichos tableros.

- 3.1.8.15. Los oferentes deben adjuntar los planos eléctricos, sistemas de puesta a tierra y los cálculos de dimensionamiento de cargas para asegurar el cumplimiento del tiempo de respaldo necesario de la UPS para que los equipos y sistemas de cómputo puedan realizar su apagado normal y automático según lo indicado en el punto 3.1.8.14. El oferente debe asegurar que los equipos y sistemas de cómputo se apaguen de forma normal y automática una vez se identifique la pérdida del suministro de corriente externo, soportados por el respaldo de la UPS y sin alcanzar temperaturas fuera de su rango nominal de operación.
- 3.1.8.16. El sistema de tierras de las estaciones fijas debe tener una resistencia a tierra de cinco ohmios como máximo. Para ello el adjudicatario debe revisar el sistema de tierras con que cuenta la estación y en caso de que no cumpla el requerimiento o se deba sustituir de forma total o parcial algún elemento o rectificar el sistema, debe realizarlo de tal manera que se pueda garantizar y verificar su resistividad. Esta medición debe demostrarse de forma semestral a la SUTEL. El mantenimiento y reparación del sistema de tierras es responsabilidad del adjudicatario.
- 3.1.8.17. Las estaciones fijas deben contar con un sistema automático contra incendios y protección de riesgos interiores, el cual debe estar de acuerdo con la Norma INTECO correspondiente, que fija las exigencias del sistema a utilizar como protección primaria en riesgos específicos, incluyendo o no la estructura. El sistema contra incendios no deberá dañar ninguno de los equipos e infraestructura en caso de activación, ni atentar contra la salud de los operarios. El oferente debe garantizar el mantenimiento y recarga de estos sistemas.
- 3.1.8.18. Dentro de la caseta de la estación fija se deberá tener al menos un extinguidor ABC de 4,54 Kg que no sea de polvo químico, de acuerdo con el “Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios Versión 2010” emitido por el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, publicado en La Gaceta No 125 del martes 29 de junio de 2010. El oferente debe garantizar el mantenimiento y recarga de estos sistemas.
- 3.1.8.19. Las casetas de las estaciones fijas deben contar con un sistema de alarma contra incendio, indicador remoto de temperatura y sistema de control de acceso que sea monitoreada de manera remota y en tiempo real desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo de SUTEL.
- 3.1.8.20. En cada estación fija habrá al menos 2 cámaras externas y 1 interna para vigilancia, tipo IP – PTZ (Pan-Tilt-Zoom), que puedan ser vistas y controladas en tiempo real por el proveedor y dar acceso a SUTEL cuando así lo requiera desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, las cámaras deben contar como mínimo con las siguientes especificaciones mínimas:
- 3.1.8.20.1. Resolución efectiva: 1920 x 1080 pixeles
 - 3.1.8.20.2. Iluminación mínima Color: 2.2 lx (50IRE F1.6 AGC ON) B/W: 0.3 lx (50IRE F1.6 AGC ON)
 - 3.1.8.20.3. Leds IR para visión nocturna.

- 3.1.8.20.4. Tipo de lente: zoom Auto-focal.
 - 3.1.8.20.5. Profundidad de Foco: $f=3.5$ a 91.0 mm
 - 3.1.8.20.6. Número F: F1.6 (ángulo ancho) F3.8 (teleobjetivo)
 - 3.1.8.20.7. Formato de Compresión: JPEG/MPEG4 Dual, H.264
 - 3.1.8.20.8. Angulo de paneo: -170 to $+170^\circ$ velocidad 300 grados/s (max.)
 - 3.1.8.20.9. Angulo de Tilt: -90° to $+25^\circ$
 - 3.1.8.20.10. Relación de Zoom: 26x zoom óptico (312x con zoom digital)
 - 3.1.8.20.11. Angulo de visión Horizontal: de 1.7 a 42.0 grados
- 3.1.8.21. Las cámaras de vigilancia deben contar en el Centro Nacional de Gestión y Control con un servidor de supervisión que permita el manejo de todas las cámaras, con una capacidad de almacenamiento de al menos 6 TB, con capacidad de almacenamiento escalable igual o superior a los 20 TB. Debe incluir el software de monitoreo de las cámaras, un sistema de detección de intrusos y los accesorios necesarios su operación.
- 3.1.8.22. Los equipos de monitoreo, aire acondicionado, UPS, baterías y sistemas de soporte deben contar con mecanismos de diagnóstico y alarmas por mal funcionamiento, que puedan ser verificados tanto desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo de SUTEL como desde las instalaciones del proveedor para efectos de mantenimiento y soporte, y generen un registro (error log) de fallas de cada componente.
- 3.1.8.23. La **Imagen 10** corresponde a la planta de conjunto y arquitectónica de las casetas de las estaciones fijas.
- 3.1.8.24. La garantía de las estaciones monitoras fijas deberá estar vigente durante el tiempo que dure el contrato de arrendamiento operativo. El proveedor deberá garantizar la disponibilidad de actualizaciones de software y firmware de los equipos a la última versión comercial de su desarrollador durante el tiempo de operación del sistema, a partir de la entrega del 100% del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo. Se podrá eximir de responsabilidad al adjudicatario por temas de garantía, únicamente en caso de que sea comprobada por éste de manera clara y fehaciente la existencia de causales eximentes de responsabilidad que sean producto de un mal uso por parte de la SUTEL y hayan sido tratadas en el acompañamiento respectivo.

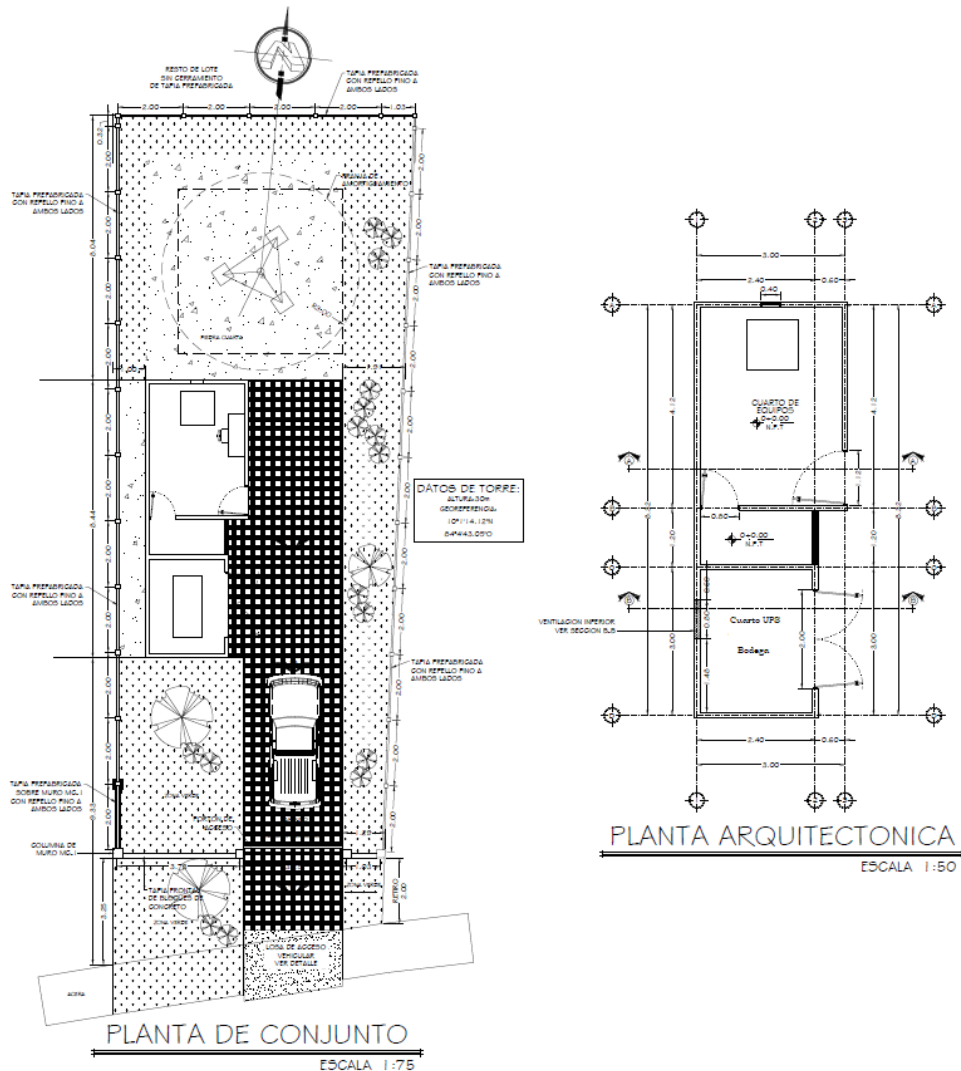


Imagen 10. Configuración de las estaciones fijas de monitoreo.

3.1.8.25. En cuanto a la calibración, el proveedor deberá considerar lo siguiente:

- 3.1.8.25.1. El proveedor debe garantizar que el certificado de calibración de los equipos y de calibración o verificación de antenas (según corresponda), permanezca vigente según las especificaciones del fabricante, la cual se realizará como mínimo una vez al año durante el periodo del contrato.
- 3.1.8.25.2. Los procedimientos de calibración deben ser diseñados de forma que se asegure la continuidad de la operación del 100% de las estaciones ofertadas, para lo cual el proveedor deberá contar con equipos de remplazo debidamente calibrados, los cuales deberán ser incluidos en los planes de calibración y mantenimiento de los equipos de las estaciones.
- 3.1.8.25.3. El adjudicatario deberá asegurar y garantizar que mantendrá los equipos y antenas calibrados y aportará el respectivo programa de calibración que demuestre la calibración anual de los equipos.

- 3.1.8.25.4. La calibración la debe realizar una entidad certificada por la fábrica del equipo o por la misma fábrica.
- 3.1.8.25.5. El adjudicatario en conjunto con la SUTEL realizará pruebas para verificar el estado del dispositivo en cuanto a las variables que mide, donde se pueda validar la calibración realizada por la entidad correspondiente.
- 3.1.8.25.6. La denominada auto-calibración o auto-test que realizan la mayoría de los equipos no es válida para cumplir con este requisito.
- 3.1.8.25.7. El adjudicatario debe emitir de manera adicional y luego de cada calibración, un informe detallado con la interpretación de los resultados obtenidos (tablas, gráficos, valores, entre otros) para cada equipo o grupo de equipos (y antenas) que demuestre que los equipos se mantienen o no dentro de los parámetros de operación establecidos por el fabricante.
- 3.1.8.25.8. La SUTEL podrá rescindir el contrato en caso de demostrarse que, por causas imputables al adjudicatario, se han efectuado mediciones con equipos que no hayan cumplido con el programa de calibración.
- 3.1.8.26. En caso de que el adjudicatario considere necesario mantener personal de seguridad en las estaciones fijas, debe realizar por su cuenta el acondicionamiento necesario para que este cuente con los elementos esenciales.
- 3.1.8.27. El adjudicatario debe aportar un manual de conexión detallado de cada una de las estaciones fijas. El mismo debe ser actualizado durante la ejecución del contrato cada vez que se realice una modificación en las conexiones o topología de la estación.

3.1.9. Especificaciones técnicas de las estaciones compactas

- 3.1.9.1. Para las estaciones compactas, atendiendo recomendaciones de la UIT y utilizando las definiciones del Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE), los oferentes deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
 - 3.1.9.1.1. En caso de que se requiera, para conexiones entre las antenas y los equipos de medición se debe usar cable coaxial con doble apantallamiento (double shield).
 - 3.1.9.1.2. El adjudicatario deberá aportar un certificado de no interferencia, en el sentido que su propuesta no afectará las mediciones del sistema para cada estación. Debe basarse en mediciones de campo para cada una de las estaciones de monitoreo.
- 3.1.9.2. Las estaciones compactas deberán configurarse de acuerdo con lo especificado en las secciones 2.4.1 del Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y en la Recomendación UIT-R SM.1392, según corresponda a las características para este tipo de estación.
- 3.1.9.3. De conformidad con la **Tabla 13Tabla 6**, cada estación compacta debe contar con las características necesarias para realizar como mínimo las siguientes tareas:

- 3.1.9.3.1. Medición automática de frecuencias.
 - 3.1.9.3.2. Mediciones de la intensidad de campo y de la densidad de flujo de potencia.
 - 3.1.9.3.3. Mediciones del ancho de banda.
 - 3.1.9.3.4. Mediciones de la modulación.
 - 3.1.9.3.5. Mediciones de la ocupación del espectro.
 - 3.1.9.3.6. Análisis de la señal e identificación del transmisor.
 - 3.1.9.3.7. Localización de fuentes de señales de radio mediante las técnicas de AOA o Híbrida con TDOA, según corresponda el requerimiento de SUTEL.
- 3.1.9.4. Cada una de las mediciones debe cumplir como mínimo con las recomendaciones UIT correspondientes, que se indican en la **Tabla 13** **Tabla 6**.
- 3.1.9.5. Para lo especificado en el punto 3.1.9.3 la estación al menos debe integrar dentro de su diseño compacto (de conformidad con lo indicado en el punto 3.1.1.7) lo siguiente:
- 3.1.9.5.1. Análisis de espectro y/o análisis vectorial y/o digital, el rango de frecuencias de medición en conjunto debe ser entre 20 MHz y 6 GHz.
 - 3.1.9.5.2. Radiogoniometría y localización de señales que cubra al menos el rango de frecuencias de 20 MHz a 6 GHz.
 - 3.1.9.5.3. Registro y análisis de información para mediciones de ocupación según la Recomendación UIT-R SM.1880.
 - 3.1.9.5.4. Análisis de modulación, mediante el registro de datos de las señales en fase y en cuadratura para su posterior procesamiento con el software de gestión y monitoreo del punto 3.1.17.
 - 3.1.9.5.5. GPS para sincronización de los equipos de medida, con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hertz o mejor, que garantice el correcto funcionamiento del TDOA.
 - 3.1.9.5.6. Generador de frecuencia de referencia con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hertz o mejor.
 - 3.1.9.5.7. Un sistema de comunicación que permita desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, la gestión y control de la estación compacta, así como adquirir los datos obtenidos en cada medición, bajo las especificaciones del punto 3.1.15.
 - 3.1.9.5.8. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos requeridos en esta sección.
 - 3.1.9.5.9. Adicionalmente, la antena o el conjunto de antenas de la estación compacta debe contar con las características que se especifican en el Manual de

Comprobación Técnica del Espectro (MCTE) sección 3.2 y que se resumen a continuación. Se podrán ofrecer antenas según la frecuencia y consideraciones del proveedor de acuerdo con los tipos especificados en la **Tabla 12**. Tipos de antenas para estaciones compactas. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, e incluir en el SNGME las que se requieran por rango de frecuencia de dicha tabla, considerando que todas las antenas deben ser parametrizables para obtener resultados de medición isotrópicos. El proveedor deberá especificar el tipo de antena y las características de esta, que incluya como mínimo el patrón de radiación, el factor de ganancia vs frecuencia, el factor de antena, la VSWR, polarización y la impedancia, así como el número de antenas a utilizar para cubrir de manera continua el rango de frecuencias entre 20 MHz y 6 GHz.

Tabla 12. Tipos de antenas para estaciones compactas.

Tipo de Aplicación	Monitoreo			Localización		
Antenas	Antenas Omnidireccionales			Antenas		
Bandas	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF
Tipo						
Parabólica						
Horn						
Log-periódica						
Slant						
Dipolo						
Monopolo						
Cónica/bicónica						
Fan						
Log-periódica por sector						
Loop						

3.1.9.6. Si se utilizan antenas activas, éstas deberán cumplir al menos los siguientes parámetros:

- 3.1.9.6.1. Factor de antena ($20\log(E/V)$), entre 15dB y 25dB.
- 3.1.9.6.2. Intercepto de segundo orden, mayor o igual a 50dBm.
- 3.1.9.6.3. Intercepto de tercer orden, mayor o igual a 25dBm.
- 3.1.9.6.4. Intensidad de campo permisible para 10dB de modulación cruzada, mayor igual a 10V/m.
- 3.1.9.6.5. Máximo valor RMS permisible de la intensidad de campo interferente (Umbral de protección contra descargas eléctricas), mayor igual a 20kV/m a 100kHz y 200 kV/m a 10kHz.

- 3.1.9.6. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos requeridos por antena.
- 3.1.9.7. Las estaciones monitoras compactas en caso de ser requerido, deben utilizar cables coaxiales de bajas pérdidas para las diferentes bandas de frecuencias, combinados con sistemas de distribución de señal, que se encarguen de conectar la(s) antena(s) con los equipos de medida. Las pérdidas totales entre la antena y el receptor no deben superar los 3dB (ver MCTE, sección 3.2.8.1), incluyendo pérdidas de: línea, desacoples, inserciones de dispositivos, para todo el rango de frecuencias de operación del sistema. En todo caso, todos los elementos involucrados en la distribución de las señales deben ser parametrizables de manera que permitan obtener resultados de medición isotrópicos.
- 3.1.9.8. En adición a lo indicado en 3.1.9.3, las estaciones compactas deben realizar las mediciones que se listan en la **Tabla 13**. Mediciones mínimas requeridas en las estaciones compactas., de acuerdo con la recomendación UIT mencionada o la sección del MCTE a la que se hace referencia en la tabla. En dicha tabla se especifican también los requerimientos mínimos para cada tipo de medición cuando aplica. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

Tabla 13. Mediciones mínimas requeridas en las estaciones compactas.

Mediciones	Conforme con:	Mínimo Requerido
Medición Automática de la frecuencia	Recomendaciones UIT-R SM.377 y BT.655; MCTE, Sección 4.2	Método SSA ó FFT
Medición Automática del nivel e intensidad de campo	Recomendaciones UIT-R SM.326 y SM.378; MCTE, Secciones 4.3 y 4.4	
Medición Automática de ancho de banda (métodos $-x$ dB y β %)	RR 1.153; Recomendaciones UIT-R SM.328, SM. 443, SM.853, SM.1138; MCTE, Sección 4.5	FFT ó SSA
Medición Automática de profundidad de modulación para AM, excursión de frecuencia para FM e índice de modulación	Recomendaciones UIT-R SM.328, SM.1268 y BS.412-6; MCTE, Sección 4.6	
Medidas de Modulación	MCTE sección 4.6	ASK, FSK, PSK, MSK, QAM, para mono portadora Tipo de modulación, número de portadoras; espacio entre portadoras; periodo de símbolo; intervalo de guarda, para multiportadora
Identificación de modulación, constelación y tasa de símbolos	MCTE 4.6.4.2	

Mediciones	Conforme con:	Mínimo Requerido
Medición de errores de modulación	MCTE sección 4.6.4.4	Desplazamiento de cuadratura; desbalance de ganancia, Desplazamiento de I/Q
Medición Automática de ocupación del espectro	Recomendación UIT-R SM.1880.	
Análisis Visual del Espectro	Recomendación UIT-R SM.1794; MCTE, Secciones 3.5.4, 4.2.3, 4.10, 4.5 y 4.8	
Identificación, clasificación y caracterización de emisiones	Recomendación UIT-R SM.1052; MCTE*, Sección 4.8	
Análisis Vectorial de señales e identificación de señales	Recomendación UIT-R SM.1600; MCTE, Sección 4.9	
Localización de emisiones (AOA o Híbrida con TDOA, según lo indicado en la Tabla 15)	Recomendación UIT-R SM.854 (Clase B); MCTE, Secciones 3.2.4.1, 4.7	
Grabación de datos		Tipo 2: Datos de espectro resultado de la FFT de las medidas en dominio del tiempo. Tipo 4: Audio digital en formatos wav, mp3 y otros formatos de audio comunes.
Procedimientos de prueba de Receptores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades del Filtro de IF ▪ Intercepción de Tercer Orden (IP3) ▪ Figura de Ruido ▪ Velocidad de escaneo ▪ Sensibilidad utilizando señales con modulación analógica 	Recomendación UIT-R SM.1836 Recomendación UIT-R SM.1837 Recomendación UIT-R SM.1838 Recomendación UIT-R SM.1839 Recomendación UIT-R SM.1840	
Procedimiento de medición y parámetros de estaciones y receptores para el monitoreo en HF/VHF/UHV	Reporte UIT-R SM.2125	

3.1.9.9. En la **Tabla 14** se indican las especificaciones mínimas que tendrá la estación compacta de monitoreo y localización de emisiones, de acuerdo con el MCTE, Sección 3.3.5. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado. Debido a que el MCTE contempla hasta la frecuencia de 3 GHz, y que cada administración puede adaptar las especificaciones a sus necesidades, para el rango de 3 GHz a 6 GHz el oferente debe proporcionar las especificaciones de la estación compacta ofertada, así como las antenas, cables de baja pérdidas y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel.

Tabla 14. Especificaciones mínimas requeridas para la estación compacta.

Parámetro	Descripción
Rango de Frecuencias	20 MHz a 6000 MHz
Resolución de sintonía	≤ 5 Hz
Error de Sintonía	≤ 0.1 ppm, o ≤ 0.001 ppm cuando se usa GPS ⁽¹⁾ como referencia externa
Tiempo de Estabilización del Sintetizador	≤ 3 ms
Impedancia de Entrada (Entrada de Antena) ROE (VSWR)	50 Ω , nominal ≤ 2.5
Intercepto de Tercer Orden	≥ 10 dBm ⁽¹⁾
Intercepto de Segundo Orden	≥ 40 dBm
Figura de Ruido	≤ 12 dB ⁽²⁾
Ruido de Fase de Oscilador Local	Densidad ruido de fase(f_{offset}) + $\log_{10} RBW$, según figura 3.3-3 MCTE
Rechazo de IF	≥ 80 dB
Rechazo de imagen	≥ 80 dB
Anchos de banda de IF (-6 dB)	Filtros digitales internos o externos, desde 1 kHz hasta por lo menos 300 kHz ⁽³⁾
Selectividad de 60 a 6 dB (Factor de Forma)	2:1 ⁽³⁾
Modos de detección (En los receptores digitales la demodulación se puede hacer con un DSP interno o externo)	AM, FM, CW, LSB, USB
Rango del AGC (En los receptores digitales se puede hacer con un DSP interno o externo)	≥ 120 dB
Control Remoto	LAN Ethernet o WAN Ethernet
Interfaces	Tensión DC LAN WAN Entradas de monitoreo (al menos 2) en el rango de 20 MHz a 6 GHz
Espectro de IF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$
Principio de medida	FFT ó SSA
Espectro de RF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco $\geq 10/s$
Display de RF e IF	Remoto como mínimo.
Rango de temperatura de Operación	0° a 45° C
Humedad Relativa	hasta 95% sin condensación
Vibración	IEC 68-2-6

Parámetro	Descripción
Grado de protección	al menos IP67
(1)	Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1837.
(2)	Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1838.
(3)	Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1836.

