ESTUDIO DEL SECTOR

Ciudad y fecha:	18 de agostos del 2026
Objeto del Contrato:	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SIMULADORES DE VUELO PARA EXPOSICIONES ITINERANTES DEL MUSEO AEROESPACIAL Y CEAIN. 163-00-A-COFAC-CEGOT-2026

1. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

La economía colombiana atraviesa un escenario de crecimiento moderado con un alcance que logra afectar la economía en general. Uno de los factores macroeconómicos es el aumento del IPC estipulado; la inflación en el año 2025 fue del 5.1%, pero en especial el incremento en el salario mínimo mensual legal vigente, recordando que este presentó un crecimiento equivalente a 23% en comparación con el periodo pasado.

Adicional el sector de los simuladores de vuelo aeronáuticos presentan un crecimiento constante impulsado por el aumento en la demanda de pilotos la expansión de flotas comerciales y militares, para el cual se proyecta un crecimiento entre el 3% y el 6% para los próximos años.

En concordancia con el artículo 2.2.1.1.1.6.1 del decreto 1082 de 2015 y la “Guía para la elaboración de estudios de sector” de Colombia Compra Eficiente, a continuación, se establece el análisis del sector, así:

“Deber de análisis de las Entidades Estatales. La Entidad Estatal debe hacer durante la etapa de planeación el análisis necesario para conocer el sector relativo al objeto del Proceso de Contratación desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y de Análisis de Riesgo. La Entidad Estatal debe dejar constancia de este análisis en los Documentos del Proceso”.

1.1 ECONÓMICO:

Con el fin de tener un panorama claro y amplio de acuerdo con la estructura establecida en la Guía de Contratación, debemos abordar cada uno de los sectores económicos y definir los aspectos o características más relevante para la determinación del sector económico:

Sector primario es el encargado de obtener directamente los recursos de la naturaleza sin someterlos a procesos de transformación industrial. Incluye actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la explotación forestal. Este sector es fundamental porque provee las materias primas que sirven de base para los demás sectores productivos y depende en gran medida de factores climáticos, geográficos y ambientales.

Sector secundario comprende las actividades industriales que transforman las materias primas en bienes elaborados o manufacturados. Incluye la industria, la construcción y los procesos de producción en fábricas, donde se genera valor agregado a través de tecnología, maquinaria y mano de obra especializada. Este sector es clave para el desarrollo económico, ya que impulsa la industrialización, fomenta el empleo formal y fortalece la capacidad productiva del país. Por ejemplo, la fabricación de componente electrónicos para el desarrollo de las tecnologías, haciendo parte de este sector de la producción de bienes.

Sector terciario, también conocido como sector de servicios, agrupa las actividades que no producen bienes materiales, sino que ofrecen servicios a personas y empresas. Incluye el comercio, el transporte, la educación, la salud, el turismo, los servicios financieros y la tecnología, para el caso del proceso se vincula al desarrollo de simuladores virtuales, programación y desarrollo de software. En la economía moderna, este sector suele representar la mayor participación del Producto Interno Bruto, ya que dinamiza el consumo y facilita la distribución de bienes producidos por los otros sectores. En Colombia, el comercio y los servicios financieros son componentes fundamentales de este sector ya que permiten un financiamiento o apalancamiento para la adquisición de los servicios y bienes que se encuentran en el mercado.

Por lo tanto, es de gran importancia conocer el sector y la dinámica del mismo para el presente proceso a desarrollar **"SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SIMULADORES DE VUELO PARA EXPOSICIONES ITINERANTES DEL MUSEO AEROESPACIAL Y CEAIN.".** Aclaramos que el sector secundario es el encargado de la fabricación y elaboración de los dispositivos (hardware) los cuales se pretenden adquirir, pero, aun así, se requiere de la intervención sector terciario quienes con su parte funcional y correspondiente al desarrollo de los simuladores bajo las características específicas requeridas por contratante y la prestación de servicios complementan la adquisición de los bienes y su funcionalidad en óptimas condiciones.

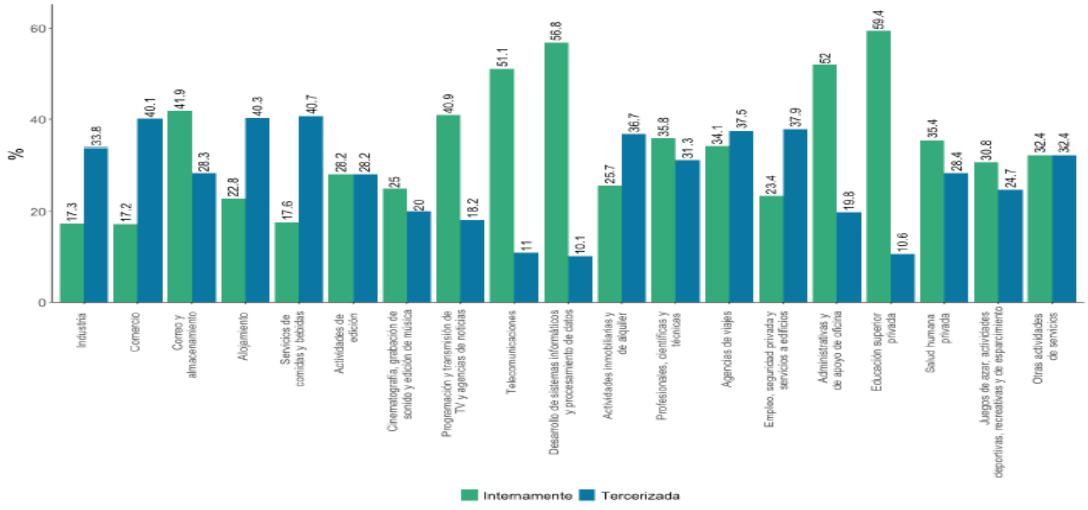
Para el desarrollo del proceso, se segmenta el mercado bajo la codificación del CIIU, la cual me permite identificar qué empresas cumplen o tienen como actividad económica los **códigos 6201 "Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)",6209 "Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos" .** Para el caso nacional, en relación con ENTIC EMPRESAS en el boletín correspondiente al

periodo 2020, se evidencia que del total de las empresas que se encuentran inmersa en el sector económico de las ENTIC, reflejando que para el tema del desarrollo de sistemas informáticos tiene una participación del 1.8% en consideración de las 21.630 empresas que hacen parte del sector.

Tabla 1. Número de empresas investigadas según actividad económica
Total nacional
2020

Sector económico		Número de empresas	Participación porcentual (%)	Parámetros de inclusión*	
				Personal igual o mayor a	Ingesos anuales en 2020 (millones de pesos) igual o mayor a
Total de empresas		21.630	100,0%		
Industria		6.328	29,3%	10 personas	$558
Comercio		8.936	41,3%	10 personas	$1.890
Servicios	Correo y almacenamiento	494	2,3%	40 personas	$3.000
	Alojamiento	685	3,2%	10 personas	$1.000
	Restaurantes catering y bares	454	2,1%	40 personas	$3.000
	Actividades de edición	117	0,5%	10 personas	$1.500
	Producción de películas	40	0,2%	40 personas	$2.000
	Programación y transmición de TV	44	0,2%	40 personas	$3.000
	Telecomunicaciones	182	0,8%	40 personas	$3.000
	Desarrollo de sistemas informáticos	396	1,8%	75 personas	$3.000
	Actividades inmobiliarias y de alquiler	362	1,7%	75 personas	$3.000
	Profesionales científicas técnicas	880	4,1%	75 personas	$3.000
	Agencias de viajes	88	0,4%	40 personas	$3.000
	Empleo seguridad e investigación privada	877	4,1%	75 personas	$3.000
	Administrativas y de apoyo a oficinas	177	0,8%	75 personas	$3.000
	Educación superior privada	160	0,7%	20 personas	$1.000
	Salud humana privada	1.073	5,0%	40 personas	$3.000
	Juegos de azar actividades deportivas y esparcimiento	198	0,9%	40 personas	$2.000
	Otras actiiades de servicios	139	0,6%	40 personas	$2.000

Fuente: DANE, ENTIC EMPRESAS
* Se clasifican en personal ocupado o ingresos anuales en millones de pesos del año 2020.



