

Diseño del sistema de compras aeronáuticas para consolidar los canales de suministro en la Fuerza Aérea Colombiana

Design of the aeronautical procurement system to consolidate supply channels in the Colombian Air Force

Julio-Mario Daza-Escorcía^{1,2}

Jeimmy Nataly Buitrago Leiva³

Yeisson Alexander Rincón Cuta⁴

Ricardo Rafael Varela Castillejo⁵

DOI: <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.33.9731>

RESUMEN

Este artículo presenta el rediseño de un sistema de compras aeronáuticas para consolidar los canales de suministro en la Fuerza Aérea Colombiana, basado en una reingeniería de procesos que se enfoque en la simplificación de operaciones innecesarias mediante la aplicación de herramientas de ingeniería. El rediseño propuesto se desarrolla en dos fases: la caracterización de las operaciones logísticas del proceso de compras y el diseño de un sistema de inteligencia de negocios. Este planteamiento presenta mejoras considerables en cuando a la planeación y el seguimiento del proceso de compras, y en la reducción de tiempos en la entrega de material aeronáutico, entre otros.

Palabras claves: aeronáutica de repuestos, modelo de compras aeronáutico, inteligencia de negocios, reingeniería de procesos.

ABSTRACT

This paper presents the redesign of an aeronautical purchasing system to consolidate supply channels in the Colombian Air Force. The proposed redesign is based on a process reengineering, focused on the simplification of unnecessary operations through the application of engineering tools. The redesign is carried out through two phases. The first called the characterization of the logistics operations of the purchasing process and the second called the design of a business intelligence system. The proposed redesign presents considerable improvements in the planning and monitoring of the purchasing process, reduction of times in the delivery of aeronautical material, among others.

Keywords: Aeronautical spare parts, Aeronautical Purchasing Model, Business Intelligence, Process Reengineering.



Cómo citar este artículo: J. Daza-Escorcía, J. Buitrago-Leiva, Y. Rincón Cuta and R. Varela Castillejo. "Diseño del sistema de compras aeronáuticas para consolidar los canales de suministro en la Fuerza Aérea Colombiana". *Ingeniare*, vol. 19, no. 33, pp. 29-40, Diciembre 2022.

¹ Autor correspondiente.

² Universidad de los Andes (Grupo de Investigación PyLO). jm.dazae@uniandes.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4557-5150>

³ Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea (EPFAC). jeimmy.buitrago@epfac.edu.co

⁴ Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea (EPFAC). yeisson.rincon@epfac.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5086-3985>

⁵ Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea (EPFAC). ricardo.varela@epfac.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7369-7406>

1. INTRODUCCIÓN

La Fuerza Aérea Colombiana (FAC), como autoridad reguladora de la aviación del Estado, tiene a su servicio una flota heterogénea de más de 30 aeronaves, en las que realizan operaciones aéreas para cumplir su misión institucional. En la actualidad, más de tres cuartas partes del total de aeronaves superan los 20 años de servicio, ocasionando que los tiempos de entrega en elementos aeronáuticos para las actividades de mantenimiento sean cruciales en el éxito misional. El proceso de gestión de compras presenta falencias en el estudio de mercado y la adquisición de elementos aeronáuticos, debido a que se considera un sector de alto valor comercial y muy limitado, lo cual en algunas ocasiones genera sobrecostos a los materiales por los intermediarios dentro del proceso de compra. Esto trae consigo demoras en las entregas del material, afectando la planeación y disponibilidad de aeronaves para el cumplimiento de la misión.

Por estas razones, surge la necesidad estructurar un sistema de compras en el que predominen los fabricantes originales de los equipos o, en su defecto, representantes autorizados, optimizando las adquisiciones a través de acuerdos comerciales para consolidar los procesos que suplan las necesidades requeridas.

Con base en lo anterior, se propone el rediseño de un sistema de compras aeronáuticas para consolidar los canales de suministro en la Fuerza Aérea Colombiana, basado en una reingeniería de procesos que se enfoque en la simplificación de operaciones innecesarias, mediante la aplicación de herramientas de ingeniería. El rediseño se desarrolla en dos fases: la caracterización de las operaciones logísticas del proceso de compras y el diseño de un sistema de inteligencia de negocios.

