

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	1 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

1.INTRODUCCIÓN

La actividad de comprar implica, para quienes adquieren productos o servicios, la responsabilidad de identificar necesidades claras y proveedores adecuados; en relación directa a la función de compra que se encuentra en cabeza del Ministerio y de conformidad con los lineamientos de Colombia Compra Eficiente, es indispensable que la entidad identifique su necesidad, los potenciales proveedores para satisfacer dichas necesidades y como los anteriores se mueven en el mercado del producto a adquirir.

De conformidad con el artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015, se presenta este estudio de sector para desarrollar los lineamientos legales, comerciales, financieros, organizacionales, técnicos y de análisis de riesgos con el propósito de generar buenas prácticas que propendan por la promoción de la competencia en materia de contratación pública.

1. OBJETO CONTRACTUAL

“CONTRATAR LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y SOPORTE DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN LAS TORRES DE CONTROL DE LA FUERZA AEROSPAZIAL COLOMBIANA, CON EL PROPÓSITO FORTALECER LA SEGURIDAD Y CONTINUIDAD DE LAS OPERACIONES AÉREAS”

2. ASPECTOS GENERALES

El Ministerio del Interior debe analizar los aspectos generales que orientan la movilidad y el desarrollo del mercado de bienes, productos o servicios que son esenciales en el proceso de contratación, y en relación directa con el objeto contractual. En el caso que nos ocupa, los bienes y servicios que se pretenden adquirir en el presente proceso se encuentran al sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El subsector de comercio al por mayor y al por menor de equipos electrónicos de seguridad, así como los subsectores de mantenimiento y reparación especializada de maquinaria y equipo, y actividades de servicios de sistemas de seguridad, forman parte de una cadena de valor compuesta por los siguientes componentes:

Infraestructura:

La infraestructura es esencial para la prestación de servicios de telecomunicaciones y el transporte de información. Incluye el espectro radioeléctrico, que permite las telecomunicaciones, y la fibra óptica, utilizada para transmitir gran cantidad de información de manera rápida y eficiente. También se consideran las instalaciones esenciales de telecomunicaciones, definidas por la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC).

Bienes TIC:

En este componente se engloban equipos, aparatos periféricos y terminales utilizados en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Esto incluye computadoras, tabletas, terminales de pago electrónicos, escáneres, teclados, ratones, alarmas contra incendios, cámaras de televisión, entre otros. También se consideran los equipos electrónicos de consumo, como consolas de videojuegos, cámaras digitales y dispositivos de grabación o reproducción de sonido.

Producción de servicios TIC:

Este componente abarca los servicios y redes de telecomunicaciones, como telefonía fija, móvil, transmisión de datos, internet, correo, radio y televisión, entre otros. También se incluye la industria del software, que engloba licencias, sistemas informáticos y paquetes de aplicaciones. Asimismo, se consideran los servicios de consultoría en tecnologías de la información (TI).

Industrias de las plataformas digitales:

Las industrias de las plataformas digitales se refieren a los servicios y aplicaciones ofrecidos a través de plataformas en línea, como el comercio electrónico, las redes sociales, los servicios de streaming y otras plataformas digitales. Servicios de Consultoría T.I. Se refieren a los servicios de gestión de procesos empresariales, soporte, diseño y desarrollo de TI para aplicaciones, servicios de alojamiento (hosting), entre otros.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	2 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Dentro de la industria de las plataformas digitales se incluyen actividades como la creación de contenidos, el desarrollo de aplicaciones, el contenido generado por los usuarios en línea, el uso de servicios OTT (Over-The-Top) para la transmisión de video y audio a través de internet, tecnologías IP y la compartición de contenidos en línea por parte de los usuarios.

En relación a la contratación actual, los bienes y servicios objeto de la misma se encuadran en los componentes de bienes TIC y producción de servicios TIC. En el ámbito de los bienes TIC, se encuentran equipos de comunicaciones como alarmas contra incendios, cámaras de televisión, entre otros. Asimismo, se incluyen servicios TIC como software y licencias, sistemas informáticos, paquetes de software de aplicaciones, y otros relacionados.

a. Marco Económico



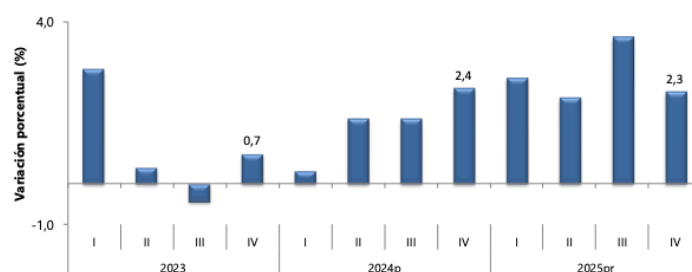
DANE

Boletín técnico

Bogotá D.C. 16 de febrero de 2026

Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre 2025 preliminar

Gráfico 1. Producto Interno Bruto
Tasa de crecimiento en volumen¹
2023-I / 2025^{pr}-IV



Fuente: DANE, PIB_T

¹Serie encadenadas de volumen con año de referencia 2015

^{pr}preliminar

^pprovisional

En el cuarto trimestre de 2025^{pr}, el Producto Interno Bruto en su serie original, crece 2,3% respecto al mismo periodo de 2024^p. Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales crece 4,8% (contribuye 0,9 puntos porcentuales a la variación anual).
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 3,4% (contribuye 0,7 puntos porcentuales a la variación anual).
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 11,5% (contribuye 0,5 puntos porcentuales a la variación anual).

Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el Producto Interno Bruto en su serie ajustada por efecto estacional y calendario crece 0,1%. Cuando se observa el comportamiento de las actividades económicas relacionadas:

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	3 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 4,6%.

- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 1,6%.

- Explotación de minas y canteras crece 1,2%.

Tabla 1. Valor agregado por actividad económica
Tasas de crecimiento en volumen¹
Cuarto trimestre 2025^{pr}

Actividad económica	Tasas de crecimiento (%)		
	Serie original		Serie ajustada por efecto estacional y calendario
	Año total	Anual	Trimestral
	2025 ^{pr} / 2024 ^p	2025 ^{pr} -IV / 2024 ^p -IV	2025 ^{pr} -IV / 2025 ^{pr} -III
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3,1	-0,4	-2,6
Explotación de minas y canteras	-6,2	-2,9	1,2
Industrias manufactureras	1,9	1,0	-1,6
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado ²	1,1	2,9	0,8
Construcción	-2,8	-2,6	-1,5
Comercio al por mayor y al por menor ³	4,6	3,4	1,6
Información y comunicaciones	1,0	-1,2	-2,0
Actividades financieras y de seguros	2,8	0,7	-2,4
Actividades inmobiliarias	2,0	1,9	0,4
Actividades profesionales, científicas y técnicas ⁴	1,3	1,5	0,4
Administración pública, defensa, educación y salud ⁵	4,5	4,8	0,2
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios ⁶	9,9	11,5	4,6
Valor agregado bruto	2,7	2,3	-0,1
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	2,5	2,5	0,6
Producto Interno Bruto	2,6	2,3	0,1

- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 4,8% (contribuye 1,0 puntos porcentuales a la variación anual).

- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca crece 5,3% (contribuye 0,5 puntos porcentuales a la variación anual).

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 11,4% (contribuye 0,5 puntos porcentuales a la variación anual).

Comportamiento del Producto Interno Bruto en la actividad económica de la información y las comunicaciones:

Para el año 2025pr, el valor agregado de información y comunicaciones crece 1,0%, respecto al año 2024p . En el cuarto trimestre de 2025pr, el valor agregado de información y comunicaciones decrece 1,2% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2024p . Para la serie ajustada por efecto estacional y calendario, el valor agregado decrece en 2,0%, respecto al trimestre inmediatamente anterior

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	4 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Actividad económica	Tasas de crecimiento (%)		
	Serie original		Serie ajustada por efecto estacional y calendario
	Año total	Anual	Trimestral
	2025 ^{pr} / 2024 ^p	2025 ^{pr} -IV / 2024 ^p -IV	2025 ^{pr} -IV / 2025 ^{pr} -III
Información y comunicaciones	1,0	-1,2	-2,0

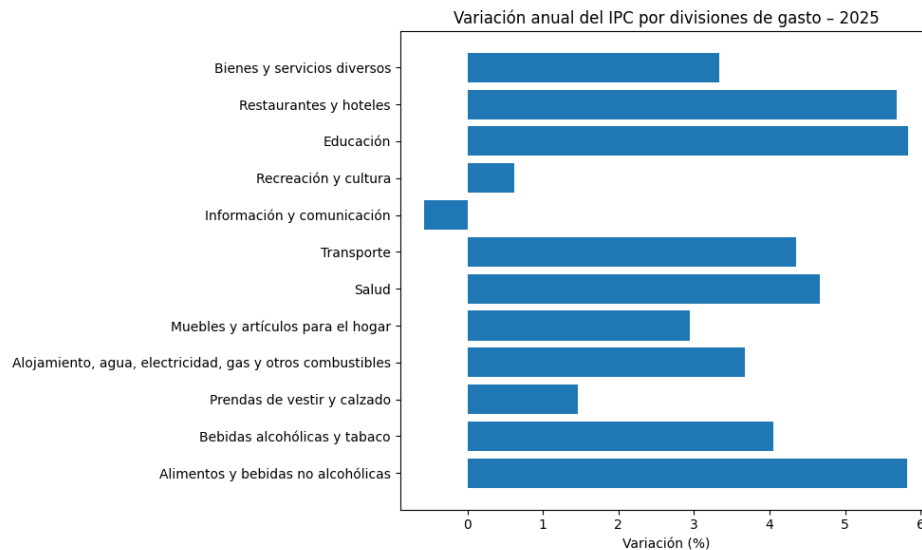
Para el año 2025pr, el valor agregado de información y comunicaciones presenta un crecimiento de 1,0% respecto al año 2024p. No obstante, en el cuarto trimestre de 2025pr se observa una variación negativa de 1,2% en su serie original, frente al mismo periodo del año anterior. Así mismo, en la serie ajustada por efecto estacional y calendario, se registra una disminución de 2,0% respecto al trimestre inmediatamente anterior.

Sin perjuicio de lo anterior, este comportamiento responde a ajustes coyunturales propios de la dinámica del sector, sin afectar su tendencia estructural de crecimiento en el mediano y largo plazo. En este sentido, la industria de las tecnologías de la información y las comunicaciones continúa consolidándose como un eje estratégico para el desarrollo económico y la transformación digital del país, en línea con la creciente demanda de servicios tecnológicos y la modernización de la Administración Pública.

Índice de precios al consumidor (IPC) e inflación

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) mide la variación de los precios de bienes y servicios. Para el año 2025, la variación anual se ubicó en 5,10%, evidenciando un comportamiento moderado de la inflación.

A continuación, se presenta la variación anual por divisiones de gasto:



Fuente: DANE – IPC diciembre 2025

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	5 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) es un indicador que mide la variación promedio de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares en un periodo determinado. Este permite analizar la inflación, el costo de vida y la dinámica económica del país.

En el año 2025, con corte a diciembre, la variación anual del IPC se ubicó en **5,10%**. Las divisiones de bienes y servicios que se ubicaron por encima del promedio nacional fueron principalmente Restaurantes y hoteles (7,91%) y Educación (7,36%), seguidas por Salud y Alimentos y bebidas no alcohólicas, las cuales presentaron una alta incidencia en el comportamiento del índice.

Por su parte, otras divisiones registraron variaciones por debajo del promedio nacional, evidenciando un comportamiento moderado en sectores como información y comunicaciones, recreación y cultura y algunos bienes de consumo.

A continuación, se presenta la variación anual y contribución por divisiones de gasto, con base en la información oficial del DANE:

Cuadro X. IPC – Variación y contribución por divisiones de gasto (2025)

(Fuente: DANE – IPC diciembre 2025)

División de gasto	Variación (%) 2025	Contribución (p.p.)
Alimentos y bebidas no alcohólicas	5,82%	1,15
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	3,65%	1,14
Restaurantes y hoteles	5,68%	0,63
Transporte	4,35%	0,58
Salud	4,66%	0,30
Educación	5,84%	0,23
Bienes y servicios diversos	3,34%	0,17
Muebles y artículos para el hogar	2,92%	0,12
Bebidas alcohólicas y tabaco	4,03%	0,07
Prendas de vestir y calzado	1,43%	0,04
Recreación y cultura	0,62%	0,02
Información y comunicaciones	-0,57%	-0,02
Total nacional	5,10%	5,10

Los mayores aportes a la variación anual del IPC en 2025 se concentraron en las divisiones de Alimentos y bebidas no alcohólicas (1,15 p.p.), Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles (1,14 p.p.), Restaurantes y hoteles (0,63 p.p.) y Transporte (0,58 p.p.), las cuales en conjunto explican la mayor parte de la variación total del índice.

Estas divisiones reflejan la presión inflacionaria asociada principalmente a los costos de vivienda, el consumo de alimentos, los servicios de alimentación fuera del hogar y la movilidad, componentes de alta incidencia en el gasto de los hogares.

Variación y contribuciones de las subclases

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	6 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

En cuanto al comportamiento por subclases durante 2025, se evidenciaron mayores incrementos en componentes asociados a:

- Arriendos (imputado y efectivo)
- Servicios de alimentación fuera del hogar
- Transporte urbano
- Productos alimenticios como café, carne de res, frutas frescas y tomate

Estos rubros incidieron de manera significativa en la dinámica inflacionaria del año.

Por su parte, se registraron variaciones negativas o moderadas en subclases relacionadas con:

- Electricidad
- Algunos alimentos básicos como arroz y papa
- Equipos de tecnología y comunicaciones

Lo anterior contribuyó a moderar parcialmente la variación total del índice.

Factores que Influyen en la TRM:

- Comportamiento del mercado cambiario internacional: La oferta y demanda de dólares en el mercado global, así como las políticas monetarias de otros países, afectan la TRM.
- Precio del petróleo: El precio del petróleo es un factor importante para la TRM, ya que Colombia es un exportador de este producto.
- Situación económica interna: La inflación, el crecimiento económico y la tasa de interés de referencia del Banco de la República también influyen en la TRM.

La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos. La TRM se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas, para la fecha de 08 de abril de 2026 la TRM se encuentra en \$3.678,19.

Ilustración 5. Tasa Representativa del Mercado



Fuente: Superintendencia Financiera

Por lo tanto, es importante incluir este análisis para el presente proceso en aras de que se analice el riesgo previsible asociado a la variación de la Tasa Representativa del Mercado y que el proveedor contemple si sus bienes y servicios a ofrecer tienen impacto con la variable macroeconómica antes mencionada y haga las previsiones necesarias al momento de presentar su oferta, la cual podría ser determinante en los precios cotizados si esta variable le aplica.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	7 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV)

Al analizar la variación generada en el salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV), se determina que durante la última década presento un incremento de \$1.061.450 pesos colombianos, el salario mínimo frente a la vigencia anterior creció 23 %, mientras que el auxilio de transporte aumentó el 24.5%. Partiendo de la base de que el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del 2025 fue de 5,1%, este reajuste salarial representa en términos reales un 18,6%. Al remitirse a la serie histórica, este aumento es el más alto de la última década.

Variación de salario mínimo 2016-2026

Año	Aumentado %	Valor en pesos
2016	7	\$689.455
2017	7	\$737.717
2018	5,9	\$781.242
2019	6	\$828.116
2020	6	\$877.803
2021	3,5	\$908.526
2022	10,07	\$1.000.000
2023	16	\$1.160.000
2024	12	\$1.300.000
2025	9,5	\$1.423.500
2026	23	\$1.750.905

b. Marco Técnico

De acuerdo con el objeto del proceso de contratación que nos ocupa y que hace referencia a:

CONTRATAR LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y SOPORTE DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN LAS TORRES DE CONTROL DE LA FUERZA AEROSPAZIAL COLOMBIANA, CON EL PROPÓSITO FORTALECER LA SEGURIDAD Y CONTINUIDAD DE LAS OPERACIONES AÉREAS.

Los Radio de Enlaces, Las redes de seguridad pública de la Radio Móvil Terrestre (LMR) de hoy en día están en proceso de evolucionar de redes específicas de aplicaciones a redes convergentes, de múltiples aplicaciones y de múltiples agencias, de área amplia. Estas redes deben ser altamente escalables para soportar cualquier volumen de actividad, desde operaciones diarias hasta eventos importantes planificados como deportes y convenciones políticas.

Nuestros estándares inalámbricos de próxima generación pueden transformar drásticamente las comunicaciones de seguridad pública de misión crítica. El empleo de una arquitectura de red desarrollada para servicios de banda ancha permite a los planificadores de seguridad pública proporcionar una infraestructura colaborativa que aumenta sus redes actuales.

Los Radioenlaces proporcionan conectividad confiable que agiliza la respuesta de seguridad pública, brindando a las organizaciones la flexibilidad para adaptar su conectividad a casi cualquier situación y enfocar su atención y esfuerzos donde más se necesitan.