3.1.10. Especificaciones del sistema de radiogoniometría y localización de emisiones para las estaciones compactas

- 3.1.10.1. La radiogoniometría y localización de emisiones mediante las estaciones compactas, deberá distribuirse como se muestra en **Tabla 15**, utilizando el método Híbrido (AOA con TDOA), para las estaciones localizadas en la periferia del GAM (EC1, EC2, EC3 y EC4) y el método AOA para las estaciones localizadas en las zonas rurales (fuera del GAM: EC5, EC6, EC7 y EC8).
- 3.1.10.2. El oferente deberá aportar un diseño del sistema que detalle y justifique el cumplimiento del punto anterior y la cobertura de monitoreo resultante mediante simulaciones técnicamente válidas y congruentes con las especificaciones brindadas de los equipos por suministrar, utilizando las ocho (8) estaciones compactas, de acuerdo con la **Tabla 15**. Los oferentes no podrán acreditar la cobertura requerida para estaciones monitoras compactas, empleando las estaciones monitoras móviles.
- 3.1.10.3. Utilizando las estaciones compactas localizadas en la periferia del GAM (EC1, EC2, EC3 y EC4) junto con la estación fija EF1, el oferente deberá proporcionar la precisión en metros del sistema de localización, para rangos de frecuencias hasta 100 MHz, 1000 MHz y 3000 MHz. Para acreditar esto, el oferente deberá aportar resultados de simulación y cobertura con mapas de calor que demuestren en detalle la precisión de localización en metros para cada uno de los segmentos indicados, así como los parámetros utilizados en su estudio.
- 3.1.10.4. El oferente deberá garantizar que las estaciones compactas pueden operar de forma conjunta con las demás estaciones del sistema para realizar radiogoniometría y localización de emisiones, tanto para AOA como Híbrida con TDOA, según las capacidades requeridas en cada tipo de estación. A continuación, se detalla la configuración requerida para cada una de las estaciones compactas:

Tabla 15. Sistema de radiogoniometría y localización de emisiones para las estaciones compactas.

Estación Compacta	Método de Localización
EC1	Híbrida (AOA y TDOA)
EC2	Híbrida (AOA y TDOA)
EC3	Híbrida (AOA y TDOA)
EC4	Híbrida (AOA y TDOA)
EC5	AOA
EC6	AOA
EC7	AOA

Estación Compacta	Método de Localización
EC8	AOA

3.1.10.5. Las características del sistema de localización de emisiones deben estar conformes con la sección 4.7. del MCTE. La **Tabla 16** especifica las características mínimas que debe cumplir el sistema hasta 3 GHz, siendo que, de 3 GHz a 6 GHz, el oferente debe proporcionar las especificaciones de la estación compacta, así como las antenas, cables de baja pérdidas y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico) y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

Tabla 16. Requerimientos mínimos del sistema de localización de emisiones para estaciones compactas.

Función/Rendimiento (no es una lista exhaustiva)	Estación Compacta (20 – 6 000 MHz)
Precisión de rotación del sistema de DF (Probada de acuerdo con el Reporte UIT-R SM.2125)	menor a 3° RMS (Con las restricciones del Reporte SM.2125), en áreas libres de reflexiones
Velocidad de rastreo DF (de acuerdo con el apartado 3.3.2 del Reporte UIT-R SM.2125; aplicable a sistemas DF de tipo scanning)	1 GHz/s, canales de 25 kHz, 50% de ocupación de canal
DF modulaciones	TODAS
DF ancho de banda instantáneo	mayor a 20 MHz
DF Sensibilidad	10 uV/m referido a 1 kHz de ancho de banda de DF, 1s de tiempo de integración y 2° de parámetros de precisión de acuerdo con el reporte UIT-R SM 2125
Duración mínima de señal (de acuerdo con el párrafo 3.3.3 del Reporte UIT-R SM.2125)	1 ms
Algoritmo de Radio Determinación (DF Technique) (AOA)	Cualquiera de los especificados en el MCTE sección 4.7.2.2
Método de localización	Debe incluir AOA o Híbrido con TDOA según corresponda con la Tabla 16 Tabla 15
Número de receptores	Al menos 1

3.1.11. Infraestructura para estaciones compactas

- 3.1.11.1. Las estaciones compactas deben instalarse en infraestructuras nuevas o existentes que al menos reúnan las siguientes características:
- 3.1.11.1.1. Altura de la estación según lo definido por el diseño del adjudicatario que garantice la cobertura requerida por Sutel.
 - 3.1.11.1.2. Seguridad para el equipo de medición.

- 3.1.11.1.3. Accesible para revisiones y mantenimientos, inclusive fines de semana y días feriados.
 - 3.1.11.1.4. Elementos necesarios para un correcto montaje de los equipos que garanticen su integridad física.
 - 3.1.11.1.5. Libre de obstáculos, protección contra interferencias y demás condiciones aplicables contenidas en el apartado 2.6. del MCTE.
- 3.1.11.2. El caso de que el adjudicatario requiera para la instalación de las estaciones compactas acondicionar infraestructuras existentes para satisfacer los requerimientos de su propuesta, deberá realizar todas las diligencias necesarias a título propio, sin que SUTEL tenga ninguna participación en negociaciones, solicitud de permisos, garantías, pagos de alquiler, recibos de servicios públicos y telecomunicaciones, impuestos municipales y demás gastos asociados al acondicionamiento y mantenimiento del sitio. Todos los costos y responsabilidades serán asumidos por el adjudicatario.
- 3.1.11.3. La SUTEL se reserva el derecho de supervisar el proceso de instalación, modificación o mejora de las estaciones compactas.
- 3.1.11.4. El adjudicatario debe considerar la instalación de un sistema de protección contra descargas atmosféricas para las estaciones compactas, que no genere afectación en la medición del espectro eléctrico de la estación. En caso de utilizar cables y líneas de transmisión, estos deberán cumplir los requerimientos del MCTE y contar con sujeción mecánica a la estructura utilizada.
- 3.1.11.5. La infraestructura debe contar con luces de obstrucción, línea de vida y escaleras para fácil acceso. En caso de utilizar una torre para ubicar la estación compacta, los oferentes deberán garantizar y demostrar que su diseño cumple con el documento *“Recomendaciones y buenas prácticas para el diseño, construcción y uso compartido de torres de telecomunicaciones”* de SUTEL de junio 2011.
- 3.1.11.6. El oferente deberá garantizar que las estaciones compactas funcionen de forma integral con el software de gestión y monitoreo, así como con las demás estaciones fijas y móviles.
- 3.1.11.7. El sistema de tierras para las estaciones compactas debe tener una resistencia a tierra de cinco (5) ohmios como máximo. Para ello, el adjudicatario deberá diseñarla de tal manera que se pueda verificar su resistividad y demostrar periódicamente esta medición a la SUTEL, esto sin importar si se utilizó infraestructura nuevo o ya existente para la instalación de la estación. El mantenimiento y reparación del sistema de tierras es responsabilidad del adjudicatario.
- 3.1.11.8. La garantía de las estaciones compactas deberá estar vigente durante el tiempo que dure el contrato de arrendamiento operativo. El proveedor deberá garantizar la disponibilidad de actualizaciones de software y firmware de los equipos durante el tiempo de operación del sistema, a partir de la entrega del 100% del SNGME. Se podrá eximir de responsabilidad al adjudicatario por temas de garantía,

únicamente en caso de que sea comprobada por éste de manera clara y fehaciente la existencia de causales eximentes de responsabilidad que sean producto de un mal uso por parte de la SUTEL y hayan sido tratadas en la capacitación respectiva.

3.1.11.9. En cuanto a la calibración, el proveedor deberá considerar lo siguiente:

- 3.1.11.9.1. El proveedor deberá garantizar que el certificado de calibración de los equipos y antenas permanezca vigente según las especificaciones del fabricante, la cual se realizará como mínimo una vez al año durante el periodo del contrato.
 - 3.1.11.9.2. Los procedimientos de calibración deben ser diseñados de forma que se asegure la continuidad de la operación del 100% de las estaciones ofertadas, para lo cual el proveedor deberá contar con equipos de remplazo debidamente calibrados, los cuales deberán ser incluidos en los planes de calibración y mantenimiento de los equipos de las estaciones.
 - 3.1.11.9.3. El adjudicatario deberá asegurar y garantizar que mantendrá los equipos y antenas calibrados y aportará el respectivo programa de calibración que demuestre la calibración anual de los equipos.
 - 3.1.11.9.4. La calibración la debe realizar una entidad certificada por la fábrica del equipo.
 - 3.1.11.9.5. El adjudicatario en conjunto con la SUTEL realizará pruebas para verificar el estado del dispositivo en cuanto a las variables que mide, donde se pueda validar la calibración realizada por la entidad correspondiente.
 - 3.1.11.9.6. La denominada auto-calibración o auto-test que realizan la mayoría de los equipos no es válida para cumplir con este requisito.
 - 3.1.11.9.7. El adjudicatario debe emitir de manera adicional y luego de cada calibración, un informe detallado con la interpretación de los resultados obtenidos (tablas, gráficos, valores, entre otros) para cada equipo o grupo de equipos (y antenas) que demuestre que los equipos se mantienen o no dentro de los parámetros de operación establecidos por el fabricante.
 - 3.1.11.9.8. La SUTEL podrá rescindir el contrato en caso de demostrarse que, por causas imputables al adjudicatario, se han efectuado mediciones con equipos que no hayan cumplido con el programa de calibración.
 - 3.1.11.9.9. La SUTEL una vez superado el 50% del plazo de ejecución del contrato podrá solicitar al adjudicatario, el traslado de una o varias estaciones compactas a otra ubicación según sean sus necesidades, con previa coordinación y definición de términos con el adjudicatario sin que represente un costo adicional. Esta solicitud de traslado, la SUTEL podrá realizarla en una única ocasión para cada una de las estaciones compactas e informará al adjudicatario con 6 meses de antelación para cada caso.
- 3.1.11.10. El adjudicatario debe aportar un manual de conexión detallado de cada una de las estaciones compactas. El mismo debe ser actualizado durante la ejecución del contrato cada vez que se realice una modificación en las conexiones o topología de la estación.

3.1.12. Especificaciones técnicas de las estaciones móviles

- 3.1.12.1. El adjudicatario deberá proveer dos (2) estaciones móviles, una de *Tipo 1 Nivel 5* y la otra *Tipo 2 Nivel 5* como se indicó en la **Tabla 4**, que permitan el intercambio información en tiempo real con el CNGM, de conformidad con la Recomendación UIT-R-SM.1723-2 y la sección 2.4.2 del MCTE. Según lo indicado en la **Tabla 18**, cada estación debe contar con los equipos necesarios para realizar al menos las siguientes tareas, de manera que las mediciones se puedan realizar tanto con el vehículo en marcha, como con la móvil detenida y el mástil desplegado (para el caso de la móvil EM2):
- 3.1.12.1.1. Medición automática de frecuencias.
 - 3.1.12.1.2. Mediciones de la intensidad de campo y de la densidad de flujo de potencia.
 - 3.1.12.1.3. Mediciones del ancho de banda.
 - 3.1.12.1.4. Mediciones de la modulación.
 - 3.1.12.1.5. Mediciones de la ocupación del espectro.
 - 3.1.12.1.6. Mediciones y demodulación de contenido para las transmisiones de TV con estándar ISDB-Tb.
 - 3.1.12.1.7. Análisis de la señal e identificación del transmisor.
 - 3.1.12.1.8. Radiogoniometría y localización de la fuente de emisión.
- 3.1.12.2. Para lo dicho en el punto anterior, las estaciones móviles deben contar con un conjunto básico de equipos que consta de:
- 3.1.12.2.1. Analizadores de Espectro, y/o analizadores vectoriales y/o receptores digitales basados en DSP, que en conjunto operen entre 20 kHz a 6 GHz (para el caso de la móvil EM1) y entre 20 kHz a 40 GHz (para el caso de la móvil EM2), ambas de forma continua.
 - 3.1.12.2.2. Equipo para radiogoniometría y localización de señales que cubra al menos el rango de frecuencias de 20 MHz a 6 GHz.
 - 3.1.12.2.3. Equipo o software para registro y análisis de información, y para medidas de ocupación, el cual deberá cumplir con la Recomendación UIT-R SM.1880.
 - 3.1.12.2.4. Para el caso de la móvil EM2, equipos para análisis de modulación (puede estar incorporado en los analizadores de espectro y/o analizadores vectoriales y/o receptores digitales), los cuales deberán permitir las demodulaciones de señales digitales de las tecnologías de radio y sus distintos estándares a la fecha: GSM, UMTS, HSDPA, HSPA+, WIMAX, LTE, TETRA, P-25, NTSC, Televisión Digital (ISDB-T e ISDB-Tb), Radio Digital (IBOC, DRM, DAB), así como las tecnologías de radio ATSC, DVB-T y DVB-T2. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico), la sección y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

- 3.1.12.2.5. Para el caso de la móvil EM1, debe permitirse el registro de datos de las señales en fase y en cuadratura para su posterior procesamiento y análisis de modulación con el software de gestión y monitoreo del punto 3.1.17.
- 3.1.12.2.6. GPS para sincronización de los equipos de medida, con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hz o mejor, debe ser compatible con cada uno de los equipos de medición de la móvil.
- 3.1.12.2.7. Generador de frecuencia de referencia; con precisión de frecuencia de 5×10^{-12} Hz o mejor.
- 3.1.12.2.8. Computador para tareas de ejecución del software de registro y análisis, y tareas documentales, tales como reportes, de acuerdo con lo especificado en la **Tabla 21**, compatible con todos los equipos de medición de la móvil. Este software debe reconocer las unidades de control, dispositivos de medición y navegación GPS, detección automática de los dispositivos conectados, en caso de desconexión de un equipo al software no se deberá perder la configuración de este, ni el almacenamiento de la medición efectuada
- 3.1.12.2.9. Un sistema de comunicación que permita desde el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, controlar cada uno de los equipos de la estación móvil, así como adquirir los datos obtenidos en cada medición, bajo las especificaciones del punto 3.1.15.
- 3.1.12.2.10. El oferente debe proporcionar las hojas de datos y señalar la sección y las páginas donde se incluyen cada uno de los requisitos técnicos de esta sección.
- 3.1.12.3. Los equipos de medición instalados en la unidad móvil EM1 deben cubrir el rango de frecuencias de 20 kHz a 6 GHz para monitoreo y de 20 MHz a 6 GHz para radiogoniometría y localización, con sus respectivas antenas para todo el rango, así como cumplir las especificaciones de **Tabla 18**.
- 3.1.12.4. La estación móvil EM2 debe contar con equipos de medición que cubran el rango de frecuencias de 20 kHz a 40 GHz para monitoreo y de 20 MHz a 6 GHz para radiogoniometría y localización, con sus respectivas antenas para todo el rango, así como cumplir las especificaciones de la **Tabla 18**, todo debidamente integrado de manera que no se deban desplegar equipos adicionales para realizar mediciones hasta los 40 GHz.
- 3.1.12.5. La estación móvil EM2 debe contar con un equipo de medición de al menos las tecnologías celulares GSM, UMTS, HSPA, HSPA+, LTE y 5G, que permita extraer como mínimo la siguiente información:
- 3.1.12.5.1. MCC (Mobile Country Code), código numérico para identificar el país.
 - 3.1.12.5.2. MNC (Mobile Network Code), código numérico para identificar a un operador.
 - 3.1.12.5.3. LAI (Location Area Identity) o LAC (Location Area Code).
 - 3.1.12.5.4. Cell ID (en 2G/3G) o el eNodeB (4G), según corresponda.
 - 3.1.12.5.5. Frecuencia o banda de frecuencia de operación.
 - 3.1.12.5.6. Nivel de intensidad de señal recibido.
- 3.1.12.6. La interfaz de usuario para la solución propuesta en el punto 3.1.12.5 debe permitir configurar, visualizar, registrar y exportar los resultados obtenidos, incluyendo

cada uno de los parámetros requeridos para cada tecnología celular. Además, debe tener la capacidad de guardar y cargar la configuración completa de los espacios de trabajo, terminales (si se utilizan) y configuración de las pruebas, en un solo paso.

- 3.1.12.7. En caso de que la solución propuesta por el oferente para el punto 3.1.12.5 requiera el uso de terminales móviles de medición y comunicaciones, deberán estar homologados por la SUTEL de conformidad con la resolución RCS-358-2018, el adjudicatario deberá acreditar este requisito ante la SUTEL de previo a la firma del contrato y al momento de la entrega según los requerimientos de la SUTEL.
- 3.1.12.8. Las estaciones móviles deben contar con una o varias antenas omnidireccionales que cubran todo el rango de frecuencias al menos hasta los 6 GHz tanto en polarización vertical como horizontal, integrada con todo el sistema de medición.
- 3.1.12.9. La estación EM2 debe además contar con un receptor digital o analizador de espectros totalmente integrado a la estación de hasta 40 GHz. La estación móvil deberá contar con un sistema de rotación de antena situado en la parte alta del mástil con sistema de control que permita rotación en 360 grados en azimut con saltos de un grado y un sistema de antenas que cubra el rango de frecuencias de 20 kHz hasta 40 GHz en forma continua. Las antenas deben ser de doble polarización (vertical y horizontal).
- 3.1.12.10. Todo el conjunto de antenas de las estaciones móviles debe corresponder con las características que se especifican en el MCTE sección 3.2 y que se resumen a continuación en la **Tabla 17**.
- 3.1.12.11. Se podrán ofrecer antenas según la frecuencia y consideraciones del proveedor de acuerdo con los tipos especificados en la **Tabla 17**, e incluir en el SNGME las que se requieran por rango de frecuencia de dicha tabla, considerando que todas las antenas deben ser parametrizables para obtener resultados de medición isotrópicos. El proveedor deberá especificar el tipo de antena y las características de esta, que incluya al menos el patrón de radiación, el factor de ganancia vs frecuencia, el factor de antena, polarización, la VSWR y la impedancia, así como el número de antenas a utilizar. El conjunto de antenas utilizado deberá cubrir todo el rango de frecuencias de la estación de forma continua, tanto para el rango 20 kHz a 6 GHz como para el rango de 20 kHz a 40 GHz.
- 3.1.12.12. Si se utilizan antenas activas, algo muy usual en estas bandas debido al factor espacio, éstas deberán cumplir al menos con los siguientes parámetros técnicos:
 - 3.1.12.12.1. Factor de antena $20\log(E/V)$, entre 15dB y 25dB
 - 3.1.12.12.2. Intercepto de segundo orden, mayor o igual a 50dBm
 - 3.1.12.12.3. Intercepto de tercer orden, mayor o igual a 25dBm
 - 3.1.12.12.4. Intensidad de campo permisible para 10dB de modulación cruzada, mayor igual a 10V/m

- 3.1.12.12.5. Máximo valor RMS permisible de la intensidad de campo interferente, mayor igual a 20kV/m a 100kHz y 200 kV/m a 10kHz.
- 3.1.12.12.6. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, la sección y las páginas donde se incluyen cada uno de los requisitos técnicos de esta sección.

Tabla 17. Tipos de antenas para estaciones móviles.

Tipo de Aplicación		Monitoreo						Direct Finding		
Antenas		Antenas Omnidireccionales			Antenas Directivas			Direct Finding		
Movilidad		Móvil			Móvil			Móvil		
Bandas										
Tipo		SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF	SHF	VLF/MF/HF	VHF/UHF
Parabólica										
Horn										
Log-periódica										
Slant										
Dipolo										
Monopolo										
Cónica/bicónica										
Fan										
Log-periódica por sector										
Loop										

- 3.1.12.13. Las estaciones monitoras utilizarán cables coaxiales de bajas pérdidas para las diferentes bandas de frecuencias, combinados con sistemas de distribución de señal, que se encarguen de conectar las antenas con los equipos de medida. Las pérdidas totales entre el sistema de antenas y el receptor no deben superar los 3dB (MCTE, sección 3.2.8.1). En todo caso, todos los elementos involucrados en la distribución de las señales deben ser parametrizables de manera que permitan obtener resultados de medición isotrópicos.

En general hay tres tipos posibles de sistemas de distribución de señal (MCTE sección 3.2.8.2): El Duplexer, el switch de antena y el sistema de distribución completo, que permite conectar diferentes antenas a diferentes equipos de medida en una matriz de NxM. El proveedor deberá especificar si utilizará alguno de estos sistemas y entregar las especificaciones del mismo, incluyendo los valores de pérdidas de inserción, número de puertos y un diagrama que indique cómo irá instalado el dispositivo en la estación monitora. En el caso de que las pérdidas combinadas de línea de transmisión y sistema de distribución supere los 3 dB, se deberá incluir amplificadores y especificar sus características como: piso de ruido, ancho de banda, ganancia, incluyendo gráficos de ganancia versus frecuencia. En todo caso, las pérdidas combinadas de línea de transmisión, desacoples en inserción del sistema de distribución no deben superar los 6 dB para todo el rango de frecuencias del sistema. El oferente debe proporcionar las hojas de datos,

sección y el número de página donde se incluyen cada uno de los parámetros mínimos para las distintas líneas de transmisión, sistemas de distribución, amplificadores, y demás dispositivos, así como el diseño que demuestre que no supera los 6 dB para todo el rango de frecuencias del sistema.

- 3.1.12.14. Los equipos utilizados en el SNGME deben realizar las mediciones que se listan en la **Tabla 18**, de acuerdo con la recomendación UIT mencionada o la sección del MCTE a la que se hace referencia en la tabla. En dicha tabla se especifican también los requerimientos mínimos para cada tipo de medición cuando aplica. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico), la sección y el número de página de este donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado.

Tabla 18. Mediciones requeridas en las estaciones móviles.