Fuente: DANE, ENTIC EMPRESAS
Nota: La base del cálculo es el total de empresas investigadas según subsector.

Independientemente del porcentaje de participación de las empresas en el sector económico, el crecimiento por parte de las empresas que son desarrolladoras de sistemas informáticos y de procesamiento de datos lograron un desarrollo interno equivalente a un 56,8%, cifra que es relevante en el foco de las mejoras y de los avances tecnológicos que se han visto en el medio empresarial colombiano y en el dinamismo que se ha causado las nuevas tecnologías mediante sus ambientes de aprendizaje virtuales lo cual demuestra con sus ingresos anuales dentro de los márgenes más altos del sector empresarial.

Productos que intervienen en el Sector

Para el caso del sector empresarial que se enmarca en la actividad del desarrollo, creación e instalación de simuladores de realidad virtual y sus afines junto con el ensamble físico y suministro de cada uno de los componente tecnológicos para su funcionamiento comprende desde la programación y creación del sistema operativo (Software) y su capacidad de suministrar los componentes electrónicos en concordancia al optimo funcionamiento como lo pueden llegar a ser, las pantallas, los controladores, sensores, plataformas de movimiento, gafas o visores VR, tarjetas gráficas y componentes electrónicos entre otros que sean necesarios que se pueden denominar como Hardware.

Variación anual margen comercial

Variables Económicas que Afectan el Sector

El sector del desarrollo de simuladores de realidad virtual y sus componentes tecnológicos están influenciados por diversas variables económicas, para ello se determinarán para los factores de inversión, factores operativos y factores de expansión de los sistemas.

Índice de precio al Consumido

Índice de Precios al Consumidor (IPC)

Variación mensual, año corrido y anual
Total nacional
2025 - 2026 (marzo)

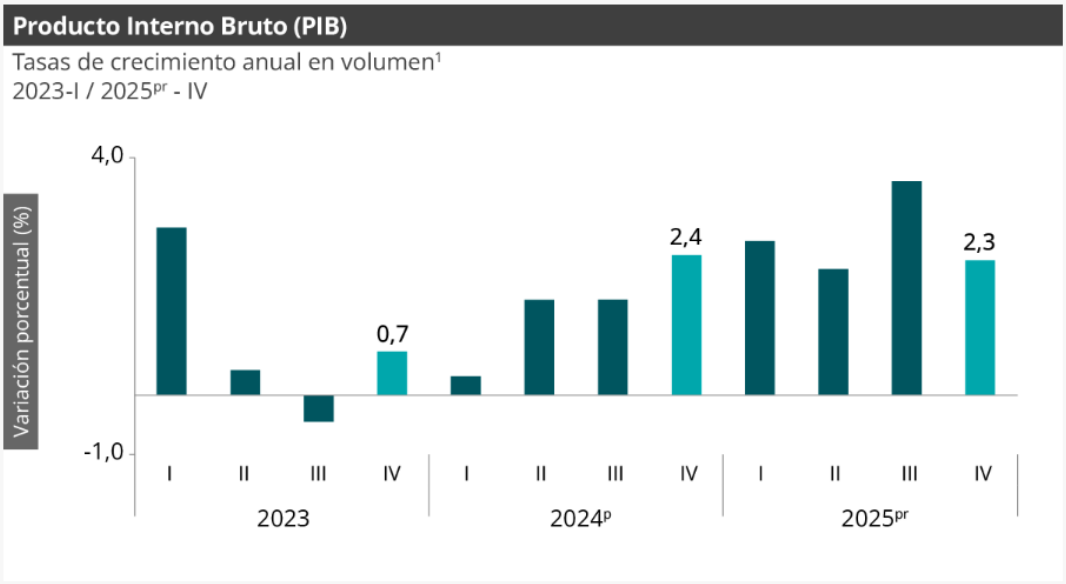
IPC	Marzo					
	Variación mensual		Variación año corrido		Variación anual	
	2025	2026	2025	2026	2025	2026
IPC total	0,52	**0,78**	2,62	**3,07**	5,09	**5,56**

Como factor macroeconómico es uno de los principales aspectos que para el año actual cerro en un 5,1%, la cual según las información otorgado por el DANE para el mes de marzo del presente año vamos con una variación anual equivalente al 5,56% en referencia al año 2025 lo cual afecta para el incremento de los costos operativos que se relacionan para el proceso en el aumento de los precios para el mantenimiento y adquisición de los repuestos o componentes tecnológicos que son necesarios para el funcionamiento de los programas de realidad aumentada, realidad virtual, desarrollo de software entre otros similares, para ello representa una reducción en el poder adquisitivo de nuevos proyectos de desarrollo informático y tecnológico.

Producto Interno Bruto PIB

Información cuarto trimestre 2025pr

El Producto Interno Bruto crece 2,6% en el año 2025pr respecto al año 2024p.



Fuente: DANE, PIB_T
1: Series originales encadenadas de volumen con año de referencia 2015
pr: preliminar
p: provisional

El PIB en referencia al sector de la programación y desarrollo de simuladores virtuales, tiene su influencia dado que para Colombia creció en un 2,6% lo que impacta en un desarrollo y modernización de nuevas herramientas tecnológicas contribuyendo al fortalecimiento de la economía digital y al aumento de la competitividad empresarial en Colombia, dado que al incrementar el PIB aumenta la generación de ingresos en el sector tecnológico, crecimiento de empresas innovadoras y startups tecnológicas y en general una diversificación de la economía más allá de sectores tradicionales.

Impacto en la tasa de cambio

La entidad informa que el contrato se ejecutará bajo las condiciones económicas vigentes y las acordadas en la ejecución del mismo.

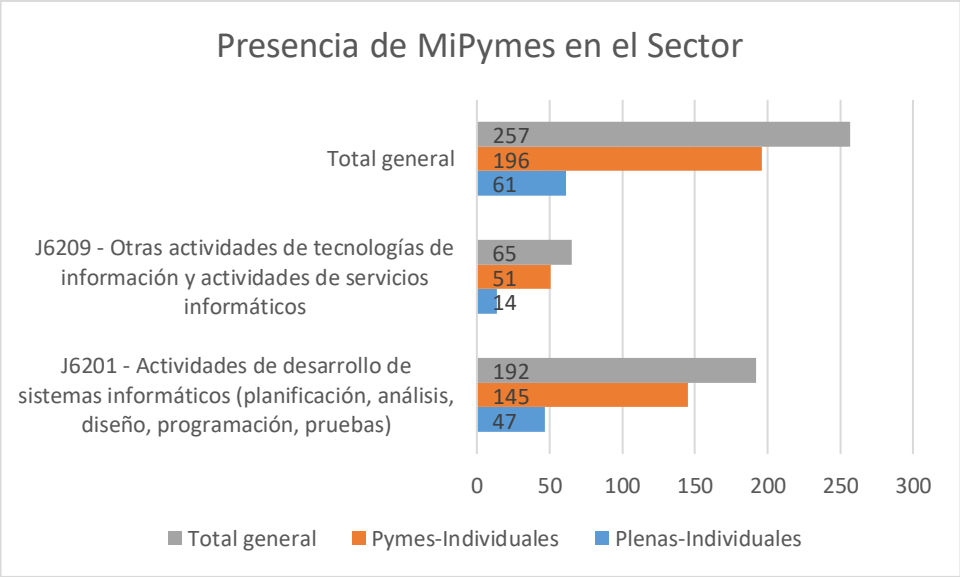
Por lo anterior, será responsabilidad del oferente realizar las estimaciones y proyecciones necesarias para el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Asimismo, el contratista deberá considerar los costos de los instrumentos de cobertura requeridos para la adecuada gestión de los riesgos macroeconómicos. Las pérdidas

derivadas de una gestión inadecuada de estos riesgos serán asumidas por el contratista.

