1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO			
Contrato:	CONTRATO DE SUMINISTRO		
Número:	23001020 H2 DE 2023 – LOTE 2	**Fecha:**	10/01/2024
Objeto: *"**ADQUIRIR, INSTALAR, COMISIONAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE VIGILANCIA PSR /MSSR - MODO S Y ADSB ENHANCED INTEGRADO REDUNDANTE DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA- LOTE 2: "MITU, TMA BOGOTA, LETICIA, CALI PUERTO"*			
Contratista:	UNIÓN TEMPORAL UT RADCOL 2023 NIT: 901.784.668-1 Participación por las siguientes empresas: Indra Sistemas S.A Colombia S.A.S. NIT: 830.096.374 -2. Participación del 1%. Indra Colombia S.A.S. NIT: 830.013.774- 1. Participación del 79%. Consultoria Organizacional S.A.S. NIT: 830.079.434-4 Participación del 10%. Dextera S.A.S. NIT: 900.490.892-9. Participación del 10%.		
Interventor y/o Supervisor:	**Supervisores:** **Ivonne Maritza Vergara Flechas.** Directora de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea. **Mario Rosas Gallo.** Técnico Aeronáutico ATSEP VI. **Angel Eduardo Salazar Cardozo.** Técnico Aeronáutico ATSEP VI. **Jorge Enrique Chacón Rodríguez.** Técnico Aeronáutico ATSEP VI. **Interventor**: El Contrato cuenta con interventoría para las actividades de obra civil. **CONSORCIO AERONAUTICA TORRES – Contrato 24000863 H3 de 2024**		
Valor inicial del contrato:	CIENTO SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS UN MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN MIL CIENTO OCHENTA PESOS MCTE ($173.701.441.180) incluido IVA		
Plazo inicial de ejecución del contrato:	El presente Contrato de Suministro, tiene un plazo de 23 meses, contados a partir de la firma del acta de inicio.		
Fecha de inicio del contrato:	10/01/2024	**Fecha de terminación del contrato:**	09/12/2025

PRÓRROGAS	
Número de Prórroga	**Plazo**
1. N/A	N/A
Fecha de terminación final del contrato de acuerdo con la(s) prórroga(s):	N/A

ADICIONES			
Número de Adición			**Valor ($)**
1. N/A			N/A
SUSPENSIONES			
Número del Acta de Suspensión			**Tiempo**
1. N/A			N/A
Fecha de terminación del contrato de acuerdo con la suspensión:			N/A
MODIFICACIONES CONTRACTUALES (OTROSÍ)			
Número de la Modificación		**Cláusula Nº**	**Descripción**
1. N/A		N/A	N/A
CESIONES			
Cedente			**Cesionario**
1. N/A.			**N/A**
SANCIONES IMPUESTAS CON ANTERIORIDAD			
Causal	**Acto Administrativo**		**(Clase de Sanción)**
1. N/A	N/A		N/A
GARANTÍAS SOLICITADAS EN EL CONTRATO			
Clase de Garantía:	Cumplimiento – Buen Manejo y correcta inversión del anticipo Cumplimiento – Cumplimiento del contrato Cumplimiento – Pago de salarios Cumplimiento – Estabilidad y calidad de la obra Cumplimiento – Calidad del servicio Cumplimiento – Calidad y correcto funcionamiento de los bienes. Responsabilidad civil extracontractual.		
Número de Garantía:	3135961/21431		
Fecha de Expedición de la Garantía.	05/01/2024	**Fecha de Aprobación de la garantía**	10/01/2024
Descripción del Amparo:	Cumplimiento – Buen Manejo y correcta inversión del anticipo – hasta el 29-03-2026 Cumplimiento – Cumplimiento del contrato - hasta el 29-05-2026 Cumplimiento – Pago de salarios - hasta el 29-11-2028 Cumplimiento – Estabilidad y calidad de la obra - 29-11-2030 Cumplimiento – Calidad del servicio - 29-11-2030 Cumplimiento – Calidad y correcto funcionamiento de los bienes - 29-11-2030 Responsabilidad civil extracontractual – 19-12-2025		
Porcentaje:	Cumplimiento – Buen Manejo y correcta inversión del anticipo. Valor $19.222.936.237 Cumplimiento – Cumplimiento del contrato - Valor $34.740.288.236 Cumplimiento – Pago de salarios - Valor $8.685.072.059 Cumplimiento – Estabilidad y calidad de la obra – Valor $8.074.101.345 Cumplimiento – Calidad del servicio – Valor $ 17.370.144.118 Cumplimiento – Calidad y correcto funcionamiento de los bienes - Valor $ 34.740.288.236 Responsabilidad civil extracontractual - $8.685.072.059		
Anexo:	0		

2. ESTADO DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL

1. La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - UAEAC, de acuerdo con las recomendaciones del anexo 10 de la OACI, debe instalar y mantener Sistemas de Vigilancia Radar para brindar cubrimiento en todo el Espacio Aéreo bajo responsabilidad del Estado Colombiano y de la misma forma hacer que esta red de Vigilancia Aeronáutica se encuentre en una constante evolución tecnológica, se incremente el cubrimiento y se mejoren los servicios prestados, con el fin de responder a las demandas operativas y asegurar la seguridad, eficiencia, flexibilidad y capacidad del espacio aéreo Colombiano bajo la responsabilidad de la UAEAC.

2. De acuerdo con los anteriores preceptos la entidad emprendió un proceso de diagnóstico del estado de la infraestructura tecnológica que soporta los servicios de la navegación aérea mediante el cual para el caso específico de los sensores de vigilancia radar determinó la necesidad de revitalizar la tecnología y sistemas esenciales que soportan dichos servicios.

3. Es así como la Aerocivil consciente de la importancia de garantizar la integridad de estas operaciones, estableció como prioridad el objetivo de la **renovación y modernización los sistemas de vigilancia aeronáutica con sensores redundantes que integran detección autónoma PSR (Primary Surveillance Radar), Detección colaborativa SSR (Secondary Surveillance Radar) y ADSB (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast) integrado**, estableciendo una estrategia de triple capa, que garantiza la disponibilidad, confiabilidad y continuidad de la información requerida por los servicios de tránsito aéreo, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Mantener y mejorar los servicios y tecnologías que han soportado los servicios a la navegación aérea garantizando la sinergia operacional.
- Renovar la capacidad de detección de aeronaves en el espacio aéreo incluyendo la detección colaborativa y no colaborativa en aquellas aeronaves que no cuentan con un transpondedor o cuyos transpondedores puedan estar apagados o averiados proporcionando una capa adicional de seguridad al permitir la detección de aeronaves no identificadas o no autorizadas que quedan representar una amenaza para la seguridad del espacio aéreo.
- Ampliación de cobertura en las áreas donde se requiere refuerzo de vigilancia del espacio aéreo
- Contribución de la información de los radares primarios (no colaborativos) con las operaciones de búsqueda y rescate en caso de incidentes aéreos, al entregar información más precisa de su ubicación
- Toda la información generada por estos sensores sea compartida con las entidades encargadas de la seguridad nacional como la Fuerza Aérea Colombiana (FAC).

4. El proyecto de Fortalecimiento de los Sistemas de Vigilancia incluyó entonces la renovación de los sistemas existentes, así como la implementación de nuevas estaciones tendientes a ampliar el cubrimiento de vigilancia en el país. Al respecto el proyecto contempló una vigilancia integral y redundante multicapa con miras a salvaguardar la seguridad en vuelo, inclusive detectando aeronaves no colaborativas, haciendo uso de la capacidad y equipamiento (transponder) actualmente en obligación de instalarlo en todas las aeronaves que transitan en el espacio aéreo y adicionalmente permitiendo detectar las aeronaves a través de las ADS-B.

Priorización: considerando los análisis llevados a cabo por parte de la Entidad, se establece la necesidad de ampliar la Red Nacional de Radares con sensores modernos para la vigilancia aérea, identificándose la necesidad de intervenir en la fase 1, 7 de las 16 estaciones aeronáuticas existentes teniendo en cuenta aspectos como: i) Contribución a los servicios a la navegación aérea, ii) Novedades técnicas de funcionamiento, iii) Necesidades de ampliación de cobertura y iv) Contribución seguridad nacional.

5. En la vigencia 2023 la Aerocivil adelantó el proceso de licitación No. 23001020 H2 de 2023, el cual tiene por objeto *"ADQUIRIR, INSTALAR, COMISIONAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE VIGILANCIA PSR /MSSR - MODO S Y ADSB ENHANCED INTEGRADO REDUNDANTE DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA",* proceso dividido en dos Lotes, y que fue adjudicado al proponente UNIÓN TEMPORAL UT RADCOL 2023 el 21 de diciembre de 2023 mediante la Resolución No. 02817.

6. El 28 de diciembre se suscribió el contrato No. 23001020 H2 DE 2023 entre la Aeronáutica Civil y la UNIÓN TEMPORAL UT RADCOL 2023 con el objeto de *"ADQUIRIR, INSTALAR, COMISIONAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE VIGILANCIA PSR /MSSR - MODO S Y ADSB ENHANCED INTEGRADO REDUNDANTE DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA- LOTE 2: "MITU, TMA BOGOTA, LETICIA, CALI PUERTO"",* por valor de CIENTO SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS UN MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN MIL CIENTO OCHENTA PESOS MCTE ($173.701.441.180) incluido IVA con un plazo de ejecución de veintitrés (23) meses, contados a partir de la firma del Acta de inicio.

7. El 10 de enero de 2024, se suscribe acta de inicio del Contrato No. 23001020 H2 DE 2023 Lote 2

8. Los sitios contemplados en el Lote 2, son los siguientes:

No.	Emplazamiento	Ubicación	Sistemas
1	**MITÚ**	PROXIMO AL AEROPUERTO FABIO ALBERTO LEON BENTLEY	RADAR PRIMARIO 3D: 100 NM RADAR SECUNDARIO/ADS-B 256
2	**TMA BOGOTÁ**	ALTO LA VIGA CUNDINAMARCA	RADAR PRIMARIO 3D: 100 RADAR SECUNDARIO/ADS-B 256
3	**LETICIA**	LETICIA AMAZONAS	RADAR PRIMARIO 3D: 100 RADAR SECUNDARIO/ADS-B 256
4	**CALI PUERTO**	CALI PUERTO.MUNICIPIO DE CANDELARIA	RADAR PRIMARIO3D: 100 RADAR SECUNDARIO/ADS-B 256

9. En cada estación aeronáutica, adicionalmente se adelantarán actividades de carácter civil y mecánico, tales como, construcción e instalación de torre Radar, casa de los técnicos, subestación de energía, cuartos y salas técnicas, área urbana, alojamiento militar, área de maniobras y obras complementarias.

10. Por lo anterior, la Aerocivil, como responsable del cumplimiento de los estándares de seguridad a los servicios a la aeronavegación y la adecuada prestación de los servicios, identificó la necesidad de contratar una INTERVENTORÍA, para que desarrollara las actividades de seguimiento, monitoreo, vigilancia y control a la ejecución de las actividades del componente de obra, que permita obtener los resultados planteados y solicitados por la Aerocivil en los contratos derivados de la licitación pública 23001020 H2 DE 2023 - LOTE 1 Y LOTE 2, brindando las condiciones de seguridad, operatividad, eficiencia, funcionalidad y servicio requeridas en el aeropuerto a intervenir, bajo la normatividad y los lineamientos establecidos por la Aerocivil.

11. El 18 de junio de 2024 mediante la Resolución 01202, la Entidad dio inicio al procedimiento de Contratación 24000863 H3 DE 2024, con el objeto de *"REALIZAR INTERVENTORÍA DE LAS ESTRUCTURAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA, OBJETO DE LOS CONTRATOS DERIVADOS DE LA LICITACIÓN PÚBLICA 23001020 H2 DE 2023 - LOTE 1 Y LOTE 2."*

12. El 25 de julio de 2024 a través de la Resolución No. 1515, la Entidad adjudicó el Proceso de Selección correspondiente al Concurso de Méritos Abierto y el 12 de agosto de 2024 se suscribe el respectivo contrato No. 24000863 H3 de 2024, entre Aerocivil y el CONSORCIO AERONÁUTICA TORRES, por un valor total de DOS MIL

SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA MIL OCHOCIENTOS VEINTIUN PESOS M/CTE ($2.677.440.821), incluido IVA y todos los impuestos a que haya lugar, con un plazo de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2024.

2.1 ESTADO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El estado de ejecución contractual a la fecha de la presente solicitud es el siguiente:

1. **Aspectos Generales**:
   - 10 de enero de 2024 - Acta de inicio.
   - 26 de febrero de 2024 - Acta de aprobación de la fiducia Lote 2.
   - 26 de febrero de 2024 - Aprobación del plan de inversión del anticipo por valor de $19.222.936.327.
   - El 10 de abril de 2024 - Se desembolso el 100% del valor de anticipo por valor de $19.222.936.327.

2. **Aspectos Técnicos**
   - El 9 de abril de 2024 la UT RADCOL 2023 entregó los siguientes documentos de planeación, de conformidad con lo establecido contractualmente:
     - Informe Detallado de Ingeniería y Operación (SDD – Designe Document System).
     - Plan de Instalación y Puesta en Servicio.
     - Plan de Mantenimiento y Garantías.
     - Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.
     - Plan de Calidad del Proyecto.
     - Plan de Adquisiciones del Proyecto.
     - Plan de desarrollo del sistema de información

   - El 19 de julio de 2024 mediante comunicación con ID 1379165 la Supervisión aprobó el SDD, para los sitios de Cali Puerto, Leticia, Mitú y TMA Bogotá.
   - Del 25 de julio al 7 de agosto de 2024, se realizaron las pruebas FAT (Factory Aceptance test) del Sistema del sensor de vigilancia PSR3D (Primary Surveillance Radar) de Cali Puerto – las cuales obtuvieron un resultado satisfactorio -certificado P/A 002241100001.03, S/N 22450001.
   - EL 16 de agosto de 2024 se aprobaron el resto de planes mediante comunicado con ID 1402301.
   - Del 9 de septiembre al 4 de octubre de 2024 se realizaron los Procedimientos PTT (Procedimiento de Transferencia Tecnológica) del primer grupo de 8 profesionales de la entidad.
   - Del 16 al 20 de septiembre de 2024, se realizaron las pruebas FAT (Factory Aceptance test) del Sistema del sensor de vigilancia PSR3D (Primary Surveillance Radar) de Leticia – las cuales obtuvieron un resultado satisfactorio – certificado P/A 002241100001.03, S/N 24180001
   - El 25 de septiembre de 2024, se despachó de fábrica el sensor de vigilancia PSR3D de Cali Puerto - soportado mediante orden de despacho No. EBIOEM24/00119
   - Del 23 al 27 de septiembre de 2024, se realizaron las pruebas FAT (Factory Aceptance test) del Sistema del sensor de vigilancia PSR3D (Primary Surveillance Radar) de Mitú – las cuales obtuvieron un resultado satisfactorio – certificado P/A 002241100001.03, S/N 22110001
   - Del 14 de octubre al 8 de noviembre de 2024 se realizó el Procedimiento de transferencia tecnológica - PTT del grupo 2 (8 profesionales).
   - Del 14 al 22 de noviembre de 2024, se realizaron las pruebas FAT (Factory Aceptance test) del Radar secundario de Cali.