Mediciones	Conforme a:	Mínimo Requerido
Medición Automática de la frecuencia	Recomendaciones UIT-R SM.377 y BT.655; MCTE, Sección 4.2	Método SSA ó FFT
Medición Automática del nivel e intensidad de campo	Recomendaciones UIT-R SM.326 y SM.378; MCTE, Sección 4.3 y 4.4	
Medición Automática de ancho de banda (métodos $-x$ dB y β %)	RR 1.153 Recomendaciones UIT-R SM.328, SM. 443, SM.853 y SM.1138; MCTE, Sección 4.5	FFT ó SSA
Medición Automática de profundidad de modulación para AM, excursión de frecuencia para FM e índice de modulación	Recomendaciones UIT-R SM.328, SM.1268 y UIT-R BS.412-6; MCTE, Sección 4.6	
Medidas de Modulación	MCTE, Sección 4.6	ASK, FSK, PSK, MSK, QAM, para mono portadora Tipo de modulación, número de portadoras; espacio entre portadoras; periodo de símbolo; intervalo de guarda, para multiportadora.
Identificación de modulación, constelación y tasa de símbolos	MCTE 4.6.4.2	
Medición de errores de modulación	MCTE, Sección 4.6.4.4	Desplazamiento de cuadratura; desbalance de ganancia, Desplazamiento de I/Q
Medición Automática de ocupación del espectro	Recomendación UIT-R SM.1880.	

Mediciones	Conforme a:	Mínimo Requerido
Análisis Visual del Espectro	Recomendación UIT-R SM.1794; MCTE, Secciones 3.5.4, 4.2.3, 4.10, 4.5 y 4.8	
Identificación, clasificación y caracterización de emisiones	Recomendación UIT-R SM.1052; MCTE, Sección 4.8	
Análisis Vectorial de señales e identificación de señales	Recomendación UIT-R SM.1600; MCTE, Sección 4.9	
Direction Finding	Recomendación UIT-R SM.854 (Clase B); MCTE, Secciones 2.4.2, 3.2.4.1, 4.7 y 4.7.5.4	
Grabación de datos		<i>Tipo 2:</i> Datos de espectro resultado de la FFT de las medidas en dominio del tiempo. <i>Tipo 4:</i> Audio digital en formatos wav, mp3 y otros formatos de audio comunes.
Procedimientos de prueba de Receptores: <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades del Filtro de IF • Intercepción de Tercer Orden (IP3) • Figura de Ruido • velocidad de escaneo • sensibilidad utilizando señales con modulación analógica 	Recomendación UIT-R SM.1836 Recomendación UIT-R SM.1837 Recomendación UIT-R SM.1838 Recomendación UIT-R SM.1839 Recomendación UIT-R SM.1840	
Procedimiento de medición y parámetros de estaciones y receptores para el monitoreo en HF/VHF/UHF	Reporte UIT-R SM.2125	

3.1.12.15. La **Tabla 19** indica las especificaciones mínimas que deberán cumplir los equipos para monitoreo instalados en las estaciones móviles EM1 y EM2 según corresponda. El oferente deberá incluir en su oferta una tabla en donde se especifique claramente el cumplimiento de los parámetros, señalando además el documento técnico (manual, catálogo técnico), la sección y el número de página de este, donde se compruebe el cumplimiento de lo solicitado para cada indicador y su valor. Debido a que el MCTE contempla hasta la frecuencia de 3 GHz, y que cada administración puede adaptar las especificaciones a sus necesidades, para el rango de 3 GHz a 40 GHz el oferente debe proporcionar las especificaciones del equipo receptor o analizador ofertado, así como las antenas, cables de bajas

pérdidas y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel.

Tabla 19. Especificaciones mínimas requeridas para el receptor de propósito general de la estación móvil.

Función	VLF/LF/HF	VHF/UHF
Rango de Frecuencias	20 kHz a 30 MHz	20 MHz a 3000 MHz / 40GHz ⁽¹⁾
Resolución de sintonía	≤ 1 Hz	≤ 10 Hz
Error de Sintonía	≤ 1 ppm, o ≤ 0.01 ppm usando GPS ⁽¹⁾ como referencia externa	≤ 0.1 ppm, o ≤ 0.001 ppm cuando se usa GPS ⁽¹⁾ como referencia externa
Tiempo de Estabilización del Sintetizador	≤ 10 ms	≤ 5 ms
Impedancia de Entrada (Entrada de Antena) ROE (VSWR)	50 Ω, nominal ≤ 3	50 Ω, nominal ≤ 2.5
Pre-selección (Especificar si el equipo puede cumplir los requisitos de Intermodulación sin el uso de pre-selección)	Conjunto de filtros de banda sub o <i>tracking filter</i>	Conjunto de filtros de banda sub o <i>tracking filter</i>
Intercepto de Tercer Orden	≥ 20 dBm (> 3 MHz) ⁽²⁾	≥ 10 dBm ⁽²⁾
Intercepto de Segundo Orden	≥ 60 dBm (> 3 MHz)	≥ 40 dBm
Figura de Ruido	≤ 15 dB (> 2 MHz) ⁽³⁾	≤ 12 dB ⁽³⁾
Ruido de Fase de Oscilador Local	<i>Densidad ruido de fase</i> (f_{offset}) + log ₁₀ RBW, según figura 3.3-3 MCTE	
Rechazo de IF	≥ 80 dB	≥ 80 dB
Rechazo de Imagen	≥ 80 dB	≥ 80 dB
Anchos de banda de IF (-6 dB)	Filtros digitales internos o externos, desde 0.1 hasta por lo menos 10 kHz ⁽⁴⁾	Filtros digitales internos o externos, desde 1 kHz hasta por lo menos 300 kHz ⁽⁴⁾
Selectividad de 60 a 6 dB (Factor de Forma)	2:1 ⁽⁴⁾	2:1 ⁽⁴⁾
Modos de detección (En los receptores digitales la demodulación se puede hacer con un DSP interno o externo)	AM, FM, CW, LSB, USB	AM, FM, CW, LSB, USB
Rango del AGC (En los receptores digitales se puede hacer con un DSP interno o externo)	≥ 120 dB	≥ 120 dB
Salidas – IF	Salida Digital de IF	Salida Digital de IF

Función	VLF/LF/HF	VHF/UHF
Audio	0 dBm, 600 Ω o flujo de audio digital y jack de audífono	0 dBm, 600 Ω o flujo de audio digital y jack de audífono
Monitor de IF	Para monitor externo de IF, o flujo digital de datos	Para monitor externo de IF, o flujo digital de datos
Control Remoto	LAN Ethernet	LAN Ethernet
Espectro de IF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco \geq 10/s	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco \geq 10/s
Principio de medida	FFT ó SSA	FFT ó SSA
Espectro de RF (se puede hacer con DSP)	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco \geq 10/s	Incorporado o externo, procesado con FFT; refresco \geq 10/s
Display de RF e IF	Local o Remoto	Local o Remoto
Normas de Compatibilidad Electromagnética	IEC 61000-4-2, -3, -4 CISPR 11, grupo 1, clase B	IEC 61000-4-2, -3, -4 CISPR 11, grupo 1, clase B
Rango de temperatura de Operación	0° a 45°C	0° a 45°C
Humedad Relativa	95% sin condensación	95% sin condensación
Vibración	IEC 68-2-6	IEC 68-2-6
⁽¹⁾ La estación EM2 debe cubrir el rango hasta 40 GHz. ⁽²⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1837. ⁽³⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1838. ⁽⁴⁾ Procedimientos de prueba según Recomendación UIT-R SM.1836.		

3.1.13. Especificaciones del sistema de radiogoniometría y localización de emisiones para las estaciones móviles

3.1.13.1. Para el sistema de radiogoniometría y localización de emisiones de las estaciones móviles, se indican los requerimientos mínimos en **Tabla 20**. Los oferentes podrán mejorar estas especificaciones, indicándolo claramente en su oferta. Para el rango de 3 GHz a 6 GHz, el oferente debe proporcionar las especificaciones del equipo receptor o analizador ofertado, así como las antenas, cables de baja pérdida y demás componentes requeridos para realizar de manera adecuada las mediciones establecidas en el cartel.

Tabla 20. Requerimientos mínimos del sistema de radiogoniometría y localización de emisiones de las unidades móviles.

Función/Rendimiento (no es una lista exhaustiva)	Estación Móvil (30 – 3 000 MHz)
Precisión de rotación del sistema de DF (Probada de acuerdo con el Reporte UIT-R SM.2125)	menor a 3° RMS, sistema instalado en vehículo, probado en ambiente libre de reflexiones, antena DF en el techo, no extendida

Función/Rendimiento (no es una lista exhaustiva)	Estación Móvil (30 – 3 000 MHz)
Velocidad de rastreo DF (de acuerdo al apartado 3.3.2 del Reporte UIT-R SM.2125; aplicable a sistemas DF de tipo scanning)	1 GHz/s, canales de 25 kHz, 50% de ocupación de canal
DF modulaciones	TODAS
DF ancho de banda instantáneo	mayor a 20 MHz
DF Sensibilidad	20 uV/m referido a 1 kHz de ancho de banda de DF, 1s de tiempo de integración y 2° de parámetros de precisión de acuerdo con el reporte SM 2125
Duración Mínima de señal (de acuerdo con el párrafo 3.3.3 del Reporte UIT-R SM.2125)	1 ms
Algoritmo de radiogoniometría (DF Technique)	Cualquiera de los especificados en el MCTE sección 4.7.2.2
Método de localización	Por lo menos LoB y método de Homing (AOA)
Número de receptores	Al menos 1

3.1.14. Vehículo e infraestructura de soporte para las estaciones móviles

- 3.1.14.1. Los equipos auxiliares que se instalan en las estaciones móviles deben cumplir como mínimo con las características que se listan a continuación:
- 3.1.14.1.1. Todos los conectores de cable deben ser impermeables y resistentes a las vibraciones.
 - 3.1.14.1.2. El mástil (para la estación EM2) debe levantarse de manera automática accionado de forma mecánica por motorización eléctrica, adicionalmente para casos de emergencias, debe contar con un sistema de despliegue manual, y con la opción de un rotor controlado por computador situado en el extremo del mástil, si se utilizan antenas direccionales (el oferente deberá asegurar que el mástil no se desplace en azimut durante su utilización con el viento o vibración para asegurar la precisión de las mediciones).
 - 3.1.14.1.3. El citado mástil tendrá una altura de al menos 8 metros, su peso total no debe superar los 150 kg, no debe tener más de 8 secciones y cuando este plegada no debe medir más de 1,8 metros de altura. El mástil debe estar instalado en el centro de masa del vehículo.
 - 3.1.14.1.4. Se debe asegurar que el vehículo mantenga su estabilidad cuando el mástil se encuentre desplegado, ya sea con la modificación de las características de este o con la incorporación de soportes adicionales.
 - 3.1.14.1.5. La unidad móvil EM2 debe ser capaz de realizar actividades de monitoreo en movimiento y sin necesidad de utilizar el mástil telescópico.
 - 3.1.14.1.6. Para el uso de las antenas en el mástil, se debe asegurar su correcta y segura fijación, con los mecanismos de sujeción de antenas idóneos para el mástil según las especificaciones del fabricante.
 - 3.1.14.1.7. Deben instalarse receptores GPS para ubicación de la estación monitorea, con una señal de oscilación de referencia (10 MHz) y su correspondiente antena,

con características que sean iguales o superiores a los siguientes requerimientos.

- i. Sistema WASS, EGNOS para la minimización de errores de posición.
 - ii. No deben requerir ninguna calibración o ajuste inicial para su instalación.
 - iii. Receptor GPS de alta sensibilidad, que le permite posicionarse incluso cuando se encuentre bajo las cubiertas de los árboles, en condiciones de alta humedad atmosférica y lluvia.
 - iv. Antena externa adherible magnéticamente al techo del carro.
 - v. Debe incluir el software y cables de conexión con la unidad de control o directamente con el computador. Dicho software deberá permitir la indicación de la posición actual sobre un mapa seleccionado por el usuario.
 - vi. Debe manejar al menos 12 canales.
 - vii. Sensibilidad mínima de adquisición de -144 dBm.
 - viii. Sensibilidad mínima de rastreo de -159 dBm.
 - ix. Precisión mínima configurable de 5 a 10 metros.
 - x. Compatibilidad de conexión y comunicación directa al computador por USB.
 - xi. Los GPS incluidos deben ser compatibles con el protocolo NMEA 0183 con conexión USB
- 3.1.14.1.8. El GPS debe estar conectado al software de gestión y monitoreo y enviar la posición del vehículo al CNGM, registrando las mediciones de posición localmente.
- 3.1.14.1.9. Debe instalarse una brújula electrónica para conocer el Norte, que podrá estar incorporada en el GPS.
- 3.1.14.1.10. El vehículo debe contar con cámara de retroceso con su respectiva pantalla instalada en la cabina delantera, de manera que le permita al conductor observar obstáculos traseros al conducir en reversa y, además, el vehículo debe disponer de sensores proximidad en la parte frontal, trasera y superior (que evite golpear las antenas y mecanismos).
- 3.1.14.1.11. Debe instalarse un sistema de Navegación independiente al SNGME, que permita a los ocupantes poder ubicar sitios de interés como cabeceras de cantón, centros de población y comercios, además de permitir ingresar de forma manual un listado de coordenadas geográficas en la proyección WGS84 (EPSG: 4326) y al menos en los formatos grados, minutos y segundos (DD°MM'SS'') o grados decimales (DD,DDDDD°). Debe proporcionar además la mejor ruta para el desplazamiento a los sitios deseados y considerar las condiciones viales en tiempo real como bloqueo de carreteras, embotellamientos, restricciones vehiculares, entre otros, así como carreteras primarias, secundarias y terciarias. El sistema de navegación debe permitir su uso en modo manos libres y ser de fácil visualización para el conductor mientras se desplaza con el vehículo.
- 3.1.14.1.12. Debe incluir una fuente de alimentación (generador auxiliar o inversor alimentado por el vehículo), conmutador de transferencia de corriente alterna y panel de distribución.

- 3.1.14.1.13. El vehículo debe estar equipado con un alternador adicional accionado por el motor de este, de acuerdo con lo establecido en la sección 2.4.2.2.4 del MCTE, el cual debe estar certificado por el fabricante del vehículo y no debe anular la garantía de este.
 - 3.1.14.1.14. Debe contar con un espacio de trabajo para un operario con computador, teclado, ratón/trackball, monitor, impresora y espacio para escribir.
 - 3.1.14.1.15. La silla del operador debe estar bien sujeta al suelo y en una posición ergonómica para facilitar las operaciones, y contar con cinturón de seguridad de tres puntos.
 - 3.1.14.1.16. El vehículo debe contener un armario para almacenar cables, utensilios auxiliares y otras herramientas.
 - 3.1.14.1.17. El vehículo debe estar dotado de un sistema de radiocomunicaciones inalámbricas (IMT) para permitir la transmisión de datos y, por ende, la interconexión directa con el CNGM. Este sistema debe estar basado en la red celular de Costa Rica, usando tecnología UMTS/HSPA, 4G o superior. El sistema debe contar con al menos tres (3) tarjetas de datos (Datacard) de tres (3) operadores diferentes para maximizar la disponibilidad de comunicación y capacidad. En caso de perder conectividad, el sistema debe asegurar el almacenamiento local y una vez restablecido el enlace, se deberá enviar la información.
 - 3.1.14.1.18. La estación debe contar con mecanismos de protección adecuados para **impedir** la utilización de los equipos electrónicos cuando la temperatura interna del vehículo esté fuera del intervalo de funcionamiento específico del equipo.
 - 3.1.14.1.19. Debe contar con un dispositivo de alerta para avisar al conductor que no mueva el vehículo cuando el mástil esté extendido (para la móvil EM2).
 - 3.1.14.1.20. Los montajes Racks dentro del vehículo deben estar acondicionados para resistir las vibraciones.
 - 3.1.14.1.21. El vehículo debe contener el número y tipo de extintores de incendio que exija la reglamentación nacional, según lo especificado en el numeral 3.1.14.12. Se debe disponer de un extintor adicional para los equipos eléctricos, del tipo 20.
 - 3.1.14.1.22. Contar con una cámara frontal que grabe en video (al menos 1080p, 30 fps, sin audio) los recorridos en un dispositivo de almacenamiento tipo tarjeta SD o superior, que permita al menos disponer de los últimos 30 minutos de grabación, ya sea de forma continua o segmentada. Debe poder sobrescribir el registro de video cuando se alcance la capacidad de almacenamiento, iniciando desde el registro más antiguo. La ubicación de la cámara debe permitir que en el video se pueda observar la parte frontal del vehículo y la carretera de forma amplia.
- 3.1.14.2. Las antenas y equipos de medición deben cumplir con lo especificado en la **Tabla 19** y **Tabla 20**, y como mínimo con los requerimientos de la recomendación UIT-R SM.1392-2.
- 3.1.14.3. Para la estación móvil con monitoreo hasta 40 GHz (estación EM2), el sistema deberá contar con un sistema de rotación de antena situado en la parte alta del

mástil con un sistema de control nativo de la aplicación de monitoreo que permita rotación en 360° en azimut en saltos de un grado, de manera que la medición pueda registrar el azimut de la antena y permita ajustar el azimut de forma programada en una rutina de medición automática.

- 3.1.14.4. Las estaciones móviles deben estar provistas con un computador portátil o tipo Blade con las siguientes especificaciones mínimas:

Tabla 21. Especificaciones mínimas del computador de las estaciones móviles

Característica	Especificaciones técnicas
Procesador	Intel Core i7 8Gen o superior
Sistema operativo	El sistema operativo incluido debe ser de 64 bits y totalmente compatible con el software de monitoreo y gestión del espectro. Incluir licencia de MS Office Professional Enterprise última versión (no se aceptarán versiones demo o trial, la licencia debe ser completa), así como una licencia de antivirus por el plazo del leasing.
Conjunto de chips	Intel
Memoria	Mínimo 16GB DDR4 SDRAM con capacidad de expansión
BIOS flash	Memoria flash para BIOS de 8 MB para el BIOS del sistema; compatible con SMBIOS 2.5
Tarjeta gráfica	1.5GB GDDR5, con soporte SLI ó CrossFireX
Discos duros	512GB SSD o superior
Comunicaciones	Red: controlador Gigabit Ethernet integrado; WiFi 802.11g/n o superior
Controlador de audio	Audio de alta definición integrado
Puertos de E/S estándares	2 puertos USB 3.0 2 puertos Hi-Speed USB 2.0 1x puerto eSATA 3Gb/s + USB 2.0 (con tecnología PowerShare) 1 puerto Mini-Display 1 puerto VGA o HDMI
Alimentación y batería	Batería de 12-celdas de Ión de Litio con capacidad de 97whr
Monitor	de al menos 13" con resolución de 1920 x 1080 del tipo WLED
Teclado	82 teclas distribución Latinoamérica
Trackpad	Incluido y mouse USB óptico externo
Dispositivos de almacenamiento	Lector de tarjetas USB y SD
Opciones de seguridad	Software: interruptor de intrusión en el chasis, contraseña de configuración/BIOS; seguridad de interfaz de E/S
Especificaciones ambientales y conformidad normativa	Energy Star® 7.1, certificación EPEAT® registrada
Servicio y asistencia	El oferente debe brindar el servicio de mantenimiento y reparación, sin costo adicional durante todo el plazo del arrendamiento

- 3.1.14.5. El computador debe tener mecanismos de protección contra vibración e impactos. El computador de la estación móvil debe cumplir el estándar MIL-STD-810G o MIL-STD-810F y la especificación IP54 del estándar IEC 60529. En caso de utilizar un computador tipo Blade, debe habilitarse su conexión mediante escritorio remoto, así como local mediante la conexión de un computador portátil para cuando SUTEL requiera de un monitor adicional al realizar demostraciones o trabajos conjuntos con otras instituciones.
- 3.1.14.6. En las estaciones móviles, además del puesto del operador, se debe garantizar que todo el sistema pueda ser **visualizado, configurado y controlado de forma simultánea** desde el puesto del copiloto. Para esto, el oferente podrá hacer uso de equipos como computadora, pantalla táctil o tableta, en cualquier caso, con un tamaño de pantalla no menor a 13", permitiéndose realizar una conexión tipo "espejo" con el computador principal del sistema, considerando los elementos necesarios para que el copiloto pueda hacer un uso ágil y eficiente del software de gestión y monitoreo. Además, se debe asegurar que el copiloto pueda tener amplia visibilidad de la carretera y que el sistema de bolsa de aire y cinturón no se verán afectados cuando la móvil se encuentra en movimiento, de manera que no se comprometa la seguridad e integridad del copiloto.
- 3.1.14.7. Los vehículos deben estar adaptados de forma que se cumpla con lo especificado en la sección 2.4.2.2.3 del MCTE. El oferente debe indicar en forma clara y explícita las adaptaciones que se hagan a los vehículos, que lo diferencian de un vehículo comercial de la misma marca y modelo.
- 3.1.14.8. De acuerdo con el tipo de estaciones móviles que describe la recomendación SM.1723-2 y el MCTE en la sección 2.4.2.2.5, las unidades móviles que se especifican en el presente cartel son las del tipo 1 y tipo 2, ambas nivel 5, es decir, un vehículo equipado con sistemas de monitoreo de propósito general que permita realizar todas las mediciones que se especifican en la recomendación UIT-R SM.1392, y con capacidad de comunicación con el CNGM por medio de sistemas de datos móviles.
- 3.1.14.9. Dado que las estaciones monitoras móviles se desplazarán a zonas de parques nacionales, los vehículos ofertados deberán tener tracción en las 4 ruedas (4x4) con transmisión 4L. Los vehículos deben ser turbo diesel intercooler.
- 3.1.14.10. Los vehículos de las estaciones monitoras deben tener llantas tipo MT, incluyendo la llanta de repuesto, con un aro no menor a 16". El adjudicatario debe garantizar el cambio de las llantas cuando presente el desgaste máximo, así como deformaciones o imperfecciones.
- 3.1.14.11. El mástil (estación EM2) debe levantarse de manera automática accionado mediante electricidad y tener una altura no menor de 8 metros.
- 3.1.14.12. La estación móvil debe contar con un sistema contra incendios y protección de riesgos interiores, el cual debe estar de acuerdo con la Norma INTECO correspondiente, que fija las exigencias del sistema a utilizar como protección

primaria en riesgos específicos, incluyendo o no la estructura. El sistema contra incendios no deberá dañar ninguno de los equipos e infraestructura en caso de activación, ni atentar contra la salud de los operarios.