Este artículo se ha estructurado en cinco secciones. En primer lugar, se presenta el estado del arte de los modelos de integración de procesos de distribución de partes aeronáuticas. Luego, se establece la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación. Seguidamente se presentan el diagnóstico de los procesos de distribución de partes aeronáuticas reparadas entre las unidades de la Fuerza Área Colombiana y el modelo de integración de procesos de distribución de partes, identificando sus ventajas prácticas y definiendo las directrices para su posterior implementación. Finalmente, se establecen unas conclusiones y consideraciones sobre el modelo planteado.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El sistema de compras en la logística aeronáutica hace referencia a los procedimientos o actividades que se integran para generar un producto o un servicio, permitiendo una mejor planificación, gestión y control de los inventarios dentro de la organización, y mejorando los canales de comunicación y suministro de información en el momento requerido.

El proceso de adquisición se convierte en un concepto clave en la cadena de suministros de cualquier empresa, que incluye las actividades relacionadas con la búsqueda y adquisición de insumos requeridos para satisfacer una demanda y necesidades. Dichas actividades deben estar sincronizadas para no afectar ningún eslabón en la cadena ni generar sobrecostos innecesarios.

La transformación de la Fuerza Aérea Colombiana pretende especializar al personal en las diversas áreas, de acuerdo con los siguientes macroprocesos: Comando de Apoyo a la Fuerza (CAF), Comando de Personal (COP) y Comando de Operaciones Aéreas (COA), para el fortalecimiento y cumplimiento de la misión institucional. El CAF, en el que se encuentra la gestión administrativa, se creó con el fin de mantener e incrementar el soporte logístico de la institución, mediante la integración de procesos, para fortalecer la gestión de adquisiciones.

Al mejorar el proceso del sistema de compras de la fuerza aérea se logra más eficiencia en sus procesos, mediante una correcta estructuración y gestión administrativa alineada con las normas y leyes de contratación estatal nacional e internacional. No obstante, en las etapas de contratación se pueden encontrar dificultades y aspectos que demoran el proceso, las cuales tienen su origen en la ejecución y no en su estructuración.

Por esta razón, se presenta la teoría de los recursos y capacidades, que como lo expresa en [1], es una herramienta que permite determinar las fortalezas y debilidades internas que tiene una organización, logrando el desarrollo de las ventajas competitivas. En ese mismo sentido, en [2] plantean que permite identificar los recursos y capacidades con el fin de crear una estrategia para utilizar las fortalezas y proteger las debilidades.

Otras teorías en las que se apoya este estudio son la Arquitectura Empresarial (AE) y la Inteligencia de Negocios (BI). Para [3], AE es un modelo que permite que una organización gestione los procesos e implemente nuevas estrategias partiendo de la integración de los sistemas de información, datos, información e infraestructura tecnológica, apoyando los procesos y generando estrategias que permitan la eficiencia de la compañía.

Por su parte, [4] sostienen que el BI es el conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnicas enfocados en la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa. En el mismo sentido, la empresa Gartner define el BI como un término genérico que incluye las aplicaciones, infraestructura, herramientas y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información, para mejorar y optimizar las decisiones y rendimiento.

Para [5] la teoría de costes de transacción explica las relaciones que se pueden presentar entre los proveedores y las empresas o clientes, quienes pueden tener diferentes niveles de inversión. Dependiendo el cliente se realizan acuerdos con otro proveedor, incrementando los costos del producto final.

Finalmente, el estudio se apoya en la teoría de las organizaciones, basado en un enfoque competitivo. Como lo menciona [6], se basa en los recursos de la empresa, dando importancia a la estructura interna de la organización con el fin de generar estrategias que permitan el desarrollo de la compañía. Así mismo, resalta la importancia de una ventaja competitiva, mediante el aprovechamiento de los recursos y capacidades, aportando valor al producto.

3. MÉTODOS

Metodológicamente, esta investigación se considera descriptiva [7], debido a que se describe el proceso de la gestión de compras en la Fuerza Aérea Colombiana, determinando sus procedimientos y el impacto que genera frente a los canales de suministro.