3. **Aspectos Civiles.**

De acuerdo con lo registrado en el Informe semanal No. 16 del 3 de diciembre de 2024, entregado por la Interventoría Consorcio Aeronáutica Torres, el porcentaje de avance en el componente civil de cada estación aeronáutica corresponde a lo siguiente:

- TMA Bogotá – 6,40%
- Mitú – 9,35%
- Leticia – 21,93%
- Cali Puerto – 51,73%

De acuerdo con lo establecido contractualmente y lo determinado por el contratista en el PDT, se han venido adelantando las obras civiles en las estaciones de Cali Puerto, Mitú y Leticia, para el caso de la estación de TMA Bogotá, se tienen adelantados los diseños. Es importante señalar que el contratista UT Radcol presentó sustentación de una situación de fuerza mayor que se presenta en los sitios de implementación y que fue validado por la interventoría dando viabilidad a la solicitud mediante comunicado No. AERTOR-863-CE-135-2024

2.2 ESTADO FINANCIERO DEL CONTRATO

BALANCE GENERAL

CONCEPTO	VALOR CONTRATO	VALOR EJECUTADO	VALOR ORDEN DE PAGO
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$173.701.441.180	$19.222.936.327	
ADICIONES	$ 0		
AJUSTES	$ 0		
MAYOR CANTIDAD OBRA	$ 0		
OBRA EJECUTADA			
SALDO NO EJECUTADO A LIBERAR			
OTROS			
VALOR PENDIENTE DE PAGO AL CONTRATISTA			
VALOR TOTAL CONTRATO	**$173.701.441.180**	**$19.222.936.327**	**$ 0**

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

En nuestra calidad de supervisores del contrato cuyos datos se han enunciado, con fundamento en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, de acuerdo con el cual *"(…) Las entidades podrán celebrar los contratos y acuerdos que permitan la autonomía de la voluntad y requieran el cumplimiento de los fines estatales. En los contratos que celebren las entidades estatales podrán incluirse las modalidades, condiciones y, en general, las cláusulas o estipulaciones que las partes consideren necesarias y convenientes, siempre que no sean contrarias a la Constitución, la ley, el orden público y a los principios y finalidades de esta Ley y a los de la buena administración*.", con el fin de garantizar la eficacia del contrato de la referencia, solicito:

TIPO DE MODIFICACIÓN	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
PRÓRROGA	____DÍAS _____MESES _____AÑOS
ADICIÓN	VALOR EN NÚMEROS_____ VALOR EN SMMLV DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL ALCANCE TÉCNICO DEL CONTRATO _____
OTRA	CLÁUSULA PARA MODIFICAR: 1. Modificar el formato 8 – Especificaciones Técnicas en los siguientes numerales, considerando el cambio de altura de las torres para Mitú, TMA Bogotá y Cali Puerto que pasa de 35 metros a 20 metros y para Leticia que pasa de 35 metros a 25 metros: • Modificar la Tabla. Listado adecuaciones estaciones del subnumeral 3 del numeral 7 del formato 8. • Modificar el literal a del ítem TORRE ANTENA RADAR de la Tabla de los ítems de aplicación 16.1.1.2 - 16.2.1.2, 16.3.1.2 - 16.4.1.2, 16.5.1.2 - 16.6.1.2, 16.7.1.2 - 16.8.1.2 del formato No. 8 – Especificaciones Técnicas. • Modificar los ítems 16.1.2.1.3 - 16.1.2.1.5, 16.1.2.1.7 Teniendo en cuenta que el cambio de la altura de las torres implica un cambio en los diseños aprobados en el SDD, es necesario incluir en la modificación del contrato lo siguiente: *"Con la suscripción del presente Otrosí, el CONTRATISTA se obliga a actualizar el Informe Detallado de Ingeniería (SDD) y el Plan Detallado de Trabajo (PDT), incluyendo la modificación y actualización de los diseños de las torres del radar. Esta actualización deberá contemplar todos los aspectos objeto de la modificación contractual y deberá ser presentada dentro de un plazo máximo de diez (10) días calendario contados a partir de la firma del presente Otrosí, la Supervisión o Interventoría dispondrá de un plazo máximo de veinte (20) días calendario para la revisión y aprobación de los documentos presentados por el CONTRATISTA.* *El plazo necesario para la aprobación de la actualización del SDD y del PDT será considerado como un desplazamiento del término establecido para el cumplimiento de las obligaciones previstas en la meta No. 4 del numeral 32 del cronograma contenido en el Formato 8 – Especificaciones Técnicas, sin que*

dicho desplazamiento afecte la fecha de finalización del contrato, la cual permanecerá establecida en el mes 23 contado a partir de la firma del acta de inicio."

2. Teniendo en cuenta el reconocimiento del evento de fuerza mayor sustentado por el contratista, conceptuado por la interventoría Consorcio Aeronáutica Torres y aprobado por la supervisión mediante documento del 11 de diciembre de 2024, se deberá modificar y aclarar el numeral 32 – Cronograma del formato No. 8 – Especificaciones Técnicas, así:

"32. CRONOGRAMA

Meta No.	***Descripción de las obligaciones relacionadas con cada una de las metas***	***Plazo Máximo de Entrega***
"(...)	*(...)*	*(...)*
4	• *Certificado de aprobación de las pruebas FAT para mínimo tres sistemas*	*Hasta doce (12) meses desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias para la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Cali.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos).*	*Hasta trece* (13) meses desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias para la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Mitú.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos).*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Leticia.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos).*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de TMA Bogotá.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos).*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
(...)	*(...)*	*(...)"*

**Dentro de este plazo se contempla el mes calendario en el que el contratista deberá presentar la actualización del SDD dada la modificación de la altura de las torres y obtener la respectiva aprobación por parte de la Supervisión o la Interventoría."*

3. Dadas las modificaciones de los plazos de entrega de las metas y con el fin de avanzar en la ejecución presupuestal se hace necesario incluir el parágrafo octavo en la Cláusula Séptima – Forma de Pago del contrato de suministro No. 23001020 H2 Lote 2, como se detalla en el ítem 24 de la JUSTIFICACIÓN TÉCNICA del presente documento.

Lo anterior toda vez que existe la siguiente justificación:

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

A. <u>Antecedentes</u>

1. El 28 de diciembre de 2023 se suscribió el contrato No. 23001020 H2 DE 2023 Lote 2 entre la Aeronáutica Civil y la UNIÓN TEMPORAL UT RADCOL 2023 (en adelante la UT) con un plazo de ejecución de veintitrés (23) meses, contados a partir de la firma del Acta de inicio, la cual se surtió el 10 de enero de 2024.

2. El contrato No. 23001020 H2 Lote 2, en su CLAUSULA PRIMERA, establece como objeto:

"EL CONTRATISTA se obliga para con LA AEROCIVIL a ***ADQUIRIR, INSTALAR, COMISIONAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE VIGILANCIA PSR /MSSR - MODO S Y ADSB ENHANCED INTEGRADO REDUNDANTE DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA- LOTE 2: "MITU, TMA BOGOTA, LETICIA, CALI PUERTO"***

3. Así mismo, la **CLÁUSULA SEGUNDA. - ALCANCE DEL OBJETO DEL CONTRATO**, establece**:** *"EL CONTRATISTA se obliga a cumplir de acuerdo con lo previsto en el Formato 8- Especificaciones Técnicas, en el Formato 10 – Ficha Técnica, Formato de Factor de Calidad y en el Formato 7- Propuesta Económica con las cantidades, calidades y especificaciones allí definidas."*

4. En el contrato No. 23001020 H2 – Lote 2 en el literal v) del numeral 5 – OBLIGACIONES ESPECIFICA DEL CONTRATISTA (RI) del Formato 8- Especificaciones Técnicas del contrato, se señala lo siguiente:

"(…) v) En caso de que el contratista cuente con alguna tecnología propia de características superiores a las descritas en las especificaciones el contratista podrá presentar su tecnología con todos los estudios que describan las ventajas tecnológicas para que sean avaladas por la Aerocivil. (…)"

5. Así mismo el contrato No. 23001020 H2 – Lote 2 en el numeral 14 – ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA (RI) del Formato 8 - Especificaciones Técnicas del contrato, indica:

*"**14. ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA (RI)***

Si antes o durante el período de ejecución del contrato, los bienes objeto de este, son actualizados tecnológicamente en Software y/o Hardware, el contratista deberá entregar la versión mejorada de los mismos con su respectiva documentación, previo concepto favorable del Supervisor del Contrato, con el visto bueno del director de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea.

En caso de que el Supervisor del Contrato acepte el cambio de algún elemento, los costos adicionales que se puedan causar quedan a cargo del contratista.

Los equipos ofrecidos deben ser fabricados de acuerdo con las últimas tecnologías desarrolladas en el mercado.

Los bienes adjudicados cuando son descontinuados por el fabricante pueden ser reemplazados por uno mejor siempre y cuando sea autorizado por el Supervisor del Contrato, el Equipo de Gerencia con el visto bueno del director de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea. Estos bienes que reemplazarán los originales ofrecidos no acarrearán ningún costo adicional al contrato.

1. *En la situación de requerirse el reemplazo de los bienes originalmente contratados, por motivos de actualización tecnológica de los mismos, el contratista hará la solicitud correspondiente al Supervisor del Contrato, manifestando las conveniencias del cambio propuesto y de ser aceptada, se suscribirá el acta modificatoria correspondiente.*

2. *El contratista garantizara que una vez vencida la garantía prevista en el Contrato de los bienes suministrados, si alguno es descontinuado por el fabricante, el suministro de la información hardware compatible y suministrara el software compatible con el nuevo hardware por un periodo de 15 años."*

6. En el contrato No. 23001020 H2 – Lote 2 – Formato 8 – Especificaciones Técnicas se estableció numeral 38. Comité Operativo:

"*Para la adecuada ejecución, se creará un Comité Operativo, que actuará como máximo órgano de decisión y de dirección del proyecto. Dicho Comité estará integrado así: a) El representante legal del Contratista o su delegado; b) Representante de la Dirección de Telecomunicaciones c) el Supervisor del Contrato d) el Gerente de Proyecto y d) Representante de la Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea*"

7. El 29 de febrero de 2024 en el comité operativo No. 001 del Proyecto, el contratista UT RADCOL 2023 manifestó lo siguiente: *"Nos encontramos adelantado análisis frente a las coberturas y diseño detallado de funcionamiento de los sensores de vigilancia Aeronáutica en cada uno de los sitios, para lo cual, dentro de los avances ejecutados, ha identificado la oportunidad de mejoramiento de la solución u optimización de ésta, relacionada con el objeto del contrato (…)"*

8. Consecuencia de lo anterior, y en virtud de lo señalado en el contrato, el 29 de abril de 2024 la UT RADCOL 2023, presentó propuesta de actualización tecnológica para los sitios de Mitú, TMA Bogotá, Leticia y Cali del Lote 2, la cual se centró en los siguientes aspectos: i) implementación del Radar PSR3D migrando Banda S a Banda L, ii) incorporar dentro del sistema planteado para el PSR3D la actualización de antena LVA a antena de escaneo electrónico, iii) plantea dentro la propuesta los factores de mejora de acuerdo con la actualización propuesta como son ahorro de energía, reducción de costos del ciclo vida y mantenibilidad, iv) adicionalmente expone mejores capacidades de ajuste electrónico, capacidad de detección y adaptación, mayor resistencia a las condiciones meteorológicas adversas, precisión y mejoras del diseño de distintos subsistemas, entre otros.

9. El 7 y 16 de mayo de 2024, la UT RADCOL 2023 dio alcance, de acuerdo con las observaciones presentadas por la supervisión ampliando aspectos de esta propuesta de actualización tecnológica, mediante la cual se migraría el Radar PSR3D Bada S al PSR3D banda L, para los sitios de Cali Puerto, Mitú, Leticia y TMA Bogotá del Lote 2.

10. El 21 de mayo de 2024 en Comité Operativo No. 003, la supervisión del contrato presentó concepto en el que se concluye al respecto de la actualización que: "*Una vez analizada la propuesta tecnológica presentada por la UT Radcol, la Supervisión encuentra ventajas y condiciones técnicas superiores a las ofertadas en la propuesta inicial, por lo que emite un concepto favorable a la propuesta de actualización tecnológica radicada por el contratista. Por lo anterior, se da viabilidad para que se pueda implementar el sistema* ***PSR3D Banda L****, para los sitios* Carepa y Tubará del Lote *1 y* ***Mitú, TMA Bogotá, Leticia y Cali del Lote 2****, sin que ello implique costos adicionales a los contratos tal como lo establece el numeral 14 del Formato 8 y un plazo diferente al pactado contractualmente. Es importante señalar que los documentos de planeación deben incluir la actualización tecnológica del sistema radar aprobada en el presente informe y que la misma hace parte integral del contrato" (Subrayado y resaltado fuera de texto)*.

Las diferencias en la implementación se resumen en las siguientes gráficas:

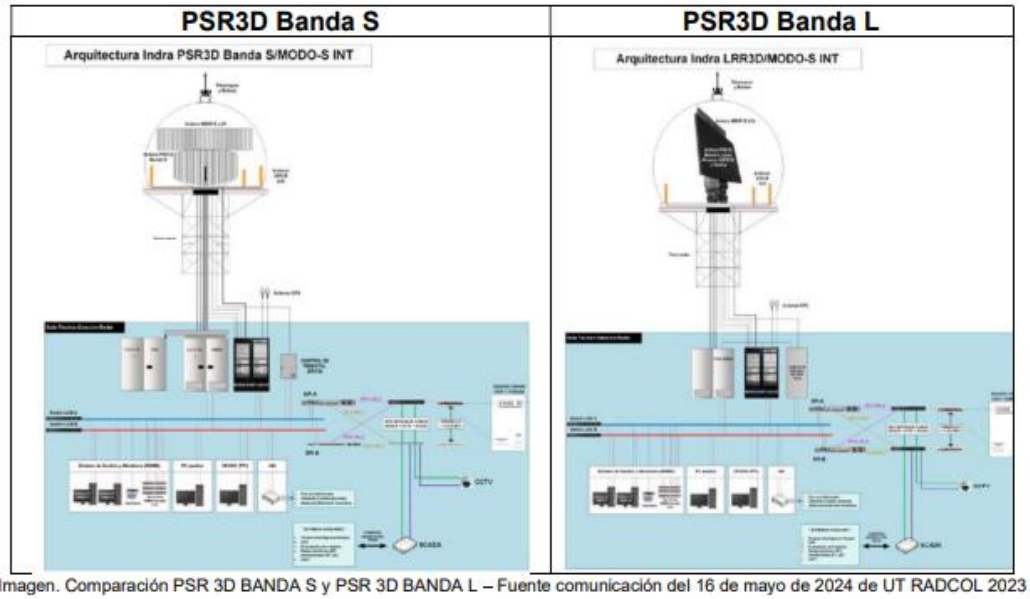
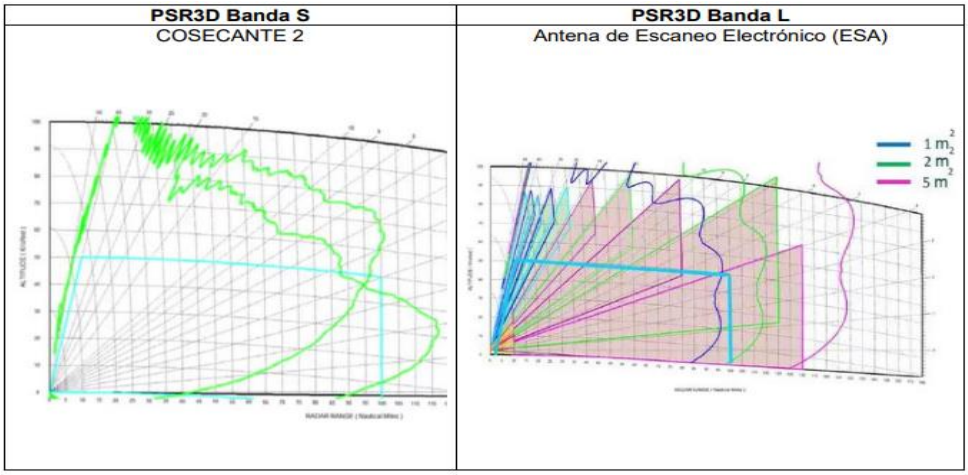


Imagen. Comparación PSR 3D BANDA S y PSR 3D BANDA L – Fuente comunicación del 16 de mayo de 2024 de UT RADCOL 2023

El secretario de Servicios a la Navegación Aérea resalta la importancia que las condiciones de mejora tecnológica no deben afectar la matriz de riesgo del contrato como los tiempos de fabricación de los respectivos sistemas, (…)"

Tipo de Antena



De acuerdo con lo anterior, la actualización fue aprobada en el Comité Operativo No. 3 realizado el 21 de mayo de 2024, como se evidencia en el acta adjunta a la presente solicitud.