La tasa de cambio tiene una influencia relevante para el sector tecnológico, para desarrolladores de software y sectores relacionados con los servicios de realidad virtual en Colombia, debido a que gran parte de los equipos, licencias y tecnologías utilizadas son tranzadas en Dólares o Euros, muchas de las herramientas o componente utilizados son importados adicionando un incremento a los servicios o bienes a adquirir.

Presencia de MiPymes

En el Análisis de Sector se deben identificar las MIPYMES que podrían ser potenciales proveedoras directas o indirectas de servicio objeto del presente proceso, con el fin de definir reglas que promuevan y faciliten su participación en el Proceso de Contratación; sobre una muestra de 257 empresas, 196 se encuentran clasificadas como MIPYMES, según la Clasificación por tamaño de empresa señalada en la base de datos del Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades.



MUESTRA GENERAL	257 EMPRESAS
MIPYMES	196 MIPYMES
CIUDAD	NIVEL NACIONAL
CLASIFICACION CIIU	**6201 -** Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas) **6209 -** Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos
INFORMACION	Corte año 2024
FUENTE	https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/

Con relación al estudio de la Mi pyme que se encentran en el sector de acuerdo al código CIIU 6201 - Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas) y 6209 - Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos; se establece una participación de un 76,26% sobre el total de la muestra; dejando con una representación del 23,74% a empresas catalogadas plenas por la Superintendencia de Sociedades, donde para el presente proceso es significativo frente a la adjudicación del contrato.

1.2 REGULATORIO:

La regulación aeronáutica es el núcleo normativo del proyecto, dado que el bien a adquirir puede constituir un dispositivo de instrucción para simulación de vuelo, un simulador de entrenamiento, un entrenador de procedimientos, un simulador de cabina o un equipo que requiera aprobación, reconocimiento o calificación por parte de la autoridad aeronáutica competente.

Los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC, expedidos por la Aeronáutica Civil, deben revisarse en todo lo relacionado con instrucción, entrenamiento, licenciamiento, seguridad operacional, dispositivos de simulación y requisitos aplicables a centros o entidades que utilicen estos equipos. Son relevantes porque determinan si el simulador puede emplearse válidamente para instrucción, entrenamiento, evaluación o mantenimiento de competencias aeronáuticas.

El RAC 60 es la norma más relevante para el objeto contractual cuando el simulador esté destinado a instrucción, entrenamiento, evaluación o mantenimiento de competencias aeronáuticas. Su importancia radica en que regula condiciones de calificación, aprobación, características técnicas, niveles de simulación, documentación, mantenimiento, operación y uso del dispositivo.

En consecuencia, la ficha técnica y los estudios previos deberían definir expresamente si el simulador requerido debe cumplir el RAC 60, qué nivel de simulación se exige y qué evidencias de conformidad, certificación, pruebas o aceptación deberán entregarse.

La Resolución 01363 de 2022 resulta relevante porque adopta e incorpora el RAC 60 sobre dispositivos de instrucción para simulación de vuelo a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia. Por tanto, debe considerarse como fuente normativa directa para verificar la vigencia, alcance y exigibilidad del régimen aplicable a los dispositivos de simulación.

La Resolución 06782 de 2009 debe revisarse como antecedente normativo en materia de condiciones para la calificación de dispositivos simuladores para entrenamiento de vuelo. No obstante, su aplicación debe verificarse frente al RAC 60 y las modificaciones posteriores, para evitar exigir requisitos derogados, sustituidos o ajustados por la regulación vigente.

Estas normas resultan relevantes en función del uso previsto del simulador:

- RAC 141: aplicable si el equipo se destina a centros de instrucción aeronáutica civil o programas de formación de personal aeronáutico.
- RAC 61, RAC 63 y RAC 65: relevantes si el simulador se usará para licencias, habilitaciones, entrenamiento recurrente, evaluación, certificación o mantenimiento de competencias.
- RAC 91: relevante cuando el simulador esté asociado a procedimientos normales, anormales o de emergencia, navegación, comunicaciones, gestión de recursos de cabina, gestión de amenazas y errores o seguridad operacional.

Por tratarse de equipos altamente especializados, la estructuración técnica debe identificar los estándares aplicables al tipo de simulador, su nivel de fidelidad, la aeronave o sistema que replica, la finalidad del entrenamiento y la autoridad que deba reconocerlo o calificarlo.

Las NTC pueden ser relevantes para componentes eléctricos, electrónicos, mecánicos, ergonómicos, de seguridad, calidad, documentación técnica, mantenimiento, gestión de riesgos, pruebas de aceptación y condiciones de instalación. Su inclusión debe estar justificada por la naturaleza del equipo y no como exigencia genérica.

Los estándares de la Organización de Aviación Civil Internacional - OACI/ICAO son referentes técnicos esenciales en instrucción aeronáutica, licenciamiento de personal, seguridad operacional y criterios de calificación de dispositivos de simulación.

En particular, el ICAO Doc 9625 - Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulation Training Devices es relevante cuando sea exigido por la autoridad aeronáutica, por remisión técnica, por la ficha técnica o como referente para definir criterios mínimos de desempeño, fidelidad, validación, pruebas y calificación.

Los estándares de la Federal Aviation Administration - FAA, especialmente los criterios contenidos en 14 CFR Part 60, pueden ser relevantes si el equipo, fabricante,

certificación o equivalencia técnica se estructura con base en estándares estadounidenses.

Los estándares de la European Union Aviation Safety Agency - EASA, incluyendo CS-FSTD(A) y CS-FSTD(H), deben revisarse cuando el simulador, fabricante, certificación, software, modelo de aeronave o exigencia técnica se fundamente en criterios europeos.

Las normas ISO pueden ser pertinentes para acreditar calidad, trazabilidad, soporte, mantenimiento, seguridad de la información, gestión ambiental, servicios tecnológicos y continuidad operativa del fabricante o proveedor.

Las normas IEC, IEEE, ASTM u otros estándares técnicos internacionales pueden aplicar a sistemas eléctricos, electrónicos, electromecánicos, hidráulicos, neumáticos, visuales, de realidad virtual o aumentada, plataformas de movimiento, control, comunicaciones, compatibilidad electromagnética, ciberseguridad, software, hardware y pruebas de desempeño.

Cuando el simulador replique una aeronave, cabina, aviónica, motor, sistema de navegación, comunicaciones o procedimientos operacionales específicos, también son relevantes las especificaciones técnicas del fabricante de la aeronave o del sistema simulado, pues permiten verificar correspondencia técnica y fidelidad operativa.

La adquisición de simuladores de vuelo suele involucrar software especializado, firmware, licencias, bases de datos aeronáuticas, escenarios, mapas, perfiles de aeronave, actualizaciones, soporte remoto, conectividad, almacenamiento de información y registros de desempeño de usuarios. Por ello, este bloque debe tratarse como parte sustancial del objeto contractual y no como un asunto accesorio.

Deben definirse con precisión el alcance territorial, plazo, número de usuarios, equipos autorizados, restricciones de copia, actualización, transferencia, sublicenciamiento, soporte, renovación, vigencia y terminación de las licencias. También debe verificarse si las licencias son perpetuas, temporales, por suscripción, por usuario, por equipo o por módulos.

La Ley 23 de 1982, la Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas de derechos de autor son relevantes cuando el contrato incluya software, manuales, documentación técnica, contenidos audiovisuales, escenarios, bases de datos, interfaces, modelos de aeronave, material de entrenamiento, firmware, configuraciones o desarrollos específicos.

El contrato debe diferenciar entre propiedad del equipo físico, licencia de uso del software, acceso a actualizaciones, documentación técnica, desarrollos personalizados y restricciones de uso o reproducción.