COMPONENTES DEL PROYECTO: Se incluye en el presente proyecto las **especificaciones**

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	8 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

técnicas de cada uno de los elementos necesarios.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-1	EA	1	\$ 6.937.180.600	\$ 6.937.180.600
2	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-2	EA	1	\$ 5.685.794.300	\$ 5.685.794.300
3	posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-3	EA	1	\$ 6.114.720.900	\$ 6.114.720.900
4	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-4	EA	1	\$ 6.595.034.600	\$ 6.595.034.600
5	Posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-5	EA	1	\$ 2.877.384.900	\$ 2.877.384.900
6	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-6	EA	1	\$ 5.380.626.800	\$ 5.380.626.800
7	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del CACOM-7	EA	1	\$ 5.981.240.000	\$ 5.981.240.000
8	Posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para CCOFA y torre de Control del CATAM	EA	1	\$ 4.700.499.200	\$ 4.700.499.200
9	Posiciones Digitales de ATC y posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del GAORI	EA	1	\$ 4.894.305.000	\$ 4.894.305.000
10	Posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del GACAS	EA	1	\$ 2.843.106.500	\$ 2.843.106.500
11	Posiciones Electronic Flight Strips (EFS) para la Torre de Control del GAAMA	EA	1	\$ 2.433.342.000	\$ 2.433.342.000
TOTAL PRESUPUESTO					\$54.443.234.800

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS

ITEM	DESCRIPCIÓN ANEXO TÉCNICO			
1	LUGAR DE EJECUCIÓN			
1.1	DE ACUERDO CON LO DESCRITO EN CADA UNA DE LAS UNIDADES SEGÚN CORRESPONDA			
2	CANTIDADES			
2.1	Las cantidades de posiciones de operador de cada uno de los sistemas deberán ser como mínimo las siguientes:			
	ITEM	UNIDAD MILITAR	Posiciones Digitales de ATC	Posiciones de EFS

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	9 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

1	Comando Aéreo de Combate No. 1	5	3
2	Comando Aéreo de Combate No. 2	5	3
3	Comando Aéreo de Combate No. 3	0	2
4	Comando Aéreo de Combate No. 4	5	6
5	Comando Aéreo de Combate No. 5	0	2
6	Comando Aéreo de Combate No. 6	4	3
7	Comando Aéreo de Combate No. 7	5	4
8	Comando Aéreo de Transporte Militar	0	4
9	Grupo Aéreo del Amazonas	0	1
10	Grupo Aéreo del Casanare	0	2
11	Grupo Aéreo del Oriente	3	2

Para lo cual se deberá proveer las siguientes cantidades mínimas de equipos, así:

ÍTE M	DESCRIPCIÓN	CACOM1	CACOM2	CACOM3	CACOM4	CACOM5	CACOM6	CACOM7	CATAM + TEST	GAAMA	GACAS	GAORI
1	Sistema EFS											
1.1	Cabinet 19" / 42HU (800x1000mm)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1.2	SFF MGT Client (standard Client for TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)	4	4	3	7	3	4	5	7	2	3	3
1.3	Standard Server	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
1.4	LCD Display 27" (Full HD)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1.5	Working Position Wacom 27" 4K	3	3	2	6	2	3	4	4	1	2	2
1.6	Wacom Ergo stand for 27"	3	3	2	6	2	3	4	4	1	2	2
1.7	Loudspeaker	3	3	2	6	2	3	4	5	1	2	2
1.8	CISCO Switch (24 Ports)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
2	Posiciones Digitales de ATC											
2.1	SFF MGT Client (standard Client for	5	5		5		4	5				3

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	10 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

		TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)												
	2.2	Loudspeaker	5	5		5		4	5					3
	2.3	LCD Display 27" (Full HD)	5	5		5		4	5					3
	2.4	MOXA ioLogik E4200: Modular Ethernet remote I/O adapter (Modbus TCP) up to 16 Modules	2	2		2		2	2					2
	2.5	MOXA M-1600: 16 Channels digital input contacts	4	4		4		4	4					4
	2.6	Relais Module (for smartLICOS/NAV/TE C, 16 Channels)	8	8		8		8	8					8
	2.7	MOXA TB 1600: DIN-Rail mounting screw terminals	4	4		4		4	4					4
	2.8	MOXA 20-to-20-pin flat cable: Flat cable with 20-pin connector	4	4		4		4	4					4
	2.9	Power Supply Summing-Diode	8	8		8		8	8					8
	2.10	Cable Summing-Diode	8	8		8		8	8					8
3	Posiciones Digitales de ATC - SISTEMA DE HERRAMIENTAS DIGITALES DE ATC - Información para el controlador y control de sistemas													
3.1	Requisitos generales / Requisitos de HMI El sistema deberá ser capaz de presentar información de diferentes fuentes en una sola pantalla. El Sistema deberá tener la capacidad de visualizar y/o controlar la siguiente información: - Datos meteorológicos - Argumentación y control de pista - Seguimiento de las ayudas a la navegación - Sistema de control de iluminación - Mapas y gráficos • Con el fin de apoyar al controlador en sus tareas, toda la información se mostrará de forma fácil de usar. • El sistema se basará en una arquitectura de cliente de servidor. Todos los subcomponentes mencionados anteriormente se ejecutarán como aplicaciones en la misma plataforma. Esto también incluye la configuración y supervisión de todos los subsistemas. • El sistema mostrará una pantalla principal específica de una configuración específica de un aeropuerto específico y que ofrezca al controlador una visión rápida de la información esencial (velocidad y dirección del viento, estado de los sistemas externos como las ayudas a la navegación, estado de las luces del aeródromo y capacidades de control, pista en uso, etc.) • El sistema proporcionará diferentes áreas y subpáginas que presenten información detallada a la que pueda acceder el controlador. • Habrá partes dedicadas de la pantalla que estén siempre visibles para presentar la información que se necesita en todo momento. Esta parte de la HMI no se superpondrá con ninguna otra ventana.													

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	11 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	- Dichas zonas dedicadas deberán poder configurarse con una herramienta de configuración sin cambios de software en caso de que sea necesaria una adaptación posterior. - El sistema representará una representación gráfica semi realista de todas las pistas de aterrizaje de un aeródromo, con sus nombres y la dirección correspondiente - El sistema mostrará la pista en uso mediante una indicación visual. - El sistema proporcionará una función para cambiar el estado de la pista en uso (incluida una confirmación de esta acción). Este cambio se actualizará en la representación gráfica de la pista en todos los puestos de trabajo. - El sistema proporcionará una función de fácil acceso para cambiar cada pista al modo de bloqueo y eliminar este modo de bloqueo. El modo de bloqueo se indica mediante un código de colores en la pantalla gráfica de la pista y se muestra en todas las posiciones de trabajo. - Deberá ser posible configurar información operativa adicional relacionada con la pista (por ejemplo, trabajos en curso o indicaciones de corte de hierba, etc.) - El sistema mostrará la fecha actual y actualizará automáticamente un cambio de valor. - El sistema mostrará la hora actual (en formato hh:mm:ss UTC) y actualizará automáticamente un cambio de valor. - El sistema mostrará la hora del amanecer y el atardecer y actualizará automáticamente un cambio de valor. El valor se calculará sobre la base de un horario preconfigurado específico para este aeropuerto. - Si alguno de los valores mostrados no se actualiza dentro de un tiempo de espera configurable (configurable para cada fuente de datos en ms), el sistema indicará un estado de error y resaltará este valor mediante un código de colores. - El sistema tendrá la capacidad de admitir informes MET para múltiples pistas y operaciones de pista mixtas.
3.1.1	Mensajes de texto - El sistema ofrecerá una función de texto para mostrar un texto predefinido en un lugar predefinido de la pantalla principal. Este texto figurará también en todos los demás puestos de trabajo. - El sistema proporcionará una función para elegir entre un número de mensajes de texto fijos predefinidos. - El sistema admitirá una función para cambiar entre los modos de visualización de la función de texto (por ejemplo, estándar o advertencia, donde el texto mostrado se resaltará con un color configurable) - El sistema admitirá mensajes de texto fijos de hasta 26 caracteres. - El sistema permitirá mostrar hasta 3 mensajes de texto fijos en la pantalla principal. - La gestión del sistema ofrecerá una función para definir mensajes de texto fijos. - El sistema ofrecerá una función de texto libre para mostrar un texto definible por el usuario en un lugar predefinido de la pantalla principal. Este texto figurará también en todos los demás puestos de trabajo. - El sistema admitirá mensajes de texto libre de hasta 36 caracteres. - Los mensajes de texto permanecerán visibles en la pantalla receptora hasta que el originador u otro usuario con privilegios similares actualice o elimine el mensaje. - Los mensajes de texto permanecerán visibles en la pantalla receptora hasta que el originador u otro usuario con privilegios similares actualice o elimine el mensaje.
3.1.2	Layout Día/Noche - La HMI debe admitir un interruptor manual a través de un botón, entre un diseño día/noche que se pueda preconfigurar. - Habrà una opción para cambiar automáticamente la HMI entre el diseño de día / noche, en función de los parámetros de puesta de sol / amanecer, seleccionable a través de la configuración fuera de línea.
3.2	Información Meteorológica
3.2.1	Información General Meteorológica De acuerdo con los sensores disponibles en cada pista el sistema agrupará la siguiente información en un área específica de la pantalla, lo que permitirá al controlador identificar y leer fácilmente estos elementos.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	12 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	- El sistema mostrará el valor QNH. - El sistema indicará un cambio en el valor QNH, y el usuario debe confirmar este cambio. - El sistema mostrará el nivel de transición. - El sistema actualizará automáticamente el nivel de transición. El sistema calculará el valor sobre la base del valor QNH. Ejemplo: QNH 943 - 997 => TL = 80 QNH 998 - 1013 => TL = 70 QNH 1014 - 1050 => TL = 60 QNH > = 1061 => TL = 50 - El sistema mostrará la temperatura real (grados Celsius en pasos de 1) - El sistema mostrará el valor del punto de rocío. - El sistema mostrará la base de nubes (altura de las nubes en pies y cobertura de nubes en categorías (FEW, SCT, BKN, OVC, SKC) de la pista en uso. - El sistema mostrará la visibilidad (en metros).	
3.2.2	Categoría MET - El sistema calculará y mostrará la categoría MET (VMC, IMC, NSV, etc.). - El sistema ofrecerá una función para definir y mostrar un conjunto de categorías MET, de acuerdo con reglas predefinidas, configurables y basadas en valores de RVR / Visibilidad. - VMC: visibilidad >5000 m y techo > 1500 pies - IMC : Visibilidad < 5000m	
3.2.3	Procedimientos de Baja Visibilidad (LVP) - El sistema calculará y mostrará los procedimientos de baja visibilidad (LVP), independientemente del cálculo de la categoría MET. - El sistema ofrecerá una función para definir y mostrar un conjunto de LVPs, de acuerdo con reglas predefinidas, configurables y basadas en valores de RVR / Visibilidad. - El texto y el código de colores del widget de información relacionada con LVP serán configurables en el Sistema.	
3.2.4	Información relacionada con el aeródromo - El sistema mostrará todos los valores de los sensores RVR en la posición correspondiente de la pista (TDZ, zona media, zona final) en metros si todos los valores de una pista están comprendidos entre 0 y 2000 m, si dichos sensores están conectados. - El sistema no mostrará los valores de RVR para una pista si todos los valores son > 2000 - El sistema resaltará el valor RVR TDZ de una pista si este valor es < 1500 - El sistema resaltará todos los valores de RVR de una pista si los demás valores son < valor TDZ RVR y todos los valores < 800 m. - El sistema mostrará los valores de RVR hasta 400 m en pasos de 25 m (los valores que no se ajusten a la escala de notificación se disminuirán al siguiente paso posible) - El sistema mostrará los valores de RVR comprendidos entre 400 m y 800 m en pasos de 50 m (los valores que no se ajusten a la escala de notificación se disminuirán al siguiente paso posible) - El sistema mostrará los valores de RVR superiores a 800 m en pasos de 100 m (los valores que no se ajusten a la escala de notificación se disminuirán al siguiente paso posible) - El sistema mostrará los campos indicadores de viento para cada sensor de viento en la ubicación correspondiente en la representación gráfica de la pista. - El sistema mostrará una representación numérica y gráfica para cada sensor de viento. - El sistema mostrará el estado del sensor de viento en relación con la pista en la dirección de utilización. Son posibles los siguientes valores: - Activo, Error (El sistema resaltará el valor mostrado con un fondo rojo si los datos correspondientes no se actualizan dentro del tiempo de espera configurable)	

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	13 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	- El sistema ofrecerá una función para cambiar entre 3 modos de visualización diferentes para los campos del indicador de viento: valores instantáneos, valores medios de 2 minutos y valores medios de 10 minutos. - El campo indicador numérico del viento mostrará la dirección mínima y máxima del viento en un intervalo de 2 minutos. - En el caso de un controlador, el campo indicador numérico del viento mostrará la dirección mínima y máxima del viento en un intervalo de 10 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la dirección media del viento en un intervalo de 10 minutos. - El campo indicador numérico del viento mostrará la dirección media del viento en un intervalo de 2 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la dirección real del viento. - El sistema mostrará VRB en lugar de la dirección del viento, si la velocidad del viento $\leq 3\text{kt}$ y la variación es ≥ 60 - El sistema mostrará CALM en lugar de la dirección del viento, si la velocidad del viento $< 1\text{kt}$ - El sistema calculará la velocidad del viento de cola en función de la dirección de la pista y la dirección y velocidad del viento (función: $\cos(\text{dirección del viento}) * \text{velocidad del viento}$) y la mostrará. - El sistema calculará la velocidad del viento cruzado en función de la dirección de la pista y la dirección y velocidad del viento (función: $\sin(\text{dirección del viento}) * \text{velocidad del viento}$) y la mostrará. - El campo indicador numérico de viento mostrará la velocidad mínima y máxima del viento en un intervalo de 2 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la velocidad mínima y máxima en un intervalo de 10 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la velocidad media en un intervalo de 10 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la velocidad media en un intervalo de 2 minutos. - El campo indicador numérico de viento mostrará la velocidad actual. - El indicador gráfico de viento mostrará la velocidad media en un intervalo de 10 minutos (en pasos de <1 nudo, 1 nudo - 10 nudos, 10 nudos - 20 nudos, >20 nudos) mediante un símbolo gráfico. - El indicador gráfico de viento mostrará la velocidad media en un intervalo de 2 minutos (en pasos de $<1\text{kt}$, 1kt - 10kt, 10kt - 20kt, $>20\text{kt}$) a través de un símbolo gráfico - El indicador gráfico de viento mostrará la velocidad actual (en pasos de $<1\text{kt}$, 1kt - 10kt, 10kt - 20kt, $>20\text{kt}$) a través de un símbolo gráfico. - El indicador gráfico de viento mostrará la dirección media en un intervalo de 10 minutos mediante un símbolo de flecha. - El indicador gráfico de viento mostrará la dirección media en un intervalo de 2 minutos mediante un símbolo de flecha. - El indicador gráfico de viento mostrará la dirección real mediante un símbolo de flecha. - El indicador gráfico de viento mostrará la variación en un intervalo de 2 minutos. - El indicador gráfico de viento mostrará la variación en un intervalo de 10 minutos.	
3.2.5	Informes Meteorológicos - El sistema mostrará los METAR entrantes para este aeropuerto y hasta otros 5 aeropuertos. - El sistema mostrará una SPECI para un aeropuerto relacionado. - El sistema mostrará los reportes TAF entrantes para este aeropuerto y hasta otros 5 aeropuertos.	
3.3	SUPERVISIÓN DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN - El sistema mostrará el estado de las ayudas a la navegación conectadas. Los valores posibles serán: OK, Advertencia, Error. - El valor de estado correspondiente se indicará mediante un código de colores. OK será verde, Warning será amarillo, Error será rojo. - Para ciertos sistemas externos, habrá una opción para controlar el estado del sistema (por ejemplo, Encendido/Desactivado, Principal/En espera, etc.)	