B. <u>Solicitud modificación Contratista - MITÚ, TMA BOGOTÁ, LETICIA Y CALI PUERTO.</u>

11. El 6 de septiembre de 2024 el contratista UT RADCOL, mediante comunicación con ID 33522S/138 presentó solicitud de modificación contractual de la altura de las torres, indicando lo siguiente:

"Por medio del presente escrito presentamos solicitud formal de modificación contractual, en virtud del concepto favorable de la supervisión del contrato por parte de la Aeronáutica Civil sobre la actualización tecnológica de los radares PSR3D Banda S por radares PSR3D Banda L, según lo establecido en el numeral 14 – ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA (RI) del Formato 8 -Especificaciones Técnicas del contrato.

Modificatorio contractual que se realiza en los siguientes términos: 1- Justificación legal y jurisprudencial de la procedencia de la modificación contractual. 2- Actualización tecnológica de los sistemas del Radar PSR3D; 3- disminución altura de torres para los sistemas radar como una ventaja de la actualización tecnológica; 4- modificación cronograma contractual. Aspectos que se desarrollaran en los párrafos siguientes, (…)"

12. Respecto de las estaciones de **MITÚ, TMA BOGOTÁ, LETICIA Y CALIPUERTO** la UT RADCOL indica o siguiente**:**

"(…) 2. ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA APROBADA:

(…) Una vez analizada la propuesta tecnológica presentada por la UT RADCOL 2023, la supervisión del contrato en el transcurso del comité operativo 03 llevado a cabo el 21 de mayo de 2024, encontró ventajas y condiciones técnicas superiores a las ofertadas en la propuesta inicial, por lo que emitió concepto favorable a la propuesta de actualización tecnológica presentada por la UT RADCOL 2023. Por lo cual, se dio viabilidad para que se pueda implementar el sistema PSR3D Banda L para los sitios TMA Bogotá, Cali Puerto, Leticia y Mitú.

En virtud de lo anterior, solicitamos de manera respetuosa que mediante un otrosí se permita la actualización de los anexos del contrato, en el sentido de remplazar las fichas técnicas de los radares PSR3D Banda S inicialmente ofertado, por las fichas técnicas de los radares PSR3D Banda L en virtud de la actualización.

Así mismo, que se establezca en una cláusula general que para los efectos de la interpretación del contrato y de todos sus documentos anexos, así como para las pruebas de FAT, SAT, PSAT, FSAT, OJT, PTT y demás actividades contractuales se entenderá que el radar PSR3D sobre el cual se ejecutará el contrato será sobre un radar PSR3D Banda L. (…)"

3. DISMINUCIÓN DE ALTURA DE TORRES: UNA VENTAJA ADICIONAL DE LA ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA.

"(…) Como consecuencia de la actualización tecnológica del Radar PSR3D Banda S, a la versión Radar PSR3D Banda L, es preciso mencionar que la arquitectura de estos sistemas radar actualizados permite mitigar el efecto de clutter (Ruido) de obstáculos cercanos. Así, al incorporar una antena de escaneo con barrido electrónico tanto en ACIMUT como en ELEVACIÓN y, gracias a su tecnología de adaptabilidad, se pueden mapear los obstáculos para que no degraden el rendimiento del radar, permitiendo así que la altura de las torres no constituya un factor determinante para el rendimiento del sistema.

En otras palabras, con la implementación de la actualización tecnológica la altura de las torres deja de ser un factor determinante para la mitigación de obstáculos cercanos, en virtud de la posibilidad de llevar a cabo su programación y mapeo de exploración según cada sitio por su tecnología de antena de barrido electrónico.

Basado en lo anterior, principalmente en el cumplimiento de las especificaciones del contrato, la UT RADCOL 2023 propone que la torre autosoportada de 20 metros para los emplazamientos de TMA Bogotá, Mitú, Cali Puerto y una torre autosoportada de 25 metros para el sitio de Leticia, por tener este una capa vegetal permanente cercana, alturas medidas desde el nivel del piso a nivel de plataforma (…)"

13. Adicionalmente en el documento el contratista incluye la justificación técnica donde manifiesta que las prestaciones técnicas del radar no sufren ninguna afectación, señalando lo siguiente:

(…) ***3.2 CÁLCULO DE LÍNEA DE VISTA.***

3.2.1 LÍNEA DE VISTA

Las fórmulas de cálculo utilizadas para espacio libre son:

En el caso de una esfera perfecta sin montañas, las distancias R_1 y R_2 individuales de línea directa de visibilidad entre el punto 1 (Radar) y el punto 2 (blanco) y el horizonte de línea directa de visibilidad o de radio se pueden calcular mediante el teorema de Pitágoras (vea la imagen arriba referenciada en el documento de Aerocivil).

R12=(r+H1)2+r2

R22=(r+H2)2+r2

Donde:

H_1 es la elevación del punto 1 (Radar) respecto a la superficie de la Tierra, H_2 es la elevación respecto a la superficie de la Tierra del punto 2 (Blanco).
R = 6371 km es el radio promedio de la Tierra.
Observe que los valores de H, r y R deben estar en las mismas unidades (metros, kilómetros o pies).

Efecto de atmosfera 4/3.

Esta fórmula está incorporada al presente calculo. Estas fórmulas no toman en cuenta otros factores que influyen sobre la propagación de las señales de RF, como los de absorción, polarización, dispersión, reflexión y difracción.

CALI PUERTO	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE CALI PUERTO - 958 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	147.84	157.02	165.31	180.03	193.01	204.73	220.62	234.98	243.9	264.41	282.95	300.01	315.88	330.79	344.88
PSR L NM	147.84	157.02	165.31	180.03	193.01	204.73	220.62	234.98	243.9	264.41	282.95	300.01	315.88	330.79	344.88
MSSR NM	147.84	157.02	165.31	180.03	193.01	204.73	220.62	234.98	243.9	264.41	282.95	300.01	315.88	330.79	344.88
20 m															
PSR S NM	147.31	156.49	164.78	179.5	192.47	204.2	220.09	234.45	243.37	263.88	282.42	299.47	315.35	330.25	344.35
PSR L NM	147.31	156.49	164.78	179.5	192.47	204.2	220.09	234.45	243.37	263.88	282.42	299.47	315.35	330.25	344.35
MSSR NM	147.31	156.49	164.78	179.5	192.47	204.2	220.09	234.45	243.37	263.88	282.42	299.47	315.35	330.25	344.35

MITU	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE MITU - 173 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	109.81	118.98	127.27	142	154.97	166.7	182.59	196.95	205.87	226.38	244.92	261.97	277.84	292.75	306.85
PSR L NM	109.81	118.98	127.27	142	154.97	166.7	182.59	196.95	205.87	226.38	244.92	261.97	277.84	292.75	306.85
MSSR NM	109.81	118.98	127.27	142	154.97	166.7	182.59	196.95	205.87	226.38	244.92	261.97	277.84	292.75	306.85
20 m															
PSR S NM	108.63	117.8	126.1	140.82	153.79	165.52	181.41	195.77	204.69	225.2	243.74	260.79	276.66	291.57	305.67
PSR L NM	108.63	117.8	126.1	140.82	153.79	165.52	181.41	195.77	204.69	225.2	243.74	260.79	276.66	291.57	305.67
MSSR NM	108.63	117.8	126.1	140.82	153.79	165.52	181.41	195.77	204.69	225.2	243.74	260.79	276.66	291.57	305.67

LETICIA	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE LETICIA - 77 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	101.26	110.44	118.73	133.45	146.43	158.15	174.04	188.4	197.32	217.83	236.38	253.43	269.3	284.21	298.3
PSR L NM	101.26	110.44	118.73	133.45	146.43	158.15	174.04	188.4	197.32	217.83	236.38	253.43	269.3	284.21	298.3
MSSR NM	101.26	110.44	118.73	133.45	146.43	158.15	174.04	188.4	197.32	217.83	236.38	253.43	269.3	284.21	298.3
25 m															
PSR S NM	100.19	109.36	117.65	132.38	145.35	157.08	172.97	187.33	196.25	216.76	235.3	252.35	268.22	283.13	297.23
PSR L NM	100.19	109.36	117.65	132.38	145.35	157.08	172.97	187.33	196.25	216.76	235.3	252.35	268.22	283.13	297.23
MSSR NM	100.19	109.36	117.65	132.38	145.35	157.08	172.97	187.33	196.25	216.76	235.3	252.35	268.22	283.13	297.23

TMA BOG	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE TMA BOG - 3666 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	213.11	222.28	230.57	245.3	258.27	270	285.88	300.25	309.16	329.67	348.22	365.27	381.14	396.05	410.15
PSR L NM	213.11	222.28	230.57	245.3	258.27	270	285.88	300.25	309.16	329.67	348.22	365.27	381.14	396.05	410.15
MSSR NM	213.11	222.28	230.57	245.3	258.27	270	285.88	300.25	309.16	329.67	348.22	365.27	381.14	396.05	410.15
20 m															
PSR S NM	212.83	222.01	230.3	245.02	257.99	269.72	285.61	299.97	308.89	329.4	347.94	365	380.87	395.77	409.87
PSR L NM	212.83	222.01	230.3	245.02	257.99	269.72	285.61	299.97	308.89	329.4	347.94	365	380.87	395.77	409.87
MSSR NM	212.83	222.01	230.3	245.02	257.99	269.72	285.61	299.97	308.89	329.4	347.94	365	380.87	395.77	409.87

La tabla anterior permite visualizar el alcance de línea de vista vs la altura de la torre, por ejemplo, en Leticia a 25 metros:

1) Una torre de 35 metros de altura y un objetivo (blanco) a 4000 pies de altura, la máxima distancia a la cual puede ser visto es de 101,26 NM. Este mismo blanco, si la torre de radar es de 25 metros, la máxima distancia a la cual puede ser visto es de 100,19 NM (teniendo como referencia la altura del sitio donde está la torre de 77 MSL).

2) Podemos apreciar que la diferencia de alcance es solamente 1,07 NM, lo cual para la distancia de alcance seria de cerca del 1,05% de diferencia, para todos los niveles.

Ahora bien, el anterior ejercicio para una torre de 20 metros, por ejemplo, en TMA Bogotá se observa:

3) Una torre de 35 metros de altura y un objetivo (blanco) a 4000 pies de altura, la máxima distancia a la cual puede ser visto es de 213,11 NM. Este mismo blanco, si la torre de radar es de 20 metros, la máxima distancia a la cual puede ser visto es de 212,83 NM (teniendo como referencia la altura del sitio donde está la torre de 3.666 MSL).

4) Podemos apreciar que la diferencia de alcance es solamente 0,28 NM, lo cual para la distancia de alcance seria de cerca del 0,13% de diferencia, para todos los niveles.

3.2.2 LÍNEA DE VISTA VS ALCANCE RADAR

En este numeral se procederá a realizar una comparación entre el alcance radar Banda S con una torre de 35 metros y un alcance instrumental de 100 NM (Instrumental espacio libre) vs una un radar Banda L con una torre de 20 metros para los sitios de TMA Bogotá, Mitú, Cali Puerto y una torre de 25 metros para Leticia todas con un alcance instrumental de120 NM (Instrumental espacio).

CALI PUERTO	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE CALI PUERTO - 958 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	42		65	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM															
20 m															
PSR S NM															
PSR L NM	40		65	85	102	118	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PSR L NM															
20 m	-2	0	0	0	2	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20

MITU	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE MITU - 173 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	73	82	92	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	73	82	92	103	116	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
20 m															
PSR S NM	70	79	88	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	70	79	88	103	116	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PSR L NM															
20 m	-3	-3	-4	3	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

LETICIA	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE LETICIA - 77 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	86	93	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	86	110,44	118,73	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
MSSR NM	101,26	110,44	118,73	133,45	146,43	158,15	174,04	188,4	197,32	217,83	236,38	253,43	256	256	256
25 m															
PSR S NM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	100,19	109,36	117,65	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
MSSR NM	100,19	109,36	117,65	132,38	145,35	157,08	172,97	187,33	196,25	216,76	235,3	252,35	256	256	256
PSR S NM															
25 m	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSR L NM															
25 m	14,19	16,36	17,65	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

TMA BOG	LINEA DE VISTA (espacio libre)				ALTURA DE TMA BOG - 3666 m										
NIVEL FL	40	50	60	80	100	120	150	180	200	250	300	350	400	450	500
Altura Torre															
35 m															
PSR S NM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
20 m															
PSR S NM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSR L NM	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PSR S NM															
20 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSR L NM															
20 m	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Al respecto se indica que, en la anterior tabla se expone en verde los niveles en los cuales optar por una torre de 20 o 25 metros, según el emplazamiento, para un radar PSR3D Banda L en comparación con el radar PSR3D Banda S con una torre de 35 metros, se obtiene una mayor distancia en línea de vista – cobertura radar. En sentido opuesto, en amarillo se hace referencia a los eventos en los cuales se presentaría una menor distancia de línea de vista – cobertura radar.

En conclusión, se observa que, con la actualización tecnológica en virtud de su mayor alcance, y con una torre de 20 o 25 metros, según el emplazamiento, la línea de vista se mejora en la mayoría de los niveles FL en comparación con una torre de 35 metros de altura.