La Ley 1581 de 2012 y sus normas reglamentarias resultan aplicables si el simulador, plataforma o sistema asociado recolecta, almacena, consulta, analiza o transmite información de pilotos, estudiantes, instructores, operadores, funcionarios o usuarios. Esto incluye resultados de entrenamiento, evaluaciones, perfiles de desempeño, credenciales, imágenes, grabaciones, datos biométricos o registros de acceso.

En ese caso, deben definirse roles de responsable y encargado del tratamiento, finalidades autorizadas, medidas de seguridad, transferencia o transmisión nacional o internacional de datos, conservación, acceso, supresión y confidencialidad.

La ciberseguridad es relevante cuando el simulador se conecte a redes institucionales, permita soporte remoto, reciba actualizaciones en línea, almacene información sensible, genere registros de entrenamiento o se integre con plataformas tecnológicas de la entidad.

Deben exigirse mecanismos de autenticación, trazabilidad, gestión de usuarios y roles, bitácoras, respaldo de información, continuidad del servicio, recuperación ante fallas, control de cambios, autorización previa para accesos remotos, registro de intervenciones y reversibilidad de actualizaciones.

Si el simulador, componentes, repuestos, licencias, sistemas visuales, plataformas de movimiento, cabinas, computadores, servidores, tarjetas electrónicas, controles, instrumentos o periféricos son importados, debe verificarse el marco aduanero, tributario y cambiario aplicable.

La adquisición del simulador normalmente incluye instalación, configuración, integración, pruebas, capacitación y puesta en funcionamiento. Por ello, deben verificarse las condiciones del sitio, la infraestructura disponible y las normas técnicas aplicables a la operación segura del equipo.

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE es relevante si el simulador requiere acometidas, tableros, protecciones, puesta a tierra, cableado, circuitos dedicados, certificaciones eléctricas, adecuaciones o verificación de condiciones de seguridad eléctrica.

El Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP puede aplicar cuando el proyecto incluya adecuaciones de iluminación en salas de entrenamiento, cabinas, áreas de operación, zonas de circulación o condiciones visuales especiales.

1.3 TÉCNICO:

Se establece una transición hacia la vanguardia tecnológica en el procesamiento de datos, al exigir procesadores con fotolitografía de 5nm o inferior y una memoria caché L3 de 96 MB. Estas especificaciones están diseñadas para maximizar el rendimiento en motores gráficos complejos como Unreal o Unity, permitiendo una tasa de refresco objetivo de 120 FPS.

Al integrar hardware de última generación como la GPU 5060TI y RAM DDR5, el Comité Técnico asegura una vida útil prolongada y una capacidad de respuesta inmediata, eliminando el riesgo de latencia en entornos de alta demanda gráfica. La estrategia de fidelidad histórica y realismo visual se fundamenta en la creación de "Gemelos Digitales" mediante escaneo 3D y fotogrametría con precisiones de 0.05mm. Este nivel de detalle garantiza que las réplicas de las cabinas de aeronaves emblemáticas como el Caudron G-III o el F-86 Sabre no sean solo representaciones estéticas, sino herramientas educativas precisas. El uso de flujos de trabajo PBR (Physically Based Rendering) para texturas e iluminación asegura que los materiales y el entorno climático reaccionen de forma realista, elevando la experiencia de simulación a un estándar industrial.

En cuanto a la interfaz hombre-máquina, el requerimiento de controles de vuelo específicos para cada tipo de aeronave (flightsticks, throttles de acero CNC y pedales metálicos) garantiza una ergonomía superior y resistencia al alto tráfico. La distinción entre sistemas para helicópteros (Bell OH-13) y jets de combate demuestra una planeación detallada que busca replicar la física de vuelo única de cada plataforma. Además, la versatilidad de la cabina, ajustable para niños desde los 7 años hasta adultos, asegura que el impacto del museo sea inclusivo y abarque a diversos grupos generacionales.

La infraestructura visual y auditiva está diseñada para una inmersión total, combinando monitores industriales de 45 pulgadas con sistemas de audio de 270 vatios que incluyen subwoofers integrados. En el caso del simulador CEAIN, la capacidad de alternar entre pantallas táctiles de 24", visualización de 32" y gafas de realidad virtual (VR) mediante un splitter de video proporciona una flexibilidad operativa única para diferentes tipos de exhibiciones.

La inclusión de un video beam de 4000 lúmenes permite, además, que la experiencia individual se convierta en una exhibición colectiva para el público.

La movilidad y logística institucional son pilares críticos del diseño, exigiendo estructuras metálicas robustas con ruedas independientes y sistemas de apoyo estático para operaciones itinerantes. Las dimensiones estandarizadas (165 cm de largo aprox.) y el peso controlado facilitan el transporte entre diferentes locaciones sin comprometer la integridad del equipo. La protección mediante forros impermeables y reguladores de voltaje de 2KW blinda la inversión contra factores ambientales y fluctuaciones eléctricas durante despliegues en campañas de Acción Integral.

Finalmente, el anexo técnico asegura la sostenibilidad y soberanía operativa de la Institución al exigir licencias perpetuas a nombre de la FAC y el acceso total a codificaciones y contraseñas. El esquema de soporte técnico, que incluye capacitaciones de 4 horas y tiempos de respuesta remota de un día hábil, garantiza que el personal del Museo Aeroespacial pueda operar y mantener los equipos de forma autónoma de tal manera que brinde una experiencia vivencial a los más de 150.000 visitantes anuales que recibe. Este enfoque preventivo, sumado a la garantía de un año en todos los componentes, minimiza los tiempos de inactividad y asegura que el patrimonio aeronáutico digital esté siempre disponible para la población, fortaleciendo de esta manera la imagen institucional y brindando a los visitantes del Museo una experiencia que no se brinda hasta la fecha en ningún otro Museo de carácter militar.

2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

A continuación, se detalla la estructura de esta cadena bajo el enfoque del Modelo de Abastecimiento Estratégico (MAE):

Para estructurar la cadena de suministro bajo el Modelo de Abastecimiento Estratégico (MAE), es fundamental identificar a los actores locales que dinamizan el mercado en Bogotá. Este análisis permite a la entidad entender quiénes pueden proveer el bien y cómo se comporta la oferta.

A continuación, se presentan ejemplos de empresas y sectores en Bogotá que participan en cada etapa de la adquisición de simuladores para el Museo:

1. Etapa de Producción (Fabricación e Integración)

En esta fase se genera el valor técnico del simulador. Bogotá cuenta con un clúster de tecnología e innovación aeroespacial creciente.

- Kirvit: Empresa bogotana líder en el desarrollo de ingeniería de simulación. Participa en el diseño de software y la integración de cabinas a medida, lo cual es clave para el patrimonio histórico.

- Palcort Tech: Especialistas en soluciones de hardware y sistemas de movimiento con sede en la ciudad. Representan la capacidad de manufactura local que la Ley 80 busca incentivar mediante puntajes de industria nacional.
- Desarrolladores de Software y VR: Pequeñas empresas de la economía popular y digital en zonas como el "Chico" o "Chapinero" que pueden proveer las experiencias de Realidad Virtual para los simuladores recreativos.

2. Etapa de Distribución y Comercialización

Se refiere a la disponibilidad del bien en el mercado y los canales para adquirirlo.

- Aviasur: Ubicada en las cercanías del Aeropuerto El Dorado, actúa como representante de marcas internacionales (como TRU Simulation). Facilitan la importación de componentes que no se fabrican en el país.
- Distribuidores de Tecnología (Sector Unilago / CAT): Para simuladores de estilo "entretenimiento", los proveedores en el Centro de Alta Tecnología de Bogotá actúan como distribuidores mayoristas de periféricos (Logitech, Thrustmaster), esenciales para el ensamble de estaciones de bajo costo.

3. Logística, Entrega e Instalación

Esta etapa asegura que el simulador llegue y funcione en el Museo.