3.1.14.13. Los oferentes deberán garantizar y acreditar que los vehículos empleados para las estaciones móviles cumplan con las siguientes especificaciones mínimas:

- 3.1.14.13.1. Cuatro puertas laterales y con sistema de apertura desde el interior de la cabina.
- 3.1.14.13.2. Vidrios eléctricos y cierre central, originales de fábrica.
- 3.1.14.13.3. Tercera luz de freno trasera, original de fábrica.
- 3.1.14.13.4. Espejos retrovisores exteriores con acción automática dentro de la cabina y espejo interno en la cabina.
- 3.1.14.13.5. Dirección hidráulica, eléctrica o superior, ajustable.
- 3.1.14.13.6. Transmisión automática secuencial de al menos 5 velocidades.
- 3.1.14.13.7. Asientos forrados en tela, los dos asientos delanteros independientes y consola entre ellos, con cabeceras ajustables al menos para tres asientos (dos delanteros y operador monitoreo).
- 3.1.14.13.8. Capacidad mínima para tres ocupantes, incluido el operador del sistema de monitoreo.
- 3.1.14.13.9. Cabina equipada con bolsas de aire para chofer, acompañante y laterales, para protección en colisiones.
- 3.1.14.13.10. Radio con pantalla, AM/FM, con entrada USB y AUX.
- 3.1.14.13.11. Cinturones de seguridad de tres puntos en todos los asientos laterales delanteros y traseros.
- 3.1.14.13.12. Aire acondicionado por zonas original de fábrica que asegure la correcta climatización interna con los equipos de medición operando, que permita regular la temperatura de forma independiente en la parte de atrás donde se instalarán los equipos.
- 3.1.14.13.13. Desempañador trasero del tipo hilos eléctricos.
- 3.1.14.13.14. Con frenos tipo ABS-EBD, en las ruedas delanteras y en las ruedas traseras.
- 3.1.14.13.15. Carrocería construida para absorber impactos conforme a la nueva ley de tránsito, con barras de refuerzo estructural contra impactos en las puertas delanteras y traseras y en la carrocería en general.
- 3.1.14.13.16. Carrocería con pintura de fábrica y piso metálico con una base o capa de pintura anticorrosiva original de fábrica.
- 3.1.14.13.17. Dispositivo de parachoques delantero y trasero metálicos, tipo bull bar no genérico, compatible con el sistema de airbags con el debido certificado del fabricante, sin protuberancias peligrosas, de al menos 10 cm de ancho, con una altura mínima de 55 cm desde la calzada hasta su borde inferior, con sus extremos laterales dirigidos hacia la carrocería, con capacidad para absorber golpes que no produzcan daño a una velocidad de 15 kilómetros por hora.
- 3.1.14.13.18. Chasis formado por vigas de acero para trabajo pesado, diferenciado de la estructura de la cabina y con cobertor metálico para protección de impactos en el carter.
- 3.1.14.13.19. Silenciador para ruido del escape de un máximo de decibeles en condición estática de 96 dB (A).

- 3.1.14.13.20. Tablero central de instrumentos completo (al menos con marcador de temperatura, velocímetro, tacómetro, presión de aceite, indicador de carga de la batería, indicador de temperatura del motor, medición de combustible, reloj digital).
 - 3.1.14.13.21. Viseras tapasol a ambos lados.
 - 3.1.14.13.22. Loderas y faldones laterales para las cuatro ruedas
 - 3.1.14.13.23. Cuatro puertas de apertura lateral y una compuerta trasera, con llavines de seguridad en las puertas delanteras y trasera, aportando tres copias de las llaves.
 - 3.1.14.13.24. Baja generación de emisiones de gases invernadero por consumo de combustibles fósiles.
 - 3.1.14.13.25. Capacidad de Remolque: 1000 kg
 - 3.1.14.13.26. Revisión técnica vehicular (RITEVE) al día según normativas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), derechos de circulación (marchamo) al día y las respectivas placas costarricenses, durante todo el plazo del arrendamiento.
 - 3.1.14.13.27. Motor turbo diesel intercooler.
 - 3.1.14.13.28. El motor debe ser totalmente compatible con el combustible distribuido por RECOPE.
 - 3.1.14.13.29. Potencia de 170 HP o superior, alcanzada dentro de un rango de 3000 RPM a 5000 RPM (170HP@4000±1000 RPM) o un Torque de 400 Nm o superior, alcanzado dentro de un rango de 1000 RPM a 3000 RPM (400Nm@2000±1000 RPM).
 - 3.1.14.13.30. Sistema de control de emisión de gases.
 - 3.1.14.13.31. Inyección directa de combustible, preferiblemente multipunto.
 - 3.1.14.13.32. Enfriado por agua.
 - 3.1.14.13.33. Preferiblemente con motor de geometría variable.
 - 3.1.14.13.34. Preferiblemente con motor de doble árbol de levas
 - 3.1.14.13.35. Preferiblemente con sistema de inyección de combustible electrónica (EFI) o (ECCS) y encendido electrónico.
 - 3.1.14.13.36. Preferiblemente motor con sistema de apertura de válvulas de admisión controlado electrónicamente, para el ahorro de combustible y control de la emisión de gases contaminantes.
 - 3.1.14.13.37. Suspensión reforzada delantera independiente, con barra estabilizadora o eje rígido. Suspensión trasera tipo barra de torsión o sistema similar. En caso de ser necesario, el adjudicatario deberá sustituir la suspensión del vehículo con el fin de mantener al menos la altura original del fabricante una vez que todos los equipos y estructuras sean instaladas. No se aceptará el uso de calzas para cumplir este requisito.
 - 3.1.14.13.38. Ejes con diferencial delantero y trasero.
 - 3.1.14.13.39. Preferiblemente con sistema de diferencial de deslizamiento limitado (LSD).
 - 3.1.14.13.40. Sistema de rueda libre y bloqueo 4x4 automático de fábrica en las ruedas delanteras.
- 3.1.14.14. El oferente deberá incluir en su propuesta los siguientes repuestos, accesorios y suministros para cada uno de los vehículos ofrecidos para las estaciones monitoras móviles:

- 3.1.14.14.1. Gata, varilla y llave de ranas apropiada para las características finales del vehículo que logre levantar a la altura necesaria de acuerdo con las condiciones de suspensión para poder realizar el cambio de llantas.
- 3.1.14.14.2. Juego de herramientas necesario con su respectivo estuche.
- 3.1.14.14.3. Llanta radial y aro de repuesto debidamente instalado en su soporte (al menos aro 16").
- 3.1.14.14.4. Tapón de combustible con dos llaves.
- 3.1.14.14.5. Extintor para polvo químico contra incendios debidamente instalado y cargado.
- 3.1.14.14.6. Manuales de instrucciones, operación y mantenimiento, en idioma español.
- 3.1.14.14.7. Dos triángulos de seguridad conforme a las disposiciones de la Ley de Tránsito.
- 3.1.14.14.8. Un juego de cables para batería (lagartos) con el calibre adecuado.
- 3.1.14.14.9. Un botiquín elemental o básico de primeros auxilios.
- 3.1.14.14.10. Un chaleco reflectivo de color verde, naranja o rojo.
- 3.1.14.14.11. Totalmente alfombrado.
- 3.1.14.14.12. Tapicería de material de primera calidad, con la durabilidad que permita el uso continuo y la limpieza frecuente, sin que por tal motivo se deteriore más de lo normal.
- 3.1.14.14.13. El oferente debe proporcionar las hojas de datos, la sección y los números de páginas donde se cumplen cada uno de los requisitos técnicos de esta sección.
- 3.1.14.15. Además de las especificaciones anteriores, el oferente deberá cumplir con las condiciones técnicas que al respecto establece la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial, Ley N° 9078, en lo conducente a la línea de vehículos objeto de esta contratación.
- 3.1.14.16. La marca y modelo seleccionada deberá contar con taller de servicio de mantenimiento y suministro de repuestos autorizado en el país, que garantice una atención oportuna en cuanto a existencias y distribución de repuestos y mantenimiento convencional o normal que todo vehículo requiere durante su vida útil, para lo cual debe presentar certificación en original del fabricante del vehículo que está ofertando o copia certificada, en la que se indique dicha condición.
- 3.1.14.17. La garantía de las estaciones monitoras móviles deberá estar vigente durante el periodo que dure el contrato de arrendamiento operativo, incluyendo los vehículos. El proveedor deberá garantizar la disponibilidad de actualizaciones de software y firmware de los equipos durante el tiempo de operación sistema, a partir de la entrega del 100% del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo. Se podrá eximir de responsabilidad al adjudicatario por temas de garantía, únicamente en caso de que sea comprobada por éste de manera clara y fehaciente la existencia de causales eximentes de responsabilidad que sean producto de un mal uso por parte de la SUTEL y hayan sido tratadas en la capacitación respectiva. En cuanto a la calibración, el proveedor deberá considerar lo siguiente:

- 3.1.14.17.1. El proveedor deberá garantizar que el certificado de calibración de los equipos y antenas permanezca vigente según las especificaciones del fabricante, la cual se realizará como mínimo una vez al año durante el periodo del contrato.
- 3.1.14.17.2. Los procedimientos de calibración deben ser diseñados de forma que se asegure la continuidad de la operación del 100% de las estaciones ofertadas, para lo cual el proveedor deberá contar con equipos de remplazo debidamente calibrados, los cuales deberán ser incluidos en los planes de calibración y mantenimiento de los equipos de las estaciones.
- 3.1.14.17.3. El adjudicatario deberá asegurar y garantizar que mantendrá los equipos y antenas calibrados y aportará el respectivo programa de calibración que demuestre la calibración anual de los equipos.
- 3.1.14.17.4. La calibración la debe realizar una entidad certificada por el fabricante de cada dispositivo o equipo.
- 3.1.14.17.5. El adjudicatario en conjunto con la SUTEL realizará pruebas para verificar el estado del dispositivo en cuanto a las variables que mide, donde se pueda validar la calibración realizada por la entidad correspondiente.
- 3.1.14.17.6. La denominada auto-calibración o auto-test que realizan la mayoría de los equipos no es válida para cumplir con este requisito de calibración.
- 3.1.14.17.7. El adjudicatario debe emitir de manera adicional y luego de cada calibración, un informe detallado con la interpretación de los resultados obtenidos (tablas, gráficos, valores, entre otros) para cada equipo o grupo de equipos (y antenas) que demuestre que los equipos se mantienen o no dentro de los parámetros de operación establecidos por el fabricante.
- 3.1.14.17.8. La SUTEL podrá rescindir el contrato en caso de demostrarse que, por causas imputables al oferente, se han efectuado mediciones con equipos que no hayan cumplido con el programa de calibración.
- 3.1.14.18. El oferente deberá incluir en su propuesta el plan de operación y mantenimiento de todos y cada uno de los elementos del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro, acorde a lo establecido por el fabricante de cada elemento, de manera que garantice las condiciones de operación establecidas en el presente documento. La operación y mantenimiento debe ser periódico y no superar el plazo de un año en cada elemento.
- 3.1.14.19. El equipamiento y acondicionamiento del vehículo debe ser realizado por el fabricante de los equipos utilizados y aprobado por el fabricante del vehículo, cual debe acreditar el funcionamiento del sistema de medición sin interferencias y en cumplimiento de las recomendaciones de la UIT.
- 3.1.14.20. Para el caso de las estaciones móviles, en caso de avería, el adjudicatario será responsable de realizar el traslado del vehículo desde la ubicación donde sufrió el desperfecto en cualquier lugar del territorio nacional, al lugar donde se vaya a brindar el servicio de reparación. Para estos efectos, debe ofrecer transporte a los funcionarios hasta las oficinas de SUTEL, mediante taxi o algún otro sistema de transporte privado con previo acuerdo mutuo entre las partes.

- 3.1.14.21. El adjudicatario debe aportar un manual de conexión detallado de cada una de las estaciones móviles. El mismo debe ser actualizado durante la ejecución del contrato cada vez que se realice una modificación en las conexiones o topología de la estación.

3.1.15. Red de comunicaciones

- 3.1.15.1. La red de comunicaciones permitirá conectar las estaciones monitoras con el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo ubicado en las instalaciones de la SUTEL. Para las estaciones monitoras móviles y compactas, en caso de que el sistema de comunicaciones utilice la red móvil de Costa Rica, debe usar tecnología HSPA+ o LTE o superior. Los enlaces de las estaciones móviles y compactas deben ser al menos de 3 Mbps, aunque el proveedor deberá garantizar que los terminales empleados soporten al menos las máximas tasas de transmisión que especifica la norma para UMTS/HSPA (14 Mbps). Las estaciones móviles y compactas deben contar con tres (3) terminales tipo "datacard", homologados por la SUTEL, de al menos tres (3) operadores diferentes que maximice la disponibilidad y capacidad de comunicación.
- 3.1.15.2. Las estaciones fijas deberán estar conectadas al Centro Nacional de Gestión y Monitoreo por enlaces como mínimo de 50 Mbps, por medio de enlaces dedicados alquilados a un operador local, con una disponibilidad conforme a lo indicado en la sección 3.1.21 del presente cartel.
- 3.1.15.3. Las estaciones de monitoreo deberán permitir el almacenamiento de mediciones a lo interno de cada sistema, por al menos 30 días naturales en caso de perder la comunicación. Una vez restablecido el sistema de comunicaciones, el sistema deberá enviar la información al CNGM.
- 3.1.15.4. El CNGM deberá estar equipado con los elementos de red y comunicaciones necesarias para poder comunicarse y operar en tiempo real con cada una de las estaciones, tanto fijas, compactas y móviles.

3.1.16. Especificaciones de base datos y soporte informático

- 3.1.16.1. El sistema de almacenamiento de información o base de datos que complementa al SNGME estará conformado de la siguiente manera:
- 3.1.16.1.1. Base de datos de usuarios del espectro (BDUE): contiene toda la información tanto administrativa como técnica registrada ante SUTEL para cada usuario del espectro (concesionarios y permisionarios). El sistema propuesto por el oferente deberá integrarse en modo lectura a la BDUE existente en la SUTEL (SpectraPlus, desarrollado por LsTelcom). El adjudicatario deberá garantizar dicha integración. La siguiente tabla muestra los parámetros de la BDUE.

Tabla 22. Parámetros de la BDUE.

Parámetros BDUE (Tipo)			
Ac/Res. Consejo (Administrativo)	Fax (Administrativo)	Nacionalidad (Técnico)	Rango de frec. Mín (Técnico)
Altura antena (Técnico)	Fecha Ac./Res. Consejo (Administrativo)	NI Oficio MICITT (Administrativo)	RX Mask (Técnico)
Altura SNM (m) (Técnico)	Fecha de solicitud (Administrativo)	Nom Long (Técnico)	Segundo Apellido. (Administrativo)
Analógico/Digital (Técnico)	Fecha de vencimiento de licencia de país de procedencia (Técnico)	Nombre (Administrativo)	Sensibilidad del receptor (Técnico)
Ancho de banda (Técnico)	Fecha del título hab. (Administrativo)	Nombre (Técnico)	Separación de canales (Técnico)
Antena (Técnico)	Fecha ofi. criterio téc (Administrativo)	Nombre de equipo (Técnico)	Service (Técnico)
Apertura de haz (Técnico)	Fecha oficio Sec. Con/Res (Administrativo)	Nombre de la red (Técnico)	SFN ID (Técnico)
Associated Space Station (Técnico)	Fecha sol. MICITT (Administrativo)	Nombre del emplazamiento (Técnico)	Site ID 1 (Técnico)
Azimuth (Técnico)	Frecuencia central (Técnico)	Número de expediente (Administrativo)	Site ID 2 (Técnico)
Cantón (Administrativo)	Freq. Plan (Técnico)	Oficio Sec. Con (Administrativo)	Sitio WEB (Administrativo)
Categoría solicitada (Técnico)	Ganancia (Técnico)	Oficio sol. MICITT (Administrativo)	Status (Técnico)
Cédula física/jurídica (Administrativo)	Indicativo (Administrativo)	Modo de operación (Servicio fijo) (Técnico)	System (Técnico)
Clasificación de uso (Administrativo)	Licencia de país de procedencia (Técnico)	Operator (Técnico)	Teléfono fijo (Administrativo)
Cobertura en millas náuticas o km (Técnico)	Matrícula aeronave / embarcación (Técnico)	País (Administrativo)	Teléfono móvil (Administrativo)
Code Name (Técnico)	Max freq (Técnico)	Periodo de licencia temporal (Técnico)	Threshold 10E-6 (Técnico)
Coordenadas geográficas (latitud y longitud) (Técnico)	Método de multiplexación (Técnico)	Persona física o jurídica solicitante (Administrativo)	Time Del. [µs] (Técnico)
Correo electrónico (Administrativo)	Mín freq (Técnico)	Plan de frecuencias (Técnico)	Tipo de sistema (Administrativo)
Country (Técnico)	Modalidad de operación (Técnico)	Polarización (Técnico)	Título (Administrativo)
Designación de la emisión (Técnico)	Modo operativo (Técnico)	Pot. de salida (Técnico)	TX Mask (Técnico)
Distrito (Administrativo)	N° AE (PE) (Administrativo)	Pot. Radiada máx. (Técnico)	Type (Técnico)
Earth Station Name (Técnico)	N° de equipos (Técnico)	Primer Apellido. (Administrativo)	Type (Técnico)
Elevación (Técnico)	N° de sistema (Técnico)	Provincia (Administrativo)	Valor de ERP (V o H) (Técnico)
Estado del trámite (Administrativo)	N° ofi. criterio téc. (Administrativo)	Rango de frec. Max (Técnico)	Vencimiento (Administrativo)

- 3.1.16.1.2. Base de datos de mediciones del espectro (BDME): corresponde a toda la información de las mediciones realizadas, la misma debe tener la capacidad de almacenar las mediciones efectuadas y estar disponible a lo largo del arrendamiento operativo.
 - 3.1.16.1.3. Las bases de datos deben de estar en capacidad de interactuar entre sí, ya sea a través de un mediador o a través del mismo software de monitoreo y gestión. En todo caso para los usuarios del CNME esta interacción debe ser transparente. El adjudicatario será el responsable de incluir la información correspondiente en las bases de datos.
 - 3.1.16.2. La base de datos de mediciones del espectro debe contener toda la información adquirida a través de las estaciones de monitoreo. Debe ser centralizada, cumplir por lo menos con las especificaciones de la recomendación UIT-R SM.1393 y estar en capacidad de intercambiar dicha información con otras estaciones monitoras y con las otras bases de datos indicadas en 3.1.16.1, implementada sobre el sistema existente.
 - 3.1.16.3. El adjudicatario deberá garantizar el correcto funcionamiento de la integración con las bases de datos de SUTEL durante todo el periodo de arrendamiento operativo, incluyendo las corrección o mejoras que deban realizarse por la inclusión de nuevos requerimientos y necesidades futuras de la SUTEL o por actualizaciones del desarrollador de dicha base de datos.
- 3.1.17. Requerimientos mínimos del software de gestión y monitoreo del espectro y control de las estaciones**
- 3.1.17.1. El software de gestión y monitoreo debe contar con una interfaz de usuario gráfica (GUI), en idioma español con vistas gráficas y de imágenes, que permita una visualización espacial georeferenciada de las estaciones fijas, compactas y móviles sobre mapas digitales de Costa Rica. Los mapas deberán ser incluidos dentro de los costos del arrendamiento y deberán contemplar como mínimo la identificación de provincias, cantones y distritos (discriminando su área urbana y contorno total), las vías de Costa Rica con su correspondiente nomenclatura oficial, al igual que el detalle de la nomenclatura urbana. Los mapas deben tener una resolución de al menos de 10 metros o mejor, y deben ser totalmente compatibles con el software suministrado, así como con Mapinfo (*.tab), ESRI (*.shp) y ASSET de Aircom (*.bin) para importar/exportar. Además, deben ser compatibles con la proyección con WGS84 (EPSG:4326) permitiendo el uso de coordenadas geográficas al menos en los formatos grados, minutos y segundos (DD°MM'SS'') o grados decimales (DD,DDDDD°), así como también con la proyección utilizada en el país de CR05/CRTM05 (EPSG:5367) en metros.
 - 3.1.17.2. El software debe interactuar con el sistema de base de datos (BDUE, BDME) y leer, escribir, modificar cualquier información.

- 3.1.17.3. El software debe permitir fácil ingreso a las funcionalidades de la red de Monitoreo, utilizando un esquema de seguridad que maneje diferentes niveles de acceso de acuerdo con las responsabilidades y rol de cada usuario que ingrese al sistema, en lo posible debe contar con identificación biométrica para las funciones de edición, escritura, programación de misiones y en general de edición y actualización de funcionalidades del sistema y programación de misiones.
- 3.1.17.4. La Interfaz de usuario gráfica debe contar con iconografía amigable con el usuario y en idioma español. Se requiere que la interfaz sea validada bajo el estándar ISO 9241 y se anexe resultado de las pruebas.
- 3.1.17.5. El software debe contar con ayuda temáticamente relacionada con el menú activado que facilite la utilización del software y programación de las diferentes funcionalidades de las estaciones de monitoreo, deberá contar con un alto grado de automatización, especialmente para la programación y verificación de resultados de misiones de monitoreo y su clasificación, incluyendo los archivos de audio, gráficos, videos y/o fotografías cuando la tarea lo requiera; además de los resultados se debe indicar: tiempo de ejecución de la tarea, la identificación de la estación (ubicación geográfica precisa) y quien la llevó a cabo.
- 3.1.17.6. El software de monitoreo debe permitir importar archivos de cartografía en formato shape (.shp), SRTM, dxf y los formatos definidos por Open Geospatial Consortium (<http://www.opengeospatial.org/standards>).
- 3.1.17.7. El software debe permitir el almacenamiento local de las mediciones en cada una de las estaciones (fija, móvil, compacta), en caso de falla del canal de comunicación y el envío de los datos almacenados al restablecer el canal.
- 3.1.17.8. El software debe estar en capacidad de monitorear durante todo el día a través de todas las estaciones de forma simultánea.
- 3.1.17.9. La información adquirida a través de las estaciones debe almacenarse en la base de datos (BDME) y estar en línea por al menos seis meses. Posterior a los seis meses la información podrá ser respaldada, pero el software deberá estar en capacidad de permitir leer cualquiera de los respaldos realizados para consultar información anterior durante el plazo del contrato.
- 3.1.17.10. El precio del sistema debe incluir todas las licencias del software de gestión, monitoreo, radiogoniometría y de localización que se requieran para cada una de las estaciones (móvil, fija, compacta), estaciones de trabajo del CNGM y servidores, así como el software de apoyo que se requiera para la operación del sistema de monitoreo, radiogoniometría y localización. Las licencias deben estar vigentes durante el plazo del arrendamiento operativo y en ningún caso se considerarán como entregables los demos o versiones de prueba de las licencias.
- 3.1.17.11. El software debe tener la capacidad de programación de tareas recurrentes, debe permitir el acceso a los datos obtenidos en las mediciones, de tal manera que estos puedan organizarse, almacenarse y consultarse por diferentes criterios de

búsqueda. Estos datos deben poder ser exportados en formatos de archivo XML, PDF, Microsoft Word, Microsoft Excel y archivo plano.