Es importante resaltar que el alcance radar está determinado por su alcance instrumental y no por su línea de vista en espacio libre.

3.3 COBERTURA RADAR:

Mediante el cálculo de la cobertura radar, se analiza el funcionamiento del sistema con influencia del mapa de obstáculos de cada sitio a diferentes niveles de vuelo, haciendo la salvedad que con base en los requerimientos contractuales no existe un alcance exigido para cada nivel de vuelo al realizar el presente análisis. Solo existe un alcance máximo sin indicar el nivel de vuelo. Al

respecto, como anexo del presente documento, se encuentra un análisis detallado sobre la cobertura radar con la actualización tecnológica.

Las coberturas son calculadas con bases de datos del terreno, por lo que estará afectado el alcance de conformidad con los obstáculos y particularidades de cada emplazamiento.

Al respecto, nos permitimos realizar una exposición por sitio sobre las diferencias que se presentarían en la cobertura del sistema radar respecto de una torre de 20 o 25 metros, según el emplazamiento, para el PSR3D Banda L en comparación con el PSR3D Banda S con una torre de 35 metros. Análisis que se realiza con mayor detalle en el anexo al presente documento denominado análisis de cobertura por mejora tecnológica.

3.3.1 CALI PUERTO

La localización de este radar se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Latitud: 3º 23'8820'' N.

- Longitud: 76º 24´´3860´´ W.

Para determinar la variación en cobertura de este radar, se realiza una superposición de la cobertura del radar Banda S versus el Radar Banda L. Se utilizan los diagramas de cobertura entregados en la fase de oferta y en la fase de actualización tecnológica.

La simulación de la cobertura del radar Banda S se realiza con una altura de torre de 35 metros mientras que la cobertura del radar Banda L se realiza a una altura de torre de 20 metros. (Ver página siguiente).

Se procede a mostrar las superposiciones de la cobertura radar a diferentes niveles:

Simulacion Cobertura radar Cali Puerto	
	
Superposición a **4.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observan pequeñas diferencias en final de cobertura en espacios libres de obstáculos (sector norte, mayor alcance con torre de 35 m.)	Superposición a **10.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa pequeñas diferencias en final de cobertura en espacios libres de obstáculos (sector norte y sur, mayor alcance con torre de 35 m.)

	
Superposición a 3**0.000 ft**. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos (sector norte y sur).	Se incluyen la siguiente gráfica a 3200 pies, que detalla la línea de vista del radar con las pistas del aeropuerto Bonilla Aragón de la ciudad de Palmira.

Acorde a la comparación señalada, la UT RADCOL 2023 propone para este sitio la construcción de una torre autosoportada de 20 metros de altura, que, de acuerdo con el análisis de las gráficas presentadas, con su implementación se está obteniendo una mejor cobertura radar en la mayoría de los niveles de vuelo, todo esto, en virtud de la actualización tecnológica, cumpliendo en todo caso con los requerimientos solicitados por la Entidad.

Para este emplazamiento no se contempla la instalación de una torre autosoportada de 35 metros para telecomunicaciones, en atención a que actualmente las antenas están instaladas en la torre exclusiva para telecomunicaciones, la cual no es objeto de intervención por parte de la UT RADCOL, en la ejecución del presente contrato. Por lo cual, las telecomunicaciones de este emplazamiento no se ven afectadas de ninguna manera por la reducción en la altura de la torre.

La altura de dicha torre se mide desde la base de esta hasta la plataforma de instalación del radar. Adicional a lo anterior, se detalla la altura propuesta para esta torre.

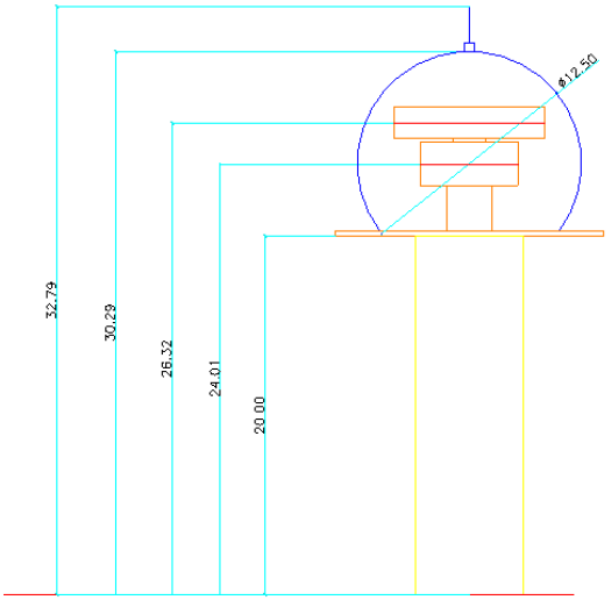


Imagen Torre Propuesta

3.3.2 LETICIA

La localización de este radar se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Latitud: 4º 12'0429'' S.

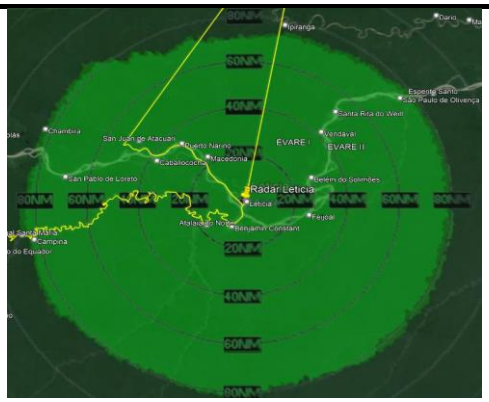
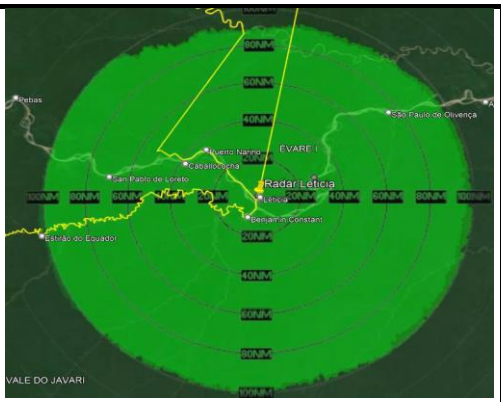
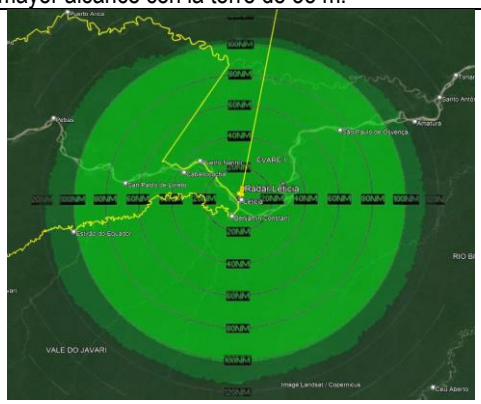
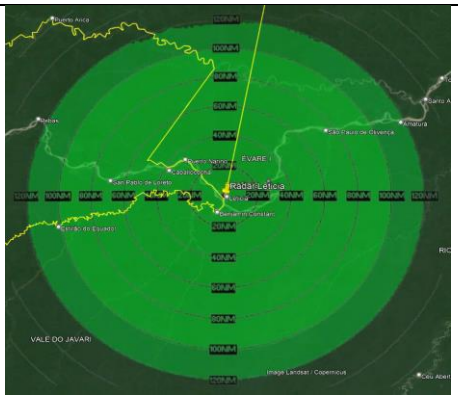
- Longitud: 69º 56´32.60´´ W.

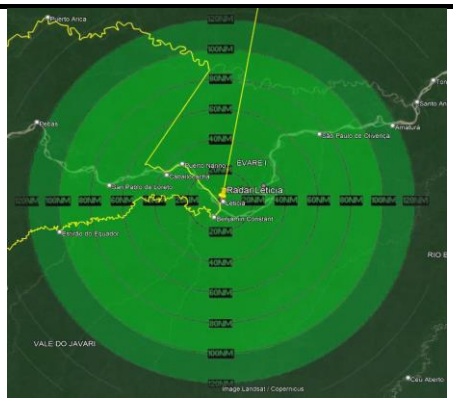
Para determinar la diferencia en cobertura de este radar, se realiza una superposición de la cobertura del radar Banda S versus el Radar Banda L. Se utilizan los diagramas de cobertura entregados en la fase de oferta y en la fase de actualización tecnológica.

La simulación de la cobertura del radar Banda S se realiza con una altura de torre de 35 metros mientras que la cobertura del radar Banda L se realiza a una altura de torre de 25 metros.

Se muestran las superposiciones a diferentes alturas.

Simulacion radar Leticia

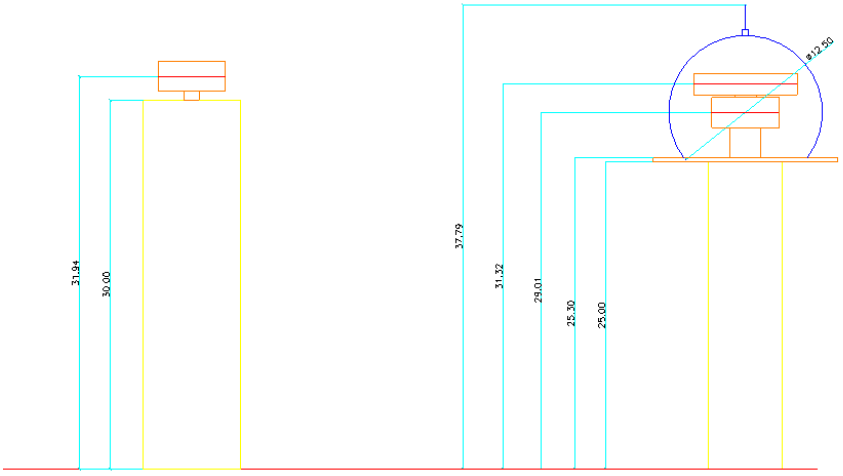
 Superposición a **4.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 25m Banda L Se observa algunas diferencias en final de cobertura en espacios libres de obstáculos, con un mayor alcance con la torre de 35 m.	 Superposición a 6**.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 25m Banda L Se observa pequeñas diferencias en final de cobertura en espacios libres de obstáculos, mayor alcance con torre de 35 m.
 Superposición a **8.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 25m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.	 Superposición a **10.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 25m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.

	 Superposición a **12.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 25m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos (sector norte y sur).	

Acorde a la comparación señalada, la UT RADCOL 2023 propone para este sitio la construcción de una torre autosoportada de 25 metros de altura, que, de acuerdo con el análisis de las gráficas presentadas, con su implementación se está obteniendo una mejor cobertura radar en la mayoría de los niveles de vuelo, esto en virtud de la actualización tecnológica, cumpliendo en todo caso con los requerimientos solicitados por la Entidad.

Para este emplazamiento no se contempla la instalación de una torre autosoportada de 35 metros para telecomunicaciones, en atención a que las antenas de microondas para garantizar la comunicación de la entidad se encuentran instaladas en el aeropuerto de esta ciudad, el cual no es objeto de intervención por parte de la UT RADCOL en la ejecución del presente contrato. Por lo cual, las telecomunicaciones de este emplazamiento no se ven afectadas de ninguna manera por la reducción en la altura de la torre.

La altura de dicha torre se mide desde la base de esta hasta la plataforma de instalación del radar. Adicional a lo anterior, se detalla el comparativo de alturas de la torre que está instalada en el sitio respecto de la torre sugerida por la UT RADCOL 2023 (una torre de 25 metros para un radar PSR 3D Banda L) evidenciando que al final por las especificaciones del nuevo radar, la altura final no tiene una diferencia significativa.



Comparativo torre actual vs torre propuesta (…)"

3.3.3 MITÚ

La localización de este radar se encuentra en las siguientes coordenadas:

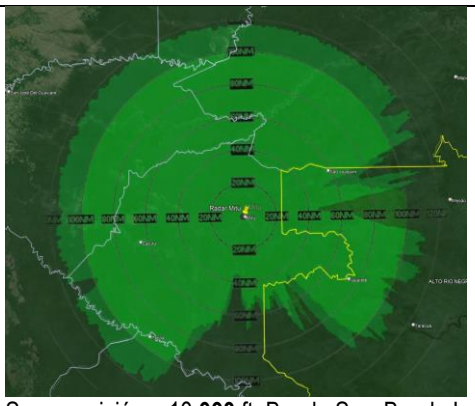
- Latitud: 1°14,38"N

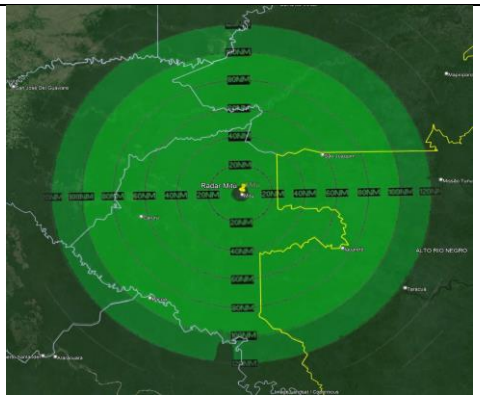
- Longitud: 70°13'50.1"W

Para determinar la diferencia en cobertura de este radar, se realiza una superposición de la cobertura del radar Banda S versus el Radar Banda L. Se utilizan los diagramas de cobertura entregados en la fase de oferta y en la fase de actualización tecnológica.

La simulación de la cobertura del radar Banda S se realiza con una altura de torre de 35 metros mientras que la cobertura del radar Banda L se realiza a una altura de torre de 25 metros.

Se procede a mostrar las superposiciones de la cobertura radar a diferentes niveles.

Simulacion radar Mitú	
	
Superposición a **4.000** ft. Banda S vs Banda L.	Superposición a 10**.000** ft. Banda S vs Banda L.

35m Banda S 20m Banda L Se observa algunas diferencias en final de cobertura en espacios libres de obstáculos, con un mayor alcance con la torre de 35 m.	35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.
 Superposición a **30.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.	

Acorde a la comparación señalada, la UT RADCOL 2023 propone para este sitio la construcción de una torre autosoportada de 25 metros de altura, que, de acuerdo con el análisis de las gráficas presentadas, con su implementación se está obteniendo una mejor cobertura radar en la mayoría de los niveles de vuelo, esto en virtud de la actualización tecnológica, cumpliendo en todo caso con los requerimientos solicitados por la Entidad.

Para este emplazamiento no se contempla la instalación de una torre autosoportada de 35 metros para telecomunicaciones, en atención a que actualmente las antenas están instaladas en la torre de control del Aeropuerto de este municipio, el cual no es objeto de intervención por parte de la UT RADCOL en la ejecución del presente contrato. Por lo cual, las telecomunicaciones de este emplazamiento no se ven afectadas de ninguna manera por la reducción en la altura de la torre.

La altura de dicha torre se mide desde la base de esta hasta la plataforma de instalación del radar. Adicional a lo anterior, se detalla la altura de la torre propuesta para este emplazamiento.