- Empresas de Carga Especializada: Firmas logísticas en Bogotá con experiencia en manejo de equipos sensibles y electrónicos que operan en las zonas francas de la ciudad.
- Ingenieros y Técnicos Locales: El MAE sugiere identificar perfiles específicos. En Bogotá, egresados de facultades de ingeniería (como la San Buenaventura o la Distrital) suelen ser contratados para la fase de puesta en marcha y calibración de sistemas visuales.

4. Soporte Postventa y Mantenimiento (Ciclo de Vida)

El análisis del ciclo de vida busca que el beneficio sea duradero y no solo una compra inicial.

- Alianzas con la Academia: El Museo puede generar convenios con universidades bogotanas para el mantenimiento preventivo del software.
- Proveedores de Servicios Técnicos: Empresas locales de soporte IT que garantizan la operatividad de los servidores y pantallas que alimentan el simulador, evitando el desuso por fallas técnicas menores.

2. **Técnico**

Aun cuando en la ciudad de Bogotá hay una pluralidad de empresas especializadas en la provisión de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones, el servicio que quien sea el proveedor debe contar con experiencia certificable y haber ejecutado contratos de iguales o similares características al objeto del presente proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior dentro de los presentes estudios previos se solicita que la compañía cumple con las normas aplicables y experiencia obtenida del mercado indicado. Así mismo debe contar con un equipo certificado de profesionales y de empleados directos, que sean capacitados permanentemente en el conocimiento de sus equipos y la capacidad de efectuar de modelado 3d, programación y codificación de plataformas tecnológicas, ya que los trabajos son muy técnicos y específicos.

Los aspectos de carácter técnico y especificaciones mínimas para la adquisición se en cuenta consignado en el anexo técnico, donde se detallan los trabajos y actividades a realizar.

2.1 ¿QUIÉN OFRECE EL BIEN O SERVICIO?

De acuerdo a los análisis de los sectores económicos realizados por las entidades estatales como lo son el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas — DANE y Superintendencia de Sociedades — SUPERSOCIEDADES, el sector comercial al cual pertenecen las empresas que suministran los bienes de los cuales es objeto el presente proceso contractual, son el sector económico del COMERCIO en función de la actividad económica respectiva.

2.2 COTIZACIONES, PRECIOS HISTÓRICOS, OTROS:

Para efectos de contar con información del mercado respecto del valor requerido, la Fuerza Aeroespacial Colombiana solicito información a las siguientes empresas:

1. **CNID SAS**
   NIT: 830039961
   Dirección: Carrera 27 #84-32
   Tel: 3174285035
   email: info@cnid.co
   Bogotá, Colombia

2. **ALLBREAKER S.A.S**
   NIT: 900708934
   Dirección: Carrera 27 B 68 95
   Tel: 3102586503

Página Web: http://www.ALLBREAKER.co
Bogotá, Colombia

3. **PALCORT TECH S A S**
   NIT: 900409736
   Dirección: Calle 162 # 21-10
   Tel: 3103413186 – (601)7226837
   email: info@palcort.com
   Bogotá, Colombia

4. **LYRICAL RÉCORDS SAS**
   NIT: 901376790-2
   Dirección: Carrera 54 # 4b -60 OF 301
   Tel: +57 316 619 9507
   Página Web: www.studioslyrical.com / contacto@studioslyrical.com

5. **MULTITRONIX**
   NIT: 901692507-9
   Dirección: Cl. 48 Sur #25 83, Tunjuelito, Bogotá, Cundinamarca
   Tel: 319-594-8906
   Email: dario.diaz@multitronix.com.co

6. **NEDIAR**
   NIT: 900408764-6
   Dirección: Carrera 59 # 24 – 61 Medellín, Antioquia
   Tel: (+57) 318 172 9750
   Email: info@nediar.com

De acuerdo con lo verificado, las empresas realizan las siguientes actividades económicas:

- **6201** - Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas).
- **6209** - Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos

De las cotizaciones solicitadas solo fue allegada una por la empresa ALLBREAKER S.A.S, LYRICAL RECORDS SAS y PALCORT TECH; donde se obtuvo el siguiente resultado:

PRODUCTO	CANT	VALOR POR ESTUDIO ANTES DE IVA			Valor por Estudio Antes de IVA	IVA	Valor por Estudio Incluido IVA
		Fuente 1 ALLBREAKER S.A.S	Fuente 2 LYRICAL RECORDS SAS	Fuente 3	MENOR VALOR		
Simulador Cuadron Gill	1	$ 79.476.200,00	$ 68.000.000,00	$ 98.000.000,00	$ 68.000.000,00	$ 12.920.000,00	$ 80.920.000,00
Simulador F-86 Sabre	1	$ 79.476.200,00	$ 72.000.000,00	$ 142.000.000,00	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
Simulador de Combate CEAIN	1	$ 79.476.200,00	$ 89.000.000,00	$ 58.000.000,00	$ 58.000.000,00	$ 11.020.000,00	$ 69.020.000,00
VALOR DE SIMUADORES A ADQUIRIR PRINCIPALMENTE							**$ 235.620.000,00**
Simulador Bell OH-13 Sioux	1	$ 79.476.200,00	$ 74.000.000,00	$ 136.000.000,00	$ 74.000.000,00	$ 14.060.000,00	$ 88.060.000,00
Simulador Douglas C-47	1	$ 79.476.200,00	$ 72.000.000,00	$ 137.000.000,00	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
VALOR TOTAL							**$ 409.360.000,00**

Nota:

Teniendo en cuenta el presupuesto oficial para la adquisición del simulador de combate CEAIN, el estudio del sector nos indica un mayor valor, frente al cual se genera una diferencia de $ 3.378.151,00; la entidad estatal asume el riesgo de ofertar el presente bien por un valor máximo de 65.000.000,00 partiendo que para la presente modalidad del proceso se adjudicara al menor valor ofertado.

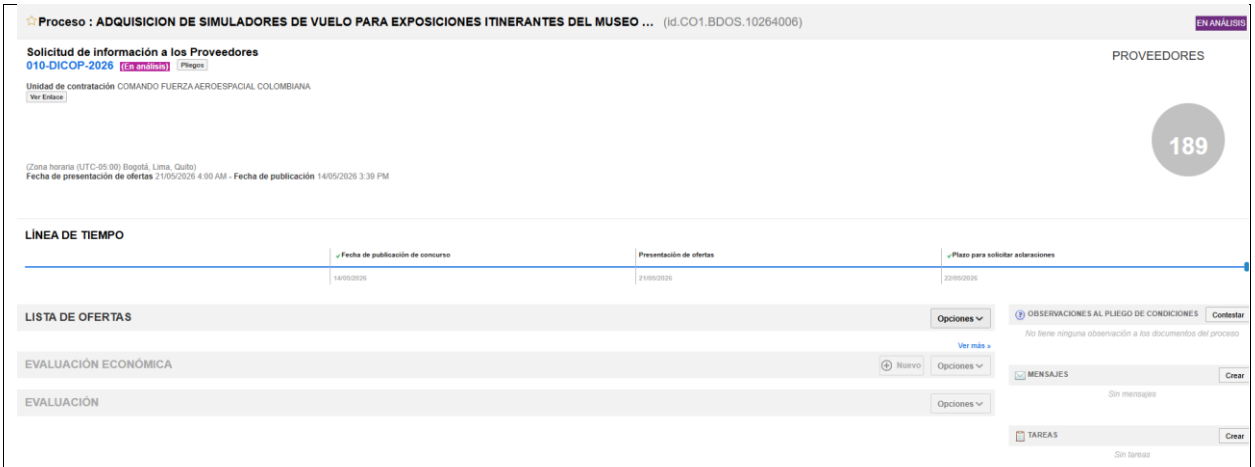
PRODUCTO	CANT	MENOR VALOR	IVA	Valor por Estudio Incluido IVA
Simulador Cuadron Gill	1	$ 68.000.000,00	$ 12.920.000,00	$ 80.920.000,00
Simulador F-86 Sabre	1	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
Simulador de Combate CEAIN	1	$ 54.621.848,74	$ 10.378.151,26	$ 65.000.000,00
VALOR DE SIMULADORES A ADQUIRIR AUTORIZADOS CPA				**$ 231.600.000,00**
Simulador Bell OH-13 Sioux	1	$ 74.000.000,00	$ 14.060.000,00	$ 88.060.000,00
Simulador Douglas C-47	1	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
VALOR TOTAL				**$ 409.360.000,00**