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	14 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	- En el caso de determinados sistemas, será posible poner el estado en «modo de mantenimiento» para evitar alarmas en la pantalla. - El sistema proporcionará alertas visuales sobre el cambio de estado del equipo. - El sistema proporcionará alertas sonoras sobre el cambio de estado del equipo.
3.4	SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN - El sistema mostrará todos los segmentos luminosos del aeródromo en forma gráfica, que indicará el estado de cada segmento luminoso (encendido/apagado) mediante un código de colores. - El sistema AGL mimic indicará el estado de cada elemento de iluminación. Esto incluirá luces de pista, luces de calle de rodaje, barras de parada, luces de plataforma, indicador de trayectoria de aproximación de precisión, etc. - El sistema mostrará para cada segmento de luz un campo numérico que indique el estado de luminosidad de este segmento en los niveles 0 a 3 o el valor porcentual (por ejemplo, 0%, 10%, 30%, 100%). - El sistema ofrecerá una función para controlar los segmentos de luz individualmente y cambiar el nivel de brillo en pasos predefinidos (por ejemplo, niveles 0 - 3 o 0%, 10%, 30%, 100%). - El sistema mostrará una retroalimentación sobre el éxito de la acción de control (actualizar el estado del segmento de luz). - El sistema permitirá cambiar automáticamente los ajustes de luz correspondientes si se cambia la dirección de la pista (a través del sistema de información y control) - El sistema debe proporcionar una función para controlar segmentos de luz combinados (encender / apagar todas las luces).
3.5	GRÁFICOS, MAPAS Y DOCUMENTOS - El sistema deberá permitir la visualización de un conjunto predefinido de gráficos y mapas (basados en un formato de imagen estándar e.g. JPG o PDF) - El sistema proporcionará un árbol de navegación para navegar a través de la estructura de carpetas. - El sistema permitirá acceder a contenidos web sencillos a través de un navegador web integrado.
3.6	SISTEMA DE GESTIÓN
3.6.1	Registro - Se preverá un sistema de gestión común FMS para todos los subsistemas especificados anteriormente. - Cada componente/aplicación registrará información interna importante. (cambios de estado críticos, errores o situaciones especiales, datos no válidos, inicio y apagado...) - Los datos de registro se almacenarán durante 30 días. - El sistema proporcionará una estructura jerárquica de diferentes niveles de registro (depuración, información, advertencia y errores), el sistema solo registrará los mensajes que se ajusten al nivel de registro configurado o a cualquier nivel superior (por ejemplo, el modo información también registra advertencias y mensajes de error) - La administración del sistema proporcionará una función para configurar el nivel de registro (depuración, advertencia, información, error).
3.6.2	Monitorización - La gestión del sistema mostrará el estado de salud de todos los componentes (OK, problema). - La administración del sistema supervisará la carga de la CPU, el uso del disco y la memoria y presentará esta información. - La gestión del sistema permitirá modificar las reglas y el umbral que desencadenan una advertencia o un error. - La supervisión del sistema se basará en SNMP - Se proporcionará una interfaz basada en SNMP ascendente a un sistema de gestión paraguas para obtener el estado general del sistema.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	15 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

3.7	Repuestos para sistema de herramientas digitales de ATC		
	El contratista deberá suministrar al menos los siguientes elementos como repuesto para el sistema:		
	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
	1	SFF MGT Client (standard Client for TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)	2
	2	LCD Display 27" (Full HD)	2
	3	Loudspeaker	2
4	SISTEMA FAJAS ELECTRONICAS DE VUELO (EFS)		
4.1	HMI (Human Machine Interface)		
4.1.1	INTERACCIÓN CON LA FAJA (Strip)		
	- El sistema permitirá crear múltiples instancias de faja independientes para el mismo vuelo. - El sistema permitirá la creación de fajas en posiciones específicas basadas en reglas de negocio. - El sistema soportará reglas de negocio mantenibles que desencadenen ciertas acciones en condiciones definidas, incluidas las condiciones basadas en el tiempo. - Deberá ser posible crear fajas en blanco con diseños específicos para ARR, DEP, OVF, tanto IFR como VFR. - Las fajas ciegas se tratarán como fajas normales (producidas en el sistema) de ese tipo. - Al crear una faja en blanco, será posible introducir al menos los siguientes datos: C/S, ADEP, ADES. - Deberá ser posible crear separadores. - Deberá ser posible cambiar el color de los separadores (al menos 4). - Deberá ser posible añadir notas manuscritas a los separadores. - Deberá ser posible mover, transferir y archivar separadores. - Amartillado de las fajas a la izquierda/derecha: Se proporcionarán medios para que el controlador amartille (= desplace) las fajas seleccionadas hacia la derecha o hacia la izquierda. - Una faja amartillada se resaltará visualmente para una mejor visibilidad. - Cuando la bahía de fajas se reclasifique automáticamente o por el controlador, las fajas amartilladas permanecerán amartilladas. - El sistema permitirá la disposición dinámica de las fajas en compartimentos.		
4.1.2	CARACTERÍSTICAS DE LA BAHÍA DE FAJAS - El Sistema admitirá la clasificación en línea de la bahía de fajas, lo que permitirá al Controlador clasificar las fajas en la bahía de acuerdo con un conjunto de criterios predefinidos. - El sistema permitirá al controlador seleccionar un criterio de clasificación de la lista de criterios predefinidos. - La capacidad de clasificación en línea estará disponible en dos modos: clasificación automática o clasificación manual. - La clasificación automática en línea clasificará automáticamente la faja electrónica de la bahía con respecto al criterio actual cuando se añada o retire una faja electrónica de la bahía. - La clasificación manual en línea clasificará las fajas E agregadas en la bahía con respecto al criterio actual, que es seleccionable manualmente por el Controlador. - Cuando el controlador mueve una faja a la bahía de transferencia, la faja desaparecerá y activará la distribución de esta faja electrónica a otra posición. - Cuando se comparta una bahía, su contenido será visible desde varias posiciones cuando se adapte para mostrar esta bahía. - Será posible trabajar con bahías compartidas en modo de solo lectura para determinadas funciones.		

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	16 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

- El sistema soportará un concepto de bahía para colocar, clasificar, mover y editar las pistas de vuelo electrónicas.
- Cuando la bahía haya alcanzado su tamaño máximo, cualquier intento de agregar una faja adicional iniciará la reducción de la faja, el desplazamiento de la bahía o la denegación de la adición de una faja.
- Si se aplica la contracción de las fajas; Todas las fajas ubicadas en la bahía involucrada se redimensionarán proporcionalmente para adaptarse al espacio disponible de la bahía.
- Deberá haber un tamaño mínimo al que pueda encogerse una faja.
- Si se aplica superposición de fajas; Todas las fajas ubicadas en la bahía involucrada comenzarán a superponerse para adaptarse al espacio disponible de la bahía.
- Habrá una extensión máxima en la que las fajas podrán superponerse
- Tan pronto como aparezca una barra de desplazamiento, el fondo de la bahía de la bahía involucrada cambiará su color en consecuencia para indicar el desplazamiento de la bahía y el peligro de fajas ocultas.
- Deberá ser posible definir una bahía como de solo lectura.
- Las bahías de solo lectura se indicarán mediante una superposición de color para distinguirlas de otras bahías.
- Será posible definir una bahía como solo accionable. Las fajas se pueden editar y modificar en bahías de solo accionamiento, pero no se pueden mover.
- Las bahías accionables se indicarán mediante una superposición de color para distinguirlas de otras bahías.
- Deberá ser posible colocar un designador en la parte superior o inferior de la bahía.
- Las bahías serán proporcionales, es decir, que un designador no se pueda mover y la altura de la bahía sea proporcional al número de fajas en la bahía, o las bahías deberán ser de tamaño fijo, para que un designador se mueva manualmente.
- Se utilizarán designadores para dividir y etiquetar físicamente las bahías.
- Deberá ser posible colocar menús desplegables en los designadores, por ejemplo, para la selección del encabezado del desagüe o de la pista
- Deberá ser posible colocar campos de texto de solo lectura en los designadores, mostrando el número de fajas que contiene la bahía.
- Deberá ser posible colocar automáticamente fajas en la parte superior o inferior de una bahía o colocar fajas libremente dentro de una bahía.
- Deberá ser posible definir por adaptación si una bahía se clasificará automática o manualmente.
- Si la clasificación automática está activada, será posible definir un criterio de clasificación específico para cada bahía (por ejemplo, ETA en Bahía de Llegada).
- Deberá ser posible definir criterios de filtrado en línea para cada bahía.
- Si el filtrado en línea se ha adaptado a una bahía, se dispondrá de una lista desplegable con los filtros disponibles en el designador de la bahía.
- Al seleccionar un filtro de la lista desplegable, se establecerá el filtro. Solo se mostrarán en la bahía las fajas que coincidan con los criterios de filtro seleccionados.
- Deberá ser posible seleccionar una "Pista en uso" a través de una lista desplegable en un designador, es decir, un identificador de pista, por ejemplo, 34R
- Será posible seleccionar un "Uso de la pista" a través de una lista desplegable en un designador, por ejemplo, ARR, DEP, Mixto, Cerrado, Bloqueado
- Si el uso de RWY se establece en "Bloqueado", el fondo de todo el designador se establecerá en un color definido, por ejemplo, rojo
- Será posible crear indicaciones especiales si se coloca una pista de vehículos en un espacio RWY.
- Será posible introducir la hora real de llegada (ATA) y la hora real de salida (ATD) en una faja.
- Será posible introducir la Hora Real de Llegada (ATA) y la Hora Real de Salida (ATD), solo si la pista está ubicada en una bahía RWY.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	17 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

4.1.3	DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FAJAS - El sistema será compatible con un concepto de tablón de anuncios de fajas, que permita al usuario colocar libremente fajas en su espacio de trabajo. - Entrada gráfica de la ruta de rodaje: Se proporcionarán medios al controlador para introducir en la faja electrónica una ruta de calle de rodaje a través de un mapa gráfico que represente el aeródromo. - Entrada gráfica de la ruta VFR: Se proporcionarán al Controlador los medios para introducir en la línea electrónica del vuelo local los puntos de referencia VFR a través de un mapa gráfico que representa un mapa del área que rodea el aeropuerto. - Diálogos de lista sensibles al contexto: Se proporcionarán medios al controlador para ingresar datos en la faja electrónica a través de diálogos de lista, que son sensibles al contexto en función de los datos de vuelo y la jurisdicción sobre el vuelo. - Tipos de fajas TWR/APP/AFIS: El Sistema proporcionará al menos los siguientes tipos de fajas: (a) Tower ATC domestic departure strip (b) Apron domestic departure strip (c) Approach domestic departure strip (d) Tower ATC domestic arrival strip (e) Apron domestic arrival strip (f) Approach domestic arrival strip (g) Approach domestic overflight strip (h) Local flight strip (i) Vehicle strip (j) Tow strip (k) Task strip (l) Free text strip (m) Special strip with predefined text and color - Tipos de fajas ACC: El Sistema deberá proporcionar al menos los siguientes tipos de fajas: (a) En-route IFR/VFR eastbound/southbound strip (b) En-route IFR/VFR westbound/northbound strip (k) Task strip (l) Free text strip (m) Special strip with predefined text and color - Diseños de fajas distinguidos TWR/APP/AFIS: El sistema deberá proporcionar la capacidad de distinguir los diseños de las fajas de vuelo para la llegada (ARR), la salida (DEP), los sobrevuelos (OVF), los vuelos locales (LOC), tanto IFR como VFR. - Misma información para diferentes diseños: El sistema deberá ser capaz de mostrar la misma información de vuelo en diferentes diseños de faja, si se muestran en diferentes roles. - Formatos dependientes de la función y de la bahía: Será posible tener formatos de faja en función de la función y la bahía. - Separadores: El operador deberá tener la posibilidad de crear manualmente separadores en al menos 3 colores diferentes con texto libre. - Tamaño de la faja: La disposición de las pistas de vuelo admitirá, como mínimo, una vista estándar (es decir, similar a la faja de papel actual), una vista reducida (es decir, distintivo de llamada, tipo de aeronave e información básica) y una vista ampliada que muestre más que la vista estándar. - Datos coherentes en todas las instancias: Dentro del conjunto de las pantallas de un equipo sectorial, los datos sectoriales deberán ser coherentes en todas las instancias de datos electrónicos de vuelo relacionados con un vuelo.
-------	--

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	18 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	• Conjuntos de colores: Deberá ser posible cambiar la visualización/disposición entre diferentes conjuntos de colores (por ejemplo, día, anochecer, noche) para garantizar una legibilidad optimizada en todas las condiciones de iluminación ambiental. • Mostrar información importante: La información importante, como el indicativo, debe estar visible en todo momento, a menos que se defina explícitamente lo contrario (por ejemplo, desplazamiento de bahías). • Estado del servidor y de la interfaz: La interfaz de usuario mostrará el estado del servidor y de las interfaces. • Información de cobertura de roles: La interfaz de usuario mostrará el estado de la cobertura de roles, indicando al usuario los roles que no están cubiertos actualmente por un usuario operativo.
4.2	TOLERANCIA A FALLAS • Captura de pantalla de EFS en caso de fallo: En caso de fallo de la posición de trabajo de EFS, deberá ser posible mostrar automáticamente la última captura de pantalla de EFS en la misma pantalla de EFS. • Iniciar sesión desde otra estación de trabajo en caso de fallo: En caso de fallo de la posición de trabajo de EFS, el Controlador deberá poder iniciar sesión en otra estación de trabajo libre con el mismo rol y recuperar el mismo contenido del espacio de trabajo. • Servidores redundantes: El Sistema debe acceder a servidores redundantes (para el procesamiento del lado del servidor o interfaces) para evitar cualquier punto único de fallo. • Manejo de tiras durante el cambio de servidor: Durante la conmutación entre dos servidores, el Controlador aún podrá visualizar su espacio de trabajo y tiras electrónicas, y podrá continuar ingresando información en tiras electrónicas o tiras móviles. • Infraestructura de red redundante dual: El Sistema incluirá una infraestructura de red redundante dual para evitar cualquier punto único de falla en la red. • Manejo de tiras durante una falla de red dual: En el caso de una falla de red dual, el controlador aún podrá visualizar su espacio de trabajo y tiras electrónicas, y aún podrá ingresar información en tiras electrónicas o mover tiras. • Tiempo de conmutación por error: En caso de fallo del servidor, la conmutación por error al servidor en espera se realizará en menos de 10 segundos. • Funcionamiento autónomo del cliente: La arquitectura del sistema permitirá servicios degradados mediante el funcionamiento autónomo temporal del cliente en caso de fallo de la red o del servidor. • Sistema de implantación: Se dispondrá de un sistema de implantación para llevar a cabo la verificación e instalación de los programas informáticos de la aplicación y las actualizaciones de adaptación.
4.3	FUNCIONES DEL SUPERVISOR OPERACIONAL • Función de búsqueda de datos históricos: El Supervisor podrá buscar en una base de datos histórica cualquier fajas o datos de vuelo de acuerdo con criterios de búsqueda como indicativo, ADEP, ADES, EOBT/DOF. • Función de exportación de datos históricos: A partir de una base de datos histórica, el Supervisor podrá seleccionar un período de tiempo y exportar a CSV cualquier dato de fajas o vuelo que coincida con este período de tiempo. • Estación de trabajo del supervisor: Debe haber una estación de trabajo del supervisor operativo configurable. • Impresión: El sistema permitirá al supervisor imprimir de forma remota la última captura de pantalla de una posición de trabajo de EFS determinada (nota: se utiliza en caso de falla de visualización de EFS).
4.4	FUNCIONES DEL SUPERVISOR TÉCNICO • Reinicio de los servicios: El puesto de trabajo del supervisor técnico deberá ser capaz de reiniciar los servicios (servidores, adaptadores, clientes).

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	19 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	Derechos de acceso: El acceso a las funciones del puesto de trabajo del supervisor técnico se habilitará y deshabilitará a través de los derechos de usuario.
4.5	ENVÍO DE TIRAS Envíar tira: El sistema permitirá al responsable del tratamiento enviar la tira electrónica seleccionada actualmente (la original) a una función diferente. Envíar copias de tiras: El sistema permitirá al responsable del tratamiento enviar una copia de la tira electrónica seleccionada actualmente a una o varias funciones más. Envíar varias tiras: El sistema permitirá al controlador enviar varias tiras electrónicas seleccionadas (originales) a una función diferente. Envíar varias copias de tiras: El sistema permitirá al responsable del tratamiento enviar una copia de varias tiras electrónicas seleccionadas (originales) a una o varias funciones más.
4.6	GRABACIÓN Y REPETICIÓN - Registro de cambios manuales: Se registrará una captura de pantalla cuando una acción manual cambie un valor o elemento en pantalla (máximo una grabación por segundo por pantalla del cliente). - Cambios en el sistema de grabación: Se registrará una captura de pantalla cuando se muestre un cambio de valor o artículo. - Registro de acuses de recibo manuales: Se registrará una captura de pantalla cuando una acción manual reconozca el cambio de un valor o elemento en exhibición. - Registro de movimientos: Se grabará una captura de pantalla cuando una tira se mueva a una nueva ubicación en exhibición. - Eliminación de registros: Se grabará una captura de pantalla cuando se retire una tira de la visualización (archivo). - Grabación de una nueva tira: Se grabará una captura de pantalla cuando se cree una tira. - Servidor de almacenamiento: Las capturas de pantalla se moverán automáticamente a un servidor de almacenamiento para un repositorio a largo plazo.
4.7	SEGURIDAD - Garantía de software: El desarrollo del sistema deberá cumplir con el nivel de aseguramiento de software ED-109 AL4. - Temporizador de vigilancia: El cliente deberá mostrar un temporizador de vigilancia o equivalente para confirmar al operador que el sistema está funcionando y comunicándose correctamente. - Registro de actividad: El sistema registrará todas las actividades en cada franja, incluidas las marcas de tiempo, en una base de datos. - Tronco de movimiento de tiras: El sistema registrará todos los movimientos de banda entre bahías en una base de datos. - Registro de extracción de tiras: El sistema registrará el registro de datos de la tira cuando se retire de la pantalla (archivado o transferido a otra posición) con marca de tiempo. - Formato de la información de registro: El sistema podrá proporcionar la información de registro en un formato compatible con MS Office. - Iniciar sesión: La arquitectura del sistema permitirá asientos libres, es decir, iniciar sesión en cualquier rol en cualquier posición.
4.8	ESCALABILIDAD Y RENDIMIENTO - Número de estaciones de trabajo: El sistema admitirá hasta 30 estaciones de trabajo por sistema. - Número de vuelos activos: [Sistema electrónico de datos de vuelo] será capaz de manejar hasta 4000 vuelos activos en un momento dado en todo el sistema - Número de tiras: El sistema será capaz de manejar hasta 1000 tiras en el archivo diario a corto plazo por Estación de Trabajo Controladora.
4.9	CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	20 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

	• ICAO Annex 10 - Aeronautical Telecommunications Volume II, Sixth Edition, October 2001, Chapter 4 • ICAO Doc 4444 ATM/501 Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management, 15th edition including Amendment No. 1 • Eurocontrol ADEXP: EUROCONTROL Specification for ATS Data Exchange Presentation (ADEXP) • Eurocontrol FMTP: EUROCONTROL Specification of Interoperability and Performance Requirements for the flight Message Transfer Protocol (FMTP) • EUROCAE ED-85ª Data-Link Application System Document (DLASD) for "Departure Clearance" Data-Link Service • EUROCAE ED-109 / RTCA DO-278A Guidelines for Communication, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management (CNS/ATM) Systems Software Integrity Assurance • EUROCAE ED-133 Flight Object Interoperability Specification • EUROCONTROL ESARR 6 Software in ATM Systems • Human Factors ISO 6385:2004 Ergonomic principles in the design of work systems • Human Factors ISO 9241 Ergonomic standards for computer working positions • Human Factors ISO 9210:110 Ergonomics of human-system interaction - Part 110: dialogue principles • Human Factors ICAO Guidelines (2000) • Human Factors FAA Design Guide (2003)																					
4.10	SISTEMA DE PRUEBA El proveedor deberá suministrar e instalar todos los componentes necesarios de un sistema independiente de pruebas de EFS, conformado por al menos dos posiciones de operador de características técnicas idénticas a las posiciones operativas de las torres de control. Se ha considerado instalarlo en el Comando Aéreo de Transporte. Sin embargo, la Fuerza Aeroespacial dentro la fase de diseño critico podrá cambiar de acuerdo a necesidades operativas la Unidad Aérea donde se instalará dicho sistema.																					
4.11	Repuestos del sistema de EFS El contratista deberá suministrar al menos los siguientes elementos como repuesto para el sistema: <table><tr><th>ITEM</th><th>DESCRIPCION</th><th>CANTIDAD</th></tr><tr><td>1</td><td>SFF MGT Client (standard Client for</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>Standard Server</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>Working Position Wacom 27" 4K</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>Wacom Ergo stand for 27"</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>Loudspeaker</td><td>2</td></tr></table>	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	1	SFF MGT Client (standard Client for	2	2	TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)	2	3	Standard Server	2	4	Working Position Wacom 27" 4K	2	5	Wacom Ergo stand for 27"	2	6	Loudspeaker	2
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD																				
1	SFF MGT Client (standard Client for	2																				
2	TOOLS/STRIPS, management working positions MWP)	2																				
3	Standard Server	2																				
4	Working Position Wacom 27" 4K	2																				
5	Wacom Ergo stand for 27"	2																				
6	Loudspeaker	2																				

El propósito principal del proyecto es la integración, digitalización y automatización de las operaciones de los controladores de vuelo y trabajar de manera más eficiente, mejorando la conciencia situacional de manera significativa ayudando a los controladores de vuelo con su carga diaria, garantizando un control y unos servicios de tráfico aéreo seguros, ordenados y rápidos. Basando la solución en la infraestructura tecnológica de los VCS del fabricante Frequentis AG existentes en las UMAS, que ha demostrado ser una solución de altísima disponibilidad para aplicaciones de misión crítica.