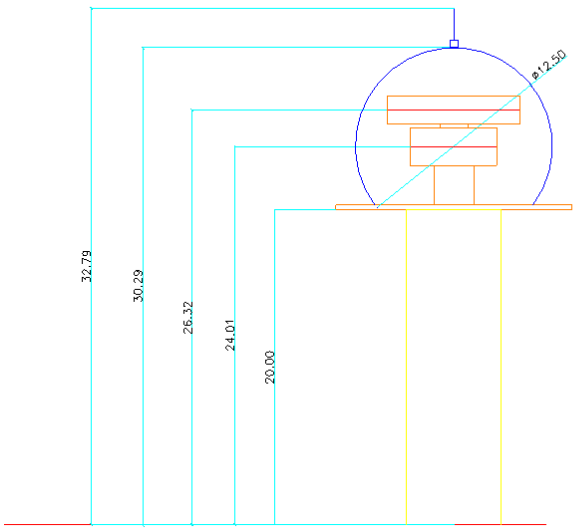


Imagen Torre Propuesta (…)"

3.3.4 TMA BOGOTÁ (LA VIGA):

La localización de este radar se encuentra en las siguientes coordenadas:

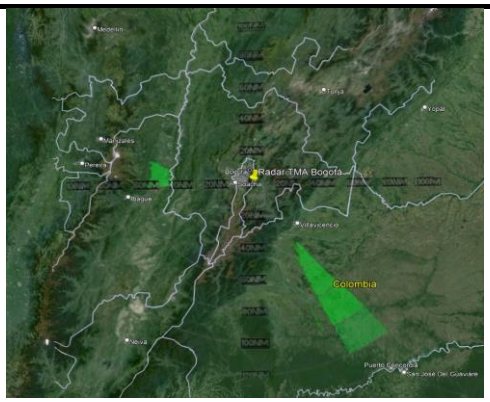
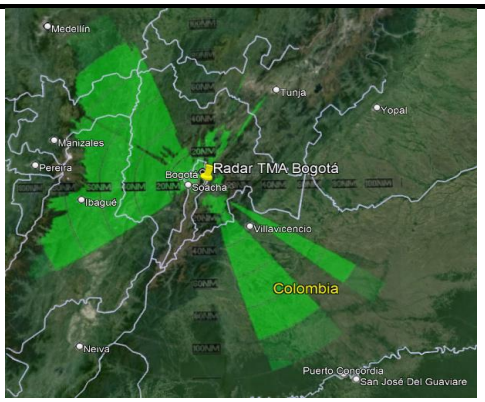
- Latitud: 04° 34' 15.44'' N

- Longitud: 74° 01' 53.30´´ W

Para determinar la diferencia en cobertura de este radar, se realiza una superposición de la cobertura del radar Banda S versus el Radar Banda L. Se utilizan los diagramas de cobertura entregados en la fase de oferta y en la fase de actualización tecnológica.

La simulación de la cobertura del radar Banda S se realiza con una altura de torre de 35 metros mientras que la cobertura del radar Banda L se realiza a una altura de torre de 20 metros. Se procede a mostrar las superposiciones de la cobertura radar a diferentes niveles:

Simulacion radar TMA BOGOTÁ

 Superposición a **4.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.	 Superposición a **10.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.
 Superposición a **20.000** ft. Banda S vs Banda L. 35m Banda S 20m Banda L Se observa mayor alcance del radar banda L, teniendo en cuenta que su alcance es de 120 NM Vs. 100 NM de la banda S, al final de cobertura radar en espacios libres de obstáculos.	 Se detalla la línea de vista Cerro La Viga – Aeropuerto El Dorado a 9000 ft.

Acorde a la comparación señalada, la UT RADCOL 2023 propone para este sitio la construcción de una torre autosoportada de 20 metros de altura, que, de acuerdo con el análisis de las gráficas presentadas, con su implementación se está obteniendo una mejor cobertura radar en la mayoría de los niveles de vuelo, todo esto, en virtud de la actualización tecnológica, cumpliendo en todo caso con los requerimientos solicitados por la Entidad.

Para este emplazamiento no se contempla la instalación de una torre autosoportada de 35 metros para telecomunicaciones, en atención a que actualmente las antenas están instaladas en una torre autosoportada de 35 metros en el mismo sitio, la cual no es

objeto de intervención por parte de la UT RADCOL en la ejecución del presente contrato. Por lo cual, las telecomunicaciones de este emplazamiento no se ven afectadas de ninguna manera por la reducción en la altura de la torre.

Acorde a la comparación señalada, la UT RADCOL 2023 propone para este sitio la construcción de una torre autosoportada de 25 metros de altura, que, de acuerdo con el análisis de las gráficas presentadas, con su implementación se está obteniendo una mejor cobertura radar en la mayoría de los niveles de vuelo, esto en virtud de la actualización tecnológica, cumpliendo en todo caso con los requerimientos solicitados por la Entidad.

Para este emplazamiento no se contempla la instalación de una torre autosoportada de 35 metros para telecomunicaciones, en atención a que actualmente las antenas están instaladas en la torre de control del Aeropuerto de este municipio, el cual no es objeto de intervención por parte de la UT RADCOL en la ejecución del presente contrato. Por lo cual, las telecomunicaciones de este emplazamiento no se ven afectadas de ninguna manera por la reducción en la altura de la torre.

La altura de dicha torre se mide desde la base de esta hasta la plataforma de instalación del radar. Adicional a lo anterior, se detalla la altura de la torre propuesta para este emplazamiento.

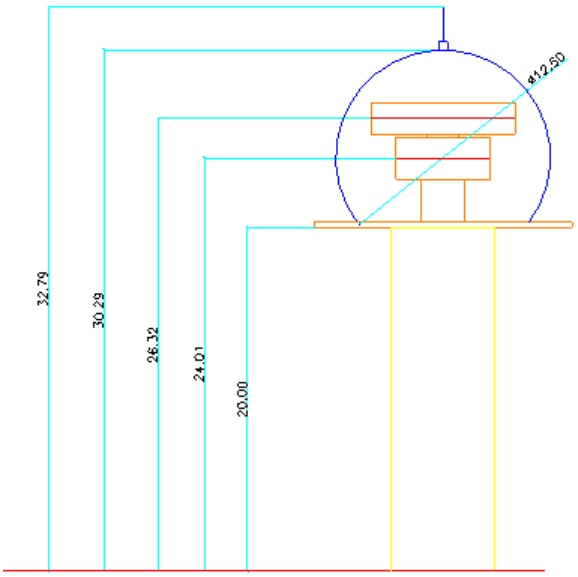


Imagen Torre Propuesta (…)"

14. Teniendo en cuenta la comunicación presentada por el contratista UTRADCOL, en resumen solicita:

- **Estación Cali Puerto** torre de 20 metros de altura
- **Estación Leticia** torre de 25 metros de altura
- **Estación Mitú** torre de 20 metros de altura
- **Estación TMA Bogotá (Cerro La Viga)** torre de 20 metros de altura

C. <u>Análisis de la solicitud CALI PUERTO, LETICIA, MITÚ Y TMA BOGOTÁ</u>

Considerando lo anterior, se procederá a realizar el análisis de solicitud de modificación realizada por el contratista UT RADCOL, para las ubicaciones mencionadas del Lote 2, así:

15. El estudio previo del proceso de Licitación 23001020 de 2023 en el documento *"ANÁLISIS DE COBERTURAS Y SERVICIOS PARA SENSORES DE VIGILANCIA*" se presentó la justificación que determinó la altura de las torres a 35 metros; en este documento se señaló lo siguiente:

"(…) Debido a lo anterior para el estudio se plantea desarrollar diagramas de cobertura para el PSR. Como altura de referencia para todos los diagramas se utilizarán 5000 pies sobre el Terreno.

Después de las visitas de sitios se ha propuesto como altura para las torres 35 metros, lo que además facilitará la integración con la red de microondas de la entidad que también requiere de línea de vista y que permitirá optimizar el gasto en infraestructura para este aspecto. Para la simulación se usarán entonces torres de 35m, y se seleccionarán los puntos de mayor altura en la estación aeronáutica con el fin de minimizar la cobertura que pueda se bloqueada por la curvatura de la Tierra como se aprecia en la gráfica.

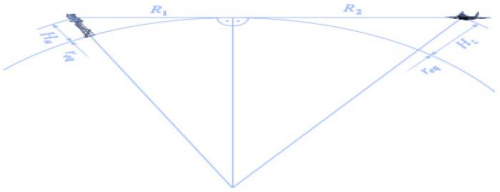


Ilustración 1. Efecto de la curvatura de la tierra

De esta manera se da cumplimento de la normatividad vigente para una óptima instalación, además de que las torres minimizan los obstáculos cercanos, para la señal en esas estaciones"

16. El Formato 8 Especificaciones Técnicas en los numerales 16.1.1.2 - 16.2.1.2 16.3.1.2 - 16.4.1.2 16.5.1.2 - 16.6.1.2 16.7.1.2 - 16.8.1.2 16.9.1.2 - ITEM. DISEÑO DE URBANISMO (IMPLANTACIÓN Y PROYECTO ARQUITECTÓNICO, más específicamente en el punto de la TORRE ANTENA RADAR, los literales a y j, señalan lo siguiente:

*"(…) a. **Altura mínima 35 m**, medida desde nivel de terreno hasta nivel de apoyo (instalación) de la antena de radar. Las dimensiones de la Torre deben garantizar el óptimo funcionamiento, operación continua y mantenimiento de todos los sistemas y equipos requeridos para la operación del radar.*

*b. **Es total responsabilidad del Contratista el diseño de la Torre**, el cual debe ser aprobado por la Entidad, todos los costos generados por la construcción de la torre están incluidos en el formato 7. (…)*

*(…) j. **En caso de requerirse, se debe conceptuar material y diseño idóneo de acuerdo con el sitio y a las condiciones climáticas en que se expone la edificación**, por tanto, el contratista no puede contemplar un diseño predeterminado para todas las estaciones, ya que la necesidad de las estaciones se acentúa dentro de ubicaciones costeras y otras al interior del país, por tanto, se asume que el contratista conoce cada una de las condiciones de lugar. (pintura, aditivos, materiales, diseño, ubicación, orientación etc…). (…)" (Resaltado fuera de texto)*

17. Dado lo anterior, se evidencia que desde la planeación y condiciones establecidas contractualmente del proyecto se determinaron los siguientes aspectos, los cuales serán evaluados con respecto a lo planteado por el contratista:

- **CALI PUERTO (APROXIMACIÓN)**

ITEM	CRITERIO	ANÁLISIS SUPERVISIÓN	RESULTADO
1	Los criterios considerados durante la estructuración del proyecto se establecieron para determinar la altura de la torre de 35 m, en la que debían instalarse los sistemas de vigilancia, se centraron en superar posibles obstáculos del entorno de la estación en los sitios donde se implementarían los sistemas de vigilancia	De acuerdo con la estructura y funcionalidades de las características técnicas de la antena ESA, entre ellas las ventajas descritas en lo expuesto por la UT RADCOL, se incorpora una antena de escaneo electrónico (ESA por sus siglas en inglés), que escanea electrónicamente en el plano vertical, mientras que el radar PSR3D Banda S emplea una antena de reflector parabólico en cosecante cuadrado. A partir de la incorporación citada, el radar PSR3D en Banda L tiene la capacidad de ajustar electrónicamente el ángulo de inclinación (tilt) por sectores acimutales, así como la posibilidad de introducir diferentes configuraciones específicas por sectores acimutales, permitiéndole una adaptación más efectiva al entorno, gracias a la flexibilidad proporcionada por el ajuste electrónico del tilt.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
2	De la misma forma se proyectó una implantación unificada de los sistemas de comunicaciones de las estaciones como es el caso de la red de microondas que actualmente tiene la entidad, en la misma infraestructura del sensor de vigilancia con el fin de optimización en la implantación técnica de la estación	Por la condición del perfil con Cerro Santana y Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón se requiere que la torre de telecomunicaciones tenga como mínimo los 35 metros. En el trayecto se presenta dificultades por crecimiento de vegetación y distancia de los trayectos (caso Calipuerto – Cerro Santana). Sin embargo, es importante resaltar que para este sitio se encuentra instalada actualmente una torre autosoportada que tiene instalados todos los equipos de comunicaciones y los cuales se encuentran funcionando de manera adecuada.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
3	Se determinó dentro de los documentos técnicos que la responsabilidad frente a los diseños y materiales a emplear en las estaciones correspondía al contratista en la etapa de Diseño detallado de Ingeniería dada la experticia que debería tener, y teniendo en cuenta que estos aspectos debían ser armonizados a la propuesta técnica y tipo de sensores que resultaran adjudicatarios en el proceso de selección.	Se verifica técnicamente que de conformidad con las simulaciones presentadas de comparación de la torre de 35 m con la torre de 20 m se observa que, con la actualización tecnológica, en virtud de su mayor alcance, y con una torre de 20 metros la línea de vista se mejora en la mayoría de los niveles FL en comparación con una torre de 35 metros de altura.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
4	Las dimensiones de la Torre deben garantizar el óptimo funcionamiento, operación continua y mantenimiento de todos los sistemas y equipos requeridos para la operación del radar.	1) **Actualización Tecnológica**: con la propuesta de actualización tecnológica, ya aceptada por la entidad se evidencia la ampliación de cobertura a niveles superiores pasando de 100 NM presentada en la oferta a 120nm con la implementación del radar de aproximación (PSR) en Banda (L). 2) **Afectación de la cobertura:** de acuerdo con la información suministrada por el fabricante y verificada por el grupo de supervisión técnica, la cobertura presentada en la oferta por la UT RADCOL INDRA con una torre de 35mts, comparada con la cobertura del sistema para una torre de 20 mts, no se ve afectada de acuerdo con la disposición de antena de escaneo electrónico. 3) **Desempeño del sistema:** para el servicio de aproximación en el Aeropuerto Antonio Roldan Betancourt (Carepa) de acuerdo con los estudios presentados por el contratista, el desempeño del	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

		sistema para el servicio de aproximación no se ve afectado. aspecto que se puede evidenciar en la cobertura realizada a (4.000, 10.000 y 30.000 pies); en el cual se verifica la detección teórica en la zona de contacto de la pista del Aeropuerto.	