PRODUCTO	CANT	VALOR POR ESTUDIO ANTES DE IVA			Valor por Estudio Antes de IVA	IVA	Valor por Estudio Incluido IVA
		Fuente 1 ALLBREAKER S.A.S	Fuente 2 LYRICAL RECORDS SAS	Fuente 3 PALCORT TECH	MENOR VALOR		
Simulador Cuadron Gill	1	$ 79.476.200,00	$ 68.000.000,00	$ 98.000.000,00	$ 68.000.000,00	$ 12.920.000,00	$ 80.920.000,00
Simulador Bell OH-13 Sioux	1	$ 79.476.200,00	$ 74.000.000,00	$ 136.000.000,00	$ 74.000.000,00	$ 14.060.000,00	$ 88.060.000,00
Simulador F-86 Sabre	1	$ 79.476.200,00	$ 72.000.000,00	$ 142.000.000,00	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
Simulador Douglas C-47	1	$ 79.476.200,00	$ 72.000.000,00	$ 137.000.000,00	$ 72.000.000,00	$ 13.680.000,00	$ 85.680.000,00
Simulador de Combate CEAIN	1	$ 79.476.200,00	$ 89.000.000,00	$ 58.000.000,00	$ 58.000.000,00	$ 11.020.000,00	$ 69.020.000,00
VALOR TOTAL							**$ 409.360.000,00**

Fuente 1: ALLBREAKER S.A.S
Fuente 2: LYRICAL RECORDS SAS
Fuente 3: PALCORT TECH

Análisis y Observaciones

Teniendo presente que solo se logró recibir para el presente estudio de mercado Tres cotizaciones las cuales fueron allegadas por parte de las siguientes entidades, **ALLBREAKER S.A.S, LYRICAL RECORDS SAS y PALCORT TECH**, adicional a ello se decide realizar la creación del evento de cotización mediante la plataforma SECOP II con el fin de robustecer el proceso para definir un precio en el mercado de los bienes a adquirir, con numero de proceso **010-DICOP-2026** con la siguiente descripción **"SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SIMULADORES DE VUELO PARA EXPOSICIONES ITINERANTES DEL MUSEO AEROESPACIAL Y CEAIN.",** del cual el evento llego a 189 posible oferentes, sin embargo, no se recibieron cotizaciones por medio de la plataforma.



Por lo tanto, se determina el precio del mercado para la adquisición de los simuladores mediante el menor valor, dado que se presenta una desviación estándar entre precios totales de cotización equivalente a **$ 36.352.179,43 ,** valor considerable para determinar por el menor valor, dado que se podría ver afectado el precio de los simuladores ejecutando el precio del mercado por otros métodos estadísticos en el cual se incremente el precio en gran consideración.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el factor de selección para la presente modalidad es el menor precio ofertado y el análisis de mercado presenta una diferencia sustancial respecto al presupuesto oficial de la Entidad, se debe tener en cuenta, que se prioriza la adquisición de los simuladores **Cuadron Gill, F-86 Sabre y el simulador de combate del CEAIN, se determina** que las cotizaciones no constituyen una oferta formal, por lo tanto, se concluye que la disponibilidad presupuestal estimada por valor de **DOSCIENTOS TREINTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS M/CTE ($231.600.000,00)** es suficiente para adelantar la contratación requerida.

Asimismo, es preciso aclarar, que el estudio de mercado es un ejercicio de carácter estadístico donde se toma una muestra aleatoria de proponentes con similares características para lograr una estimación del valor del futuro contrato. Teniendo en cuenta que es un ejercicio estadístico, la estimación del valor del contrato es una cifra aproximada con un margen de error como cualquier tendencia y no consulta factores subjetivos ni externalidades en el libre albedrío de un oferente para determinar estructura de costos y modalidades comerciales para lograr un precio por debajo del de su competencia.

Teniendo en cuenta la necesidad institucional de la Fuerza Aeroespacial Colombiana en la adquisición de todos los simuladores y considerando que el presente proceso de selección se adelantará bajo la modalidad de mínima cuantía, se prioriza la

adjudicación de los simuladores **Cuadron Gill, F-86 Sabre y el simulador de combate del CEAIN,** adjudicándose por el valor total de la oferta económica correspondiente a los simuladores en mención, teniendo en cuenta que el oferente deberá presentar su propuesta económica contemplando la totalidad de los simuladores establecidos en el anexo técnico, discriminando los valores unitarios correspondientes, conforme a las especificaciones técnicas requeridas, para que dado el caso se adiciones presupuesto para el presente proceso se pueda adelantar la adquisición de uno o los dos simuladores pendientes que serán **Bell OH-13 Sioux y Douglas C-47**.

3. ANÁLISIS FINANCIERO DEL SECTOR (INDICADORES FINANCIEROS Y ORGANIZACIONALES)

Con el fin de determinar la solidez financiera de las empresas participantes y siguiendo la metodología recomendada por la Guía para la Elaboración de Estudios del Sector de Colombia Compra Eficiente, la cual sugiere utilizar medidas de tendencia central con el fin de caracterizar las variables financieras y poder definir en forma acertada los indicadores de capacidad financiera, se analizaron los siguientes indicadores financieros así:

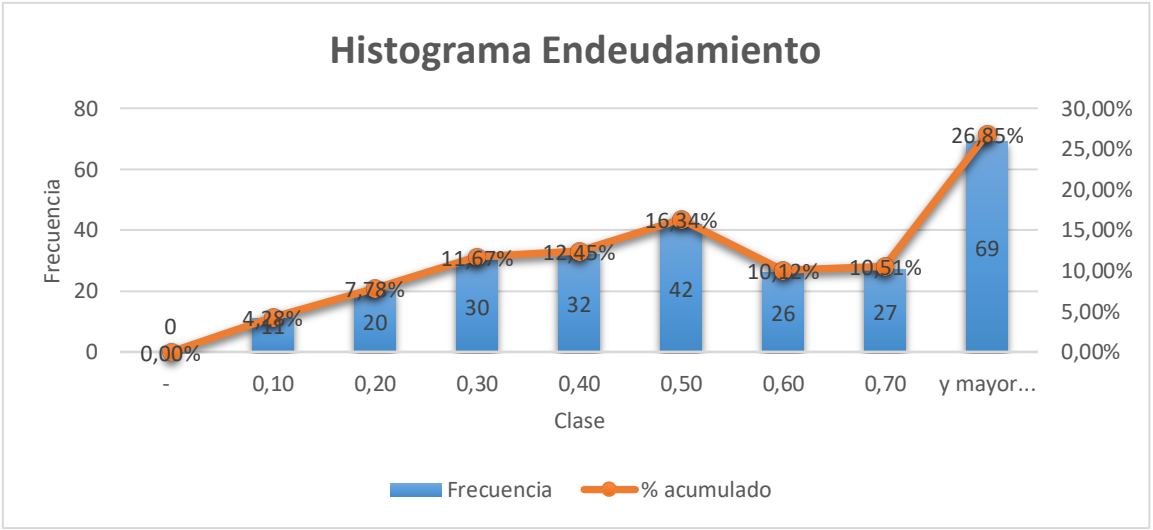
Índice de Liquidez

Acudiendo a la recomendación de Colombia Compra Eficiente, se realizó un análisis estadístico mediante un histograma, el cual arrojó una mayor frecuencia de datos de la muestra, por un valor mínimo de 1,5 para el indicador. Por consiguiente, se concluye que para este proceso los valores menores a este tendrían mayor probabilidad de que el proponente incumpla sus obligaciones a corto plazo.