Adicionalmente, se aprovecharán recursos existentes de servidores de procesamiento y sistema de gestión FMS para implementar de una manera totalmente compatible y ser utilizados por los sistemas de fajas electrónicas de vuelo (EFS) y herramientas digitales de ATC, para llegar a tener un ambiente de digitalización y automatización de la torre de control similar a la presentada en la figura No. 2.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	21 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Algunos de los beneficios que genera el proyecto son:

- Mayor eficiencia e impacto en las operaciones de seguridad, a través de una mayor integración y automatización de varios sistemas.
- Reducción de posibles errores (controles de entrada, controles de procedimientos y autorizaciones) durante la ejecución de operaciones aéreas para mantener la seguridad ciudadana.
- Permite tener un archivo digital ilimitado de fajas de vuelo, soporte para la toma de decisiones en las operaciones y el flujo de trabajo que automatiza el proceso al anticipar las próximas autorizaciones y los próximos pasos en el flujo de trabajo.
- Reducción de los costos operativos al facilitar las necesidades de mantenimiento y capacitación (menos sistemas, menos complejidad).
- Coordinación silenciosa entre controladores a través de indicaciones de estado en las pantallas de información (por ejemplo, estado de la pista, estado de activación de las luces, etc.).

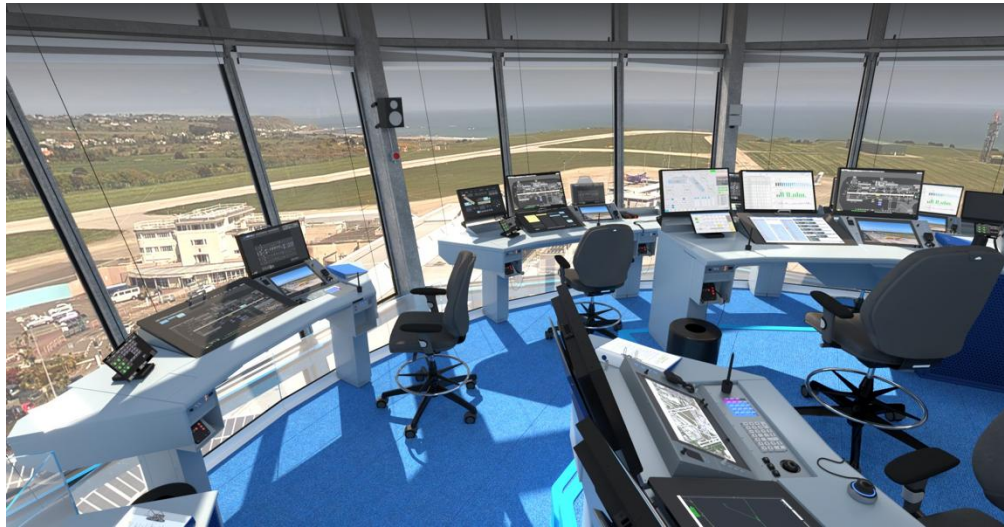


Figura 2. Visión general de una torre de control con integración de sistemas digitales y herramientas de automatización.

TIEMPO DE EJECUCIÓN:

El plazo de ejecución del contrato será hasta **31 de diciembre de 2026**, contado a partir de la suscripción del acta de inicio, previo al cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta las condiciones por medio el cual el proyecto “*ADQUISICIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LOS SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA EN LAS TORRES DE CONTROL DE LA FAC, CON LA FINALIDAD DE GARANTIZAR LA SEGURIDAD CIUDADANA.*” fue viabilizado por el Grupo de Planeación y Viabilización de Subdirección de Proyectos y Convivencia Ciudadana y aprobado los recursos por parte del Comité FONSECON se puede indicar lo siguiente:

b. Marco regulatorio o legal

1. Que el artículo 113 de la Constitución Política de Colombia señala que los diferentes órganos del Estado tienen funciones separadas, pero colaboran armónicamente para la realización de sus fines.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	22 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

2. Que con fundamento en los principios constitucionales de la función administrativa las autoridades administrativas deben coordinar sus actividades para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado establecidos en la Constitución Política, en concordancia con el artículo 4 de la Ley 489 de 1998, por lo cual los organismos, entidades y personas encargadas del ejercicio de funciones administrativas deben ejercerlas consultando el interés general.
3. Que el artículo 6 de la Ley 489 de 1998 dispone que: “En virtud del principio de coordinación y colaboración, las autoridades administrativas deben garantizar la armonía en el ejercicio de sus respectivas funciones con el fin de lograr los fines y cometidos estatales. En consecuencia, prestarán su colaboración a las demás entidades para facilitar el ejercicio de sus funciones y se abstendrán de impedir o estorbar su cumplimiento por los órganos, dependencias, organismos y entidades titulares”.
4. Que aunado a lo anterior, el artículo 3 de la Ley 489 de 1998 señala que la función administrativa se desarrollará conforme a los principios constitucionales, en particular los atinentes a la buena fe, igualdad, moralidad, celeridad, economía, imparcialidad, eficacia, eficiencia, participación, publicidad, responsabilidad y transparencia.
5. Que acorde el literal g) del numeral 4 del artículo 2° de la Ley 1150 de 2007, se considera que la modalidad de selección que procede en este caso es la contratación directa a través de la figura de Contrato por la inexistencia de pluralidad de oferentes en el mercado.
6. Que el artículo 209 de la Constitución Política dispone que la función administrativa 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 desconcentración de funciones (...).

Los sistemas de comunicaciones, redes e infraestructura que han desarrollado las Fuerzas Militares objeto de la presente contratación durante su existencia, son considerados como activos estratégicos de gran importancia, los cuales deberán ser fortalecidos en forma permanente, su operación no será cedida, vendida o tercerizada, ya que su funcionamiento y mantenimiento propio favorece el secreto y confidencialidad de la comunicación y la información para el éxito operacional.

Mediante comunicado de enero de 2026, La Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) indicó, que teniendo en cuenta los antecedentes de inversión, despliegue y operación del Sistema Integrador de Comunicaciones para el Mando y Control con la Empresa FREQUENTIS, se hace imperativo continuar fortaleciendo esta capacidad estratégica con el mismo proveedor, por las siguientes razones:

“(..)

1. **Aprovechamiento de recursos existentes:** La FAC ha invertido aproximadamente US\$ 9.6 millones en infraestructura, licencias y despliegue de los sistemas FREQUENTIS VCS 3020X desde 2010, de los cuales una parte significativa continúa operando. Adicionalmente, se han destinado cerca de \$30.000 millones de pesos colombianos al sistema ISECOM 4, que corresponde a la modernización y evolución tecnológica del VCS 3020X, garantizando una plataforma de comunicaciones plenamente actualizada. Todos estos recursos son propiedad de la FAC y del CGFM y mantienen operación continua y estable bajo un esquema 24/7, lo que refuerza la necesidad de preservar la compatibilidad y continuidad tecnológica con el fabricante original.

2. **Compatibilidad tecnológica:** La infraestructura actual ha sido diseñada y optimizada para operar con equipos FREQUENTIS. Cambiar de proveedor implicaría riesgos de incompatibilidad funcional y operativa, especialmente en los controles de los equipos tácticos de comunicaciones.

3. **Estandarización y continuidad operativa:** La estandarización tecnológica es clave para garantizar la interoperabilidad y sostenibilidad del sistema. FREQUENTIS ha demostrado ser un proveedor confiable y compatible con los requerimientos técnicos y operacionales de la FAC.

4. **Evaluación de alternativas mediante vigilancia tecnológica:** La FAC ha adelantado procesos de vigilancia tecnológica para identificar nuevos oferentes y tecnologías que puedan suplir las necesidades actuales. Como parte de este proceso, se realizaron pruebas de concepto con diferentes fabricantes. Sin embargo, los equipos evaluados no cuentan con las funcionalidades necesarias para el control de los equipos tácticos empleados en operaciones militares, lo que limita su viabilidad como reemplazo.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	23 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

5. Minimización de riesgos operacionales: La continuidad con FREQUENTIS garantiza la estabilidad operativa del sistema, evitando interrupciones o degradaciones en las capacidades de mando y control, fundamentales para la seguridad y defensa nacional.

6. Integración nativa con sistemas críticos y garantía de evolución tecnológica: FREQUENTIS no solo es el proveedor original de la infraestructura VCS actualmente desplegada en las Unidades Militares Aéreas, sino también el fabricante que garantiza integración nativa, certificada y soportada con los módulos avanzados de digitalización requeridos para el proyecto Smart Tool, tales como EFS, herramientas ATC y plataformas de gestión operativa. Esta compatibilidad end-to-end reduce significativamente los tiempos de implementación, evita desarrollos adicionales que incrementen costos y riesgos, y permite que futuras mejoras tecnológicas incluyendo automatización, inteligencia operativa y nuevas capacidades de gestión del tráfico aéreo se incorporen de forma coherente, segura y sin afectar la estabilidad del sistema. De esta forma, continuar con FREQUENTIS no solo protege la inversión ya realizada, sino que consolida una hoja de ruta tecnológica robusta y alineada con los estándares internacionales de ATM/ATC y con las necesidades operacionales de la FAC a largo plazo.

(...)"

Igualmente, mediante oficio de **fecha XXX**, la Fuerza Aeroespacial Colombiana dio alcance al oficio de 20 de enero de 2026, ampliando la justificación técnica y operacional del proyecto, en los siguientes términos:

“Alcance del proyecto: interoperabilidad y seguridad como criterios de decisión

El propósito del proyecto es modernizar la gestión de la información operativa en las torres de control de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, con el fin de optimizar la prestación de los servicios a la navegación aérea, fortalecer la seguridad de las aeronaves y apoyar de manera más eficiente el desarrollo de las misiones institucionales. Actualmente, aunque existe una infraestructura de comunicaciones aeronáuticas que soporta parte de la operación, otras tecnologías involucradas en el control aéreo presentan condiciones de obsolescencia y baja eficiencia, lo que obliga al personal controlador a incrementar su carga de trabajo para cumplir con la misión y genera un riesgo sobre la seguridad de las operaciones aéreas, el orden público y la seguridad y convivencia ciudadana.

La no adquisición de la capacidad tecnológica propuesta mantendría a la Fuerza Aeroespacial Colombiana expuesta a un riesgo de rezago tecnológico institucional en la prestación de los servicios a la navegación aérea, al conservar esquemas de operación soportados en procedimientos manuales, sistemas dispersos y tecnologías con niveles de obsolescencia en las torres de control. Esta condición incrementa la carga de trabajo del controlador, limita la trazabilidad de las decisiones operacionales y aumenta la probabilidad de errores asociados a la consulta, registro, coordinación o interpretación manual de información crítica para la operación aérea. En consecuencia, aplazar la modernización no representa únicamente una limitación tecnológica, sino un riesgo para la seguridad de las operaciones aéreas, la continuidad del control del espacio aéreo, la protección de las tripulaciones y la capacidad institucional de apoyar misiones orientadas al orden público, la seguridad y la convivencia ciudadana.

En este contexto, la solución a implementar debe garantizar la integración, digitalización y automatización de la información crítica de torre, permitiendo consolidar en un entorno unificado datos de vuelo, fajas electrónicas, meteorología, ayudas a la navegación, iluminación, estado de pista, mensajería aeronáutica y demás elementos requeridos para una operación segura, trazable y oportuna. Bajo estos criterios, Frequentis se constituye en la opción ideal para dar solución a la necesidad planteada, al ofrecer herramientas específicamente orientadas a la gestión electrónica de fajas de vuelo y a la integración de información y control de torre, con una arquitectura compatible con la infraestructura crítica ya desplegada en la FAC y el CGFM, experiencia institucional previa en sistemas VCS de misión crítica, uso de esquemas de gestión conocidos por la Fuerza y capacidad de integración con sistemas aeronáuticos asociados, incluido el entorno AMHS requerido para el intercambio de mensajería aeronáutica. Por tanto, la escogencia del fabricante se sustenta como una decisión técnica, operacional y gerencial orientada a reducir riesgos de integración, transición, entrenamiento, sostenimiento y disponibilidad futura del sistema.

Para atender esta necesidad, el proyecto debe orientarse a integrar, digitalizar y automatizar la administración de la información crítica de los aeródromos y de los procesos operacionales del controlador, de manera que esta pueda ser consultada, gestionada y compartida de forma ágil, centralizada, trazable y con respaldo histórico. Esto implica superar esquemas de trabajo fragmentados y altamente dependientes de procedimientos manuales, migrando hacia un entorno que facilite la visualización unificada de la información, reduzca la carga operativa, disminuya la probabilidad de error humano y mejore de forma significativa la conciencia situacional del personal de control. Es decir, se requiere automatizar el proceso de las torres de control.

En consecuencia, la solución que se adopte no puede limitarse a incorporar tecnología de manera aislada, sino que debe garantizar, y de forma integral, satisfacer la necesidad operacional planteada, es decir, que realmente permita administrar la información de los servicios de navegación aérea con mayor eficiencia, oportunidad, seguridad y continuidad operacional. Por ello, el criterio de decisión debe enfocarse en verificar que la solución propuesta responda a los requerimientos funcionales del entorno real de las torres de control de la FAC, que sea compatible con la infraestructura existente, que contribuya a la reducción de la complejidad operativa y que fortalezca la capacidad institucional para prestar servicios de control aéreo seguros, ordenados y rápidos

Análisis comparativo de alternativas

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	24 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

En el marco del análisis comparativo de alternativas, se evaluaron soluciones disponibles en el mercado frente a los criterios críticos del proyecto para la digitalización de fajas de vuelo, integración de información de torre, interoperabilidad con infraestructura existente, reducción de riesgos de transición y sostenibilidad futura. Si bien existen fabricantes con capacidades parciales o generales en automatización ATM, el criterio determinante es identificar la alternativa que cumpla de manera integral con el alcance específico de la FAC, considerando la infraestructura ya desplegada, el conocimiento institucional disponible y la necesidad de operar en un entorno de misión crítica:

Resultados consolidados:

CRITERIO EVALUADO	FREQUENTIS	SAAB	THALES	ACAMS	INDRA	LEONARDO
Digitalización de fajas de vuelo	Cumple. Solución específica smartSTRIPS.	Cumple. EFS maduro.	Cumple parcialmente . EFS dentro de suite amplia.	Cumple parcialmente . No es su fortaleza principal.	Cumple parcialmente . No evidencia módulo EFS específico.	Cumple parcialmente . Enfoque ATM/CNS general.
Integración de información crítica de torre	Cumple. smartTOOLS integra meteorología, NAVAIDs, iluminación, mensajería y ATIS/VOLMET.	Cumple parcialmente. I-ATS requiere validación frente al alcance FAC.	Cumple. Integra funciones de torre.	Cumple. Fuerte en integración de subsistemas de torre.	Cumple parcialmente. Integración general.	Cumple parcialmente. Plataforma amplia, no específica.
Integración unificada entre fajas y herramientas de torre	Cumple. Ambas capacidades operan dentro de una misma arquitectura.	No cumple integralmente. e. Capacidades separadas dentro de suite general.	No cumple integralmente e. Suite amplia, no equivalente directa.	No cumple integralmente e. Foco principal en torre.	No cumple integralmente e. No evidencia integración específica.	No cumple integralmente e. Enfoque generalista.
Compatibilidad con infraestructura FAC / CGFM existente	Cumple. Misma tecnología base de sistemas Frequentis ya operados.	No cumple integralmente e. Requiere integración adicional.	No cumple integralmente e. Requiere integración adicional.	No cumple integralmente e. Requiere integración adicional.	No cumple integralmente e. Requiere integración adicional.	No cumple integralmente e. Requiere integración adicional.
Aprovechamiento de experiencia y gestión existente	Cumple. Permite aprovechar conocimiento técnico, operación previa y gestión FMS.	No cumple integralmente e. Exige nueva curva de aprendizaje.	No cumple integralmente e. Exige nuevos procesos de gestión.	No cumple integralmente e. No aprovecha experiencia instalada.	No cumple integralmente e. Requiere transición tecnológica.	No cumple integralmente e. Requiere transición tecnológica.
Interoperabilidad con AMHS y sistemas asociados	Cumple. El AMHS de Aerocivil es provisto por el mismo fabricante.	Cumple parcialmente . Requiere validación específica.	Cumple parcialmente . Requiere validación específica.	Cumple parcialmente . Requiere validación específica.	Cumple parcialmente . Requiere validación específica.	Cumple parcialmente . Requiere validación específica.
Reducción de riesgos de	Cumple. Reduce	No cumple integralmente	No cumple integralmente	No cumple integralmente	No cumple integralmente	No cumple integralmente

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	25 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

transición y sostenimiento	riesgos por continuidad tecnológica, gestión conocida y soporte existente.	e. Mayor esfuerzo de integración y capacitación.	e. Mayor esfuerzo de transición.	e. Parcial frente al alcance integral.	e. Mayor adaptación operacional.	e. Mayor adaptación operacional.
Resultado frente a requerimientos institucionales	Cumple integralment e. Mayor alineación técnica, operativa y de sostenimiento.	No cumple integralment e. Cumple componentes, no el alcance integral.	No cumple integralment e. Solución robusta pero general.	No cumple integralment e. Parcial frente a fajas electrónicas.	No cumple integralment e. Parcial frente al alcance específico.	No cumple integralment e. Plataforma general, no equivalente directa.