- 3.1.17.12. Para la programación de tareas de medición recurrentes, el software deberá permitir configurar de manera independiente al menos los siguientes parámetros:
- 3.1.17.12.1. Tiempo: por horas (continuas o segmentadas), días (continuos o segmentados), duración de medición.
 - 3.1.17.12.2. Equipos y antenas.
 - 3.1.17.12.3. Configuración de los parámetros de medición.
 - 3.1.17.12.4. Tipo de medición (medición de frecuencia fija, escaneo, escaneo panorámico, listas de frecuencias, radiogoniometría, localización, entre otros).
 - 3.1.17.12.5. Tipo de resultado de medición (resultado de medición continuo, máximos, mínimos, otros).
 - 3.1.17.12.6. Alarmas.
- 3.1.17.13. Los resultados de las diferentes evaluaciones de monitoreo se deben poder visualizar ya sea en tablas de resultados como en formato gráfico dependiendo del tipo de medición (Polar, XY, Histograma, Acimut, DF quality, nivel de señal, línea de marcación sobre mapa) y se deben poder ver previamente a imprimirse.
- 3.1.17.14. Informes: El software proporcionará una extensa capacidad para producir informes, debe permitir que los usuarios creen informes personalizados y tener flexibilidad para poder guardarse en varios formatos electrónicos incluyendo PDF, HTML, Excel, TXT, CSV, RTF y XML.
- 3.1.17.15. El software debe permitir acceso a datos técnicos seleccionados en hojas de cálculo, así como la visualización de los datos de la comprobación en gráficos de dos y tres dimensiones y en hojas de cálculo, visualización de frecuencias libres y ocupadas en gráficos de dos dimensiones.
- 3.1.17.16. Se requiere visualización de transmisores, receptores y enlaces en los mapas, por ejemplo, mapas topográficos y de utilización del terreno. También visualización de estaciones de comprobación y de resultados de radiogoniometría y localización en los mapas, por ejemplo, mapas topográficos y de utilización del terreno.
- 3.1.17.17. Además de lo estipulado en el Manual de Comprobación Técnica del Espectro (MCTE) 2011, Sección 3.6.2, para las misiones de análisis, inventario y ocupación de las diferentes bandas del espectro el software debe tener la capacidad de procesar la información de monitoreo en línea para que integre los resultados en una sola gráfica del espectro por banda según lo programe el operador y que permita de manera automática resultados gráficos con reporte de niveles isotrópicos y de intensidad de campo eléctrico en forma simultánea, esto tanto para mediciones que se están ejecutando como para la reproducción de resultados de medición guardados. Los gráficos deben presentar el nombre de los ejes, las unidades de los ejes, nivel máximo, nivel mínimo, nivel promedio de la señal y permitir el ajuste de las escalas.

- 3.1.17.18. El software debe incluir espectrogramas en los que se pueda ver el registro de las señales que se están midiendo, así como la reproducción de resultados de medición guardados. Debe permitir seleccionar el número de colores de la paleta, ajustar las escalas de los ejes, así como el establecimiento del nivel umbral de ruido de manera automática y manual.
- 3.1.17.19. Debe incluirse además gráficos y espectrogramas para la presentación de los resultados de las mediciones de ocupación, incluyendo al menos la ocupación de frecuencia y por banda de frecuencias, de conformidad con la Recomendación UIT-R SM.1880.
- 3.1.17.20. El oferente debe detallar en su propuesta los tipos de gráficos de presentación de resultados que soporta su herramienta.
- 3.1.17.21. Integración: El software ofrecerá una solución integrada para el monitoreo, control y la gestión del espectro que permitirá a la SUTEL proporcionar una respuesta rápida a las oportunidades y desafíos asociados con un entorno del espectro altamente dinámico.
- 3.1.17.22. Modular/Escalable/Extensible: El software deberá contar con una naturaleza modular y escalable que permita la integración de herramientas adicionales que puedan adquirirse en el futuro según vaya creciendo y evolucionando el sector de las telecomunicaciones en el país.
- 3.1.17.23. El software debe ofrecer una solución integrada entre la planificación, gestión y control del espectro que permita interactuar directamente con la herramienta de planificación SpectraPlus de LSTelcom con la versión más reciente adquirida por la SUTEL, el adjudicatario deberá garantizar interacción con el sistema de base de datos (BDUE, BDME) y leer, escribir, modificar cualquier información. La información de la base de datos siempre debe estar actualizada en tiempo real tanto en el software de gestión y monitoreo, como en las herramientas de planificación de la SUTEL.
- 3.1.17.24. El software debe contar con interfaces abiertas que le permitan comunicarse con el sistema de bases de datos (BDUE, BDME).
- 3.1.17.25. El software debe permitir el diagnóstico remoto del estado de las estaciones y de los equipos de soporte eléctrico, de aire acondicionado y de control de acceso a la estación fija y transportable. El oferente debe indicar los diferentes modos de operación que utiliza el software, por ejemplo, modo interactivo, programado, automático y pruebas. Este software de monitoreo de alarmas debe ser un software aparte al software de gestión y monitoreo de espectro. El adjudicatario es el responsable de administrar y monitorear las alarmas de los equipos de soporte eléctrico, aire acondicionado, control de acceso, y demás dispuestas en el presente cartel, por lo que debe contar con un sistema de generación o detección de alarmas, que le permita brindar las condiciones de mantenimiento requeridas. La SUTEL debe tener acceso a los registros de las alarmas para

efectos de la contabilidad de la disponibilidad del sistema de monitoreo de espectro.

3.1.17.26. La petición de una estación a otra de información relativa a cualquier emisión debe incluir, de conformidad con la recomendación UIT-R SM.1393, los siguientes detalles:

- 3.1.17.26.1. Frecuencia medida.
- 3.1.17.26.2. Clase de emisión.
- 3.1.17.26.3. Intensidad del campo, densidad de flujo de potencia o intensidad de la señal.
- 3.1.17.26.4. Posición radiogoniométrica (QTE) o posición estimada.
- 3.1.17.26.5. Indicativo.
- 3.1.17.26.6. Ancho de banda.
- 3.1.17.26.7. Otras características, por ejemplo:
 - i. Necesidad de observación (interferencia a quién).
 - ii. Actividad objetivo (fechas y horas de actividad) y tasa de ocupación.
 - iii. Otras características de modulación (índice de modulación, desviación de frecuencia según el tipo de modulación, constelación, niveles I/Q).

3.1.17.27. El sistema debe detectar y reportar en forma automática al CNGM en SUTEL, así como localmente (generación de alarmas), al menos los siguientes tipos de irregularidades:

- 3.1.17.27.1. Presuntos transmisores o frecuencias ilegales o sin licencia.
- 3.1.17.27.2. Periodos de operación de transmisores no autorizados.
- 3.1.17.27.3. Ubicaciones no autorizadas a los transmisores.
- 3.1.17.27.4. Tipos de emisión no autorizados o calidad de modulación baja.
- 3.1.17.27.5. Excesivo desplazamiento de frecuencia (Excessive frequency offset).
- 3.1.17.27.6. Ancho de banda mayor al autorizado;
- 3.1.17.27.7. Presunta potencia mayor a lo autorizado (intensidad de campo por encima de lo esperado); y
- 3.1.17.27.8. Presunta modificación del sitio de emisión autorizado (desplazamiento de curvas isonivel)

3.1.17.28. El software de monitoreo debe permitir que el operador visualice varias mediciones simultáneamente. El oferente deberá especificar cuántas medidas simultáneas se pueden visualizar en una estación de trabajo.

3.1.17.29. Tanto la base de datos de monitoreo, los datos en tiempo real de los sistemas de medición (BDME) y la base de datos de usuarios del espectro (BDUE), deben poder comunicarse en tiempo real y con los permisos y niveles de seguridad respectivas, leer, escribir, reemplazar, eliminar y editar directamente entre todas estas.

3.1.17.30. El software de monitoreo debe permitir el análisis de modulación, mediante la lectura y procesamiento de datos de las señales en fase y en cuadratura.

3.1.18. Integración de estaciones monitoras con un Sistema de Gestión Automatizada de Espectro (SAGE)

- 3.1.18.1. El sistema de monitoreo debe cumplir con los requerimientos de interoperabilidad con herramientas de gestión automatizada de espectro que se especifican en la recomendación UIT-R SM.1537. En este orden de ideas, el software y la base de datos del sistema de monitoreo debe proveer al menos las siguientes funcionalidades:
- 3.1.18.1.1. Acceso remoto a los recursos del sistema (Mediciones remotas).
 - 3.1.18.1.2. Detección automática de violaciones de licencia y generación de la alarma correspondiente.
 - 3.1.18.1.3. Medición automática de parámetros de señal y comparación en tiempo de ejecución con los parámetros de licencia.
 - 3.1.18.1.4. Medición de ocupación automatizada, de acuerdo con la recomendación SM.1880, acopladas opcionalmente con el sistema de radiogoniometría (Direction Finding).
 - 3.1.18.1.5. Programación de mediciones para ejecución inmediata o futura.
 - 3.1.18.1.6. Interfaz de usuario gráfica con iconografía amigable con el usuario y en idioma español (se recomienda que la interfaz sea validada bajo el estándar ISO 9241 y se anexe resultado de las pruebas).
 - 3.1.18.1.7. Mediciones de frecuencia.
 - 3.1.18.1.8. Medición de Intensidad de señal y campo.
 - 3.1.18.1.9. Radiogoniometría o Direction Finding (AOA) y localización TDOA, según los requerimientos de SUTEL.
- 3.1.18.2. El oferente debe garantizar que la plataforma de software suministrada pueda ser integrada con otros sistemas de gestión y que de manera modular y fácil puedan ser incorporados por medio de adición de drivers de equipos de medición que utilicen el estándar de comandos SCPI, para lo cual se requiere que la plataforma de software permita el manejo de DLL's desarrollados por terceros. Se debe suministrar información detallada del protocolo de comunicaciones usado, de los formatos de mensajes, solicitudes, órdenes y reportes de entrada y salida que maneja cada una de las estaciones fijas, compactas y móviles del sistema.
- 3.1.18.3. Se podrá tener acceso al software desde cualquier estación de trabajo de la SUTEL y desde las estaciones de monitoreo (fijas, móviles y compactas). Esto significa que el software de monitoreo que estará instalado en los equipos de la SUTEL debe contar con un esquema de licenciamiento que permita acceso concurrente hasta el número de licencias suministrado.
- 3.1.18.4. Además, deben cumplir con los siguientes requerimientos adicionales:
- 3.1.18.4.1. Integración funcional con la implementación de referencia desarrollada por la Oficina de Desarrollo de Telecomunicaciones (BDT) de la UIT, el Sistema de gestión del espectro para países en desarrollo (SMS4DC).
 - 3.1.18.4.2. Flexibilidad para consultar y editar la información de gestión a través de diversas interfaces: navegador, servicios web y dispositivos móviles.

- 3.1.18.4.3. Seguridad y confidencialidad de la información, a través de un riguroso sistema de autenticación basado en roles y permisos de usuario. Además, debe usarse encriptación fuerte en todas las comunicaciones.
- 3.1.18.4.4. Almacenamiento selectivo de las mediciones, según los requerimientos del operador.
- 3.1.18.4.5. Posibilidad de acceso al software de mediciones desde cualquier estación de trabajo de la SUTEL, por medio del uso de un servidor de licencias o mecanismo similar.
- 3.1.18.5. El sistema deberá interoperar con el sistema que posee actualmente la SUTEL, donde se encuentran bases de datos de planificación y factibilidad de estaciones de Costa Rica. Esta interoperabilidad implica que el sistema consulte la base de datos de usuarios del espectro y pueda extraer los parámetros de licencia para realizar mediciones, violaciones de licencia y en general los procedimientos especificados en el párrafo anterior.
- 3.1.18.6. El oferente deberá incluir un software de Gestión Automatizada del Espectro, que cumpla con las Recomendaciones UIT-R SM.1537 y UIT-R SM.1370 y que tenga como mínimo las características del sistema SMS4DC de la UIT (<https://www.itu.int/en/ITU-D/Technology/Pages/SMS4DCVersion4.0.aspx>), utilizando una base de datos tipo SQL o ORACLE. El oferente deberá describir y acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos para el SAGE, mediante las hojas de datos respectivas. El adjudicatario será responsable de la integración de la información de usuarios del espectro de la SUTEL a este sistema y de garantizar las interfaces con las plataformas ya existentes en la SUTEL, incluida la base de datos del Sistema de Monitoreo del Espectro.
- 3.1.18.7. El oferente deberá incluir en su oferta el costo del SAGE de acuerdo con las condiciones descritas y la capacitación para el uso y óptima operación.

3.1.19. Centro Nacional de Gestión y Monitoreo

- 3.1.19.1. En el espacio habilitado para el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo (CNGM) en el edificio de la SUTEL se debe instalar el servidor o servidores con sus respectivos sistemas de protección y alimentación ininterrumpida de energía que garantice el funcionamiento de este por al menos 60 minutos. El adjudicatario debe garantizar que el servidor se conecte con el sistema de respaldo eléctrico con que cuenta el edificio. Cualquier modificación o acondicionamiento en esta sala corre por cuenta del adjudicatario.
- 3.1.19.2. El servidor o servidores deberán ser instalados en el correspondiente Rack, que será suministrado por el proveedor del sistema de monitoreo y gestión de espectro.
- 3.1.19.3. El adjudicatario debe suministrar el hospedaje de los servidores en un Datacenter o en una Nube Privada, que garanticen mecanismos de redundancia que asegure una disponibilidad conforme a lo indicado en la sección 3.1.21 del presente cartel y seguridad de acuerdo con los estándares ISO serie 27000 (ISO 27001, 27002).

Los oferentes deberán detallar la solución propuesta y acreditar el cumplimiento de la disponibilidad y los estándares de seguridad.

- 3.1.19.4. La capacidad de almacenamiento del sistema debe garantizar un año de almacenamiento de tareas de monitoreo, bajo un estimado de siete periodos de medición de 24 horas por año y por banda de frecuencias, para cada estación monitorea (UIT SM. 1880). El adjudicatario debe realizar respaldos cada 6 meses y entregar dichos respaldos a la SUTEL para su custodia.
- 3.1.19.5. El oferente debe especificar y cotizar la expansión de la capacidad de almacenamiento del sistema en forma modular, estimando dicha capacidad en meses de almacenamiento. La SUTEL podrá ejercer el derecho de adquisición de la ampliación de capacidad durante los primeros 24 meses de operación del sistema.
- 3.1.19.6. El oferente debe especificar un sistema de almacenamiento multianual de baja velocidad de acceso, que permita el almacenamiento de mediciones por un periodo de siete (7) años. El oferente debe especificar y cotizar la expansión del sistema de almacenamiento descrito. La SUTEL podrá ejercer el derecho de adquisición de la ampliación de capacidad durante el período de operación del sistema de monitoreo de espectro.
- 3.1.19.7. Con base en las características del software de gestión y monitoreo de un grupo representativo de fabricantes, el oferente debe cumplir al menos con las siguientes especificaciones mínimas; un Rack o bastidor, servidores de montaje en Rack con redundancia y un sistema de almacenamiento en red NAS, que reúna al menos las siguientes características, especificadas en la
- 3.1.19.8. **Tabla 23.**

Tabla 23. Especificaciones mínimas de servidores del CNGM.

Característica	Especificaciones técnicas mínimas del Servidor
Procesador	Cuatro procesadores Intel® Xeon® Gold 5218, AMD EPYC 7301 o superiores.
Sistemas operativos	El sistema operativo incluido debe ser de 64 bits y totalmente compatible con el software de monitoreo y gestión del espectro. Incluir licencia de MS Office professional Enterprise última versión (no se aceptarán versiones demo o trial, la licencia debe ser completa), así como una licencia de antivirus por el plazo del leasing.
Conjunto de chips	Intel o AMD
Memoria	RDIMM/LRDIMM 64Gb con posibilidad de expansión
BIOS flash	Memoria flash para BIOS de 8 MB para el BIOS del sistema; compatible con SMBIOS 2.5
Tarjeta gráfica	NVIDIA V100 32GB PCIe y NVLink GPUs
Discos duros	4TB 7.2k rpm x 2 RAID 1; hot-swap
Comunicaciones	1Gb/s x 2 – 1 x 10G Base T

Característica	Especificaciones técnicas mínimas del Servidor
Puertos de E/S estándares	1 Video 3 USB 3.0 1 USB 2.0 1 Serial
Compartimientos	PCIe 2 x Gen3 slots all (x16) 4 x 2.5 hot-plug SAS, SATA SSD Fuente de alimentación: >= 600W, hot-plug, certificación Platinum
Opciones de seguridad	Software: interruptor de intrusión en el chasis, contraseña de configuración/BIOS; seguridad de interfaz de E/S Hardware: pestaña para candado, anillo para candado, candado interno para el panel frontal del chasis
Especificaciones ambientales y conformidad normativa	Los estándares ambientales (etiquetas ecológicas) incluyen: Energy Star® 7.1, certificación EPEAT® registrada; China: CECP; Suecia: TCO'05; Alemania: Blue Angel, GS Mark.
Servicio y asistencia	El oferente debe brindar el servicio de mantenimiento y reparación, sin costo adicional durante todo el plazo del arrendamiento

- 3.1.19.9. El oferente deberá presentar el dimensionamiento del sistema de monitoreo y gestión del espectro, incluidos los sistemas de alarmas y control, bases de datos y sistemas de comunicaciones, donde se demuestre la cantidad de servidores requeridos, asegurando una utilización máxima del 60% de la capacidad de procesamiento, almacenamiento y memoria, de los equipos a partir de las especificaciones técnicas de los módulos de software incluidos en la solución.
- 3.1.19.10. La red de datos que conecta las estaciones de monitoreo y el servidor del sistema debe tener switches Gigabit Ethernet con redundancia, de acuerdo con la norma IEEE 802.17. Se utilizará cable apantallado (STP) 6e o mejor, de acuerdo con la normativa TIA para cableados de redes de datos.
- 3.1.19.11. Las características de servidores deberán ser especificadas por el proveedor, de acuerdo con el sistema que se va a suministrar y podrán ser mejores que las especificadas anteriormente si el sistema lo requiere.
- 3.1.19.12. Estaciones de trabajo virtuales: Se requieren al menos tres (3) estaciones de trabajo virtuales a las cuales los operadores del CNGM puedan acceder de forma remota y simultánea, con capacidad para que cada uno de ellos pueda configurar y ejecutar tareas de medición en diferentes estaciones fijas, compactas y móviles. Para esto el adjudicatario debe utilizar un servidor como el descrito en la
- 3.1.19.13. **Tabla 23** o una computadora tipo Blade con al menos las siguientes especificaciones mínimas:

Tabla 24. Especificaciones mínimas del computador tipo Blade para las estaciones de trabajo virtuales.

Característica	Especificaciones técnicas de la estación de trabajo virtual
Procesador	Procesadores Procesador Intel® Core™ i7-9800X 3.8GHz, 4.5GHz Turbo, 8C, 16.5MB Cache, HT o Intel Xeon W-2125

Característica	Especificaciones técnicas de la estación de trabajo virtual
	(4.0GHz, 4.5GHz Turbo, 4C, 8.25MB Cache, HT, (120W)) DDR4- 2666 o superior.
Sistemas operativos	El sistema operativo incluido debe ser de 64 bits y totalmente compatible con el software de monitoreo y gestión del espectro. Incluir licencia de MS Office Professional Enterprise última versión (no se aceptarán versiones demo o trial, la licencia debe ser completa), así como una licencia de antivirus por el plazo del leasing.
Conjunto de chips	Intel
Memoria	Mínimo 16GB, con capacidad de expansión.
BIOS flash	Memoria flash para BIOS de 8 MB para el BIOS del sistema; compatible con SMBIOS 2.5
Tarjeta gráfica	Tarjeta de Video no integrada de al menos 4GB DDR5 o superior, 4 mDP (5820T) o superior y soporte para 2 monitores.
Discos duros	Disco Duro 3.5" 2TB 7200rpm, SATA o superior. Capacidad para dos unidades internas y una tercera/cuarta unidad en compartimentos ópticos/flexibles (6 TB de capacidad de almacenamiento máxima).
Controlador del disco duro	Controlador de host SATA de 3 Gb/s, controlador SAS 6/ir compatible con unidades SAS con RAID 0 o 1
Comunicaciones	Red: controlador Gigabit Ethernet integrado; con posibilidad de segundo puerto Gigabit.
Controlador de audio	Audio de alta definición integrado 5.1
Puertos de E/S estándares	2 USB 3.1 Tipo A, 2 USB 3.1 Tipo C, 1 Conector universal para auriculares, 1 USB 2.0, 8 SATA @ 6Gb / s más 1 SATA óptico, 1 puerto serie, 1 red RJ45, 2 PS2, salida de línea de audio y 1 entrada de línea de audio / micrófono, con Disco óptico CDR, 2 PCIe x16, 1 PCIe x16 con cable x8, 1 PCIe x16 con cable x4, 1 PCIe x16 con cable x1, 1 PCI 32/33.
Compartimentos y fuente de alimentación	Compartimentos: dos compartimentos internos para unidades de disco duro de 3,5", dos compartimentos ópticos externos de 5,25", uno de ellos puede alojar una tercera unidad de disco duro. Un compartimento flexible externo de 3,5 pulgadas para una disquetera o un lector de tarjetas, una tercera unidad de disco duro (SATA). Fuente de alimentación: fuente de alimentación con corrección del factor de potencia (PFC) de 875 W y con 88 % de eficiencia (certificación 80 Plus® Silver).
Altavoces opcionales	Altavoz interno; sistema estéreo
Dispositivos de almacenamiento	Lector de tarjetas USB y SD
Opciones de seguridad	Software: interruptor de intrusión en el chasis, contraseña de configuración/BIOS; seguridad de interfaz de E/S Hardware: pestaña para candado, anillo para candado, candado interno para el panel frontal del chasis
Especificaciones ambientales y conformidad normativa	Energy Star® 7.1, certificación EPEAT®
Servicio y asistencia	El oferente debe brindar el servicio de mantenimiento y reparación, sin costo adicional durante todo el plazo del arrendamiento.