OBJ

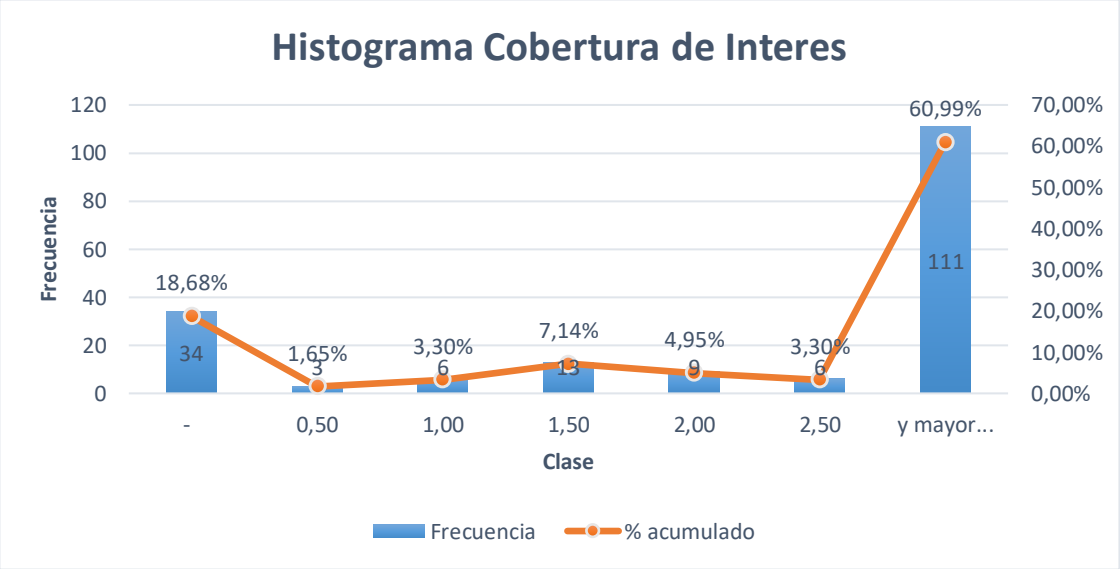
Índice de Endeudamiento

Acudiendo a la recomendación de Colombia Compra Eficiente, se realizó un análisis estadístico mediante un histograma, el cual arrojó una frecuencia del 73,15% de datos de la muestra, por un valor máximo de 70% para el indicador. Por consiguiente, se concluye que para este proceso los valores mayores a este indicador tendrían mayor probabilidad que el proponente incumpla con sus pasivos, por lo tanto, con el fin de realizar un proceso que garantice la selección de un proponente que cuente con solvencia financiera y pueda ejecutar el objeto contractual dentro de los términos establecidos, la Administración exigirá para este indicador un valor que garantice la pluralidad de proponentes y a su vez no ponga en riesgo el cumplimiento del objeto contractual.



Cobertura de Intereses

Acudiendo a la recomendación de Colombia Compra Eficiente, se realizó un análisis estadístico mediante un histograma, el cual arrojó una mayor frecuencia de datos de la muestra, por un valor mínimo de 0,50 para el indicador. Mediante el análisis de este indicador se pretende evaluar el equilibrio de los flujos de caja generados y se considera como una referencia adecuada para determinar la capacidad del proponente de cumplir con sus obligaciones financieras; por lo tanto, un menor valor a este, refleja que el Proponente no tiene el flujo de caja necesario para atender sus obligaciones financieras y representaría un elevado riesgo para la ejecución del Contrato.

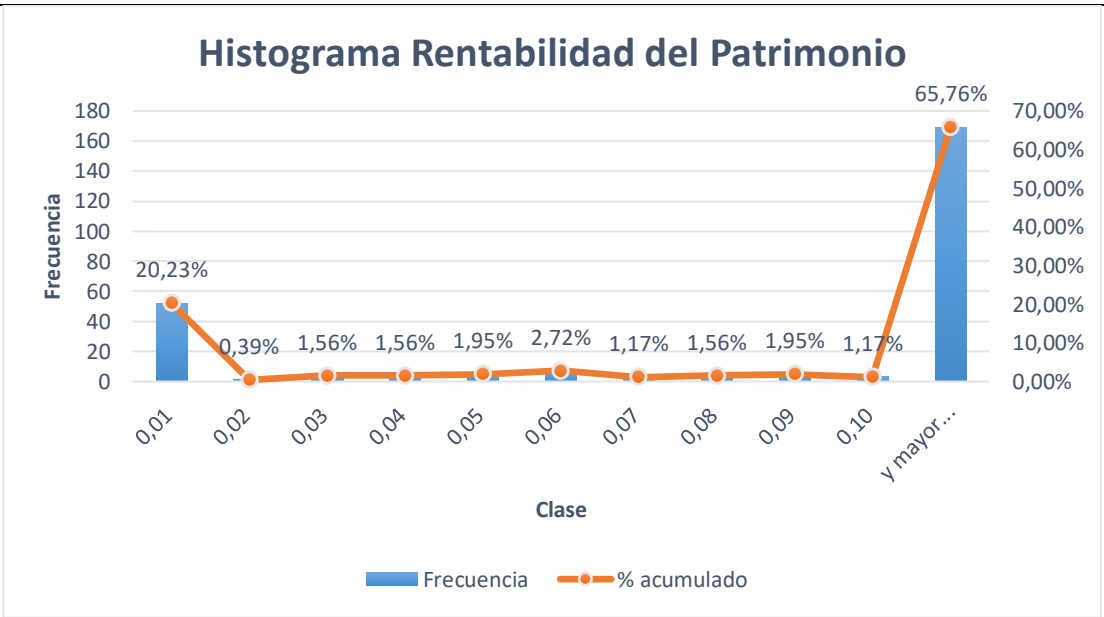


Perspectiva organizacional

La capacidad organizacional es la aptitud de un proponente para cumplir oportuna y cabalmente el objeto del contrato en función de su organización interna. El Decreto 1082 de 2015 definió los indicadores de rentabilidad para medir la capacidad organizacional de un proponente, teniendo en cuenta que está bien organizado cuando es rentable.