Del análisis de las alternativas disponibles en el mercado se concluye que existen fabricantes con capacidades funcionalmente comparables para atender, de manera parcial o total, los componentes de digitalización de fajas de vuelo y de integración de información y control de torre; sin embargo, no todas las propuestas presentan el mismo nivel de correspondencia frente al alcance específico del proyecto formulado por la Fuerza Aeroespacial Colombiana. El requerimiento institucional no se limita a incorporar herramientas independientes, sino a disponer de una solución que permita integrar, digitalizar y automatizar la administración de la información crítica para los servicios a la navegación aérea, reduciendo la fragmentación tecnológica, fortaleciendo la trazabilidad y disminuyendo la carga operativa del controlador

Bajo ese criterio, la alternativa de Frequentis presenta la mayor alineación con la necesidad institucional, al articular en una misma arquitectura tanto la gestión electrónica de fajas de vuelo como la integración de información y control de torre, permitiendo consolidar en un mismo entorno operativo datos de vuelo, meteorología, estado de radioayudas, iluminación de aeródromo, mensajería y otros elementos esenciales para la toma de decisiones del controlador. Esta integración nativa resulta especialmente relevante frente al problema identificado en el proyecto, en el que la FAC reconoce la existencia de procesos manuales, tecnologías obsoletas y una alta dispersión de información que obliga al controlador a duplicar esfuerzos para cumplir con la misión.

Adicionalmente, la propuesta evaluada muestra ventajas objetivas en aspectos de seguridad, interoperabilidad y madurez tecnológica, al declarar conformidad con estándares reconocidos de aseguramiento de software, junto con capacidades de redundancia, arquitectura escalable, interfaces abiertas y despliegues probados en entornos civiles y militares, que en el caso de los productos del fabricante Frequentis permiten utilizar el mismo software de gestión y configuración del sistema FMS, para el cual los ingenieros y técnicos de la Fuerza Aeroespacial están entrenados y lo manejan a diario desde hace varios años. Y en cuanto a la integración funcional, el nuevo sistema debe integrarse con el AMHS (Aeronautical Message Handling System) de la Aerocivil y este es suministrado por el mismo fabricante, el cual es además en líder global en proveer esta solución, por lo cual es poco probable que cambie. Estos atributos son consistentes con la necesidad de garantizar que la solución seleccionada no solo satisfaga una función tecnológica, sino que responda de manera segura, estable y continua a un entorno operacional de misión crítica.

Si bien otras alternativas del mercado, muestran fortalezas relevantes —particularmente en el componente de fajas electrónicas de vuelo—, la información pública revisada evidencia una aproximación más focalizada en módulos específicos o en suites generales de automatización, sin reflejar con el mismo nivel de claridad una correspondencia tan directa con la necesidad de integrar, en una sola arquitectura operacional, los dos componentes funcionales centrales del proyecto. En consecuencia, la comparación no permite afirmar que se trate de la única solución existente en el mercado, pero sí permite establecer que se trata de la alternativa más consistentemente alineada con el alcance definido por la FAC y coincidente con infraestructura existente permitiendo optimizar la estandarización, entrenamiento, operación y disponibilidad de la solución; por tanto, de la opción que ofrece mejores condiciones para satisfacer integralmente la necesidad planteada.

En consecuencia, desde una perspectiva técnica, operativa y gerencial, la selección de la solución de Frequentis se encuentra debidamente sustentada, en la medida en que ofrece la combinación más sólida de integración funcional con infraestructura existente, automatización, seguridad, interoperabilidad y adecuación al entorno real de operación, elementos indispensables para modernizar la gestión de la información aeronáutica en las torres de control de la FAC y así fortalecer la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas al servicio de la nación, de la seguridad y de la convivencia ciudadana.

Capacidades institucionales para el sostenimiento de la solución.

La Fuerza Aeroespacial Colombiana dispone de capacidades institucionales que permiten sustentar de manera razonable el sostenimiento futuro de la solución tecnológica propuesta. Esta afirmación se apoya en la experiencia acumulada en la operación continua de infraestructuras de misión crítica para servicios aeronáuticos, particularmente en la red de comunicaciones aire–tierra soportada en sistemas VCS ya desplegados en diferentes Unidades Militares Aéreas del país. El propio proyecto reconoce que la FAC ya cuenta con una infraestructura tecnológica aeronáutica instalada y operativa sobre la cual se busca integrar la nueva capacidad, lo que demuestra experiencia previa en administración, soporte y continuidad de plataformas críticas de alta disponibilidad.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	26 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

A lo anterior se suma que el proyecto fue concebido no solo como una adquisición de equipos, sino como una implementación integral que incluye componentes expresamente orientados al sostenimiento en el tiempo. Entre estos se encuentran la provisión de un sistema independiente de pruebas para EFS, el suministro de repuestos para los sistemas de fajas electrónicas y herramientas digitales de ATC, la entrega de documentación técnica y respaldos de configuración, así como la exigencia de que todos los bienes y componentes suministrados correspondan a tecnología nueva, actual y plenamente operativa. Estos elementos reducen la dependencia de intervenciones improvisadas y fortalecen la capacidad institucional para realizar administración técnica, pruebas, reconfiguración, reposición y soporte interno de la solución a futuro.

De igual forma, la FAC contará con una base de conocimiento formal para sostener la solución, dado que el proyecto exige actividades específicas de transferencia de conocimiento por parte del fabricante. El anexo técnico establece pruebas en fábrica para representantes institucionales, capacitación especializada avanzada para el personal encargado de administrar, reconfigurar y mantener los sistemas, así como entrenamiento operativo para los usuarios de cada Unidad Aérea. Este componente es determinante, ya que permite que la capacidad no dependa exclusivamente del proveedor en el largo plazo, sino que quede incorporada progresivamente al conocimiento institucional de la Fuerza.

En materia de soporte y continuidad, el proyecto también prevé mecanismos que disminuyen el riesgo operativo durante la fase de estabilización y sostenimiento inicial. Se exige disponibilidad de ingenieros certificados en los sistemas objeto del contrato, soporte remoto durante el periodo de garantía y atención in sitio cuando la novedad técnica afecte la operación, con tiempos máximos de respuesta establecidos. Adicionalmente, se contempla una garantía técnica de dos años, la obligación de reparar o reemplazar componentes defectuosos y la entrega de toda la documentación, diagramas, direccionamiento IP y respaldos de configuración necesarios para la adecuada administración del sistema.

En consecuencia, la solución no solo se recibirá instalada, sino acompañada de condiciones formales de soporte que facilitan su estabilización y transferencia efectiva a la capacidad institucional de la FAC.

Desde la perspectiva financiera, el sostenimiento futuro de la capacidad no debe analizarse únicamente como un costo de mantenimiento del sistema inicialmente adquirido, sino como parte de una arquitectura tecnológica evolutiva, sobre la cual deberán integrarse, en el tiempo, otros equipos y subsistemas asociados a la operación de las torres de control. En este sentido, cualquier proceso futuro de adquisición, modernización o reposición de componentes tales como radioayudas, ayudas a la navegación, estaciones meteorológicas aeronáuticas (EMAs), barreras de frenado, sistemas de iluminación de pista y demás elementos del entorno operacional, deberá poder incorporarse de manera compatible al sistema integrado de información y control, de conformidad con el enfoque previsto en el proyecto, según el cual la solución debe ser capaz de presentar información de diferentes fuentes en una sola pantalla, ejecutar sus subcomponentes sobre una misma plataforma y permitir la supervisión y control de múltiples sistemas del aeródromo dentro de una arquitectura común.

Bajo este criterio, el costo de sostenimiento debe valorarse en términos de costo total de propiedad y no solo de inversión inicial, lo que implica considerar variables como mantenimiento preventivo y correctivo, actualizaciones de software, reposición gradual de componentes, soporte especializado, administración de infraestructura y adaptación a futuras integraciones tecnológicas. Esta visión es particularmente relevante en sistemas de misión crítica, donde la conveniencia financiera no depende únicamente del precio de adquisición, sino de la vida útil esperada de los equipos, de su capacidad de mantenerse vigentes mediante integración con nuevas tecnologías y del impacto que tienen sobre la reducción de costos operativos y de ciclo de vida. En esa lógica, una solución concebida desde el inicio para operar sobre hardware común, con arquitectura modular, interfaces abiertas, configurabilidad y posibilidad de expansión, ofrece mejores condiciones para amortizar la inversión en el tiempo y evitar costos derivados de reemplazos prematuros o de nuevas soluciones aisladas.

En consecuencia, la sostenibilidad financiera futura de esta capacidad debe entenderse como la posibilidad de prolongar el valor de la inversión inicial mediante una plataforma que admita crecimiento, renovación e integración progresiva de nuevos equipos, sin necesidad de reconstruir el ecosistema tecnológico de torre cada vez que un subsistema sea modernizado. Desde esta perspectiva, la relación entre vida útil y costo de adquisición adquiere un valor estratégico: una inversión inicial mayor puede resultar más eficiente para el Estado si se traduce en una mayor permanencia operativa, menores costos de integración futura, reducción de complejidad tecnológica y menores requerimientos de sustitución estructural en el mediano y largo plazo.

Consideraciones de riesgo y responsabilidad institucional

La decisión sobre la modernización de los servicios a la navegación aérea no puede evaluarse únicamente como una adquisición tecnológica, sino como una responsabilidad institucional asociada a la continuidad operacional, la seguridad aérea y la sostenibilidad futura de la capacidad. El proyecto reconoce la existencia de tecnologías obsoletas, procesos manuales y dispersión de información, por lo que la solución escogida debe reducir estos riesgos y mejorar la eficiencia del servicio. De igual forma, su sostenibilidad en el tiempo exige mantener entrenados tanto a los operadores como al personal técnico encargado de la administración y mantenimiento del sistema, condición que el propio proyecto incorpora mediante pruebas en fábrica, capacitación especializada y entrenamiento a usuarios. En consecuencia, la mitigación del riesgo institucional depende no solo de la tecnología implementada, sino también de la consolidación de una capacidad humana permanente para operarla y sostenerla de manera segura y continua.

Riesgo de pérdida de control operacional

La operación de una torre de control depende de que el personal cuente, en tiempo real, con información confiable, integrada, actualizada y fácilmente interpretable sobre el estado del aeródromo, las condiciones meteorológicas, las ayudas a la navegación, la iluminación, la pista en uso y la situación de cada vuelo bajo control. Cuando esta información se encuentra dispersa en diferentes sistemas, o cuando parte de su gestión continúa dependiendo de procedimientos manuales, se incrementa el riesgo de pérdida de control operacional, entendido como la disminución de la capacidad institucional para supervisar, coordinar y conducir de manera segura y eficaz las operaciones aéreas.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	27 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

El proyecto reconoce expresamente que la obsolescencia de los sistemas existentes y la ineficiencia en la administración de la información obligan al controlador a redoblar esfuerzos para cumplir con la misión, situación que puede afectar directamente la seguridad de las operaciones aéreas.

Este riesgo no debe interpretarse únicamente como la posibilidad de una falla técnica, sino como la afectación progresiva de la capacidad de mando y control en el entorno de torre. Una operación basada en múltiples fuentes de consulta, sin automatización suficiente y con baja integración entre subsistemas, reduce la velocidad de respuesta frente a eventos previstos o imprevistos, dificulta la trazabilidad de las decisiones y limita la posibilidad de anticiparse a cambios en el entorno operacional. En consecuencia, mantener esquemas de trabajo fragmentados incrementa la probabilidad de errores de coordinación, demoras en la reacción y pérdida de visión unificada de la operación, especialmente en escenarios de mayor complejidad o carga de tráfico.

Desde la perspectiva institucional, el riesgo de pérdida de control operacional también se relaciona con la necesidad de asegurar que la capacidad implementada pueda mantenerse estable y disponible a lo largo del tiempo. Por ello, además de integrar y automatizar la información crítica, resulta necesario contar con personal operador y técnico debidamente entrenado, capaz de utilizar el sistema de manera correcta, atender contingencias, realizar configuraciones autorizadas y sostener la continuidad del servicio frente a fallas o cambios operacionales. Una solución tecnológica de misión crítica solo reduce efectivamente este riesgo si se acompaña de una capacidad humana permanente para operarla y sostenerla, tal como lo prevé el proyecto mediante capacitación especializada, entrenamiento operativo, documentación técnica, sistema de pruebas y soporte inicial del fabricante.

En este sentido, la mitigación del riesgo de pérdida de control operacional exige adoptar una plataforma que no solo concentre la información esencial del aeródromo en un entorno integrado, sino que además fortalezca la continuidad del servicio mediante criterios de redundancia, trazabilidad, soporte técnico y transferencia de conocimiento. Bajo esta lógica, la modernización propuesta constituye una medida orientada no solo a mejorar la eficiencia del controlador, sino a preservar la capacidad institucional de ejercer control aéreo seguro, continuo y oportuno desde las torres de control de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

Riesgo directo sobre la vida del personal

En el entorno aeronáutico militar, la seguridad de las operaciones aéreas tiene una relación directa con la protección de la vida de las tripulaciones, del personal de apoyo en tierra y de todos los servidores involucrados en la ejecución de la misión. La operación de una torre de control no constituye únicamente una función técnica de administración del tránsito aéreo, sino un componente esencial para garantizar que cada despegue, aterrizaje, rodaje, coordinación y autorización se realice en condiciones seguras, ordenadas y oportunas. El proyecto reconoce precisamente que la existencia de tecnologías obsoletas, procesos manuales y baja eficiencia en la administración de la información puede afectar la seguridad de las misiones aéreas, razón por la cual su modernización se orienta a fortalecer la conciencia situacional y a garantizar servicios de tránsito aéreo seguros, ordenados y rápidos.

Bajo esta lógica, el riesgo directo sobre la vida del personal se materializa cuando el controlador debe operar en un entorno fragmentado, con múltiples fuentes de información, escasa automatización y una alta dependencia de procedimientos manuales para mantener la secuencia y seguridad del tránsito aéreo. En tales condiciones, aumenta la probabilidad de errores operacionales, demoras en la toma de decisiones, interpretaciones incompletas del entorno y menor capacidad de anticipación frente a contingencias, factores que pueden repercutir de manera directa sobre la seguridad del vuelo y sobre la integridad de quienes participan en la operación. Por ello, la modernización de la gestión de información en torre debe entenderse también como una medida preventiva para disminuir la exposición del personal a riesgos derivados de fallas de coordinación o de acceso tardío a información crítica.

Este riesgo adquiere una dimensión aún mayor si se considera que las operaciones aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana no solo cumplen una función militar, sino que soportan misiones que impactan directamente la protección de la vida de los colombianos, como evacuaciones aeromédicas, operaciones de búsqueda y salvamento, transporte de ayuda humanitaria, atención de emergencias y apoyo en desastres naturales. En consecuencia, una mejora en la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas no solo protege a las tripulaciones y al personal institucional, sino que incrementa la capacidad del Estado para cumplir su misión constitucional y salvaguardar la vida de la población que depende de una respuesta aérea oportuna y segura. La continuidad y confiabilidad del control aéreo militar deben entenderse, por tanto, como un factor habilitante de la protección de la vida en sentido amplio.

Desde la perspectiva institucional, la mitigación de este riesgo exige no solo una solución tecnológica adecuada, sino también la consolidación de una capacidad humana sostenida para operarla correctamente en el tiempo. Mantener entrenados a los controladores, supervisores y técnicos responsables de la administración y mantenimiento del sistema es fundamental para preservar los niveles de seguridad operacional una vez la solución entre en servicio. Una plataforma crítica solo protege efectivamente la vida del personal si la institución cuenta con personal competente para explotarla, atender contingencias, interpretar sus alertas y sostener su disponibilidad operacional. En este sentido, la capacitación especializada prevista en el proyecto constituye un componente esencial de protección de la vida, en tanto fortalece la capacidad institucional para mantener una operación aérea segura y continua en el tiempo.