- 3.1.19.14. Para el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo, el oferente debe incluir un sistema de pantalla gigante tipo “video wall” de 2 por 2 pantallas de 40”, con su respectivo controlador, software (instaladores) y sistema de montaje para ser ubicado en una pared en la Unidad Administrativa de Espectro (Dirección General de Calidad) de la SUTEL. Este sistema de pantallas estará sincronizado para que cualquiera de las estaciones de trabajo virtuales despliegue la información en dicho sistema, el oferente será el responsable de realizar la instalación y comunicación de las pantallas con las estaciones de trabajo virtuales. Las especificaciones de las pantallas son las que se muestran en la **Tabla 25**.

Tabla 25. Especificaciones mínimas de pantallas del sistema “video wall”.

Característica	Especificación
Tamaño de pantalla	40 pulgadas
Tecnología	LCD o LED
Resolución	1600 x 1200
Brillo	450 cd/m ²
Tiempo de respuesta	5ms
Relación de contraste dinámico	30,000:1
Ángulo de visión	170°/160° (C>10)
Entradas de video	VGA (D-Sub), DVI, HDMI, PC (D-sub 15 Pin)

- 3.1.19.15. El adjudicatario deberá contemplar la posibilidad que durante la ejecución del contrato la SUTEL se traslade a otro edificio, ubicado dentro del GAM. Ante este escenario, el contratista deberá realizar el traslado de todos los equipos e instrumentos que conforman el CNGM y sus comunicaciones para instalarlo en el nuevo edificio y en el lugar que la SUTEL defina, esto sin ningún costo adicional para SUTEL. Para esto, la SUTEL notificará con un (1) mes de antelación al adjudicatario para que prepare lo necesario para el traslado, una vez vencido dicho plazo contará con 15 días hábiles para el traslado, instalación y puesta en marcha del CNGM en las nuevas instalaciones. Durante el proceso de traslado e instalación, no se aplicará lo indicado en el numeral 3.1.21 sobre el CNGM.
- 3.1.19.16. El datacenter en Sutel debe recibir al menos un mantenimiento periódico bimensual.

3.1.20. Arquitectura y disponibilidad del sistema de monitoreo

- 3.1.20.1. De acuerdo con el número de estaciones estimado, la arquitectura de la red de estaciones monitoras es la que se muestra en la **Imagen 11**. Las estaciones se conectan directamente al Centro Nacional de Gestión y Monitoreo y pueden ser controladas de manera remota desde dicho centro o ser operadas en forma autónoma por un funcionario designado en la respectiva estación. La información de las estaciones monitoras podrá consultarse y visualizarse desde cualquier estación de trabajo del CNGM.
- 3.1.20.2. Lo anterior implica que el software de gestión y monitoreo que estará instalado en las instalaciones de la SUTEL deberá contar con un esquema de licenciamiento que permita acceso concurrente de al menos 5 usuarios al mismo tiempo.

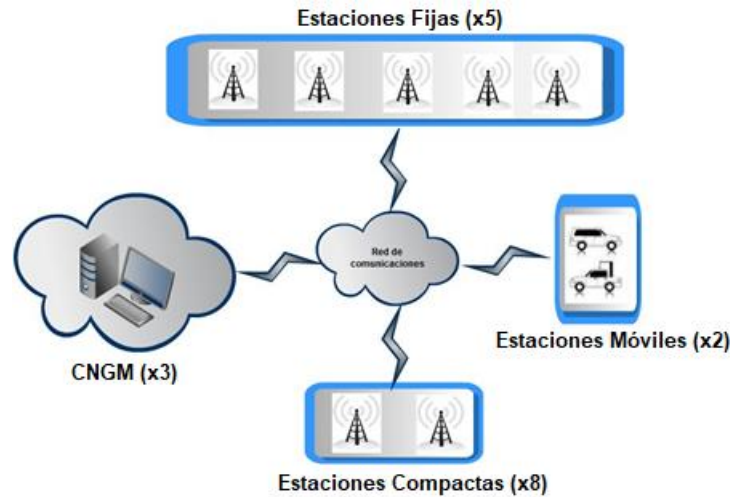


Imagen 11. Arquitectura de la red de monitoreo de la SUTEL.

3.1.21. Acuerdos de Niveles de Servicio (Service Level Agreement, SLA)

- 3.1.21.1. El acuerdo de nivel de servicio comprende la totalidad de los elementos del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro, y se aplicará sobre el monto a cada una de las líneas del punto 3.1.30.2.10 del presente cartel según corresponda.
- 3.1.21.2. El tiempo máximo fuera de servicio permitido del sistema por trimestre será el siguiente:
 - 3.1.21.2.1. De una (1) hora para el canal de comunicaciones, el cual se contabiliza de forma independiente por estación.
 - 3.1.21.2.2. Para cada uno de los demás elementos del sistema, será de ocho (8) horas.
- 3.1.21.3. Estos valores se aplican a cada elemento por separado. Esto significa, por ejemplo, que una estación fija podría estar en total (ya sea de forma continua o de forma acumulativa) fuera de servicio máximo ocho (8) horas en el trimestre, por encima de esta cantidad se comienzan a contabilizar las horas fuera de servicio.
- 3.1.21.4. La contabilización del tiempo máximo fuera de servicio indicado en el punto 3.1.21.2 será en un horario de veinticuatro (24) horas los siete (7) días de la semana de manera ininterrumpida.
- 3.1.21.5. Se considera que una estación está fuera de servicio cuando no pueda realizar alguna de sus funciones de monitoreo de espectro, radiogoniometría o localización, o bien, que los resultados obtenidos sean erróneos. Para los demás elementos se considerará que están fuera de servicio cuando no puedan realizar sus funciones propias en un 100%.

- 3.1.21.6. Para cada elemento, se contabilizarán todas las “*horas de bajo desempeño*” (HBD) por indisponibilidad. Este conteo se realiza en horas y la forma de redondeo es hacia arriba, ejemplo, desde 61 minutos de exceso hasta 120 minutos de exceso en tiempo de indisponibilidad por encima del tope, se contarán en la HBD como 2 horas.
- 3.1.21.7. Para las consultas referentes al uso del sistema que genere la SUTEL al adjudicatario, se otorgará un plazo de solución de 30 horas hábiles por consulta y por elemento, contadas únicamente dentro del horario comprendido entre 7:00 a.m. a 5:00 p.m. (GMT - 6) de lunes a viernes. Posterior a este plazo se contabilizarán horas de bajo desempeño para la estación o CNGM al que pertenece el elemento que forme parte de la consulta realizada.
- 3.1.21.8. El contratista deberá llevar sistema de “*tickets*” donde se registren los tiempos de atención para cada elemento o consulta según lo requerido en el punto 3.1.23.6 del presente cartel. Se deberá presentar a la administración informes trimestrales, de manera digital, en los que se detallen los casos de falla y se describa el problema, así como la solución implementada o pasos realizados para resolver el caso.
- 3.1.21.9. Para el canal de comunicaciones, se aclara que en este punto se mide propiamente la disponibilidad del canal de comunicaciones, no de los equipos terminales para la transmisión y recepción de datos en cada estación. Estos equipos terminales se consideran parte de la estación monitorea, y por lo tanto cualquier daño de estos, se contará dentro de las indisponibilidades de estaciones detalladas en la sección anterior. La disponibilidad se calcula para cada canal de comunicación entre la estación monitorea y el Centro Nacional de Gestión y Monitoreo.
- 3.1.21.10. Cuando el canal de comunicaciones no esté disponible, no se contabilizará de manera adicional el tiempo fuera de servicio de la estación, siempre y cuando esta continúe realizando mediciones, y una vez se restablezca la comunicación, envíe los datos al Centro de Monitoreo. Caso contrario, también se contabilizará las horas de no disponibilidad de la estación afectada.
- 3.1.21.11. Sobre el cálculo del SLA trimestral, se realizará de la siguiente manera, determinando el total de horas de bajo desempeño por cada elemento indicado en los puntos anteriores (estación fija, estación móvil, estación compacta, canal de comunicaciones, centro de monitoreo y consultas), para calcular así el porcentaje de bajo SLA (SLAx%) de cada uno utilizando las siguientes ecuaciones:

Para el canal de comunicaciones,

$$SLAx\% = \begin{cases} 0\% & , \quad 0 \leq HDB \leq 1 \\ \frac{(HBDx - 1)}{\left(\frac{365}{4} \cdot 24\right)} \cdot 100\% & , \quad HDB > 1 \end{cases}$$

Para los demás elementos del SNGME,

$$SLAx\% = \begin{cases} 0\% & , \quad 0 \leq HDB \leq 8 \\ \frac{(HBDx - 8)}{\left(\frac{365}{4} \cdot 24\right)} \cdot 100\% & , \quad HDB > 8 \end{cases}$$

Para cada consulta (por elemento) según el punto 3.1.21.7,

$$SLAx\% = \begin{cases} 0\% & , \quad 0 \leq HDB \leq 30 \\ \frac{(HBDx - 30)}{\left(\frac{365}{4} \cdot 24\right)} \cdot 100\% & , \quad HDB > 30 \end{cases}$$

Donde:

- i. HBDx: total de horas de bajo desempeño del servicio, acumuladas durante el trimestre. La "x" se refiere a cada elemento, de la siguiente forma:
 - a. F: estación fija.
 - b. M: estación móvil.
 - c. T: estación compacta.
 - d. C: Canal de comunicaciones.
 - e. N: Centro de monitoreo.
- ii. SLAx%: porcentaje de bajo SLA para cada elemento, el cual será utilizado conforme a la **Tabla 26**. La "x" corresponde igual al punto anterior.

3.1.21.12. Sobre las penalidades por bajo SLA, SLAx%, se calculan mediante la **Tabla 26**. Los porcentajes de descuento corresponden a la cuota trimestral de cada elemento del SNGME según sea el caso, por lo que la oferta respecto a la cuota recurrente trimestral deberá ser desglosada en cuanto a los elementos del punto 3.1.21.11 anterior:

Tabla 26. Descuento por bajo desempeño de SLA por elemento.

Incumplimiento (SLAx%)	Descuento sobre la cuota trimestral del elemento afectado
$0\% < SLAx\% \leq 2\%$	SLAx%
$2\% < SLAx\% \leq 5\%$	2* SLAx%
$5\% < SLAx\% \leq 10\%$	4* SLAx%
$SLAx\% > 10\%$	No pago

3.1.21.13. El descuento corresponde al porcentaje que se aplicará a la cuota del pago trimestral para cada elemento según corresponda, como compensación a los incumplimientos en el SLA, el cual se aplicará en la cuota del periodo respectivo al incumplimiento, según el momento de cierre de contabilización de las horas HBD.

3.1.21.14. La SUTEL evaluará los casos donde la afectación de todo el sistema sea superior al 2%, aplicando penalidades por bajo SLA tal y como lo indica la siguiente tabla:

Tabla 27. Descuento por bajo desempeño de SLA del sistema.

Incumplimiento (LSLA%)	Descuento sobre la cuota trimestral total del sistema
$2\% < SLa\% \leq 10\%$	2*SLA%
$10\% < SLa\% \leq 25\%$	4*SLA%

La indisponibilidad total del sistema se calcula de la siguiente forma:

$$SLA\% = \frac{\sum HBDx}{\left(\frac{365}{4} \cdot 24 \cdot n\right)}$$

Donde:

- i. $\sum HBDx$: corresponde a la sumatoria de todas las HBDx.
- ii. n: corresponde a la cantidad de elementos del punto 3.1.21.11.
- iii. SLa%: porcentaje de indisponibilidad de bajo SLA del sistema.

Para los casos donde se aplique esta penalidad, no se aplicarán los descuentos de la **Tabla 26**.

3.1.21.15. Adicionalmente, en caso de la afectación de varios elementos, o reiteradas fallas en un mismo elemento, la SUTEL aplicará las siguientes penalidades por bajo SLA:

Tabla 28. Penalidad por bajo desempeño de SLA sobre cuota total y contrato.

Incumplimiento	Penalidad sobre la cuota trimestral total o sobre contrato
2 periodos consecutivos del mismo elemento donde	No pago

Incumplimiento	Penalidad sobre la cuota trimestral total o sobre contrato
SLAx% > 10%	
Si la indisponibilidad total del sistema SLA% > 10%	No pago
2 periodos en un año donde la indisponibilidad total del sistema SLA% > 10%	Resolución del contrato
3 periodos consecutivos del mismo elemento donde SLAx% > 10%	Resolución del contrato

La indisponibilidad total del sistema se calcula tal y como se indicó en el punto anterior.

- 3.1.21.16. Para el seguimiento y control del SLA el oferente debe proveer la herramienta requerida en el punto 3.1.23.6, con acceso al mismo para la SUTEL, a fin de llevar el seguimiento a cada uno de los elementos del sistema, el cual deberá como mínimo registrar lo siguiente:
- 3.1.21.16.1. Contabilizar los tiempos de no disponibilidad de cada elemento (HBD), manteniendo fecha y hora del registro hasta la fecha y hora de la solución. Al final de cada trimestre deberá realizar la sumatoria de horas por elemento y permitir la verificación por parte de la SUTEL.
 - 3.1.21.16.2. Contabilizar el plazo de atención y solución a las consultas realizadas por SUTEL.
 - 3.1.21.16.3. Ventanas de mantenimiento.
 - 3.1.21.16.4. Informe detallado de la solución a los problemas que generaron la no disponibilidad de los elementos, así como respuesta a las consultas realizadas.
- 3.1.21.17. Se exime de la aplicación del presente SLA las salidas de operación por concepto de caso fortuito, fuerza mayor o hecho de un tercero, debiendo ser estos casos debidamente demostrados ante la Administración. Para esto, deberá notificar a la SUTEL, en un plazo no mayor a un día hábil, la situación, sus alcances y consecuencias. El contratista igualmente, en un plazo no mayor a 3 días hábiles deberá presentar ante la SUTEL una propuesta de solución, con los respectivos cronogramas de solución para su valoración por parte de SUTEL.
- 3.1.21.18. No obstante, en caso de pérdida de equipos producto de caso fortuito, fuerza mayor o hecho de un tercero que implique la pérdida total o parcial del equipo que conforma el sistema de medición, el contratista será responsable de sustituir los equipos que sean necesarios para asegurar la operación normal del sistema de medición completo, en un tiempo no superior a 2 semanas. En caso de que esta reposición de equipos supere el tiempo establecido, se empezarán a contar las horas de bajo desempeño para el cálculo del SLA según sea el caso.

- 3.1.21.19. Debido a que la SUTEL será quien opere el sistema, en caso de una falla de este, **la responsabilidad y el seguimiento de los SLA recae sobre el adjudicatario**, a menos que este demuestre que se trata de una causal que le es ajena por caso fortuito o fuerza mayor o hecho de un tercero (según las definiciones establecidas en el Reglamento de Prestación y Calidad de los Servicios: Alcance N° 36, La Gaceta del viernes 17 de febrero del 2017), aportando las pruebas pertinentes. En todo caso, la SUTEL de manera paralela podrá contabilizar los SLA para su seguimiento y respaldo.
- 3.1.21.20. Los tiempos fuera de servicio estipulados en este apartado no contemplan los tiempos de traslado a cada estación, los cuales no se tomarán en cuenta para el cálculo del descuento trimestral. Estos tiempos de traslados serán definidos en el contrato con el adjudicatario de conformidad con el tiempo medio de llegada al sitio con base a la distancia en carretera y la experiencia de la SUTEL. En todo caso, la SUTEL considerará como máxima una cantidad de 2 horas para traslados dentro del GAM y 5 horas para los que se realicen fuera de esta.

3.1.22. Acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME

- 3.1.22.1. Todas las ofertas deben incluir un plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME para el personal de la SUTEL a realizarse en el territorio nacional por parte de expertos certificados en sistemas de gestión y monitoreo de espectro, que hablen de manera fluida español, donde se especifique el número de horas efectivas para un grupo de al menos 12 personas de la SUTEL, de acuerdo con los lineamientos de contenido y número mínimo de horas que se indican a continuación.
- 3.1.22.2. El plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME debe indicar los temas incluidos para cada tipo de estación, software de gestión y monitoreo con sus respectivos módulos, bases de datos, instalación, operación del sistema, entre otros.
- 3.1.22.3. El plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME requerido debe incorporar a nivel teórico temas generales y conceptos básicos relacionados con la gestión y el monitoreo del espectro radioeléctrico; y en lo que respecta a la parte práctica debe incluir todo lo relacionado con la operación del SNGME. El plan de acompañamiento debe estar basado en las mejores prácticas utilizadas en el monitoreo y gestión del espectro por otros entes de regulación y de acuerdo con las recomendaciones de la UIT.
- 3.1.22.4. El acompañamiento teórico sobre conceptos generales se debe realizar en un plazo de 20 días hábiles posterior a la notificación de la *Orden de Inicio* al adjudicatario, y se deben incluir como mínimo 80 horas de uso del SNGME (hands-on experience) que cubran los temas mencionados a continuación y al menos los especificados en el anexo 1 de la sección 2.8 del MCTE. Los conceptos generales deben incluir al menos:

- 3.1.22.4.1. Conceptos básicos de radio comunicaciones.
 - 3.1.22.4.2. UIT: UIT-R, RR, Grupos, Normas, Reportes, Manuales.
 - 3.1.22.4.3. Conceptos básicos de gestión de espectro.
 - 3.1.22.4.4. El monitoreo del espectro como parte de la gestión.
 - 3.1.22.4.5. Interrelaciones entre los sistemas: SAGE y SNGME.
 - 3.1.22.4.6. Aspectos económicos y jurídicos de la gestión del espectro radioeléctrico.
 - 3.1.22.4.7. Mediciones básicas.
 - 3.1.22.4.8. Procedimientos de calibración.
 - 3.1.22.4.9. Mediciones de frecuencia según SM.377.
 - 3.1.22.4.10. Mediciones de ancho de banda.
 - 3.1.22.4.11. Mediciones de ocupación según SM.1880.
 - 3.1.22.4.12. Mediciones de niveles de RF y densidad de señal.
 - 3.1.22.4.13. Medición de los principales parámetros de tecnologías móviles celulares.
 - 3.1.22.4.14. Mediciones de modulación.
 - 3.1.22.4.15. Medición y conceptos sobre ISDB-Tb.
 - 3.1.22.4.16. Radiogoniometría y localización de emisiones (AOA, TDOA, Híbrido).
- 3.1.22.5. En acompañamiento en el uso específico del SNGME (hands-on experience), debe incluir una primera parte, de al menos 24 horas, realizada en las instalaciones de SUTEL, para un grupo de 12 funcionarios de la SUTEL; y una segunda parte, de al menos 60 horas, a realizarse en el territorio nacional, que incluya a los responsables de la operación del sistema y personal adicional. El uso específico del SNGME, en consecuencia, tendrá una duración mínima de 84 horas, combinando aspectos teóricos (classroom) y prácticos (hands-on experience) usando el enfoque Project Based Learning. El acompañamiento práctico deberá incluir al menos:
- 3.1.22.5.1. Visión general del sistema de monitoreo para el sistema que se adquiera.
 - 3.1.22.5.2. Configuración del hardware y software del sistema.
 - 3.1.22.5.3. Instalación y operación de los equipos y del sistema.
 - 3.1.22.5.4. Funciones de gestión y monitoreo para mediciones de los parámetros de emisión, radiogoniometría y localización de transmisores, resolución de interferencias, análisis y registro de resultados, informes y documentación, usando el sistema instalado.
 - 3.1.22.5.5. Integración con las herramientas actuales de planificación de la SUTEL.
 - 3.1.22.5.6. Procedimientos de mantenimiento y diagnóstico de fallas del sistema.
- 3.1.22.6. La primera parte del acompañamiento en el uso específico del SNGME se debe realizar una vez se instalen las unidades monitoras, y la segunda parte se realizará a los 5 meses de operación del SNGME y debe cubrir aspectos avanzados de la operación de este. Cuando haya una actualización de software y hardware, el adjudicatario debe realizar un acompañamiento adicional para la actualización de los usuarios del *software* y *hardware* de la SUTEL.
- 3.1.22.7. El material del plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME deberá estar disponible en una plataforma de gestión de contenidos educativos (LMS por sus siglas en inglés) tales como Moodle, JoomlaLMS o Blackboard, de

tal forma que los contenidos se encuentren organizados en la plataforma, así como el material de apoyo no solamente documental sino videos y apoyo multimedia.

- 3.1.22.8. Todos los contenidos y el material de apoyo deben ser entregados en formato digital y deben estar en idioma español, aunque el adjudicatario puede incluir material complementario en inglés (manuales, normas, entre otros).
- 3.1.22.9. El adjudicatario debe realizar un refrescamiento o especialización del plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME una vez al año y en el territorio nacional durante el periodo del arrendamiento operativo, que incluya como mínimo 60 horas (teoría y uso del SNGME).
- 3.1.22.10. La SUTEL realizará cada año una evaluación al adjudicatario respecto al plan de acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME conforme a los temas alcanzados, su claridad, eficacia, prácticas realizadas, entre otros; cuya nota mínima de aprobación será de 70 por ciento. En caso de recibir una nota menor a esta, dicho plan debe ser repetido.