- **LETICIA (APROXIMACIÓN)**

ITEM	CRITERIO	ANÁLISIS SUPERVISIÓN	RESULTADO
1	Los criterios considerados durante la estructuración del proyecto se establecieron para determinar la altura de la torre de 35 m, en la que debían instalarse los sistemas de vigilancia, se centraron en superar posibles obstáculos del entorno de la estación en los sitios donde se implementarían los sistemas de vigilancia	De acuerdo con la estructura y funcionalidades de las características técnicas de la antena ESA, entre ellas las ventajas descritas en lo expuesto por la UT RADCOL, se incorpora una antena de escaneo electrónico (ESA por sus siglas en inglés), que escanea electrónicamente en el plano vertical, mientras que el radar PSR3D Banda S emplea una antena de reflector parabólico en cosecante cuadrado. A partir de la incorporación citada, el radar PSR3D en Banda L tiene la capacidad de ajustar electrónicamente el ángulo de inclinación (tilt) por sectores acimutales, así como la posibilidad de introducir diferentes configuraciones específicas por sectores acimutales, permitiéndole una adaptación más efectiva al entorno, gracias a la flexibilidad proporcionada por el ajuste electrónico del tilt.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 25 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
2	De la misma forma se proyectó una implantación unificada de los sistemas de comunicaciones de las estaciones como es el caso de la red de microondas que actualmente tiene la entidad, en la misma infraestructura del sensor de vigilancia con el fin de optimización en la implantación técnica de la estación	Se realizan interconexiones terrestres por fibra óptica con las instalaciones aeronáuticas y aeroportuarias. El medio de transmisión de los datos hacia los centros de explotación es satelital.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 25 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
3	Se determinó dentro de los documentos técnicos que la responsabilidad frente a los diseños y materiales a emplear en las estaciones correspondía al contratista en la etapa de Diseño detallado de Ingeniería dada la experticia que debería tener, y teniendo en cuenta que estos aspectos debían ser armonizados a la propuesta técnica y tipo de sensores que resultaran adjudicatarios en el proceso de selección.	Se verifica técnicamente que de conformidad con las simulaciones presentadas de comparación de la torre de 35 m con la torre de 25 m se observa que, con la actualización tecnológica, en virtud de su mayor alcance, y con una torre de 25 metros la línea de vista se mejora en la mayoría de los niveles FL en comparación con una torre de 35 metros de altura.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 25 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
4	Las dimensiones de la Torre deben garantizar el óptimo funcionamiento, operación continua y mantenimiento de todos los sistemas y equipos	1) **Actualización Tecnológica**: con la propuesta de actualización tecnológica, ya aceptada por la entidad se evidencia la ampliación de cobertura a niveles superiores pasando de 100 NM presentada en la oferta a 120nm con la implementación del radar de aproximación (PSR) en Banda (L).	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 25 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

	requeridos para la operación del radar.	2) **Afectación de la cobertura:** de acuerdo con la información suministrada por el fabricante y verificada por el grupo de supervisión técnica, la cobertura presentada en la oferta por la UT RADCOL INDRA con una torre de 35mts, comparada con la cobertura del sistema para una torre de 25 mts, no se ve afectada de acuerdo con la disposición de antena de escaneo electrónico. 3) **Desempeño del sistema:** para el servicio de aproximación en el Aeropuerto Ernesto Cortissoz de acuerdo con los estudios presentados por el contratista, el desempeño del sistema para el servicio de aproximación no se ve afectado. aspecto que se puede evidenciar en la cobertura realizada a (4.000, 6.000, 8.000, 10.000 y 12.000 pies); en el cual se verifica la detección teórica en la zona de contacto de la pista del Aeropuerto.	

- **MITÚ (APROXIMACIÓN)**

ITEM	CRITERIO	ANÁLISIS SUPERVISIÓN	RESULTADO
1	Los criterios considerados durante la estructuración del proyecto se establecieron para determinar la altura de la torre de 35 m, en la que debían instalarse los sistemas de vigilancia, se centraron en superar posibles obstáculos del entorno de la estación en los sitios donde se implementarían los sistemas de vigilancia	De acuerdo con la estructura y funcionalidades de las características técnicas de la antena ESA, entre ellas las ventajas descritas en lo expuesto por la UT RADCOL, se incorpora una antena de escaneo electrónico (ESA por sus siglas en inglés), que escanea electrónicamente en el plano vertical, mientras que el radar PSR3D Banda S emplea una antena de reflector parabólico en cosecante cuadrado. A partir de la incorporación citada, el radar PSR3D en Banda L tiene la capacidad de ajustar electrónicamente el ángulo de inclinación (tilt) por sectores acimutales, así como la posibilidad de introducir diferentes configuraciones específicas por sectores acimutales, permitiéndole una adaptación más efectiva al entorno, gracias a la flexibilidad proporcionada por el ajuste electrónico del tilt.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
2	De la misma forma se proyectó una implantación unificada de los sistemas de comunicaciones de las estaciones como es el caso de la red de microondas que actualmente tiene la entidad, en la misma infraestructura del sensor de vigilancia con el fin de optimización en la implantación técnica de la estación	El medio de transmisión de los datos hacia los centros de explotación es satelital.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
3	Se determinó dentro de los documentos técnicos que la responsabilidad frente a los diseños y materiales a emplear en las estaciones correspondía al contratista en la etapa de Diseño detallado de Ingeniería dada la experticia que debería tener, y teniendo en cuenta que estos aspectos debían ser armonizados a la propuesta técnica y tipo de sensores que	Se verifica técnicamente que de conformidad con las simulaciones presentadas de comparación de la torre de 35 m con la torre de 20 m se observa que, con la actualización tecnológica, en virtud de su mayor alcance, y con una torre de 20 metros la línea de vista se mejora en la mayoría de los niveles FL en comparación con una torre de 35 metros de altura.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

	resultaran adjudicatarios en el proceso de selección.		
4	Las dimensiones de la Torre deben garantizar el óptimo funcionamiento, operación continua y mantenimiento de todos los sistemas y equipos requeridos para la operación del radar.	1) **Actualización Tecnológica**: con la propuesta de actualización tecnológica, ya aceptada por la entidad se evidencia la ampliación de cobertura a niveles superiores pasando de 100 NM presentada en la oferta a 120nm con la implementación del radar de aproximación (PSR) en Banda (L). 2) **Afectación de la cobertura:** de acuerdo con la información suministrada por el fabricante y verificada por el grupo de supervisión técnica, la cobertura presentada en la oferta por la UT RADCOL INDRA con una torre de 35mts, comparada con la cobertura del sistema para una torre de 20 mts, no se ve afectada de acuerdo con la disposición de antena de escaneo electrónico. 3) **Desempeño del sistema:** para el servicio de aproximación en el Aeropuerto Ernesto Cortissoz de acuerdo con los estudios presentados por el contratista, el desempeño del sistema para el servicio de aproximación no se ve afectado. aspecto que se puede evidenciar en la cobertura realizada a (4.000, 10.000 y 30.000 pies); en el cual se verifica la detección teórica en la zona de contacto de la pista del Aeropuerto.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

- **TMA BOGOTÁ (APROXIMACIÓN)**

ITEM	CRITERIO	ANÁLISIS SUPERVISIÓN	RESULTADO
1	Los criterios considerados durante la estructuración del proyecto se establecieron para determinar la altura de la torre de 35 m, en la que debían instalarse los sistemas de vigilancia, se centraron en superar posibles obstáculos del entorno de la estación en los sitios donde se implementarían los sistemas de vigilancia	De acuerdo con la estructura y funcionalidades de las características técnicas de la antena ESA, entre ellas las ventajas descritas en lo expuesto por la UT RADCOL, se incorpora una antena de escaneo electrónico (ESA por sus siglas en inglés), que escanea electrónicamente en el plano vertical, mientras que el radar PSR3D Banda S emplea una antena de reflector parabólico en cosecante cuadrado. A partir de la incorporación citada, el radar PSR3D en Banda L tiene la capacidad de ajustar electrónicamente el ángulo de inclinación (tilt) por sectores acimutales, así como la posibilidad de introducir diferentes configuraciones específicas por sectores acimutales, permitiéndole una adaptación más efectiva al entorno, gracias a la flexibilidad proporcionada por el ajuste electrónico del tilt.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
2	De la misma forma se proyectó una implantación unificada de los sistemas de comunicaciones de las estaciones como es el caso de la red de microondas que actualmente tiene la entidad, en la misma infraestructura del sensor de vigilancia con el fin de optimización en la implantación técnica de la estación	Existe interconexión terrestre entre el sitio elevado con el CGAC, sin embargo, la diferencia de nivel no exige altura en la torre de telecomunicaciones.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.
3	Se determinó dentro de los documentos técnicos que la responsabilidad frente a los diseños y materiales a emplear	Se verifica técnicamente que de conformidad con las simulaciones presentadas de comparación de la torre de 35 m con la torre de 20 m se observa que, con la actualización tecnológica, en virtud de su mayor alcance, y con una torre de 20 metros la línea de vista se mejora en la	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en

	en las estaciones correspondía al contratista en la etapa de Diseño detallado de Ingeniería dada la experticia que debería tener, y teniendo en cuenta que estos aspectos debían ser armonizados a la propuesta técnica y tipo de sensores que resultaran adjudicatarios en el proceso de selección.	mayoría de los niveles FL en comparación con una torre de 35 metros de altura.	cuenta las anteriores consideraciones.
4	Las dimensiones de la Torre deben garantizar el óptimo funcionamiento, operación continua y mantenimiento de todos los sistemas y equipos requeridos para la operación del radar.	1) **Actualización Tecnológica**: con la propuesta de actualización tecnológica, ya aceptada por la entidad se evidencia la ampliación de cobertura a niveles superiores pasando de 100 NM presentada en la oferta a 120nm con la implementación del radar de aproximación (PSR) en Banda (L). 2) **Afectación de la cobertura:** de acuerdo con la información suministrada por el fabricante y verificada por el grupo de supervisión técnica, la cobertura presentada en la oferta por la UT RADCOL INDRA con una torre de 35mts, comparada con la cobertura del sistema para una torre de 20 mts, no se ve afectada de acuerdo con la disposición de antena de escaneo electrónico. 3) **Desempeño del sistema:** para el servicio de aproximación en el Aeropuerto Ernesto Cortissoz de acuerdo con los estudios presentados por el contratista, el desempeño del sistema para el servicio de aproximación no se ve afectado. aspecto que se puede evidenciar en la cobertura realizada a (4.000, 10.000 y 20.000 pies); en el cual se verifica la detección teórica en la zona de contacto de la pista del Aeropuerto.	Desde el punto de vista técnico, la propuesta de la altura a 20 mts, es viable, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones.

18. De acuerdo con lo anterior para las estaciones de Cali Puerto, Mitú y TMA Bogotá el implementar los radares en una torre de 20 m y para Leticia el implementar el radar en una torre de 25 m considerando la actualización tecnológica, no afecta las prestaciones de los sensores de vigilancia aeronáutica, ya que se mantienen dentro del cumplimiento de los criterios mínimos determinados en el proceso de licitación resaltado, los presentados en la oferta y en la actualización tecnológica por parte del contratista UT RADCOL e incluso se mejoran algunos indicadores establecidos inicialmente en el contrato como son la probabilidad de detección y alcance del sensor PSR3D, criterios que igualmente serán validados en las pruebas PSAT y FSAT, para garantizar el cabal cumplimiento por parte del contratista.

19. Por lo anterior y dado el concepto de la interventoría CONSORCIO AERONAUTICA TORRES, para esta supervisión es viable aceptar la solicitud de modificación del contratista, ajustando la altura de las torres de Cali Puerto, Mitú y TMA Bogotá a 20 metros y Leticia a 25 metros, ya que las condiciones contratadas se mantienen y adicionalmente se obtendrá un descuento en el valor de la torre, dadas las cantidades menores de obra ejecutadas.

D. <u>Análisis del porcentaje de menor ejecución de obra</u>

20. De acuerdo con los análisis presentados frente a la viabilidad técnica y civil del ajuste de altura de las torres, se solicitó concepto a la Interventoría Consorcio Aeronáutica Torres sobre el efecto en la ejecución de obra proyectada con las torres solicitadas, la cual mediante comunicación AERTOR-863-CE-123-2024 del 22 de noviembre de 2024, indico lo siguiente:

"(…) En atención a la solicitud de análisis y concepto requerida en el comunicado 24000863H3-AERO-INTV-003-024 de fecha 30 de septiembre y de acuerdo con el informe detallado de la evaluación técnico-financiera v3, donde se puede evidenciar el impacto que

genera la disminución de la altura en las torres, basados en los ítems descritos en el formato 7 para la construcción de dichas estructuras, presentado mediante el oficio relacionado en el asunto, se manifiesta lo siguiente:

"(…)

Dando alcance a los oficios 33522S-138 de fecha 6/09/2024, 33522S-155 de fecha 26/09/2024, 33522S-166 de fecha 1/10/2024, 33522S-188 de fecha 18/10/2024 y 33522S-197 de fecha 31/10/2024, acorde a la solicitud realizada por la interventoría del contrato, nos permitimos compartir informe detallado de la evaluación técnico-financiera, donde se puede evidenciar el impacto que genera la disminución de la altura de las torres, basados en los ítems descritos en el formato 7 para la construcción de dichas estructuras.

Es importante precisar que para el desarrollo del mencionado informe se realizó un análisis minucioso donde se tuvieron en cuenta las características principales de las torres de los cuatro sitios del Lote 2, contemplando alturas de 35mts y 20mts para las estaciones de Cali Puerto, TMA Bogotá y Mitú y para el caso de Leticia alturas de 35mts y 25mts, a fin de poder evidenciar el impacto de la disminución de altura.

A continuación, se relaciona enlace de descarga:"

De manera introductoria, se han establecido 12 ítems relevantes para llevar a cabo la ponderación de porcentajes que influyen en los costos de diseño y construcción de las torres de radar. En el numeral 1 se han podido verificar que el peso de dichos porcentajes es razonable de acuerdo con la experiencia en diseño y construcción de obras por parte de la Interventoría y se detallan en el numeral 1.

Por otra parte, para aquellos ítems que han sufrido modificación por efecto de la disminución en altura de las torres, se ha establecido una metodología técnica de revisión en cuanto a cantidades de obra, consistente en la comparación de los datos arrojados directamente por parte de los modelos matemáticos de Tower y SAP2000 para los componentes de las torres, tomando como base las torres previamente aprobadas en altura de 35 metros, contra las nuevas alturas propuestas en 20 y 25 metros; para las cimentaciones, se han comparado las cantidades recibidas a la fecha de los diseños originales de 35 metros contra las nuevas alturas propuestas en 20 y 25 metros de los diseños estructurales presentados hasta la fecha.