En consecuencia, el riesgo directo sobre la vida del personal no debe analizarse únicamente como la posibilidad de un incidente aeronáutico, sino como la suma de todas aquellas condiciones operacionales que pueden degradar la seguridad del vuelo y limitar la capacidad institucional para proteger tanto a sus propias tripulaciones como a la población que se beneficia de las misiones de la Fuerza. Desde esta perspectiva, la modernización de la administración de información en torre constituye una medida de protección de la vida, de fortalecimiento de la seguridad operacional y de ampliación de la capacidad de respuesta institucional frente a misiones críticas para el país.

Riesgo de desarticulación entre componentes de la Fuerzas.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	28 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Las operaciones aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana no se desarrollan de manera aislada, sino como parte de un entramado institucional en el que convergen distintas unidades aéreas, dependencias de apoyo, servicios de navegación, centros de operación y actores externos con los que debe existir intercambio oportuno y confiable de información; por ello, cuando la gestión del dato operacional depende de procedimientos manuales, sistemas dispersos o plataformas no integradas, se incrementa el riesgo de desarticulación entre componentes, al dificultarse la coordinación homogénea, la trazabilidad de la información y la sincronización de decisiones entre las distintas dependencias que intervienen en la misión. El propio proyecto reconoce la necesidad de tramitar de manera ágil, oportuna y con respaldo histórico y digital las fajas electrónicas de vuelo entre dependencias de la FAC y externas, así como de integrar y digitalizar la información del aeródromo en un solo sistema de visualización y operación, precisamente para fortalecer la articulación institucional y evitar que la fragmentación tecnológica afecte la eficiencia, la seguridad y la continuidad del servicio.

Riesgo en operaciones conjuntas

Las Unidades Militares Aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana no prestan servicio exclusivamente a la FAC, sino que constituyen una capacidad estratégica del Estado al estar disponibles para apoyar la operación de cualquier aeronave al servicio de las entidades estatales que requieran el uso seguro y coordinado de la infraestructura aeronáutica militar; en ese contexto, la administración del tránsito aéreo y el control del espacio aéreo bajo responsabilidad de la FAC deben mantenerse con criterios homogéneos, integrados y confiables, independientemente de la Fuerza o institución que desarrolle la operación. Por ello, cuando la gestión de la información de torre permanece fragmentada, apoyada en procedimientos manuales o distribuida en múltiples sistemas no suficientemente integrados, se incrementa el riesgo en operaciones conjuntas, al dificultarse la coordinación oportuna entre actores, la trazabilidad de las decisiones y la capacidad de sostener un control aéreo uniforme sobre misiones que pueden involucrar distintas capacidades del Estado. En consecuencia, fortalecer la integración, digitalización y automatización de la información operativa en torre no solo mejora la eficiencia del servicio para la FAC, sino que preserva la capacidad institucional de ejercer control seguro, ordenado y continuo del espacio aéreo en todas las operaciones desarrolladas bajo su responsabilidad, sin importar qué componente de la Fuerza Pública o qué entidad estatal sea la que ejecute la misión

Riesgo en la seguridad de la información

El riesgo en la seguridad de la información debe enfocarse en que, dentro de una torre de control militar, la información operativa no es solamente un insumo técnico, sino un elemento crítico para la continuidad de las misiones, la seguridad de las aeronaves y la capacidad institucional de tomar decisiones oportunas. Por ello, cuando los datos de vuelo, el estado de pista, la meteorología, las ayudas a la navegación, la iluminación y los registros operacionales se administran en sistemas dispersos, con baja trazabilidad o con alta dependencia de procedimientos manuales, se incrementa el riesgo de pérdida de integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información. El propio proyecto exige precisamente mecanismos de registro, monitoreo, respaldo de configuración, supervisión del estado de salud de los componentes, almacenamiento de datos, tolerancia a fallas, redundancia de servidores y redes, así como gestión centralizada del sistema, lo que demuestra que la protección de la información no debe entenderse como un aspecto accesorio, sino como una condición esencial para sostener una operación aérea segura, continua y auditable en el tiempo."

Teniendo en cuenta la relevancia que tiene el proyecto, la infraestructura tecnológica del mismo y que los equipos del mismo son marca FREQUENTIS, la compañía NEWSAT identificada con NIT. 830.513.366, cuenta con la exclusividad para comercializar la tecnología FREQUENTIS AG, acreditada por la cámara de comercio de Bogotá bajo el código de verificación A266198513D5D5.

Por lo cual se procedió a verificar el documento expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá encontrando que el Vicepresidente de FREQUENTIS AG, mediante oficio de fecha del 25 de febrero de 2026, certificó que la empresa NEWSAT SAS identificada con NIT No.830.513.366-3 tiene un contrato de distribución vigente con FREQUENTIS al igual que, es su canal autorizado y exclusivo para suministrar, promocionar y comercializar los productos y servicios de FREQUENTIS en Colombia hasta el 31 de diciembre de 2026.

Teniendo en cuenta que la infraestructura tecnológica requerida para la implementación de las Herramientas Tecnológicas para la Integración y Administración de Información para los Servicios de Navegación Aérea en las Torres de Control de la Fuerza Aeroespacial Colombiana debe integrarse con la infraestructura tecnológica del fabricante FREQUENTIS, actualmente instalada y en operación en las Unidades Militares Aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, y que NEWSAT S.A.S. es el canal autorizado para el suministro, integración, soporte y licenciamiento de las soluciones de dicho fabricante en Colombia.

En este sentido, considerando que NEWSAT S.A.S., identificada con NIT 830.513.366-3, es distribuidor autorizado en el territorio nacional de las soluciones tecnológicas FREQUENTIS requeridas para la ejecución del presente proyecto, se encuentra justificada la modalidad de contratación directa del presente contrato.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	29 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

4. ESTUDIO DE OFERTA

4.1 VENDEDOR

NEWSAT es una compañía colombiana con más 15 años de experiencia en el sector defensa, dedicada a la integración de soluciones tecnológicas con el respaldo de los fabricantes número uno a nivel mundial en cada uno de los pilares en los que concentra sus actividades, como lo son: Telecomunicaciones, Centros de Comunicaciones Integradas, Seguridad Pública e Inteligencia.

Tiene como objeto social “ (...) la prestación de servicios de telecomunicaciones; el aprovechamiento de sistemas satelitales con el fin de suministrar capacidad satelital, para su propio uso o para proveerla a terceras personas; comercialización de productos y servicios de telecomunicaciones e informática; integración de equipos y sistemas de comunicaciones e informática; consultoría y asesoría en servicios de telecomunicaciones e informática; compra, venta y distribución de equipos de telecomunicaciones e informática; importación de equipos de telecomunicaciones e informática; servicios de instalación (incluyendo obra civil); mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones e informática; importación; proveer, integrar, comercializar e instalar sistemas de seguridad, instalación comercialización de sistemas de monitoreo de radio frecuencia y equipos para radio difusión; importar proveer, comercializar, distribuir bienes y servicios relacionados con la seguridad nacional. (...)”

Cuenta con una importante trayectoria en el sector defensa colombiano, de la mano de la ejecución de proyectos y soluciones para la seguridad nacional, por lo cual, de acuerdo con su experiencia, puede abarcar la necesidad presentada por el Comando General de las Fuerzas Militares.

Por otra parte, Newsat SAS, tiene experiencia en los procesos de transformación digital, siendo fundamental realizar una evaluación exhaustiva de la situación actual de los clientes, incluyendo sus necesidades, objetivos y recursos disponibles. A partir de esta evaluación, se definen planes de acción personalizados que abarca los siguientes pasos:

- ✓ Establecer una visión clara y objetivos específicos para la transformación digital.
- ✓ Identificar las áreas clave donde se necesita la transformación digital.
- ✓ Seleccionar las tecnologías adecuadas para la transformación digital.
- ✓ Implementar las tecnologías y soluciones seleccionadas.
- ✓ Capacitar a los empleados en el uso de las nuevas tecnologías.
- ✓ Medir y evaluar el progreso de la transformación digital.

El Vicepresidente de FREQUENTIS AG, mediante oficio de fecha del 22 de diciembre de 2022, certificó que la empresa NEWSAT SAS identificada con NIT No.830.513.366-3 tiene un contrato de distribución vigente con CERAGON al igual que, es su canal **autorizado y exclusivo** para suministrar, promocionar y comercializar los productos y servicios de FREQUENTIS en Colombia hasta el 31 de diciembre de 2026.

Teniendo en cuenta que, la infraestructura tecnológica requerida para la red AIRE/TIERRA de la Red Integrada de Comunicaciones (RIC) del Comando General de las Fuerzas Militares es suministrada por la empresa FREQUENTIS, que NEWSAT SAS que desde el año 2011 es el canal autorizado y exclusivo para suministrar sus equipos en Colombia.

Respaldo y Capacitación de NEWSAT S.A.S para Implementación de Soluciones FREQUENTIS

La implementación exitosa de soluciones avanzadas de sistemas de comunicaciones requiere no solo de productos y servicios de calidad, sino también de un equipo humano capacitado y un soporte técnico sólido. En este contexto, NEWSAT S.A.S juega un papel crucial como aliado estratégico de FREQUENTIS en Colombia, especialmente para el Comando General de las Fuerzas Militares.

Capacitación del Personal

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	30 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

1. Formación Técnica:

El personal de NEWSAT S.A.S ha sido rigurosamente capacitado en las tecnologías y soluciones de FREQUENTIS . Esta formación abarca desde el manejo de equipos y software hasta la resolución de problemas y optimización de redes. La capacitación continua asegura que los técnicos y profesionales de NEWSAT S.A.S estén siempre al día con las últimas innovaciones y mejores prácticas de la industria.

2. Certificaciones:

NEWSAT S.A.S cuenta con certificaciones emitidas por FREQUENTIS, que avalan la competencia técnica de su personal. Estas certificaciones son garantía de que cada proyecto se ejecutará con los más altos estándares de calidad y eficiencia.

Respaldo Técnico

1. Soporte Continuo:

NEWSAT S.A.S, en colaboración con FREQUENTIS , ofrece un soporte técnico continuo que incluye asistencia en tiempo real, mantenimiento preventivo y correctivo, y actualizaciones de software. Este respaldo es esencial para garantizar la operación ininterrumpida y óptima de los sistemas implementados.

2. Recursos y Herramientas:

La empresa dispone de los recursos y herramientas necesarios para abordar cualquier desafío técnico que pueda surgir durante la implementación y operación de las soluciones FREQUENTIS . Esto incluye equipos de diagnóstico, software especializado y acceso a la base de conocimientos de FREQUENTIS.

Aplicación al artículo 80 de la Ley 2294 de 2023 —Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”

En atención al artículo 80 de la Ley 2294 de 2023 —Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”—, que dispone la obligación de contratar como mínimo el cincuenta por ciento (50 %) de mano de obra local en todas las inversiones y programas proyectados a ejecutarse en las regiones, siempre que exista disponibilidad de personal con las capacidades requeridas, es preciso señalar que dicha disposición tiene un alcance territorial y social dirigido a la promoción del empleo en los ámbitos regionales donde se desarrollan obras, programas o proyectos de inversión pública. Su propósito es garantizar la inclusión laboral local en actividades que impliquen la utilización de mano de obra no calificada o calificada de carácter operativo, vinculada directamente a la ejecución física de las inversiones.

No obstante, esta disposición no resulta aplicable a los procesos de adquisición de bienes altamente especializados, tales como los sistemas de comunicación, mando y control destinados a las Fuerzas Militares de Colombia, en tanto estos corresponden a procesos de suministro tecnológico y no a la ejecución de obras o programas que demanden participación laboral local. En consecuencia, la compra de dichos sistemas se rige por las normas especiales de contratación aplicables al sector defensa y por los principios de planeación, eficiencia y seguridad nacional, excluyendo la exigencia prevista en el artículo 80 del Plan Nacional de Desarrollo, dado que la naturaleza técnica y estratégica de estos bienes no involucra la contratación de mano de obra regional ni guarda relación con los objetivos de fomento de empleo territorial previstos por el legislador.

Proyectos y Casos de Éxito

1. Implementaciones Anteriores:

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	31 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

NEWSAT S.A.S ha participado en numerosos proyectos de implementación de soluciones CERAGON en diversos sectores. Estos proyectos han sido completados con éxito, demostrando la capacidad de la empresa para manejar proyectos complejos y de gran envergadura.

2. Testimonios y Referencias:

Clientes satisfechos y testimonios positivos avalan la eficacia y profesionalismo de NEWSAT S.A.S. Estos testimonios son una muestra del compromiso de la empresa con la calidad y la satisfacción del cliente.

NEWSAT S.A.S, con el respaldo y la capacitación proporcionados por FREQUENTIS, está completamente equipado para manejar la implementación de soluciones de telecomunicaciones avanzadas para el Comando General de las Fuerzas Militares en Colombia. Su personal altamente capacitado y el sólido soporte técnico garantizan que cada proyecto se llevará a cabo con éxito, cumpliendo con los más altos estándares de calidad y eficiencia. Esta colaboración estratégica asegura que las Fuerzas Militares de Colombia cuenten con la mejor tecnología y soporte para sus necesidades de comunicación y conectividad.

Lo que permite concluir que NEWSAT SAS es el único distribuidor autorizados para importar los elementos de comunicaciones marca FREQUENTIS que requiera el Comando General de las Fuerzas Militares para adelantar la modernización de su actual sistema de comunicaciones que comprenda la marca FREQUENTIS.

4.2 CADENA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

CONDICIONES TECNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO
El contratista deberá proveer e instalar todo el cableado necesario para poner en funcionamiento en su totalidad el sistema con todos sus periféricos, es decir líneas de cableado estructurado, líneas de energía AC y/o DC, patch cord tanto eléctricos como ópticos, SFP, bandejas de fibra, etc.
Se debe suministrar el hardware y accesorios necesarios para instalar, poner en funcionamiento e interconectar los equipos suministrados al sistema de energía existente.
Se debe cumplir con las siguientes condiciones de instalación para los equipos a suministrar: Deberá suministrar todos los elementos, cableado, equipos, materiales y adecuaciones locativas que aseguren la correcta instalación y operación del sistema y demás equipos incluidos en el contrato para cumplir con las especificaciones técnicas del presente documento. El transporte y seguros de los nuevos equipos y componentes del sistema, equipos de medición, herramientas y gastos de viaje del personal deberán ser responsabilidad del contratista. Todos los equipos para suministrar serán nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones, de la tecnología más reciente disponible en el mercado en el momento de ejecución del contrato y que desempeñarán las funciones mínimas requeridas. Todos los puertos de voz y datos del nuevo sistema, así como los demás equipos se deben entregar cableados en su respectivo distribuidor o regleta suministrado por el contratista donde sea necesario. Este cableado debe estar maquillado conforme a la normatividad actual.
Si dentro del proceso de los bienes a adquirir surgiera cualquier cargo adicional debido a embalaje, transporte, exportación, importación, impuestos, nacionalización, estos deberán ser asumido por el contratista sin cargo adicional a la Fuerza Aeroespacial Colombiana.
Sera responsabilidad del contratista realizar el traslado de todo el material sobrante y/o que va a ser reemplazado por medio de este proceso contractual hasta las instalaciones de JETIC en Bogotá.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	32 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

MOBILIARIO TÉCNICO CONTROLADORES

Suministro e instalación de consola de operaciones acorde a diseño validado durante el CDR, para los puestos de controlador (posición área, posición torre, posición coordinador, posición superficie) existentes en cada una de las torres de control donde se implementarán los sistemas EFS y de herramientas digitales de ATC.

La superficie de trabajo deberá estar fabricada y mecanizada en tablero de resina fenólica compacta de alta presión, bilaminada con un espesor de 18 mm cuya superficie es anti-reflexiva y anti-rayado. Para evitar los microtraumatismos, la superficie de trabajo deberá ser biselada y redondeada en todos sus puntos de contacto, eliminando cualquier tipo de arista o ángulo agresivo.

La estructura deberá estar compuesta por laterales y bucks (compartimientos técnicos) estructurales fabricados en chapa de acero de 4mm, embellecidos mediante perfiles de aluminio extrusionado, acabados en pintura epoxi micro texturizada y tapas de aglomerado de primera calidad acabadas en color aluminio. Unidos entre sí mediante vigas de acero de 2,5mm en forma de "U", acabado en pintura epoxi micro texturizada, sirviendo como estructura para soportar la canalización del cableado. Acceso frontal fácil y cómodo a través de puertas pivotantes de metal, y acceso de mantenimiento auxiliar a través de la parte trasera por medio de una bandeja metálica.

Para la visualización de los monitores se deberán suministrar brazos articulados los cuales se deberán fijar, mediante puntos de sujeción deslizables, al sistema "Wi-Rail" o riel ajustable, que permitirá el libre posicionamiento de los brazos en toda la longitud del sistema mediante la integración de un perfil de aluminio extrusionado con doble carril y diseño coplanario con la superficie de trabajo y acabado superficial anodizada plata.

En la zona central de la mesa se ubicará el área técnica personal, lugar donde se encuentran las conexiones del operador, se deberá poder agregar o quitar esta funcionalidad.