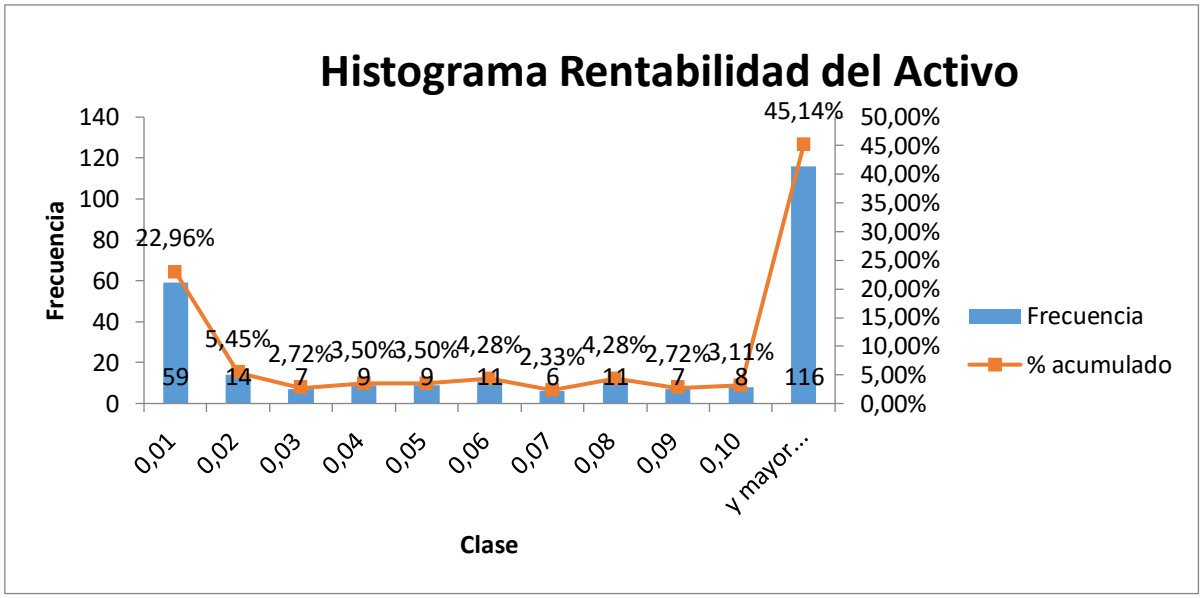
Rentabilidad del Patrimonio

Acudiendo a la recomendación de Colombia Compra Eficiente, se realizó un análisis estadístico mediante un histograma, el cual arrojó una mayor frecuencia de datos de la muestra, por un valor mínimo de 0,02 para el indicador. Por consiguiente, se concluye que para este proceso los valores menores a este indicarán una menor rentabilidad por parte de los accionistas y una menor capacidad organizacional del proponente.



Rentabilidad del Activo

Acudiendo a la recomendación de Colombia Compra Eficiente, se realizó un análisis estadístico mediante un histograma, el cual arrojó una mayor frecuencia de datos de la muestra, por un valor mínimo de 0,01 para el indicador. Por consiguiente, se concluye que los valores menores a este indicarán una menor rentabilidad del negocio y una menor capacidad organizacional del proponente.



4. ESTUDIO DE LA DEMANDA

4.1 ¿CÓMO HA ADQUIRIDO LA ENTIDAD ESTATAL EN EL PASADO EL BIEN, OBRA Y/O SERVICIO?

La Fuerza Aeroespacial Colombiana ha realizado procesos con el objeto del presente Estudio:

Entidad	CEGOT	DILOA
N° del proceso	067-00-A-COFAC-CEGOT-2024	206-00-A-COFAC-DILOA-2025
Plazo en días	120	60
Modalidad de selección	Mínima cuantía	Contratación Directa
Objeto del contrato	Adquisición de simulador de vuelo para las actividades de acercamiento con la población, de acuerdo a anexo técnico.	Adquisición de Simulador Sistema Electro óptico para la Fuerza Aeroespacial Colombiana de acuerdo con anexo técnico
Contratista	Palcort Tech SAS	Helicentro SAS
Cantidad Adquirida	01	01
Unidad de medida	Unidad	Unidad
Valor unitario sin IVA	$ 54.280.000	1.187.000.000
Valor total sin IVA	$ 54.280.000	1.187.000.000
Forma de pago	~~N/A~~ Único Pago	**PAGO ANTICIPADO:** Correspondiente al 50% del valor del contrato, es decir la suma de **QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS ($593.500.000), M/CTE** del valor del contrato, el cual será cancelado con cargo al **PAC NOVIEMBRE 2025**, previo cumplimiento de los trámites administrativos a que haya lugar. **NOTA:** El giro de los recursos por concepto de pago anticipado se realizará, una vez se haya cumplido con los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato y aprobación de la garantía única de cumplimiento por parte de la FAC. **PAGO FINAL:** Para el saldo del contrato, correspondiente al 50% del valor del contrato, es decir, la suma de **QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS ($593.500.000), M/CTE M/CTE,** del valor del contrato, se realizará previa presentación de la facturación, el acta de recibo a satisfacción del 100% de los servicios realizados, suscrito por el Supervisor del Contrato y demás trámites administrativos a que haya lugar, 60 días posterior a la entrega de los documentos requeridos con cargo al **PAC DICIEMBRE**

		2025 Y/O CUENTAS POR PAGAR 2025, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL 2026, para lo cual se requiere: Acta de recibo a satisfacción total de los 100% de los bienes, con los soportes de este, certificado de pago a los aportes parafiscales y demás trámites administrativos a que haya lugar previa amortización del pago anticipado.
Oferentes participantes en el proceso	~~N/A~~ Palcort Tech SAS	N/A
Lugar de entrega	Almacén General COFAC, CATAM	Todos los componentes que integran el Sistemas Avanzados de Vigilancia Electroóptica, serán ingresados a los inventarios del almacén misceláneos del Comando Aéreo de Combate No.1, ubicado en la Autopista Bogotá - Medellín Km 1. Puerto Salgar, Cundinamarca
Garantías Solicitadas	~~N/A~~ Cumplimiento del contrato Calidad y correcto funcionamiento de los bienes	Cumplimiento del Contrato Calidad y Correcto Funcionamiento Devolución del Pago Anticipado
Presentó incumplimiento	NO	NO

4.2 ¿CÓMO ADQUIEREN LAS ENTIDADES ESTATALES Y LAS EMPRESAS PRIVADAS EL BIEN, OBRA Y/O SERVICIO?

4.2.1 Procesos objetos similares:

Entidad	CENAC AVIACION	CENAC AVIACION
Plazo en días	210	180
Modalidad de selección	Licitación Pública	Licitación Pública
Objeto del contrato	SERVICIOS DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO RECURRENTE DE SIMULADOR DE VUELO EN EL EQUIPO UH-1N/BELL212	ADQUISICIÓN ENTRENAMIENTO RECURRENTE EN SIMULADOR DE VUELO PARA PILOTOS DE HELICÓPTERO S70i
Contratista	FlightSafety International	FlightSafety International
Cantidad Adquirida	1	1
Unidad de medida	Global	Global
Valor unitario (indicar si es incluido IVA o no)	1.896.300.000,00 IVA Incluido	3.779.837.500 IVA Incluido
Valor total (indicar si es incluido IVA o no)	1.896.300.000,00 IVA Incluido	3.779.837.500 IVA Incluido
Forma de pago	Abono en cuenta	Abono en cuenta
Lugar de entrega	Centro de entrenamiento designado por el contratista	Centro de entrenamiento designado por el contratista.
Presentó incumplimiento	NO	NO

5. CONCLUSIONES

Se aclara que el estudio de mercado es un ejercicio de carácter estadístico donde se toma varios proponentes con similares características para lograr una estimación del valor futuro del servicio a adquirir; para el presente estudio se toma como método estadístico el menor valor en consideración que los valores de referencia del mercado no presentan suficiente consistencia, identificando que existe una coeficiente de variación del **35,91%** entre los precios otorgados los cuales presentan gran dispersión dado que la desviación estándar de los valores estudiados equivale a **$ 36.352.179,43** rango de precio representativo para el estudio de mercado.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el factor de selección para la presente modalidad es el menor precio ofertado y el análisis de mercado presenta una diferencia sustancial respecto al presupuesto oficial de la Entidad, se debe tener en cuenta, que se prioriza la adquisición de los simuladores Cuadron Gill, F-86 Sabre y el simulador de combate del CEAIN, se determina que las cotizaciones no constituyen una oferta formal, por lo tanto, se concluye que la disponibilidad presupuestal estimada por valor de **DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MILLONES SEISCIENTOS VEINTE MIL PESOS M/CTE ($231.600.000,00)** es suficiente para adelantar la contratación requerida.
Presupuesto que de acuerdo con las cotizaciones y con el resultado del valor que por medio del promedio se otorga para la adquisición de los bienes, demuestra que contamos con los recursos financieros necesarios para adelantar el proceso en conformidad a la necesidad de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

FIRMAS:

MY. JUAN CAMILO CUECHA LÓPEZ	ST. HERNANDEZ ARIAS DIEGO ALEJANDRO
Comité Estructurador Técnico	**Comité Estructurador Económico**
CO. LUISA FERNANDA PINEDA DUQUE	
Comité Estructurador Jurídico	