3.1.23. Mantenimiento y soporte del SNGME

- 3.1.23.1. Al ser un producto llave en mano, y considerando que la contratación tiene como objeto contratar un SNGME, es responsabilidad del adjudicatario dar el soporte y mantenimiento respectivo a todo el sistema nacional de gestión y monitoreo de espectro.
- 3.1.23.2. El oferente deberá incluir en su oferta el plan de operación y mantenimiento de todos y cada uno de los elementos del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro, acorde con lo establecido por el fabricante de cada elemento.
- 3.1.23.3. El mantenimiento debe ser periódico y no superar el plazo de un año para cada elemento, en caso de que dicho mantenimiento implique la salida de operación de algún elemento, deberá ser remplazado por otro mientras se realiza el mantenimiento, de manera que se garanticen las condiciones de operación establecidas en este cartel a lo largo del plazo. Para el caso específico de las estaciones móviles, las mismas no deben ser remplazadas para el mantenimiento preventivo, pero se deberá coordinar con al menos 2 semanas de anticipación la realización de dicho mantenimiento.
- 3.1.23.4. Para el caso específico de las estaciones móviles, el adjudicatario deberá realizar un mantenimiento preventivo al menos una (1) vez por trimestre con una duración no mayor de dos (2) días hábiles, en la que al menos deberá hacer una inspección visual del estado mecánico y eléctrico de la unidad, así como hacer revisión detallada del estado de conexiones, vibraciones, mástil, software y hardware, entre otros. El adjudicatario deberá presentar un reporte del mantenimiento preventivo realizado al entregar la unidad móvil con el detalle de las irregularidades identificadas y corregidas.

- 3.1.23.5. El adjudicatario debe presentar el cronograma de mantenimiento, operación y soporte al momento de la firma del contrato, incluyendo las revisiones trimestrales indicadas en el punto 3.1.23.4.
- 3.1.23.6. Evaluación y reporte de SLA propuestos. El adjudicatario debe proveer una herramienta o software con la capacidad de **reportar, medir y evaluar** los SLA establecidos en el presente cartel. El oferente debe presentar por escrito el procedimiento a seguir y explicar de manera clara y precisa el mecanismo para su registro, proceso y reporte. Esta aplicación debe permitir que la SUTEL genere los reportes sobre cualquier inconveniente que se presente en el SNGME, en la que se pueda dar seguimiento al estado de estos, con al menos la siguiente información:
- 3.1.23.6.1. Hora de ingreso del reporte.
 - 3.1.23.6.2. Nombre del personal de SUTEL que ingresó el reporte.
 - 3.1.23.6.3. Nombre del personal técnico que está atendiendo el reporte.
 - 3.1.23.6.4. Estado del reporte (pendiente, en proceso, cancelado (por el usuario SUTEL), finalizado, entre otros).
 - 3.1.23.6.5. Detalle de las acciones realizadas por el personal de soporte durante el proceso de atención y solución del reporte.
 - 3.1.23.6.6. Hora de finalización o cancelación del reporte.
 - 3.1.23.6.7. Solicitud de confirmación del personal de SUTEL de que solución del reporte fue exitosa.
 - 3.1.23.6.8. Duración en horas requeridas para la solución del reporte (contabilizando únicamente el tiempo requerido por el personal de soporte).
 - 3.1.23.6.9. Contabilizar los tiempos para el SLA requeridos en el punto 3.1.21.16 del presente cartel.
- 3.1.23.7. Adicional al punto anterior, el adjudicatario deberá estar disponible para brindar soporte vía telefónica, vía correo electrónico y en sitio sobre la totalidad de componentes del sistema SNGME en horario de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m (GMT -06) durante la vigencia del contrato. Se deberá indicar claramente los medios de contacto y responsables para este servicio, quienes deberán ser expertos certificados en la materia, para la aclaración de consultas, dudas, problemas de software/hardware, instalación, entre otros.

3.1.24. Productos esperados

- 3.1.24.1. El oferente entregará los siguientes productos en un plazo inferior a 180 días naturales a partir de la fecha de la orden de compra, los cuales deberán ser aprobados por escrito por la SUTEL y estar conforme a lo indicado en el presente cartel, la SUTEL podrá solicitar los cambios o adaptaciones que considere pertinentes en caso de ser necesarios:
- 3.1.24.1.1. Acondicionamiento físico y eléctrico de las cinco (5) estaciones fijas indicadas en el presente cartel.

- 3.1.24.1.2. Equipamiento para las cinco (5) estaciones fijas según las especificaciones señaladas en el presente cartel.
- 3.1.24.1.3. Ocho (8) estaciones compactas equipadas con las especificaciones señaladas en el presente cartel.
- 3.1.24.1.4. Dos (2) estaciones móviles equipadas con las especificaciones señaladas en el presente cartel.
- 3.1.24.1.5. Un Centro Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro con las especificaciones señaladas en el presente cartel, que incluya el software de gestión y monitoreo y sus licencias respectivas.
- 3.1.24.1.6. La integración con la base de datos centralizada de usuarios BDUE existente en la SUTEL (SpectraPlus, desarrollado por LsTelcom).
- 3.1.24.1.7. Una base de datos de mediciones del espectro (BDME) con a toda la información de las mediciones realizadas, disponible a lo largo del arrendamiento operativo. La creación de esta base de datos se realizará en las oficinas de la SUTEL por parte del adjudicatario.
- 3.1.24.1.8. Red de comunicaciones para conectar, configurar y utilizar cada una de las estaciones desde el CNGM.
- 3.1.24.1.9. Manual de conexión detallado de cada una de las estaciones fijas, móviles y compactas.
- 3.1.24.1.10. Acompañamiento teórico y práctico en el uso del SNGME que consta de varios temas generales y conceptos básicos relacionados con la gestión y el monitoreo del espectro, conforme con lo indicado en la sección 3.1.22.

3.1.25. Cronograma de trabajo

- 3.1.25.1. De conformidad con lo establecido en los artículos 8 y 10 del RLCA, los oferentes deberán presentar con su oferta un cronograma detallado para la implementación de todo el sistema de monitoreo de espectro y localización de emisiones en caso de resultar adjudicados, que contemple todos los requerimientos planteados en este cartel.
- 3.1.25.2. El cronograma debe tener como fecha máxima de entrega 180 días naturales, a partir de la firma del contrato.
- 3.1.25.3. El cronograma debe presentarse en versión digital en el formato de la herramienta MS Project 2016 de Microsoft o superior.
- 3.1.25.4. El cronograma presentado deberá ser coherente y contemplar los recursos humanos con los que dispondrá la empresa para cada actividad, debe estar bien estructurado, detallado y organizado, deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
 - 3.1.25.4.1. Las actividades de acondicionamiento físico y eléctrico de las estaciones fijas.
 - 3.1.25.4.2. Las actividades como trámites legales y permisos referentes al acondicionamiento físico de las estaciones fijas en caso de ser requeridos.
 - 3.1.25.4.3. Las actividades referentes a la instalación y puesta en operación de las estaciones fijas, compactas y móviles.

- 3.1.25.4.4. Los procesos y trámites de importación de equipos, vehículos o herramientas al país.
 - 3.1.25.4.5. Todas las actividades requeridas para la instalación y puesta en operación del Centro Nacional de Gestión y Monitoreo.
 - 3.1.25.4.6. La adquisición e instalación de la red de comunicaciones para cada estación.
 - 3.1.25.4.7. Reuniones de seguimiento.
 - 3.1.25.4.8. Plan de capacitación.
 - 3.1.25.4.9. Se deberán detallar las fechas donde se realizarán las diferentes pruebas y evaluación de cada estación, así como las fechas propuestas de recepción para cada entregable.
 - 3.1.25.4.10. Cada una de las tareas o actividades deberán ser expresadas en días naturales.
 - 3.1.25.4.11. Se deberá detallar la forma en que se ejecutarán cada una de las tareas predecesoras y de las que depende cada una de estas para poder comenzar o finalizar, así como las actividades que se ejecutarían de forma paralela y secuencial.
- 3.1.25.5. Adicionalmente, el cronograma debe permitir evaluar semanalmente el porcentaje de consecución de cada una de las tareas, con el objetivo de precisar el grado de avance del proyecto.
- 3.1.25.6. En el cronograma se debe incluir la línea crítica de actividades.
- 3.1.25.7. En este cronograma el oferente deberá demostrar que realizará la totalidad de las tareas requeridas y aplicará las correcciones requeridas por la SUTEL a más tardar en el plazo de entrega establecido.
- 3.1.25.8. Se deben contemplar reuniones de seguimiento cada 20 días hábiles en conjunto con el personal de la Dirección General de Calidad para la revisión y evaluación de los avances del proyecto, así como verificar el cumplimiento del cronograma propuesto.
- 3.1.25.9. El adjudicatario deberá asignar un administrador de proyectos que estará a cargo del control de cada una de las actividades, y será el contacto del proyecto entre la SUTEL y el adjudicatario.
- 3.1.25.10. Una vez firme el acto de adjudicación, y emitida la orden de inicio, dentro del plazo de 3 días hábiles, el adjudicatario deberá presentar mediante la plataforma SICOP el cronograma definitivo, ajustado y actualizado (con las fechas a partir de la notificación de la orden de inicio), que comprenda todas las actividades a desarrollar durante la etapa de ejecución contractual. Los administradores del contrato dispondrán del mismo plazo para la aprobación del cronograma, o en su defecto, podrán solicitar ajustes, modificaciones o aclaraciones, en caso de ser necesario. En este último supuesto, se otorgarán 2 días hábiles al adjudicatario para la implementación y presentación a los administradores de los ajustes correspondientes, y de estar conforme a lo requerido se procederá a emitir la aprobación correspondiente.

- 3.1.25.11. Una vez iniciada la ejecución del proyecto, el cronograma podrá ser ajustado por medio de un acuerdo entre la Administración y el adjudicatario, donde dicho ajuste no podrá generar que se exceda el plazo ofertado máximo de entrega de los productos. En caso de exceder el plazo máximo de entrega de los productos esperados, se aplicarán las multas y clausula penal correspondiente.

3.1.26. Requisitos de admisibilidad de la oferta

- 3.1.26.1. El oferente de resultar adjudicatario se someterá periódicamente a las revisiones de calidad que desee realizarle la Administración, acorde con el trabajo a realizar, por lo tanto, el oferente, con la sola presentación de su oferta, autoriza a la SUTEL para hacer las constataciones que considere pertinentes. Estas revisiones de calidad o desempeño pretenden asegurar la calidad del producto final y los resultados esperados. Se realizará principalmente sobre los avances y entregables del proyecto.
- 3.1.26.2. El oferente debe señalar el nombre, apellidos y demás calidades de todos los miembros del equipo destinado al objeto de la presente contratación, junto con su respectivo currículum vitae.
- 3.1.26.3. Como parte de la oferta realizada deberá aportarse un cronograma desagregado que detalle las actividades que realizará el oferente, la fecha de entrega de los productos esperados y además indique la respectiva organización y asignación de recursos; todo esto tal y como se detalla en la sección 3.1.25 del presente cartel.
- 3.1.26.4. El oferente deberá indicar el nombre completo, el teléfono y el correo electrónico de la persona de contacto, para realizar cualquier consulta sobre la oferta. Los documentos indicados en este apartado, que se soliciten como originales, deben ser presentados con firma digital y los que se soliciten como copias, podrán ser presentados escaneados.

3.1.27. Requisitos generales para entrega de las ofertas

- 3.1.27.1. La información debe entregarse en una única carpeta comprimida en formato digital por medio de la plataforma SICOP, según la siguiente estructura:

- ▼ **OFERTA 2020LI-XXXXXX-0014900001**
 - > **Cronograma de trabajo**
 - > **Declaraciones juradas**
 - > **Especificaciones Base de Datos y Soporte Informático**
 - > **Especificaciones Red de Comunicaciones**
 - > **Especificaciones SLA**
 - > **Especificaciones Software de Gestión, Monitoreo y Control**
 - > **Especificaciones Técnicas CNGM**
 - > **Especificaciones Técnicas Estaciones Compactas**
 - > **Especificaciones Técnicas Estaciones Fijas**
 - > **Especificaciones Técnicas Estaciones Móviles**
 - > **Experiencia equipo de trabajo y atestados**
 - > **Experiencia oferente**
 - > **Mantenimiento y Soporte**
 - > **Oferta**
 - > **Otros documentos**
 - > **Plan de acompañamiento del SNGME**
 - > **Requisitos de Admisibilidad**
 - > **Sistema SAGE**

Imagen 12. Estructura de organización de carpetas para la presentación de la información de la oferta.

3.1.28. Presentación de documentos consularizados o apostillados

- 3.1.28.1. Al momento de presentar ofertas todos los oferentes podrán presentar copias simples de los documentos oficiales. Una vez se dicte el acto de adjudicación, solamente el que resulte adjudicado debe presentar los documentos oficiales debidamente consularizados o apostillados cuando así corresponda. Dichos documentos deben ser presentados en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, una vez cumplido el plazo de la firmeza de la adjudicación.

3.1.29. Traducción oficial de documentos

- 3.1.29.1. En el caso de la documentación base de la oferta que se encuentre en un idioma distinto del español, con la que se pretenda acreditar el cumplimiento de los requisitos de admisibilidad, deberá presentarse mediante traducción oficial, de conformidad con lo establecido en los artículos 62 y 81 inciso j) del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa. En cuanto a la información técnica o complementaria y los manuales que se encuentren en otros idiomas, podrán presentarse mediante traducción libre.

3.1.30. Condiciones generales de la contratación

A continuación, se presentan las condiciones generales a las que estarán sometidos los oferentes y que deberán tener en consideración al momento de presentar sus ofertas.

- 3.1.30.1. **Cotización total:** Los oferentes deberán cotizar la totalidad de los ítems requeridos en la Línea Única para el SNGME.
- 3.1.30.2. **Precio:** Los oferentes deberán cumplir con lo siguiente:
- 3.1.30.2.1. Declarar que los precios de su oferta son firmes, definitivos e invariables de acuerdo con el artículo 25 del RLCA.
 - 3.1.30.2.2. El precio cotizado debe presentarse en números y letras coincidentes. En caso de divergencia, prevalecerá la suma consignada en letras, salvo caso de errores materiales evidentes, en cuyo caso prevalecerá el valor real, de acuerdo con lo que indica el artículo 25 del RLCA. El adjudicatario proporcionará bajo el precio ofertado, todos los materiales, mano de obra y equipo necesario para el cumplimiento del objeto licitado.
 - 3.1.30.2.3. Los oferentes deberán cotizar preferiblemente en colones costarricenses, pero en caso de cotizar en dólares, se le aplicará la conversión a moneda nacional, para efectos de presupuesto, análisis y evaluación del factor precio, utilizando el tipo de cambio vigente para venta, calculado por el Banco Central de Costa Rica al día de la apertura.
 - 3.1.30.2.4. La Administración no se obliga a aceptar la oferta de menor precio si considera que ésta contraviene sus intereses o la misma resulta ruinosa, según lo estipula en el artículo 30 del RLCA.
 - 3.1.30.2.5. La Administración no será responsable por los gastos en que incurran los oferentes en cuanto a la elaboración de su oferta, resulte la misma adjudicada o no, asimismo no se reconocerá ningún tipo de erogación adicional al precio contratado.
 - 3.1.30.2.6. Cuando la oferta económica presenta el valor unitario por línea o renglones, el precio debe ser totalizado y sin dejar de considerar lo relacionado con la forma de pago propuesta por la Administración.
 - 3.1.30.2.7. Precios unitarios y totales: La Administración solicita a los oferentes que coticen precios unitarios y totales. Si la sumatoria de los precios unitarios excede el precio total, la oferta se comparará con el mayor precio, según lo establece el artículo 27 del RLCA.
 - 3.1.30.2.8. La oferta deberá indicar por separado los impuestos que la afecten, de no hacerlo se le aplicará el artículo 25 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
 - 3.1.30.2.9. El oferente deberá realizar el desglose del precio conforme con lo establecido en los artículos 25 y 26 del RLCA. El precio que se colocará en la metodología de evaluación, para realizar la asignación del puntaje, será el precio total cotizado, por lo que ese es el monto que deberá colocar el oferente en SICOP y el desglose de precio solicitado, debe ser indicado únicamente en el documento adjunto a la oferta. Asimismo, debe considerarse en cuanto al precio lo establecido en el artículo 25 del RLCA, en cuanto a que el precio

cotizado debe ser cierto y definitivo. En las siguientes tablas se indica el desglose del precio según el RLCA.

Tabla 29. Desglose de la estructura del precio solicitado en el RLCA (Línea Única).

Descripción	Monto	Porcentaje
Costos directos		
Costos indirectos		
Utilidad		
Imprevistos		
Total		100%

Tabla 30. Desglose del precio ofertado con impuesto y sin impuesto (Línea Única).

Descripción	Monto
Precio sin impuestos	
Impuestos	
Precio total cierto y definitivo (Este es el precio que se debe colocar en SICOP)	

3.1.30.2.10. Los oferentes deberán además desglosar el precio del arrendamiento del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro con la respectiva cuota trimestral fija. En el desglose se deberá detallar lo correspondiente al menos para los siguientes rubros (Ejemplo en la **Tabla 31**)³:

- i. Cada estación fija.
- ii. Cada estación compacta.
- iii. Cada estación móvil.
- iv. Centro de monitoreo.
- v. Red de comunicaciones.

Tabla 31. Desglose de la estructura del precio solicitado por SUTEL con impuestos incluidos (Línea Única).

Ítem	Nombre	Precio Unitario	Precio Total por Ítem	Cuota Trimestral por Ítem	Precio Total SNGME	Cuota Trimestral SNGME
Estaciones Fijas	EF1					
	EF2					
	EF3					
	EF4					
	EF5					
Estaciones Compactas	EC1					
	EC2					
	EC3					

³ Todo equipo y/o sistema adicional que requiera el oferente para completar su oferta debe estar incluido como parte de alguno de los elementos indicados en el punto 3.1.30.2.10.

Ítem	Nombre	Precio Unitario	Precio Total por Ítem	Cuota Trimestral por Ítem	Precio Total SNGME	Cuota Trimestral SNGME
	EC4					
	EC5					
	EC6					
	EC7					
	EC8					
Estaciones Móviles	EM1					
	EM2					
Centro de Monitoreo	CNGM					
Red de Comunicaciones	RCOM					

- 3.1.30.2.11. Adicionalmente, el oferente debe presentar la documentación y cálculos del precio conforme lo requerido en el punto 2.16.3.5 para demostrar que el valor de las cuotas no excede el 90% del valor del equipo.
- 3.1.30.2.12. Sobre los descuentos: El oferente podrá ofrecer descuentos globales a sus precios. Además, podrán ofrecerse descuentos a los precios unitarios, según lo estipulado en el artículo 28 del RLCA. Los descuentos que se ofrezcan con posterioridad a la apertura de ofertas no serán tomados en cuenta al momento de comparar los precios, pero sí para efectos de pago, en la fase de ejecución contractual.
- 3.1.30.2.13. Mejoras del precio: Con fundamento en lo previsto en el inciso n) del artículo 42 de la Ley de Contratación Administrativa y en el artículo 28 bis del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, los oferentes que hayan realizado propuestas elegibles, tendrán una única oportunidad para realizar una propuesta de mejora del precio originalmente establecido en su oferta; para tales efectos, aplicará la siguiente metodología:
- i. La Administración realizará los estudios de admisibilidad administrativa, técnica y financiera y si así lo considera, **les solicitará a los oferentes que determine como elegibles**, por una única vez, una mejora de precio de su oferta.
 - ii. Una vez presentada la mejora de precio, se le realizará un análisis financiero sobre el nuevo precio a fin de determinar que no es ruinoso o no remunerativo. Se considerará precio ruinoso aquel cuya utilidad sea inferior a cero y no remunerativo aquel cuya utilidad sea cero.
 - iii. Sobre el último precio presentado (de presentarse la mejora), se aplicará el sistema de evaluación de ofertas.
- 3.1.30.2.14. A la mejora de precio le son aplicables las siguientes consideraciones generales:
- i. El precio es firme y definitivo de conformidad con el Artículo 25 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

- ii. La mejora del precio es facultativa y legítima, se entiende que es hacia la baja del precio cotizado inicialmente y que una vez entregada, sustituye el precio originalmente cotizado, para todos los efectos.
 - iii. Se toma en cuenta al momento del análisis financiero, así como de la ponderación final de ofertas.
 - iv. Las mejoras presentadas en momentos o condiciones distintas a las establecidas en la presente metodología, se considerarán descuentos en los términos definidos por el Artículo 28 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
 - v. Cuando del análisis del precio de la oferta económica que se ubique en primer lugar de mérito arroje un resultado ruinoso o no remunerativo, se procederá a realizar el examen sobre la oferta que se encuentre en segundo lugar de mérito y así sucesivamente si los resultados se mantienen inaceptables.
- 3.1.30.2.15. El contratista será el responsable por el pago de los impuestos directos e indirectos, cargas sociales, contribuciones o cualquier otro tipo de obligación tributaria que establezca el ordenamiento jurídico costarricense, derivados de la ejecución de la presente contratación, para lo cual deberá indicar dentro de su oferta el monto y la naturaleza de los impuestos que la afectan. Si se omite esta referencia se tendrán por incluidos en el precio cotizado, tanto los impuestos, tasas, sobretasas y aranceles de importación, como los demás impuestos del mercado local. Lo anterior de conformidad con el artículo 25 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa. Con el fin de verificar el monto de los impuestos correspondientes, el adjudicatario deberá presentar dentro de sus facturas un desglose de los bienes y/o servicios adquiridos y los impuestos en forma separada.
- 3.1.30.2.16. Para el caso de pagos que se deban acreditar en el extranjero, la SUTEL realizará la retención correspondiente del Impuesto sobre las Remesas al exterior vigente al momento de acreditar el pago, según lo establecido en los artículos 57, 58 y 59 de la Ley del Impuesto sobre la Renta. En caso de realizarse una reforma legal relacionada con la carga impositiva por remesas al exterior, se ajustará y retendrá el porcentaje para los periodos sucesivos.
- 3.1.30.2.17. Para el caso de pagos que se deban acreditar en Costa Rica, la SUTEL realizará la retención correspondiente del Impuesto sobre la Renta vigente al momento de acreditar el pago, y cuyo detalle en la actualidad se encuentra incluido en el artículo 23 inciso g) de la Ley del Impuesto sobre la Renta. En caso de realizarse una reforma legal relacionada con la carga impositiva por rentas internas, se ajustará y retendrá el porcentaje para los periodos sucesivos.
- 3.1.30.2.18. En relación con lo establecido en el artículo 69 del RLCA para la presente contratación la Administración **no autoriza** la subcontratación superior al 50% de la oferta.