Las consolas deberán:

- Estar certificada según normativa de ergonomía UNE-EN 527-2011, en sus 3 apartados.
- Para soportar lo anterior deberá presentar el certificado del ensayo que deberá ser emitido por un laboratorio acreditado. En ningún caso será válido que dicho ensayo haya sido realizado por el propio fabricante o por cualquier otra empresa que no sea un laboratorio acreditado cuyo prestigio y solvencia técnica sea demostrable.
- Cumplir los criterios de ergonomía y diseño especificados en las normativas ISO 11064 y NTP 602.
- Disponer de certificado Greenguard for Low Chemical Emissions UL2818-2013 con el que se garantice que los productos empleados en su fabricación cumplen estrictos límites de emisiones de partículas y químicos perjudiciales para la salud.
- Cada consola de controlador deberá suministrarse con su respectiva silla ergonómica para trabajo 24/7.
- Tener mínimo 10 años de garantía

El conjunto de consolas deberá incluir de acuerdo con el diseño y necesidades de cada puesto de operador, además:

- Brazo ergonómico para la instalación de pantallas que permita rotación del monitor 360° circularmente y 60° en el eje X y.
- Conjunto de tomas en la viga, deberán ser personalizables (energía, RJ45, USB, etc.)
- Área técnica personal en la superficie de trabajo con conexiones personalizables
- Compartimientos técnicos (bucks) previstos para alojamiento de CPUs situado bajo el sobre de la consola, permitiendo integrar equipos y cableado en su interior. Formado perimetralmente con un perfil de aluminio de alta resistencia y accesible por las dos caras mediante puertas de chapa perforada en acero laminado en frío.
- Regleta de conexiones 19" 1U con 6 nema para montaje en Buck (compartimiento técnico)
- Bornero en carril DIN para conexión de cableado eléctrico de entrada por el lateral

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	33 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

- Patch Panel vacío de 1 U 19" Cat6 UTP con 24 puertos RJ45 para colocación en lateral, compartimento o en la viga.
- Sistema de iluminación de seguridad LED en las esquinas
- Este equipamiento debe ser evaluado y totalmente definido en la etapa de diseño crítico en caso de requerir algún ajuste; ya que debe permitir la correcta instalación y operación de forma ergonómica de los nuevos sistemas e integración de todos los elementos necesarios para el adecuado cumplimiento de la misión de cada controlador.

VISITAS TÉCNICAS

Dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes al perfeccionamiento del contrato, el contratista deberá realizar las visitas técnicas (site surveys) para definir las condiciones de instalación en cada una de las Unidades Militares Aéreas determinadas para la implementación del nuevo sistema, equipos de energía, equipos existentes a integrar, equipos de gestión y demás equipos incluidos en el contrato, en coordinación previa con el supervisor del contrato.

Dentro de la visita se deberán verificar y cumplir por lo menos los siguientes aspectos:

Áreas para instalación de equipos y sistema de alimentación.

Definición de sitios para realizar las conexiones eléctricas.

Recorrido de ductos y cableado.

Medición del sistema de tierras existente.

Adecuaciones locativas requeridas.

Informe fotográfico digital de los sitios de instalación.

Realizar los planos detallados de instalación.

Demás aspectos que el contratista y el supervisor del contrato, estimen convenientes para la correcta instalación y puesta en servicio de los equipos.

Todos los informes, diagramas, planos, novedades, recomendaciones y en general toda la información recopilada dentro de las visitas técnicas deberá ser presentada y aprobada por los supervisores del contrato durante la fase de diseño crítico.

DISEÑO CRÍTICO DEL SISTEMA (CDR)

Dentro de los noventa (90) días calendario siguientes al perfeccionamiento del contrato, el contratista deberá realizar un trabajo conjunto detallado de la revisión y aprobación del sistema de integración a fin de optimizar el diseño, definir aspectos pendientes sobre los diferentes equipos y establecer algunos parámetros de interconexión, integración y operación; este trabajo se deberá realizar con la asistencia de los supervisores del contrato, técnicos especialistas de la red aire tierra y controladores aéreos de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

La fase de diseño crítico tendrá una duración de hasta cinco (05) días hábiles. De estos trabajos, verificaciones y definiciones realizados durante la fase de diseño crítico se deberá levantar un acta de trabajo donde se informe la verificación y aprobación de por lo menos los siguientes puntos:

- Diseño general del presente proyecto, con diagramas detallados de la solución a implementar.
- Descripción de las interfaces por cada uno de los equipos a integrar.
- Planos con la aprobación de la distribución de racks, equipos, tableros, escalerillas, escritorios, posiciones de trabajo, recorrido de cables, etc.
- Diseño del mobiliario técnico con distribución propuesta de equipos por posición.
- Dimensionamiento de la acometida para energizar el nuevo sistema.
- Adecuaciones locativas menores para realizar en cada una de las estaciones.
- Verificación del flujo de trabajo y procedimiento de las fajas de vuelo específico de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	34 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

- Si como resultado del trabajo en el CDR se determina la realización de otras reuniones técnicas o workshops para determinación de aspectos técnicos u operativos del sistema, se podrán programar en lo posible sin alterar el plazo de ejecución general del proyecto.
- Debido a la complejidad técnica del presente proyecto, el cual comprende la integración de diferentes sistemas y equipos; el supervisor y el contratista podrán modificar la ubicación de equipos; siempre y cuando se presenten motivos técnicos, requerimientos operacionales o de fuerza mayor en lo relacionado con los equipos, materiales o servicios incluidos en el suministro inicial del contrato, para suplir alguna necesidad dentro del desarrollo del contrato, sin afectar el objeto o presupuesto del mismo.

ENTREGA DE BIENES Y SERVICIOS, PRUEBAS DE ACEPTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

El contratista debe proveer un cronograma detallado de la implementación de la solución avalado por el supervisor del proyecto posterior al inicio del proyecto.

El contratista deberá hacer entregas de los bienes de acuerdo con el cronograma del proyecto, el cual se establecerá definitivamente en la fase de diseño crítico. Todos los sistemas y equipos por suministrar deberán ser nuevos y en perfecto estado de funcionamiento, los cuales deben superar las pruebas técnicas que resulten aplicables a cada uno de los equipos para la verificación de su desempeño técnico, funcional y en condiciones de ser operados de forma habitual o regular para la prestación de los servicios para los cuales se encuentran destinados.

El contratista deberá ser acompañado al momento de la instalación y entrega de los bienes objeto del contrato por el supervisor del contrato o por quien sea designado por este, para hacer sus veces.

PRUEBAS EN FABRICA Y CAPACITACIÓN.

El contratista deberá programar y desarrollar las pruebas en fabrica (FAT) en casa fabricante para cuatro (04) representantes de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, donde se verifiquen las funcionalidades principales de los sistemas antes de su envío al país para su integración y puesta en servicio. La propuesta de pruebas a realizar deberá ser entregada al supervisor del contrato para su aprobación con 20 días de anterioridad al inicio de la actividad. Durante la capacitación, el contratista deberá cubrir gastos de tiquetes, alojamiento, alimentación, seguros médicos y viáticos.

El contratista deberá programar y desarrollar un entrenamiento especializado en casa fabricante para seis (06) representantes de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, donde se les haga la transferencia de conocimiento necesario para administrar, reconfigurar, y mantener en funcionamiento de los sistemas EFS y de herramientas digitales de ATC. Menciona capacitación deberá ser de nivel avanzado y tendrá como mínimo una intensidad de 80 horas. Durante la capacitación, el contratista deberá cubrir gastos de tiquetes, alojamiento, alimentación, seguros médicos y viáticos.

Se deberá programar y realizar un entrenamiento para los operadores de los sistemas para cada una de las Unidades Aéreas y será dictado por personal del fabricante Frequentis. Se debe entregar a cada uno de los participantes el material didáctico necesario para la comprensión de las funcionalidades y soporte en la operación de los sistemas.

El entrenamiento por cada uno de los sistemas EFS y de herramientas digitales de ATC no podrá ser menor de 5 días cada uno. La programación, intensidad y demás detalles del entrenamiento serán definidos durante el CDR.

PROTOCOLO DE RECEPCIÓN

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	35 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Cada uno de los equipos y componentes del sistema de integración y demás equipos, material y software suministrados deberá ser protocolizados de acuerdo con los procedimientos aprobados por los representantes de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

Las pruebas de aceptación en sitio (SAT) deberán asegurar y comprobar el desempeño de los equipos en los sitios finales de instalación, para garantizar que cumplen con todos los requerimientos funcionales y técnicos exigidos bajo estas especificaciones.

La propuesta de los protocolos de pruebas se deberá presentar al supervisor del contrato, con mínimo veinte (20) días calendario de anticipación a la fecha de instalación de los equipos, para la revisión, modificación y aprobación por parte de los supervisores del contrato.

Durante las actividades de chequeo de la instalación, comisionamiento y entrega deberá estar presente personal del fabricante Frequentis.

DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

Se debe entregar en medio digital, los catálogos, manuales de operación, y mantenimiento de cada uno de los equipos y software componentes del sistema, en idioma español e inglés.

Se debe entregar planos de instalación, planos de cableado, diagramas de interconexión, señalización, interfaces, disponibilidad de puertos y demás información técnica que sea requerida para interconectarse hacia otros sistemas, de acuerdo con los estándares establecidos por el fabricante.

Se debe entregar al supervisor del contrato el direccionamiento IP, diagramas de conexiones, diagramas generales y en general toda la documentación de la red a implementar.

Adicionalmente, el contratista deberá elaborar el diagrama de la topología nacional de la red.

Se deberá entregar en medios electrónicos externos a los sistemas de gestión, los correspondientes back up de configuración de los sistemas de cada unidad aérea.

SERVICIO POST VENTA

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de personal de ingenieros que estén certificados en los sistemas Frequentis objeto del contrato y estén disponibles (5X8) vía telefónica y correo electrónico, para dar soporte a cualquier novedad técnica que se presentare durante el periodo de garantía. En caso de presentarse novedades que afecten el normal desarrollo de las operaciones y que no sea posible dar una solución vía remota, deberá hacer presencia en las instalaciones de la unidad donde se encuentra el sistema, para gestionar la solución a las novedades, sin que esto genere costo adicional al contrato o posterior al mismo. Dependiendo de la UMA donde se presente la novedad variará el tiempo de respuesta, que no podrá ser mayor a 48 horas para estar en sitio.

GARANTÍA TÉCNICA

El período de garantía para el sistema será de (2) años a partir de la prueba de aceptación en sitio (SAT) exitosa.

Como parte de la garantía, la FAC también recibirá soporte por parte del contratista (o casa fabricante) en Colombia para la gestión de incidentes y problemas.

Al inicio del periodo de garantía, el contratista deberá informar los datos de la persona y su información de contacto, responsable de recibir el material por garantía y responder por la reparación dentro de los términos establecidos, con el fin de realizar consultas o seguimiento al elemento.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	36 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Para la reparación de algún componente del sistema tendrá hasta 30 días calendarios contados a partir de la entrega del bien, cuando se realice en el país o máximo 90 días calendarios contados a partir de la entrega del bien para reparación en el exterior. El plazo para la reparación en el exterior incluye el tiempo necesario para el transporte y trámites de exportación, importación y nacionalización a que haya lugar. Así mismo, el contratista se obliga a reparar o reemplazar a sus expensas los elementos, equipos y partes que resulten de mala calidad, con defectos de fabricación o que fallen durante la operación.

Los gastos debidos a embalaje, transporte, exportación, importación, impuestos y demás a que haya lugar durante el proceso de reparación de los equipos y partes serán asumidos por el contratista. Durante el periodo de garantía y asistencia técnica la Fuerza Aeroespacial Colombiana apoyará con la entrega del elemento a reparar en Bogotá, cuando este provenga de un sitio de difícil acceso y de igual forma si es necesario a su regreso, sin embargo, la responsabilidad del contratista sobre el elemento va hasta su puesta en funcionamiento en el sitio de origen del repuesto.

Los sistemas suministrados deberán ser la última versión y tecnología que se encuentre a la fecha disponible en el mercado.

4.3 ANÁLISIS HERRAMIENTA MODELO DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO COLOMBIA COMPRA EFICIENTE

De acuerdo con la metodología de análisis del Modelo de Abastecimiento Estratégico desarrollado por la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente, la cual busca mejorar la buenas prácticas en la planeación y gestión de los procesos contractuales para que los participantes del Sistema de Compra Pública lo adopten y se destaquen por sus niveles de transparencia, eficiencia y generación de mayor valor por dinero. Razón por la cual el Ministerio realiza el siguiente análisis en la herramienta respecto del proveedor Newsat SAS:



Agencia Nacional
de Contratación Pública
Colombia Compra Eficiente

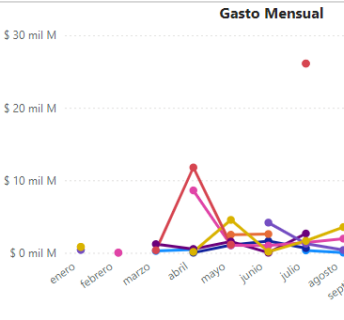
ANÁLISIS DE LA OFERTA

 **Atrás**

 **Reiniciar**

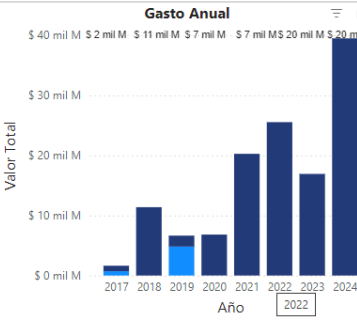
Gasto Mensual

Valor Total
\$ 128.698.418.997



Año: 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

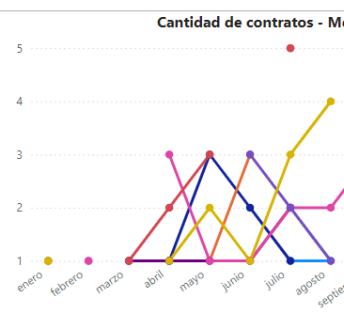
Gasto Anual



Fuente: SECOP_I SECOP_II

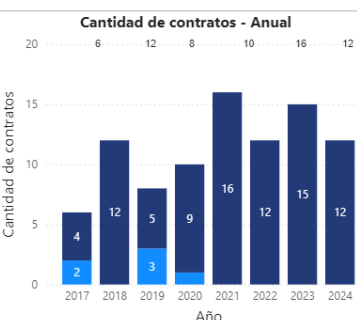
Cantidad de contratos - Mensual

Contratos Total
91



Año: 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

Cantidad de contratos - Anual



Fuente: SECOP_I SECOP_II

Valor Contratación

\$ 129 mil M

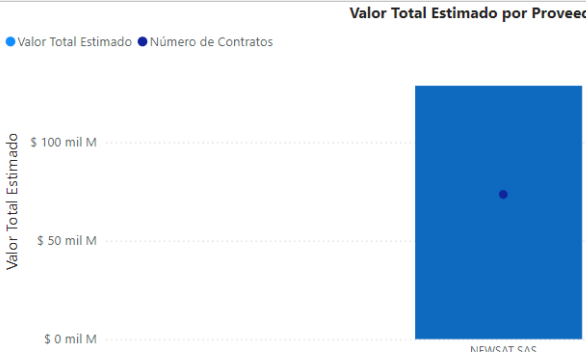
Número de Proveedores

1

Número de Contratos

91

Valor Total Estimado por Proveedor



Valor Total Estimado

Número de Contratos

Proveedor: NEWSAT SAS

Nombre de Proveedor

newsat

- ☐ NEWSAT S A S
- ☐ NEWSAT S.A.S
- ☒ NEWSAT SAS

Documento de Proveedor (Plataforma)

Buscar

- ☐ Seleccionar todo
- ☐ 830513366

Valor contratado:

\$ 1.887 \$ 14.722.140.000

Modalidad de selección

Competitiva Enajenación

Directa Especial

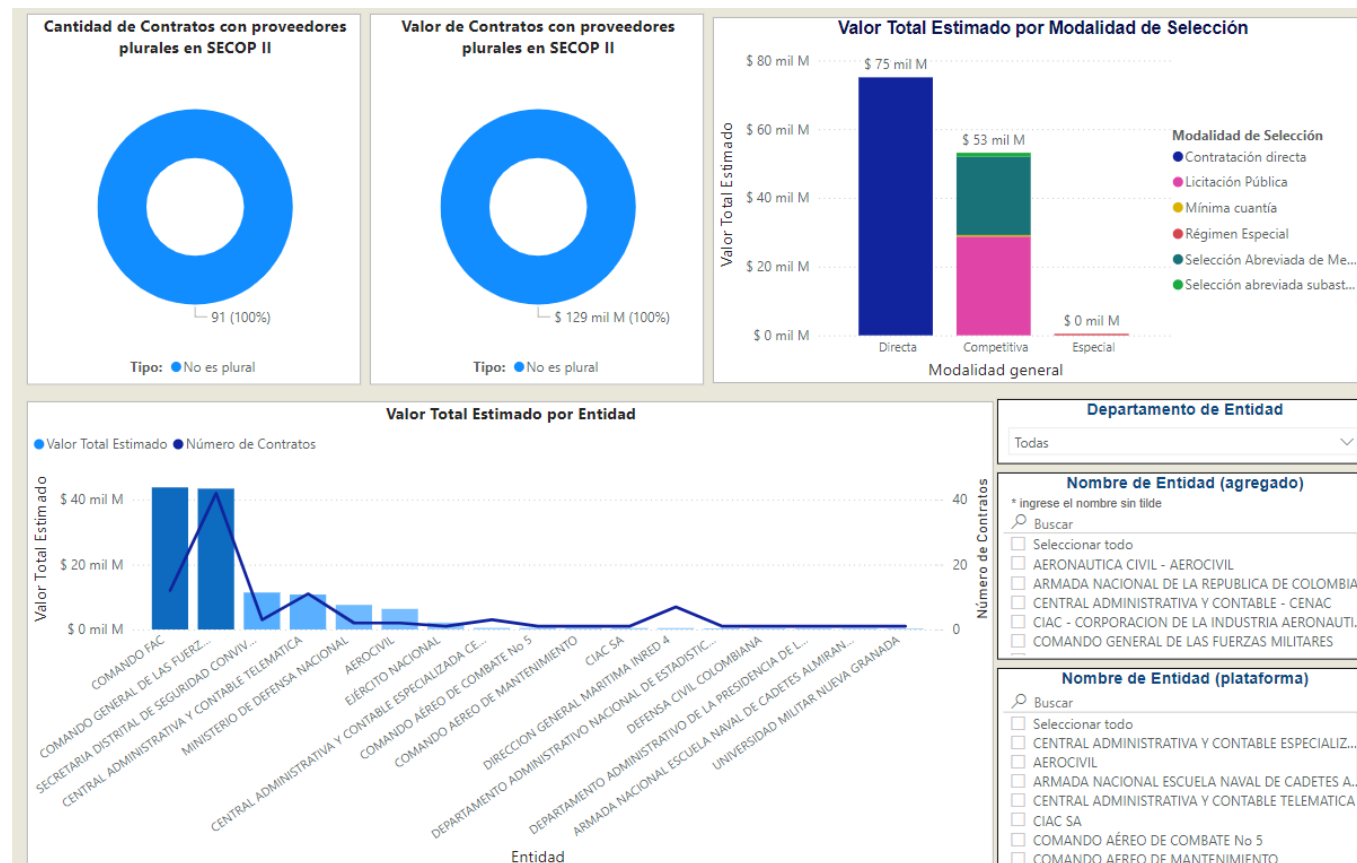
Valor Total Estimado por Proveedor

Proveedor: NEWSAT SAS \$ 129 mil M

Número de Contratos por Proveedor

Proveedor: NEWSAT SAS 91

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	38 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023



Como se observa en las gráficas anteriores, Newsat ha tenido contratos con diferentes entidades estatales de acuerdo con la información registrada en los Datos Abiertos del SECOP, por un valor aproximado de \$129 mil millones de pesos, donde la modalidad más usada para su contratación es la contratación directa y Licitación Pública.