1. PONDERACIÓN

La oferta económica para la construcción de las obras civiles se estableció por precio global para cada una de las edificaciones y para las torres, sin embargo, la torre incluye 12 ítems básicos para su construcción, los cuales fueron ponderados por la UT RADCOL 2023 para efectos del análisis planteado en el documento adjunto "ANALISIS FINANCIERO TORRES L1" de la siguiente manera:

FORMATO 7		***PROPUESTA UT RADCOL***	
Actividad		***% Ponderacion***	***Evaluación Cualitativa***
1	*Estudios y diseños mínimos para ingeniería de detalle: Topografía, geotécnico, plan de manejo ambiental, Redes hidrosanitarias, redes eléctricas y sistema de puesta a tierra.*	*6,10%*	*Se asignó un 6,1% a esta actividad porque abarca múltiples disciplinas de ingeniería necesarias para el desarrollo del proyecto (topografía, geotecnia, etc.) y que son indispensables independientemente de la altura. Aunque son fundamentales, estos estudios representan una fracción fija en el presupuesto global, sin tener gran impacto en los costos de reducción de altura. El porcentaje es el resultado de ponderar el alcance técnico frente a su baja sensibilidad a cambios en altura. Este porcentaje se estableció bajo el criterio de los estudios y diseños ya realizados sobre el global del proyecto.*

	2	*Diseño de Arquitectura y urbanismo (implantación y proyecto arquitectónico torre).*	*3,50%*	*Este porcentaje fue seleccionado debido a que el diseño arquitectónico no sufre grandes modificaciones con la altura de la torre. La asignación del 3,5% refleja el hecho de que esta actividad es necesaria para cumplir con normativas y criterios de implantación, pero su impacto en costos no justifica un porcentaje mayor al estar relativamente desvinculada de la altura. Este porcentaje se estableció bajo el criterio de los estudios y diseños ya realizados sobre el global del proyecto.*	
	3	*Análisis estructural (sísmico, cargas de viento) y diseño estructural*	*6,00%*	*Se asigna un 6,0% debido a que la altura afecta directamente las cargas de viento y sísmicas. Aunque este análisis es crítico, una reducción en altura simplifica el cálculo sin eliminar la necesidad de realizarlo. El porcentaje balancea la importancia de esta actividad con el ahorro esperado en su simplificación. Este porcentaje se estableció bajo el criterio de los estudios y diseños ya realizados sobre el global del proyecto.*	
	4	*Descapote y replanteo, desmonte y demoliciones, Excavaciones y Transporte y disposición final de material (proveniente de excavación a punto autorizado).*	*2,00%*	*Este porcentaje reducido refleja que estas actividades son solo un paso preparatorio y no están directamente relacionadas con la altura de la torre. Se mantuvo un 2,0% para cubrir costos de excavación y retiro de material, aunque esta actividad no requiere ajustes significativos al cambiar la altura de la estructura.*	
	5	*Construcción de cimentación con concreto reforzado*	*12,00%*	*La cimentación tiene un impacto importante en el presupuesto y es ligeramente sensible a la altura. Se asigna un 12,0% ya que, aunque la reducción de altura disminuye algo de la carga que soporta, el cambio no es proporcional al material y mano de obra involucrados en cimentación. Este porcentaje fue seleccionado para cubrir adecuadamente el costo significativo de la cimentación dentro del proyecto.*	
	6	*Suministro e instalación de torre auto soportada de altura mínima de 35m medida desde nivel de terreno hasta nivel de apoyo de radar.*	*31,00%*	*Este es el componente principal afectado por la altura. Se asigna el mayor porcentaje (31,0%) porque el material y la mano de obra para la torre se reducen en función directa a la altura. Este porcentaje refleja que el ahorro de altura tiene el mayor impacto en esta actividad, lo cual justifica su peso dominante en la ponderación. La asignación de esta actividad como una de las más significativas beneficia el impacto del descuento sobre la altura de la torre.*	
	7	*Acabados estructura, Pintura y terminados de la estructura final de la Torre*	*1,00%*	*Este porcentaje mínimo (1,0%) refleja que los acabados tienen una dependencia baja de la altura. La protección anticorrosiva y otros acabados deben aplicarse a toda la estructura, pero el costo es solo marginalmente sensible a la altura, justificando el porcentaje reducido.*	
	8	*Escalera metálica galvanizada y componentes, (Artículos K.3.8.3 - K.3.8.4 de NSR-10)*	*3,00%*	*Este componente es necesario para el acceso seguro, pero el ahorro derivado de la reducción en altura es limitado. El 3,0% representa un balance entre el costo fijo de la escalera y la modesta disminución por la menor altura de la torre, seleccionando un valor moderado para cubrir estos aspectos*	
	9	*Cerramiento zona de mantenimiento/ cuarto de motores / áreas protegidas por norma donde se requiera (incluye puertas y ventanas)*	*2,00%*	*La altura de la torre no afecta directamente esta actividad, ya que estas áreas son necesarias en cualquier configuración. Por eso, el porcentaje del 2,0% se estableció considerando que el cerramiento es una actividad de bajo impacto presupuestario y fija en su alcance.*	
	10	*Suministro y construcción instalación de plataformas de concreto y componentes (radar, cuarto de motores, otros)*	*26,40%*	*Las plataformas para el radar y otros equipos tienen un alto impacto en el costo, y su necesidad está vinculada a la operatividad y seguridad de los equipos en altura. Aunque una reducción en altura no podría impactar finalmente el diseño de las plataformas, el porcentaje del 26,4% se justifica por su importancia y costo significativo dentro del proyecto.*	

11	*Suministro e instalación de elevador de carga industrial y líneas de vida*	*6,00%*	*Este porcentaje refleja que el elevador y líneas de vida son sensibles a la altura, pero no en proporción directa. Se asigna un 6,0% para cubrir el costo considerable de estos componentes de seguridad, aunque la reducción en altura no genere un ahorro proporcional.*
12	*Suministro e instalación de cableado estructurado con puntos eléctricos e iluminación*	*1,00%*	*Este porcentaje bajo (1,0%) refleja el impacto mínimo del cableado en el presupuesto general y su baja sensibilidad a la altura. Se eligió este valor al representar un componente indispensable, pero de bajo costo total.*
	TOTAL	*100,00%*	

Los documentos, estudios previos, pliegos y anexos del proyecto no cuentan con una ponderación que permita realizar una comparación objetiva frente a los ítems incluidos para su construcción; la oferta económica por precios globales tampoco contempla cantidades. Sin embargo, la interventoría encuentra pertinente la ponderación establecida por la UT RADCOL 2023 para los ítems contemplados en la construcción de las torres teniendo en cuenta las labores constructivas contempladas en el anexo técnico para las torres.

De igual forma, técnicamente los ítems 1, 2, 3, 9 y 10 no sufren modificación alguna en cuanto a la construcción de la torre a una u otra altura, toda vez que los mismos contemplan las mismas actividades y proporción en la construcción; los demás ítems presentan variación al disminuir la altura de las torres. (…)"

21. La interventoría en este comunicado hace un análisis de los ítems presentados y sobre los cuales hay un impacto en la disminución de la torre, concluyendo lo siguiente:

"(…)

6. CONCLUSIÓN

Para los ítems que se ven afectados en los cálculos por la disminución de la altura de las torres se realizó el siguiente análisis tomando solo aquellos que se modifican: 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12, los cuales presentan una disminución considerable partiendo de la ponderación asignada a cada uno de ellos.

	Actividad	***% Ponderación***	***% Disminuye***			
			Cali	***Mitú***	***La Viga***	***Leticia***
4	*Descapote y replanteo, desmonte y demoliciones, Excavaciones y Transporte y disposición final de material (proveniente de excavación a punto autorizado).*	*3,57%*	*2,05*	*1,98*	*2,05*	*1,39*
5	*Construcción de cimentación con concreto reforzado*	*21,43%*	*12,49*	*13,59*	*12,49*	*6,71*
6	*Suministro e instalación de torre auto soportada de altura mínima de 35m medida desde nivel de terreno hasta nivel de apoyo de radar.*	*55,36%*	*20,43*	*20,43*	*20,43*	*12,90*
7	*Acabados estructura auto soportada: galvanizado en caliente NORMA ASTM-A123 y ASTM-153 y Pintura anticorrosiva y terminados de la estructura final de la Torre.*	*1,79%*	*0,66*	*0,66*	*0,66*	*0,42*
8	*Escalera metálica galvanizada y componentes, (Artículos K.3.8.3 - K.3.8.4 de NSR-10)*	*5,36%*	*2,35*	*2,35*	*2,35*	*1,56*

11	*Suministro e instalación de elevador de carga industrial y líneas de vida*	*10,71%*	*0,54*	*0,54*	*0,54*	*0,54*
12	*Suministro e instalación de cableado estructurado con puntos eléctricos*	*1,79%*	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,13*
		100,0%	***38,64***	***39,65***	***38,64***	***23,63***

Tal como lo evidencian los análisis de las torres para las estaciones de: Cali, Mitú y la Viga, las cuales disminuyen de 35m a 20m, en promedio los cálculos reflejan una disminución del 38,98% en los ítems que se ven afectados en la construcción. Para la torre de Leticia con una disminución de 35m a 25m refleja una disminución del 23,63%.

Desde el punto de vista técnico, esta Interventoría logró corroborar que las variaciones de cantidades de obra estructural presentadas en los modelos matemáticos de análisis y diseño de los programas Tower (torre) y SAP2000 (plataforma y adicionales) entre los modelos originales con altura de 35 metros y los actuales, corresponden de manera fidedigna a las operaciones aritméticas mostradas en la información proporcionada por parte del Contratista para este lote.

Por tanto, los porcentajes de reducción en cantidades de obra estructurales presentados por el Contratista para este lote se consideran razonables."

22. Una vez analizado por la supervisión el concepto de la interventoría se puede concluir que:

- La interventoría ha podido validar técnicamente que los cálculos presentados por la UT Radcol son consistentes con los modelos matemáticos (tower y SAP 2000), validando que los porcentajes de obra y los porcentajes de reducción son razonables.
- Las reducciones propuestas no comprometen la estabilidad, funcionalidad, ni los objetivos operativos de las torres.
- De acuerdo con los cálculos realizados se estima una cifra promedio de ahorro significativo frente a los ítems afectados (4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12), lo cual representa una optimización financiera sin pérdida de calidad frente al objeto del contrato. En conclusión, los porcentajes de ahorro por sitio son los siguientes:

SITIO	ALTURA TORRE	PORCENTAJE DE AHORRO
Cali Puerto	20 metros	38,64%
Mitú	20 metros	39,65%
La Viga	20 metros	38,64%
Leticia	25 metros	23,63%

Se resalta que para los ítems en los que el contratista por efectos de la actualización tecnológica incurrirá en materiales y trabajos adicionales, estos serán asumidos en su totalidad por la UT Radcol, en concordancia con lo que se establece en el numeral 14 – ACTUALIZACIÓN TECNOLOLÓGICA del Formato 8.

23. Dados los anteriores numerales se hace necesario establecer como nueva obligación el descuento del porcentaje del ahorro frente a los ítems 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12, de acuerdo con la ponderación de cada uno de estos frente al valor total de la torre establecido en el formato 7. Este descuento se deberá realizar en el pago No. 4, establecido en la cláusula SÉPTIMA – FORMA DE PAGO del contrato de suministro No. 23001020 H2 DE 2023 LOTE 2, para esto se deberá suscribir un acta donde se detalle uno a uno el valor a descontar de acuerdo con los items afectados y la ponderación definida para estos.

"Eventos fuerza mayor presentados por el contratista.

24. En el marco de la ejecución del contrato el contratista UT Radcol presentó eventos de fuerza mayor debidamente justificados para los sitios de Mitú y Leticia, frente a los cuales la interventoría Consorcio Aeronáutica Torres, hizo sus respectivos análisis y conceptuó indicando cuales habían sido los tiempos de afectación, situación que se reconoció por la Entidad mediante el documento Reconocimiento de Situaciones que Configuran Fuerza Mayor suscrito el 11 de diciembre de 2024, señalando lo siguiente, señalando entre otras cosas lo siguiente:

"(…) Teniendo en cuenta lo anterior, la Supervisión considera procedente reconocer la fuerza mayor para Leticia y Mitú dada la materialización de los eventos señalados en el presente documento de conformidad con los términos del concepto emitido por la interventoría, así:

Sitio	***Tiempo de Reconocimiento de Fuerza Mayor***
Leticia	*2 meses y 15 días*
Mitú	*2 meses y 15 días*

Es necesario que el contratista de obra, como ejecutor y experto, garantice los recursos humanos, técnicos, operativos y económicos necesarios para asegurar el cumplimiento del contrato dentro de los tiempos y las calidades exigidas contractualmente.

Es importante señalar que el reconocimiento de la fuerza mayor no implica un reconocimiento económico a favor del contratista, dado que las medidas adoptadas se consideran adecuadas para restablecer las condiciones de ejecución inicialmente definidas en el contrato y han sido solicitadas por el contratista como mecanismo de mitigación de los efectos que han afectado el cumplimiento de sus obligaciones.(…)"

25. En relación a la estación de La Viga, la interventoría mediante comunicado AERTOR-863-CE-155-2024 del 10 de diciembre de 2024, indica lo siguiente:

"(…) Una vez analizado el panorama general de la estación, se encuentra que existen una serie de circunstancias que pueden llegar a afectar el normal desarrollo de las actividades de construcción a cargo del contratista, las cuales han debe ser determinadas y soportadas en debida forma en el evento en que ellas se lleguen a materializar, y dentro de las cuales encuentran, por ejemplo, las que hacen referencia a las dificultades de acceso al sitio de la obra, la autorización de la Gobernación de Cundinamarca para poder iniciar las actividades, sobre la cual no se cuenta con una fecha precisa para su obtención, la revisión y aprobación del PAGA por parte de la CAR (la cual tampoco se cuenta con una fecha exacta respecto a los tiempos que pueda tomar dicha entidad para este efecto) y la reubicación del equipamiento que tienen los bomberos, el acueducto y la Gobernación de Cundinamarca, todo lo cual podría demorar la ejecución de las actividades en este sitio de intervención.

En conclusión, en concepto de la interventoría, la autorización de la Gobernación de Cundinamarca para poder iniciar las actividades, sobre la cual no se cuenta con una fecha precisa para su obtención, la revisión y aprobación del PAGA por parte de la CAR (la cual tampoco se cuenta con una fecha exacta respecto a los tiempos que pueda tomar dicha entidad para este efecto) y la reubicación del equipamiento que tienen los bomberos, el acueducto y la Gobernación de Cundinamarca, son variables que dependen de terceros ajenos a la ejecución del contrato, que podrían llegar a convertirse en circunstancias de fuerza mayor para el Contratista.

Conforme a las situaciones descritas, la Interventoría sugiere que se extienda el plazo de la Meta 4, para las obligaciones relacionadas con la estación de Bogotá, con el fin de que se analicen las distintas medidas a tomarse, teniendo en cuenta que estas derivan de una actuación unilateral de las autoridades competentes, completamente ajenas al contratista y a la

Aerocivil, por lo que la interventoría ve procedente adicionar dos meses y 15 días al plazo de entrega de este hito contractual.(…)"

26. Dado el análisis realizado por la interventoría Consorcio Aeronáutica Torres, esta supervisión considera que se debe prorrogar el plazo de la ejecución de la estación de La Viga por un término de dos (2) meses 15 días, con el fin de dar un tiempo prudencial para que se superen las dificultades que actualmente se vienen presentando en este sitio.