3.1.31. Metodología de evaluación y adjudicación

- 3.1.31.1. El oferente deberá incluir toda la información necesaria para la correcta evaluación de la oferta. Serán excluidas aquellas ofertas que se aparten de lo solicitado de forma tal que haga imposible armonizarlas con las estipulaciones de esta contratación.
- 3.1.31.2. Una vez determinado que las ofertas cumplen con los aspectos legales generales y técnicos y que son admisibles para una eventual adjudicación, se tendrá como adjudicada la oferta que obtenga el mayor puntaje de todos los oferentes que participen.
- 3.1.31.3. El oferente debe especificar el precio total en SICOP y el detalle de este indicarlo en el documento adjunto, según lo requerido. Es requisito que el precio ofertado cumpla con el desglose de costos señalado a efectos de realizar el estudio y análisis de este.
- 3.1.31.4. La Administración aclara que los únicos recursos para la presente contratación son los indicados en la solicitud de contratación del expediente electrónico, por lo que a aquellas ofertas que excedan la disponibilidad presupuestaria se les aplicará lo dispuesto en el artículo 30 inciso c) del RLCA.
- 3.1.31.5. Se tomará en cuenta que la aplicación del puntaje del 100%, se asignará al oferente que ofrezca el menor precio total de arrendamiento de las ofertas presentadas y a los restantes oferentes, SICOP, les asignará el puntaje de forma automática de acuerdo con la fórmula ya establecida en dicha plataforma, la cual muestra el porcentaje obtenido de cada una de las ofertas recibidas una vez realizado el acto de apertura, y posteriormente lo muestra actualizado una vez realizada la adjudicación correspondiente, en caso que se haya descalificado alguna oferta, sino se mantiene el mismo porcentaje que se estableció en la apertura, de conformidad con lo indicado en el artículo 55 del RLCA y con la siguiente tabla.

Tabla 32. Evaluación de las ofertas para el Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro.

Evaluación	Puntos
<i>Evaluación Económica:</i>	
Precio total de arrendamiento operativo ofertado del Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo del Espectro	100
Puntaje Total	100

- 3.1.31.6. Criterios de desempate: En el caso de aplicado el Sistema de Evaluación que, sumando los factores de evaluación correspondientes, exista un empate entre uno o más oferentes y no se pueda determinar el ganador, se aplicarán los siguientes criterios de desempate, en el siguiente orden:

- 3.1.31.6.1. Se otorgarán los puntos indicados en el artículo 55 bis del RLCA, a las empresas que acrediten su condición de PYME.
- 3.1.31.6.2. Se otorgará el porcentaje indicado en el artículo 29 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley N°8839), a las empresas que demuestren cumplir con lo establecido en dicha norma.
- 3.1.31.6.3. De persistir el empate, se realizará el desempate por medio de la suerte, para lo cual la SUTEL convocará a los oferentes correspondientes en el lugar, día y hora que se indicará a través de SICOP para realizar un sorteo, en el cual se colocarán los nombres de los oferentes en un papel cada uno y se depositarán en una bolsa en presencia de todos los convocados, más un funcionario de la Unidad de Proveeduría y otro de la Unidad solicitante, la persona que elijan los asistentes a la convocatoria, proceda a sacar el papel, abriéndolo y enseñándolo a todos los presentes y ese nombre será la empresa que se convertirá en el adjudicado.
- 3.1.31.7. De todo lo actuado en el punto 3.1.31.6, se levantará un acta, que será firmada por todos los presentes en el sorteo y se incluirá en el expediente respectivo.
- 3.1.31.8. Los oferentes al momento de presentar su oferta deben presentar la información que acredite lo señalado en los puntos 3.1.31.6.1 y 3.1.31.6.2.

3.1.32. Cláusula penal

- 3.1.32.1. Si existiera atraso en la fecha de entrega, según el plazo de entrega estipulado, de acuerdo con los términos de la oferta y la respectiva orden de compra o contrato y ese atraso no fuere justificado de manera satisfactoria ante el área de Proveeduría, el contratista deberá cubrir por concepto de cláusula penal, por cada día hábil de atraso, la suma equivalente al 1% (uno por ciento) de forma proporcional a los elementos afectados, de conformidad con el numeral 47 del RLCA.
- 3.1.32.2. Para los efectos de este aparte, únicamente se considerará atraso justificado, circunstancias no imputables al contratista, originadas por caso fortuito, por fuerza mayor, o hechos de la propia Administración debidamente demostradas por escrito ante el área de Proveeduría.
- 3.1.32.3. El control y trámite atinente a lo aquí dispuesto estarán a cargo de área de Proveeduría, junto con la asesoría técnica del supervisor a cargo de la contratación.
- 3.1.32.4. Cuando el monto por aplicación de la cláusula penal alcance el monto equivalente al 25% (veinticinco por ciento) del total adjudicado, se considerará que el contratista incurre en incumplimiento, por lo que se procederá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 48 del RLCA.
- 3.1.32.5. En caso de que el adjudicatario haya hecho caso omiso a las observaciones, aclaraciones y correcciones (de forma parcial o total) de la SUTEL, el objeto final no se dará por recibido conforme y se podrá aplicar lo establecido en los artículos

99 y 100 de la Ley de Contratación administrativa y 215 de su respectivo Reglamento, sancionando o inhabilitando a la empresa adjudicada, según corresponda para participar en procedimientos de contratación administrativa, por un periodo de dos a diez años según lo considere la SUTEL.

- 3.1.32.6. Para los efectos operativos del SNGME, se aplicarán las multas descritas en el punto 3.1.21 “Acuerdos de Niveles de Servicio (Service Level Agreement, SLA)” del presente cartel.

3.1.33. Garantías de participación y cumplimiento

- 3.1.33.1. Todos los oferentes, deben presentar, junto con su oferta, una Garantía de Participación por el 5% (cinco por ciento) del monto total ofertado a lo largo del arrendamiento.
- 3.1.33.2. La garantía de participación debe tener una vigencia de 200 días naturales y comienza a correr a partir del momento en que se entrega.
- 3.1.33.3. El adjudicatario, dentro de los cinco días hábiles posteriores a la fecha en que quede firme el acto de adjudicación, debe rendir una Garantía de Cumplimiento por el 10% (diez por ciento) del total de la adjudicación.
- 3.1.33.4. La garantía de cumplimiento debe tener una vigencia por el plazo total de la ejecución del contrato más dos (2) meses adicionales, posteriores a la fecha probable de conclusión de esta contratación.
- 3.1.33.5. Las garantías de participación y cumplimiento deben de ser rendidas en forma electrónica, podrán rendirse en cualquier moneda extranjera o bien en su equivalente en moneda nacional, al tipo de cambio de referencia para la venta, calculado por el Banco Central de Costa Rica, vigente al día anterior a la presentación de la oferta o la suscripción del contrato. En este último caso el contratista está obligado a mantener actualizado el monto de la garantía.
- 3.1.33.6. La garantía de participación electrónica será devuelta al adjudicatario una vez aceptada por la Administración la garantía de cumplimiento. A los demás oferentes, se les devolverá la garantía dentro de los ocho días hábiles siguientes a la firmeza de los actos de adjudicación, la declaratoria de desierto o infructuoso.
- 3.1.33.7. Es una obligación de los oferentes, mantener vigente la garantía de participación, mientras el acto de adjudicación queda en firme.
- 3.1.33.8. Es una obligación del adjudicatario, mantener vigente la garantía de cumplimiento durante todo el plazo contractual que para este caso corresponde a 7 años. Si un día hábil antes del vencimiento de la garantía, el contratista no ha prorrogado su vigencia, la Administración podrá hacerla efectiva en forma preventiva y mantener el dinero en una cuenta bajo su custodia, el cual servirá como medio resarcitorio en caso de incumplimiento. En este caso el contratista podrá presentar una nueva garantía sustitutiva del dinero, según artículo 40 del RLCA.

- 3.1.33.9. La garantía de cumplimiento será devuelta al contratista dentro de los 20 días hábiles siguientes a la fecha que la SUTEL tenga por cumplido el contrato a su satisfacción (plazo total de arrendamiento), lo cual se hará mediante acto administrativo emitido por el Consejo de esta Superintendencia, previa recomendación emitida por los administradores del contrato. Para tales efectos, el Consejo autorizará a su Presidente en ejercicio para la suscripción del contrato de finiquito.
- 3.1.33.10. En el caso de que la SUTEL se viera obligada a ejecutar la garantía de cumplimiento antes del vencimiento del contrato, el adjudicatario rendirá una nueva, de manera que el contrato en todo momento quede garantizado hasta su ejecución total.
- 3.1.33.11. En caso de prórroga el adjudicatario deberá extender la vigencia de la garantía de cumplimiento para cubrir dicho plazo.
- 3.1.33.12. De no rendirse la garantía de cumplimiento dentro del término y forma aquí dispuesta se procederá a lo regulado sobre el particular en la Ley de Contratación Administrativa y su respectivo reglamento en el Capítulo IV, sección segunda, artículo 39 y Capítulo XIII, sección primera, artículo 191 del RLCA.
- 3.1.33.13. Tanto la garantía de participación como de cumplimiento podrán ser rendidas en la forma dispuesta en el artículo 42 del RLCA, es decir, electrónicamente a través del SICOP, y excepcionalmente se aceptarán medios distintos siempre y cuando sean mecanismos convenientes para la Administración y permitan alcanzar su fin. Si las garantías de participación o cumplimiento son presentadas por medio de cheque del Sistema Bancario Nacional, sólo se aceptarán si son certificados o de gerencia.
- 3.1.33.14. Para las garantías de participación y cumplimiento, cuando se trate de dinero en efectivo o de títulos valores de inversión endosada a nombre de la Administración, el oferente o adjudicatario según corresponda, debe señalar en forma expresa la vigencia de su garantía.

3.1.34. Plazo y forma de adjudicación

- 3.1.34.1. El plazo de adjudicación de esta contratación corresponderá al doble del plazo de recepción de ofertas, que en el presente caso corresponde a 40 días hábiles. Lo anterior de conformidad con los artículos 42 bis y 95 de la LCA y su reglamento, respectivamente.
- 3.1.34.2. Una vez que se determina que las ofertas cumplen con los aspectos legales generales y las condiciones específicas; se someterán a la metodología de evaluación establecida para esta contratación.
- 3.1.34.3. La Administración se reserva el derecho de adjudicar de forma total o parcial de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria, así como declarar desierta o

infructuosa la presente licitación, si considera que ninguna oferta recibida cumple o no conviene a sus intereses. Lo anterior de conformidad con el artículo 52 inciso n) del RLCA.

3.1.35. Plazo de entrega del sistema

- 3.1.35.1. El oferente debe indicar el plazo de entrega en **días naturales** de los productos esperados, correspondientes con la instalación y puesta en marcha de todos los elementos del SNGME tal y como se establece en cada requerimiento de este cartel de licitación, los mismos serán revisados por la Dirección General de Calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones. El plazo de entrega empezará a correr a partir de que sea notificada la orden de inicio del contrato al adjudicatario. La orden de inicio se emitirá 3 días hábiles posteriores a la notificación del refrendo o en su defecto cuando se dé la aprobación interna. **El oferente que ofrezca un plazo mayor al permitido será descalificado automáticamente.**
- 3.1.35.2. Todos los productos esperados indicados en el presente cartel deben ser entregados en la Dirección General de Calidad de la SUTEL, a excepción de los productos que correspondan a las estaciones fijas y compactas, los cuales se recibirán operando en las instalaciones de cada estación.
- 3.1.35.3. En la fecha que corresponda, **se deben haber entregado a satisfacción todos los productos de la contratación**, que contemple todas las correcciones y solicitudes de modificación por parte de la SUTEL. Siendo que, la totalidad del proyecto debe ser entregado en el **plazo máximo de 180 días naturales**, al término de dicha fecha todo el sistema debe estar funcionando conforme a los requerimientos de la SUTEL establecidos en el presente cartel.

3.1.36. Forma, modalidad de pago y plazo del objeto contratado

- 3.1.36.1. De conformidad con el artículo 34 del R.L.C.A, los pagos se realizarán dentro de los 30 días naturales, siguientes a la presentación de la factura original en la recepción de la SUTEL. La factura se deberá presentar posterior a la recepción a satisfacción por parte de la SUTEL.
- 3.1.36.2. Para la correcta ejecución, la SUTEL empleará la siguiente forma de pago: Por medio de transferencia electrónica, por lo cual el oferente deberá indicar en su oferta, el número de cuenta corriente del Banco Nacional (en colones y dólares) y en caso de no poseer con dicho banco, deberá indicar el número de cuenta cliente (SINPE) (en colones y dólares) y el banco correspondiente.
- 3.1.36.3. Cualquier retraso o irregularidad en la presentación de las facturas por parte del Adjudicatario, retrasará proporcionalmente el pago, sin que implique responsabilidad alguna para la Administración.

- 3.1.36.4. Si la oferta se hizo en otra moneda diferente del colón, el pago se realizará en dólares o en colones costarricenses al tipo de cambio de venta indicado por el Banco Central de Costa Rica vigente al día de transferencia.
- 3.1.36.5. El pago se realizará de la siguiente manera:
- 3.1.36.5.1. Todos los elementos tipo hardware, software y sistemas de comunicación requeridos para la operación de las estaciones fijas, estaciones móviles, compactas, CNGM y demás dispositivos necesarios para el SNGME, así como el acompañamiento en el uso de todos los elementos, serán contratados por medio de la figura de arrendamiento de tipo operativo, por un plazo no mayor de siete (7) años, donde el proveedor será el encargado del mantenimiento, soporte y seguridad del sistema, que incluye obras civiles (si el adjudicatario las considera necesarias), sistemas de puesta a tierra, torres, adecuaciones de terrenos e infraestructura existente de la SUTEL, equipo electrónico, antenas, pago de los servicios públicos de las estaciones compactas, pago de los impuestos municipales (de las estaciones compactas), computadores, red de telecomunicaciones y vehículos que conforman el Sistema de Gestión y Monitoreo de Espectro, así como la calibración de equipos. El proveedor igualmente será el encargado de asegurar la totalidad de equipos, estaciones fijas, compactas y móviles y demás edificaciones e infraestructura contra todo riesgo. **Durante la operación del arrendamiento operativo, se pagará una cuota trimestral cuyo valor será el que haya propuesto el oferente seleccionado. El periodo de pagos será de veintiocho (28) cuotas trimestrales fijas y periódicas, contadas a partir de los tres (3) meses siguientes a la recepción definitiva del sistema por parte de SUTEL.**
- 3.1.36.6. El plazo del arrendamiento según lo descrito en el punto anterior será de siete (7) años, contados a partir de la aceptación definitiva del sistema (a satisfacción de SUTEL).
- 3.1.36.7. La Superintendencia de Telecomunicaciones, a través de la Dirección General de Calidad, será la unidad encargada de verificar la correcta ejecución de la contratación, por lo tanto, dará su aprobación de que los productos esperados se han recibido a entera satisfacción, cuando se realice cada pago.
- 3.1.36.8. Esta Superintendencia no asumirá gastos adicionales en los cuales haya incurrido el oferente por un mal cálculo de costos al momento de haber presentado la oferta, sin demérito de los reajustes o revisiones de precios contemplados en los artículos 18 y 31 de la LCA y el RLCA, respectivamente.
- 3.1.36.9. En caso de que, al momento de presentar las facturas al cobro, el adjudicatario le adeude dinero a la Administración por concepto de cláusula penal prevista; ésta podrá ser deducida de los pagos o bien de los saldos pendientes de pago.
- 3.1.36.10. En las facturas se deberá indicar la siguiente información: número de contratación, número de la cuenta corriente (15 dígitos) del Banco Nacional y en caso de no

contar con una cuenta en dicho banco, deberá indicar la cuenta IBAN (estructura alfanumérica de 22 dígitos) y el nombre del banco respectivo. En el caso de los proveedores extranjeros deberán indicar el SWIFT o ABA, el número de la cuenta y el nombre del Banco.

- 3.1.36.11. Las facturas deben presentarse en idioma español.
- 3.1.36.12. Es importante mencionar que para que el trámite de pago sea realizado correctamente, deberá el adjudicatario una vez recibido el servicio a satisfacción por parte del administrador del contrato, colocar la factura correspondiente en el módulo de pago electrónico de SICOP.
- 3.1.36.13. En el caso que el proveedor adjudicado sea nacional, además de colocar la factura en SICOP, deberá enviar al correo electrónico de la SUTEL "gestiondocumental@sutel.go.cr" la factura en PDF y los archivos XML, para que los mismos puedan ser confirmados ante el Ministerio de Hacienda y si el adjudicatario es internacional además de colocar la factura en SICOP, deberá enviar al correo electrónico de la SUTEL "gestiondocumental@sutel.go.cr" la factura en PDF.
- 3.1.36.14. No se tramitarán las facturas que no sean colocadas en SICOP o que sean presentadas en forma física o que las envíen a correos electrónicos que no sea el indicado.
- 3.1.36.15. A la factura de adjudicatario nacional a cancelar, se le deducirá un 2% por concepto de Impuesto sobre la Renta y a las extranjeras se les aplicará lo dispuesto en la misma Ley.

3.1.37. Presentación de documentos

- 3.1.37.1. El oferente, según artículo 65 del RLCA deberá aportar lo siguiente:
 - 3.1.37.1.1. Declaración jurada de que se encuentra al día en el pago de los impuestos nacionales.
 - 3.1.37.1.2. Declaración jurada de que no está afectado por ninguna causal de prohibición.
 - 3.1.37.1.3. Certificación de que se encuentra al día en el pago de las obligaciones obrero patronales con la Caja Costarricense del Seguro Social o bien, que tiene un arreglo de pago aprobado por ésta, vigente al momento de la apertura de las ofertas. En todo caso la Administración podrá constatar en cualquier momento, el cumplimiento de las obligaciones obrero patronales. En caso de que el oferente presente certificación de que no se encuentra inscrito como patrono ante la CCSS, y del objeto licitado se derive tal obligación, la Administración le solicitará explicación, la que, en caso de resultar insatisfactoria de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CCSS, provocará la exclusión del concurso y la denuncia ante las autoridades correspondientes de cobro de la CCSS.

- 3.1.37.1.4. Deberán acompañar a la oferta, fotocopia legible de la cédula de identidad, en caso de personas físicas y fotocopia legible de la cédula de identidad del representante legal, en caso de personas jurídicas.
- 3.1.37.2. En seguimiento del principio de la presunción de la capacidad jurídica, regulada en el artículo 17 y 18 del RLCA, únicamente el adjudicatario, una vez comunicado el acto de adjudicación en firme, deberá presentar:
- 3.1.37.2.1. Personería jurídica actualizada. Cuando la oferta sea suscrita por apoderado o representante legal deberá presentarse una certificación notarial o registral. Asimismo, en caso de personas jurídicas, deberá aportarse una certificación notarial, en la que se acredite la existencia, representación y titularidad de las acciones. La dación de fe sobre la distribución de las acciones deberá realizarse con vista en los libros legalizados respectivos y no únicamente en el pacto constitutivo.
- 3.1.37.3. Todas las certificaciones y declaraciones juradas deberán ser recientes, no se aceptarán si tienen más de 2 meses de emitidas.
- 3.1.37.4. Los oferentes deben presentar Certificación de FODESAF y/o declaración jurada en la cual se indique que se encuentran al día o tienen arreglo de pago suscrito con esta entidad, lo anterior de conformidad con el artículo 22 inciso c) de la Ley 8783, que reformó la Ley 5662.
- 3.1.37.5. Documentos que deben aportar los oferentes en caso de que sean extranjeros:
- 3.1.37.5.1. En el caso que estén realizando operaciones en el país a la fecha de recepción de ofertas de la presente contratación, deberán aportar la evidencia correspondiente a efecto de acreditar que se encuentran al día en el pago de los impuestos nacionales, y en caso contrario, deberá presentar una declaración jurada ante notario público en la que dé fe de su situación actual.
- 3.1.37.5.2. Deberán evidenciar su capacidad de actuar y la de su representante, según el artículo 17 del RLCA, además su domicilio legal mediante un documento idóneo expedido en su país de origen, por lo que dicho documento debe ser original o copia certificada por un notario público. Asimismo, deberán aportar una certificación de que el oferente se encuentra al día en el pago de las obligaciones obrero-patronales con la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), y en caso contrario, deberán presentar una declaración jurada ante notario público en la que dé fe de su situación actual. En caso de tratarse de una empresa extranjera, y de resultar adjudicataria deberá inscribirse en la CCSS, y cumplir con el pago oportuno de las obligaciones derivadas.
- 3.1.37.5.3. Presentar una declaración jurada rendida ante un notario público, donde se comprometa a someterse a la Ley de Contratación Administrativa, N°7494, y su correspondiente Reglamento, la Ley contra la Corrupción y el Enriquecimiento Ilícito en la Función Pública, Ley N° 8224, así como cualquier

otra regulación del ordenamiento jurídico y tribunales nacionales para todas las incidencias que de modo directo o indirecto puedan surgir del contrato y de su ejecución, con renuncia a su jurisdicción nacional, hasta la eventual ejecución contractual del proceso licitatorio.

3.1.37.6. Inscripción de los profesionales que formen parte del equipo de trabajo en el colegio respectivo:

3.1.37.6.1. El adjudicatario entiende y acepta que, de ser aplicable, cada uno de los miembros del equipo de trabajo deberá incorporarse, ya sea temporal o permanentemente, al colegio profesional respectivo en Costa Rica. La inscripción deberá ser demostrada aportando la certificación correspondiente, y de no ser necesario o procedente, deberá aportar la prueba de respaldo respectiva. En caso de que la adjudicataria sea una empresa extranjera, los miembros del equipo de trabajo deberán realizar los trámites de inscripción temporal correspondientes ante los colegios profesionales respectivos, e igualmente, de no requerirse su inscripción, deberán aportar la prueba que le respalda.

3.1.38. Representación

3.1.38.1. Según el artículo 18 del RLCA, el oferente podrá concurrir por sí mismo o a través de un representante de casas extranjeras, en cuyo caso, deberá hacer indicación expresa de tal circunstancia en la propuesta. Se presume que quien suscribe la oferta cuenta con la capacidad legal para ello.

Javier Garro Mora
Administrador del Contrato

Pedro Arce Villalobos
Administrador del Contrato

Juan Carlos Solorzano
Asesor Jurídico

Esteban González Guillén
Jefe de Espectro