4.4 ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

PRESUPUESTO:

En desarrollo del estudio de mercado, se deja constancia de que, debido a las características técnicas, funcionales y de interoperabilidad requeridas para el presente proceso, no es posible obtener múltiples cotizaciones en condiciones equivalentes, toda vez que la solución solicitada corresponde a la ampliación e integración de la infraestructura tecnológica existente del fabricante FREQUENTIS, actualmente implementada y en operación en las Unidades Militares Aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, para la prestación de los servicios de navegación aérea y control del tráfico aéreo.

En este sentido, se cuenta con una (1) cotización proveniente de un proveedor con capacidad técnica para suministrar, integrar, configurar e implementar la solución requerida, garantizando la compatibilidad funcional, lógica y tecnológica con la plataforma FREQUENTIS actualmente instalada.

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	39 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

Lo anterior se sustenta en que la arquitectura tecnológica existente se encuentra basada en el sistema de comunicaciones aeronáuticas VCS (Voice Communication System) del fabricante FREQUENTIS AG, desplegado en las torres de control y centros de comando y control de operaciones aéreas de las diferentes Unidades Militares Aéreas, sobre la cual se integrarán el sistema de Fajas Electrónicas de Vuelo (Electronic Flight Strips - EFS) y las Herramientas Digitales ATC, permitiendo la administración unificada de la información para la prestación de los servicios de navegación aérea. En consecuencia, la incorporación de una solución de otro fabricante implicaría riesgos de incompatibilidad tecnológica, pérdida de interoperabilidad, afectaciones en la continuidad operacional, incremento de la complejidad de integración y eventuales impactos sobre la disponibilidad de un sistema utilizado en operaciones de misión crítica.

Adicionalmente, conforme a la justificación técnica presentada por la Fuerza Aeroespacial Colombiana, el proyecto tiene como propósito integrar, digitalizar y automatizar las operaciones de control de tránsito aéreo, aprovechando la infraestructura tecnológica FREQUENTIS existente, así como los recursos actuales de procesamiento y gestión, garantizando una solución homogénea, estandarizada y de alta disponibilidad para aplicaciones de misión crítica. Esta condición permite preservar la arquitectura tecnológica institucional, optimizar la gestión de configuraciones, simplificar las actividades de soporte y mantenimiento, reducir el costo total de propiedad (TCO) y asegurar la continuidad del servicio.

Así mismo, la solución requerida contempla funcionalidades altamente especializadas para el entorno aeronáutico militar, entre ellas la integración con el sistema VCS existente, la administración digital de información para los controladores de tránsito aéreo, la integración de datos meteorológicos, ayudas a la navegación, control de iluminación de pista, mapas operacionales, herramientas digitales ATC y sistemas de Fajas Electrónicas de Vuelo (EFS), funcionalidades que hacen parte de una arquitectura tecnológica unificada y que no resultan directamente comparables con soluciones comerciales de propósito general disponibles en el mercado.

En este contexto, el Ministerio del Interior procedió a validar contrataciones de similares características efectuadas con NEWSAT S.A.S., correspondientes al suministro e implementación de soluciones del fabricante FREQUENTIS, con el fin de verificar que los valores ofertados se encuentran acordes con los contratados por otras Entidades Estatales, como se relaciona a continuación:

Descripción	Cantidad	Unidad	CONTRATO	Entidad	IPC 2024
SISTEMA DE COMUNICACIONES VCS (Voice Communication System) IsecCom 4.0 (con 5 posiciones de operador y Sistema de grabación DIVOS) para el CCOFA MOVIL (Óptimus)	1	UND	192-00-A-COFAC-GOCOP-2022	Fuerza Aerea Colombiana	\$2.603.901.984,00

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	40 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

SISTEMA DE COMUNICACIONES VCS (Voice Communication System) iSECom 4.0 (con 1 posiciones de operador y Sistema de respaldo de grabación DIVOS) para el CACOM 3	1	UND	192-00-A-COFAC-GOCOP-2022	Fuerza Aerea Colombia na	\$1.301.950.992,00
Posición de operador para sistema VCS IsecCom 4.0 para el CACOM 3	1	UND	192-00-A-COFAC-GOCOP-2022	Fuerza Aerea Colombia na	\$1.432.146.091,20
Sistema de Comunicaciones VCS (Voice Communication System) IsecCom 4.0 (con 9 posiciones de operador y Sistema de respaldo de grabación DIVOS) para el	1	UND	164-00-A-COFAC-GOCOP-2022	Fuerza Aerea Colombia na	\$4.753.943.852,19
Sistema de Comunicaciones VCS (VoiceCommunication System) IsecCom 4.0Transportable (con 1 posiciones deoperador) para el sistema ART y DITEC	1	UND	164-00-A-COFAC-GOCOP-2022	Fuerza Aerea Colombia na	\$2.025.314.963,16
VCS (Voice Communication System) IsecCom 4 (con 29 posiciones de operador y Sistema de grabación)	1	UND	036-00-A-COFAC-CEGOT-2024	Fuerza Aerea Colombia na	\$10.046.600.000,00
VCS (Voice Communication System) IsecCom 4 (con 07 posiciones de operador y Sistema de grabación)	1	UND	036-00-A-COFAC-CEGOT-2024	Fuerza Aerea Colombia na	\$2.209.200.000,00
VCS (VoiceCommunication System) IsecCom 4 (con 15 posiciones de operador y Sistema de grabación) de acuerdo a anexo técnico adjunto.	1	UND	219-00-A-COFAC-CEGOT-2024	Fuerza Aerea Colombia na	\$6.127.900.000,00

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	41 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

De acuerdo con la validación de los precios antes mencionados y su actualización a valor presente mediante indexación con IPC a 2025, se realizó un ejercicio de homologación con el fin de compararlos con los precios estimados para 2026 de la propuesta. Es importante precisar que los contratos utilizados como referencia no corresponden a soluciones idénticas, sino a sistemas de similares características técnicas y funcionales, particularmente en cuanto a sistemas VCS (VoiceCommunication System), número de posiciones de operador, capacidades de grabación e integración. En este sentido, la actualización de los valores se efectuó aplicando el IPC como mecanismo de estandarización económica para llevar los valores históricos a precios comparables, permitiendo así identificar rangos de mercado.

Adicionalmente, se tuvo en cuenta que el objeto a contratar incluye componentes adicionales como instalación, configuración, integración, migración, pruebas y puesta en funcionamiento, así como diferencias en cantidades y alcances (por ejemplo, número de sistemas, posiciones de operador y soluciones complementarias como comando y control táctico y sitios de repetición), lo cual implica que los valores no son directamente equivalentes, sino referenciales. Bajo este análisis, se concluye que los precios propuestos se encuentran dentro de rangos razonables y acordes a las condiciones actuales del mercado.

De conformidad con el artículo 477 del Estatuto tributario, numero 3, literal n) Equipos, software y demás implementos de sistemas y comunicaciones para uso de las Fuerzas Militares y la Policía Nacional, son bienes que se encuentran exentos del IVA.

5. ANALISIS FINANCIERO

El Ministerio del Interior realizó la consulta de los indicadores financieros del proveedor Newsat para identificar su estabilidad financiera, en aras de prever riesgos en la ejecución y el cumplimiento de los compromisos contractuales que pueda adquirir con el Ministerio:

INFORMACIÓN FINANCIERA 2024

Liquidez	Endeudamiento	Razón de Cobertura de Interés	Rentabilidad del Patrimonio	Rentabilidad del Activo
1,85	0,64	6,07	0,61	0,22

Fuente: RUP NEWSAT del 02 de enero de 2026

Los indicadores presentados evidencian estabilidad y solvencia económica frente a imprevistos que puedan surgir en el corto plazo y también una relación positiva entre las utilidades y el patrimonio y los activos. Los indicadores permiten mitigar riesgos en el cumplimiento financiero del contrato, ya que, dada la criticidad del servicio y la importancia del desarrollo de este, el Ministerio requiere contratar un organismo que garantice la ejecución del proyecto hasta la liquidación de este.

A manera de conclusión, los indicadores financieros de NEWSAT S.A.S son favorables y reflejan una solidez y capacidad de ejecutar las iniciativas por el valor requerido. El proveedor muestra una adecuada liquidez, una estructura de financiamiento equilibrada y capacidad para generar utilidades operacionales.

6. ESTUDIO DE DEMANDA

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	42 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

6.1. Adquisiciones realizadas por la entidad en anteriores ocasiones.

Una vez consultada la base de datos de contratación del Ministerio del Interior no se identificó objeto contractual similar al de la presente contratación, de igual manera, es importante resaltar que el Fondo Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, en cumplimiento de sus funciones a través del Ministerio del interior ha adelantado la contratación de elementos que propician la seguridad en el país.

6.2. Adquisiciones realizadas por otras entidades en anteriores ocasiones.

El Ministerio del Interior analizó el comportamiento histórico de la contratación de NEWSAT S.A.S con base en la información disponible en el Sistema Electrónico de Contratación Pública - SECOP II, identificando las contrataciones históricas adelantadas por otras entidades. Encontrando que la empresa NEWSAT ha suscrito 88 contratos con entidades estatales, de las cuales se resaltan las siguientes:

Nombre Entidad/Tipo de Contratación	Referencia del Contrato	Valor del Contrato	URL Proceso
COMANDO FAC / Contratación Directa	192-00-A-COFAC-GOCOP-2022	\$ 4.100.000.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.3617898&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Contratación Directa	059-00-A-COFAC-GOCOP-2021	\$ 3.000.000.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.1871989&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 211COGFM DIADF 2024	\$1.517.071.456,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6196026&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 143COGFM DIADF 2022	\$ 1.390.879.998,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2933406&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Contratación Directa	CONTRATO 142 2020	\$1.549.094.118,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.1225315&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
CENTRAL ADMINISTRATIVA Y CONTABLE TELEMÁTICA / Contratación Directa	035-COADE-DICRE-CENAC-TELEMÁTICA-2021	\$5.139.643.572,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.1937105&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Selección abreviada menor cuantía	CONTRATO 114COGFM DIADF 2023	\$ 4.223.518.341,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.4268013&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
AEROCIVIL / Licitación Pública	23001106 H3 DE 2023	\$ 5.528.120.986,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.5072673&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 222COGFM DIADF 2024	\$2.239.977.323,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6195831&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
SECRETARIA DISTRITAL DE SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA / Contratación Directa	1035-2018	\$ 6.569.176.636,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.574823&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	43 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL / Contratación Directa	CONTARTO NO 015/2022 MDN-COGFM-FAC-EJC	\$ 7.573.326.600,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.3618185&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 150COGFM DIADF 2022	\$2.279.203.648,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2944308&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Contratación Directa	093-00-A-COFAC-JELOG-2024	\$ 14.722.140.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6261457&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Contratación Directa	036-00-A-COFAC-CEGOT-2024	\$ 11.650.000.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6035381&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	221COGFM DIADF 2024	\$ 3.999.978.712,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6229033&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
SECRETARIA DISTRITAL DE SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA / Contratación Directa	SCJ-1655-2021	\$ 4.399.646.315,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2348532&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Licitación Pública	108-00-A-COFAC-DIPLO-2016	\$5.866.055.040,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.79106&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Contratación Directa	164-00-A-COFAC-GOCOP-2022	\$5.207.000.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.3463210&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 213COGFM DIADF 2021	\$1.212.013.584,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2136205&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO FAC / Licitación Pública	151-00-A-COFAC-GOCOP-2022	\$ 2.180.000.000,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.3528058&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
CENTRAL ADMINISTRATIVA Y CONTABLE / TELEMATICA / Licitación Pública	074-COADE-DICRE-CENAC-TELEMATICA-2021	\$1.658.337.950,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2049100&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Licitación Pública	CONTRATO 225COGFM DIADF 2024	\$ 3.626.818.709,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.6209511&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES / Selección Abreviada de Menor Cuantía sin Manifestación de Interés.	CONTRATO 193 2020	\$ 1.999.992.912,00	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.1306046&isFromPublicArea=True&isModal=true&asPopupView=true

EN CONCLUSIÓN

Del análisis técnico, jurídico, financiero y de mercado realizado, se concluye que la necesidad contractual consistente en contratar el suministro, instalación, configuración, integración y puesta en funcionamiento de la solución de Fajas Electrónicas de Vuelo (Electronic Flight Strips - EFS) y Herramientas Digitales para los Servicios de Tránsito Aéreo

 Interior	PROCESO	GESTION DE BIENES Y SERVICIOS	VERSIÓN	8
	FORMATO	ANEXO 1. ÁNÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO	PÁGINA	44 de 44
			FECHA DE VIGENCIA	06/09/2023

(ATC Tools) para la Fuerza Aeroespacial Colombiana se encuentra debidamente justificada y responde a una necesidad estratégica, funcional y misional, orientada a fortalecer la capacidad de gestión del tránsito aéreo militar, garantizar la continuidad de la prestación de los servicios de navegación aérea y optimizar las capacidades operacionales de las Unidades Militares Aéreas.

Se evidenció que la solución requerida constituye un componente estratégico dentro de la infraestructura tecnológica utilizada para la prestación de los servicios de navegación aérea, al integrarse con el sistema VCS (Voice Communication System) del fabricante FREQUENTIS actualmente instalado y en operación, permitiendo la digitalización de los procesos de control de tránsito aéreo, la administración de la información operacional, el fortalecimiento de la conciencia situacional de los controladores y la optimización de la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas. En consecuencia, su implementación no corresponde únicamente a la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, sino a la evolución funcional de una plataforma existente, garantizando la interoperabilidad, la continuidad operativa y la estandarización tecnológica institucional.

Del estudio de mercado se verificó que la solución tecnológica requerida corresponde a componentes especializados del ecosistema tecnológico FREQUENTIS, diseñados para integrarse con la infraestructura actualmente instalada en las Unidades Militares Aéreas de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, cuya provisión, integración, configuración, soporte especializado y licenciamiento en Colombia es suministrada por NEWSAT S.A.S., en calidad de proveedor autorizado para el territorio nacional, circunstancia que sustenta la existencia de una única cotización técnicamente viable para satisfacer la necesidad identificada.

Se determinó igualmente que la incorporación de soluciones de otros fabricantes generaría riesgos asociados a la incompatibilidad tecnológica con la infraestructura existente, afectaciones en la interoperabilidad de los sistemas de navegación aérea, incremento en la complejidad de integración, mayores costos de operación y mantenimiento, pérdida de homogeneidad tecnológica y eventuales impactos sobre la continuidad de un servicio considerado de misión crítica para las operaciones de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

Desde la perspectiva financiera, la inversión proyectada resulta razonable, proporcional y consistente con el alcance técnico del proyecto, toda vez que permite aprovechar la infraestructura tecnológica existente del fabricante FREQUENTIS, preservar las inversiones previamente realizadas por la Entidad, reducir costos asociados a desarrollos de integración y garantizar el soporte especializado del fabricante, contribuyendo a la sostenibilidad tecnológica y a la disminución del costo total de propiedad (TCO).

En consecuencia, se concluye que la contratación para el suministro, instalación, configuración, integración y puesta en funcionamiento de la solución de Fajas Electrónicas de Vuelo (Electronic Flight Strips - EFS) y Herramientas Digitales para los Servicios de Tránsito Aéreo (ATC Tools), integradas sobre la plataforma tecnológica FREQUENTIS existente en la Fuerza Aeroespacial Colombiana, resulta procedente, necesaria, proporcional y jurídicamente viable, constituyéndose en la alternativa más adecuada para fortalecer la seguridad operacional, garantizar la continuidad de los servicios de navegación aérea, preservar la interoperabilidad de la infraestructura tecnológica institucional y contribuir al cumplimiento de la misión constitucional de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

Se anexa a este documento la matriz de riesgo

Atentamente,



TITO LORENZO LOVO CARRETERO

Subdirector de Proyectos para la Seguridad y Convivencia Ciudadana

Elaboró: Havid Alexander Numa Marchena- Contratista SPS

Revisó: Jairo Alexander Martinez Martinez – abogado SPS

Aprobó: Tito Lorenzo Lovo Carretero- Subdirector SPS