27. Por lo anterior se hace necesario modificar la meta No. 4 del numeral 32 – CRONOGRAMA del Formato No. 8, indicando lo siguiente:

"32. CRONOGRAMA

Meta No.	***Descripción de las obligaciones relacionadas con cada una de las metas***	***Plazo Máximo de Entrega***
"(…)	*(…)*	*(…)*
4	• *Certificado de aprobación de las pruebas FAT para mínimo tres sistemas*	*Hasta doce (12) meses desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias para la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Cali.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos).*	*Hasta trece* (13) meses desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias para la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Mitú.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos)*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de Leticia.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos)*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
	• *Entrega del suministro de las estructuras necesarias la implementación del sistema de vigilancia 100%, para el sitio de TMA Bogotá.* • *Instalación en sitio del 100% de los sistemas eléctricos y electromecánicos (periféricos)*	*Hasta quince* (15) meses y quince (15) días desde el acta de inicio*
(…)	*(…)*	*(…)"*

**Dentro de este plazo se contempla el mes calendario en el que el contratista deberá presentar la actualización del SDD y PDT dada la modificación de la altura de las torres y obtener la respectiva aprobación por parte de la Supervisión o la Interventoría.*

E. <u>Modificación Forma de Pago Contrato 23001020 H2 – Lote 2</u>

28. Modificar la Cláusula **SEPTIMA – FORMA DE PAGO** del contrato 23001020 H2 – Lote 2, en el sentido de omitir la secuencia de los pagos, con el fin de permitir que se hagan a través de actas parciales, garantizando la ejecución financiera del proyecto. Adicionalmente, se incluirá el PARÁGRAFO OCTAVO, así:

VIGENCIA	*ENTREGABLE*	*DESCRIPCIÓN*	*% PAGO LOTE 2*	*VALOR*
2024	*Documentos de planeación*	*Acta de recibo parcial* *Entrega y aprobación del Documento de Diseño de Sistema (SDD) ajustado al cumplimiento de la totalidad de las especificaciones técnicas, adicionado con lo presentado en la oferta.* *Amortización del 10% del valor del anticipo*	*7%* *Vigencia 2024*	*$5.948.325.013*
2024	*Avance Estructuras civiles*	*Acta de recibo parcial* *Entrega y Aprobación avance del suministro de las estructuras necesarias para la implementación de los sistemas de vigilancia, recibidas a satisfacción por la Supervisión conforme a lo establecido en el Programa Detallado de Trabajo (PDT) y firma del Protocolo de Aceptación.* *Amortización del 10% del valor del anticipo*	*7%* *Vigencia 2024*	*$5.948.325.013*
2024	*Avance equipamiento electromecánico y Entrenamiento*	*Acta de Recibo Parcial* *Certificado de Ingreso al Almacén de los equipos periféricos (sistemas electromecánicos), necesarios para el funcionamiento del sistema de vigilancia.* *Certificado de PTT para el personal por cada sistema que hace parte del lote* *Amortización del 20% del valor del anticipo*	*12%* *Vigencia 2024*	*$10.746.355.344*
2024	*Recibo Final Estructuras suministro de las estructuras necesarias la implementación de los sistemas de vigilancia, Equipos Electromecánicos y FAT*	*Acta de Recibo Parcial* *Recibo Final del suministro de las estructuras necesarias para la implementación de los sistemas de vigilancia firmada por el Supervisor designado del recibo a satisfacción de las actividades* *Recibo Final Sistemas Eléctricos y Electromecánicos del 100% de las instalaciones de los sistemas eléctricos y electromecánicos instalados en sitio (periféricos).*	*35%* *Vigencia 2024*	*$20.130.156.900*
2024	*Avance de Reporte de Instalación y Equipamiento sistemas*	*Acta de Recibo Parcial* *Certificado de aprobación de las pruebas FAT para mínimo tres sistemas.* *Certificado de Ingreso al Almacén de al menos (2) sistemas y Reporte instalación* de al menos un (1) sistema de vigilancia aeronáutica de aproximación del lote.* *Certificación de realización de las PSAT del primer sistema por lote.* *Amortización del 60 % del valor del anticipo*	*39%* *Vigencia 2024*	*$33.964.508.056*
2025	*Ingreso Almacén 100% Equipos y FAT*	*Acta de Recibo Parcial* *Certificado de Ingreso al Almacén y Puesta en sitio del 100% de los sistemas de vigilancia aeronáutica.* *Certificado de aprobación de las pruebas FAT para el cuarto sistema (aplica solo lote 2)*	*50%* *Vigencia 2025*	*$48.481.885.427*

2025	*Avance Recibo Sistemas*	*Acta de Recibo Parcial* *Recibo de instalación del primer sistema de cada lote.* *Certificado de aprobación de las PSAT del primer sistema por lote* *Certificado OJT del primer sistema por lote.*	*7%* *Vigencia 2025*	*$6.787.463.960*
2025	*Avance Recibo Sistemas*	*Acta de Recibo Parcial* *Recibo a instalación segundo sistema de cada lote* *Certificado de aprobación de las PSAT del segundo sistema por lote* *Certificado de aprobacion de las FSAT (incluyendo integración) del primer sistema por lote.* *Certificado OJT del segundo sistema por lote*	*7%* *Vigencia 2025*	*$6.787.463.960*
2025	*Avance Recibo Sistemas*	*Acta de Recibo Parcial* *Recibo a Instalación del tercer sistema por lote* *Recibo de instalación del cuarto radar del lote 2 (solo Aplica Lote 2).* *Certificado de aprobación de las PSAT del tercer sistema por lote* *Certificado de aprobación de las FSAT (incluyendo integración) del segundo sistema por lote.* *Certificado OJT del tercer sistema por lote.* *Certificado de aprobación de las FSAT (incluyendo integración) del tercer sistema por lote* *Certificado OJT del cuarto radar del lote 2.*	*14%* *Vigencia 2025*	*$13.574.927.920*
2025	*Desinstalación, disposición, demolición y recibo final*	*Acta de Recibo Parcial* *Certificado de Aprobación de las FSAT del cuarto sistema del lote 2* *Acta recibo de demolición y desmonte de la totalidad de los radares y entrega en el almacén.* *Acta Recibo final de todos los sistemas*	*22%* *Vigencia 2025*	*$21.332.029.587*

*"**PARÁGRAFO OCTAVO**. El contratista podrá facturar la totalidad de las obligaciones ejecutadas por sitio y determinadas en cada uno de los pagos que aplique, de acuerdo con el peso proporcional que cada uno de ellos represente sobre el valor total del contrato con base en el formato 7- Propuesta Económica. Los porcentajes correspondientes son los siguientes para cada sitio:*

- ***TMA Bogotá**: 23,77%*
- ***Leticia**: 26,07%*
- ***Mitú**: 26,32%*
- ***Cali** Puerto: 23,84%*

Para el trámite del desembolso proporcional, la supervisión deberá certificar que el contratista ha cumplido a cabalidad con la ejecución total de las obligaciones para cada uno de los sitios."

JUSTIFICACIÓN LEGAL

El Manual de Contratación de la entidad, señala en el numeral 3.2.4. que:

2.3.4. MODIFICACIONES A LOS CONTRATOS

Las modificaciones contractuales son las variaciones que puede tener un contrato durante su ejecución, por acuerdo entre las partes, o por aplicación de las cláusulas excepcionales establecidas en el Estatuto Genera de Contratación de la Administración Pública, o las normas que lo modifiquen o sustituyan, cuando sea procedente. Lo anterior, deberá realizarse de conformidad con los procedimientos y en las proformas establecidas para tal efecto en el Sistema de Gestión de Calidad de la entidad. Para que se lleve a cabo la modificación del contrato o convenio, ésta debe ser solicitada por el ordenador del gasto, previo concepto escrito por parte del supervisor y/o interventor, según corresponda, indicando de manera clara y precisa las razones o fundamentos que dan origen a la solicitud de modificación, teniendo presente que a no se altere el objeto del contrato, ni sea consecuencia de un presunto incumplimiento por parte del contratista.

En todo caso y de manera excepcional, el ordenador del gasto podrá presentar la solicitud de modificación sin el concepto previo del supervisor y/o interventor, siempre que esté debidamente justificado por él y se expliquen los motivos por los cuales no cuenta con los conceptos en mención. Así mismo todas las modificaciones a los contratos o convenios, deben ir acompañadas del soporte del cumplimiento por parte del contratista de sus obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje, cuando a ello haya lugar, en cumplimiento del artículo 50 de la Ley 789 de 2002. Cualquier modificación de las condiciones contractuales debe constar por escrito.

(...)
2.3.4.4. MODIFICACIONES GENERALES.

Es una modificación a cualquier cláusula del contrato principal, esta es viable siempre y cuando no se altere el objeto de este y esté debidamente motivada."

Que de acuerdo a los fines del estado y de las entidades estatales establecidos en la ley 1150 de 2007 "Las entidades buscan el cumplimiento de los fines estatales, la continua y eficiente prestación de los servicios públicos y la efectividad de los derechos e intereses de los administrados que colaboran con ellas en la consecución de dichos fines.", que se regirá por las normas que regulan la materia previa las siguientes consideraciones:

1) Que la Constitución Política prevé en el artículo 2° que son fines del Estado: "servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación (…) y

2) Que el artículo 209 de la Constitución Política establece que la función pública está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la descongestión de funciones.".

Respecto a la modificación de condiciones contractuales establecidas en los contratos estatales es importante observar lo dicho por la Corte Constitucional mediante sentencia C-300-12: *"Por regla general, los contratos estatales pueden ser modificados cuando sea necesario para lograr su finalidad y en aras de la realización de los fines del Estado, a los cuales sirve el contrato. Así lo prevén por ejemplo los artículos 14 y 16 de la ley 80, los cuales facultan a las entidades contratantes a modificar los contratos de común acuerdo o de forma unilateral, para evitar la paralización o la afectación grave de los servicios públicos a su cargo y asegurar la inmediata, continua y adecuada prestación"*, entre otros. (…): El Consejo de Estado, en su jurisprudencia, ha señalado que el plazo es un elemento accidental del contrato –no de su esencia ni de su naturaleza- y por ello puede ser materia de modificaciones. Al respecto, la Sección Quinta del Consejo de Estado, en sentencia del 24 de agosto de 2005, afirmó: "Por otra parte, la prórroga del plazo de los contratos tiene el sustento jurídico de que el plazo no constituye un elemento de la esencia de los contratos a que alude el artículo 1501 del Código Civil y, por tanto, se puede

modificar por acuerdo de las partes, pues no es una de '… aquellas cosas sin las cuales, o no produce efecto alguno, o degenera en otro contrato diferente.

El Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, contenido en las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, así como en las normas que las han modificado y las reglamentan, no consagran una regulación expresa sobre la posibilidad de modificar los contratos celebrados por las entidades estatales. Ello encuentra sustento en que, en principio, los contratos deben ejecutarse en las condiciones pactadas inicialmente, pues tales condiciones fueron convenidas luego de que la Entidad Estatal surtiera todos los procedimientos previstos para la selección de su contratista y definiera los aspectos, técnicos, legales y financieros propios de cada caso, con observancia de los principios de transparencia, economía y responsabilidad, así como de todos los demás principios de la función administrativa, aplicables al proceso de gestión contractual.

inicialmente pactados, como lo hace el artículo 40 de la Ley 80 de 1993[1] . Ahora bien, no existe ninguna restricción expresa para modificar los contratos estatales y los mismos principios antes referidos puede poner en evidencia la necesidad de suscribir documentos de modificación en los cuales se cambie parte de las estipulaciones pactadas en un comienzo. En el contexto antes descrito, la jurisprudencia ha fijado pautas generales conforme a las cuales la Administración Pública debe evaluar, teniendo cuenta las particularidades de cada caso, si resulta procedente suscribir documentos de modificación a los contratos que ha celebrado. Así, por ejemplo, la Corte Constitucional, mediante sentencia C-416 de 2012[2], expresó lo siguiente sobre la posibilidad de modificar los contratos estatales: «Por regla general, los contratos estatales pueden ser modificados cuando sea necesario para lograr su finalidad y en aras de la realización de los fines del Estado, a los cuales sirve el contrato.[3] Así lo prevén por ejemplo los artículos 14 y 16 de la ley 80, los cuales facultan a las entidades contratantes a modificar los contratos de común acuerdo o de forma unilateral, para «[…] evitar la paralización o la afectación grave de los servicios públicos a su cargo y asegurar la inmediata, continua y adecuada prestación", entre otros. En el mismo sentido, en la sentencia C-949 de 2001[4], la Corte Constitucional señaló que las prórrogas de los contratos –como especie de modificación- pueden ser un instrumento útil para lograr los fines propios de la contratación estatal.[5]

Conforme lo anterior, procede la modificación para lo cual se tiene en cuenta lo siguiente:

- Que el Contrato se encuentra vigente al momento de la suscripción de la modificación, razón por la cual es jurídicamente viable realizar la modificación pretendida.
- Que las Pólizas contractualmente exigidas se encuentran vigentes y han sido verificadas por la supervisión conforme lo expuesto en el presente memorando.
- Que los documentos anexos a la solicitud de modificación fueron debidamente verificados.
- Que la modificación no implica adición alguna de recursos, ni aceptación de ninguna otra solicitud, ni modificación de las obligaciones de las partes y los riesgos asociados a las mismas, conforme a la matriz respectiva.

[1] El artículo 40 de la Ley 80 de 1993 dispone que los contratos no podrán adicionarse en más del 50% de su valor inicial, expresado en SMLMV.

[2] M.P. Adriana María Guillén Arango.

[3] Sobre la naturaleza instrumental del contrato para alcanzar los fines propios del estado social de derecho, ver la sentencia C-932 de 2007, M.P. Marco Gerardo Monroy Cabra.

[4] 6 M.P. Clara Inés Vargas Hernández.

[5] Ver también la sentencia C-068 de 2009, M.P. Mauricio González Cuervo, sobre la constitucional de la posibilidad de prorrogar los contratos de concesión portuaria (artículo 8º de la ley 1º de 1991).

- El contratista acreditó el cumplimiento de sus obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje, cuando a ello haya lugar, en cumplimiento del artículo 50 de la Ley 789 de 2002.
- La presente modificación no es consecuencia de un presunto incumplimiento por parte del contratista.
- El presente otrosí no conlleva modificación del esquema asignado del riesgo del contrato. En este sentido, se mantienen las condiciones de identificación y asignación previstas en el contrato y sus documentos anexos.
- Las partes declaran que lo concertado en el presente modificatorio no altera el valor del contrato, como tampoco los plazos pactados y no requiere adiciones.
- Las cláusulas y condiciones del contrato no modificadas en el presente modificatorio, conservan plena y total vigencia y validez. Su no mención en el presente documento no exime a las partes del cumplimiento de las mismas.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo con el análisis adelantado por la supervisión del contrato, se concluye que la presente modificación no implica una adición al valor inicial del contrato.

EVIDENCIAS APORTADAS

Relacione los documentos como actas, informes, certificaciones que prueban los hechos que conllevan a la solicitud de modificación del contrato.

- Acta de comité Operativo No. 3
- Comunicado con ID 33522S/138
- Comunicado con consecutivo AERTOR-863-CE-123-2024
- Comunicado AERTOR-863-CE-144-2024 Informes semanales 16
- Comunicado con consecutivo AERTOR-863-CE-155-2024

CONCEPTO INTERVENTOR O SUPERVISOR

De acuerdo con lo sustentado en el presente documento la Supervisión del Contrato está de acuerdo con la modificación del contrato 23001020 H2 – LOTE 2.

Atentamente

IVONNE VERGARA FLECHAS.
Directora de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea.
Supervisora del contrato.

MARIO ROSAS GALLO.
Supervisor del contrato.
Técnico Aeronáutico ATSEP VI.



JORGE ENRIQUE CHACON RODRIGUEZ
Supervisor del contrato
Técnico Aeronáutico ATSEP VI



ANGEL EDUARDO SALAZAR CARDOZO
Supervisor del contrato
Técnico Aeronáutico ATSEP VI