Para el diseño de esta propuesta, la investigación tiene un enfoque mixto, ya que se requiere la consecución y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, a través de lo cual se hace un diagnóstico de la situación actual de las demoras en las entregas del material, afectando la planeación y disponibilidad de aeronaves listas para el cumplimiento de la misión. Esto se logra consultando datos relevantes que permitan dar solución a los aspectos identificados [8]. En este sentido, el tipo de investigación es exploratorio y descriptivo.

Las fuentes y técnicas de información son primarias y secundarias, como libros, revistas académicas y científicas, documentos oficiales y artículos de investigación, así como informes técnicos y de investigación. En el desarrollo de la investigación se aplican instrumentos tipo encuesta o entrevista no estructurada, con el fin de obtener información primaria en diversas áreas relacionadas con el problema objeto de estudio.

Se trabaja a partir de un *focus group*, que consiste en reunir varias personas para discutir acerca de un tema específico y conocer sus opiniones o percepciones como usuarios del sistema actual en el envío y recepción de componentes aeronáuticos reparados en el país. Adicionalmente, se utilizó el método *e-focus group*, en el que se invitó a entrevistados calificados, quienes representan el target de interés para este proyecto, la discusión duró aproximadamente 60 minutos. Para guiar la discusión se realizó una combinación de preguntas predeterminadas, los participantes interactuaron con el moderador en tiempo real, generando conocimientos más profundos sobre el tema.

Se eligió el *e-focus group* para ahorrar gastos de viaje y reunir encuestados de todo el país de forma virtual y tener mayor representatividad de la muestra. Cabe destacar que a menudo los encuestados son más receptivos en línea que en persona, alcance valioso sobre todo para los temas sensibles como las órdenes y la planeación en la Fuerza Aérea Colombiana. Adicionalmente, en tiempos de pandemia se dificulta realizar reuniones presenciales. Para llevar a cabo lo anterior se utilizó un procedimiento que consta de cuatro elementos: entrevistas, encuestas, observación y estadísticas.

Se utilizó una metodología cuantitativa AHP [9], proceso analítico jerárquico, que se emplea para proyectos en los que se deben analizar múltiples criterios y que por la naturaleza del estudio se deben priorizar y valorizar. Este método tiene como fin escoger mediante criterios cualitativos o cuantitativos el proveedor más adecuado para la necesidad que se presenta. Usualmente, para lograr el objetivo este método utiliza un diseño gráfico de árbol jerárquico inicial que ilustran los criterios que se van a evaluar según su importancia. A su vez, la metodología AHP permite analizar datos poco certeros, que son evaluados según experiencia e intuición de profesionales.

Esta metodología se utiliza para resolver problemas en los cuales existe la necesidad de priorizar distintas opciones y posteriormente decidir la opción más conveniente. Las decisiones que se toman con el uso de esta técnica pueden variar, desde simple decisiones personales y cualitativas hasta escenarios de decisiones muy complejas y totalmente cuantitativas [10].

4. RESULTADOS

Para el análisis de la información se usaron variables cualitativas para identificar los proveedores de servicios de mantenimiento y partes aeronáuticas nacionales e internacionales más utilizados por la FAC. Para esto se consultó en la plataforma de contratación Secop, identificando las empresas contratistas de los últimos tres años, las cuantías y naturaleza de los contratos (de servicios y adquisición), obteniendo así información de los contratistas de los comandos aéreos, las áreas centralizadas (a través del Comando FAC) y las agencias de compras de la FAC.

Ajustando la información obtenida al objetivo general de la investigación, se filtraron los proveedores cuyo objeto contractual está encaminado a la adquisición de materiales, suministros y repuestos para las aeronaves de la FAC, ordenándolos ascendentemente de acuerdo con el valor total de las cuantías acumuladas en los procesos contractuales de las vigencias 2018-2019 y 2020 (Tabla 1).

Tabla 1. Portafolio de proveedores en procesos de adquisición FAC 2018 a 2020.

ÍTEM	PROVEEDOR	VALOR TOTAL ADJUDICADO PROCESOS	CANTIDAD PROCESOS ADJUDICADOS 2018 A 2020	CLASE
1	DESVARE AÉREO S.A.	\$ 7.906.861.686,99	19	ADQUISICIÓN
2	ANTARES AEROSPACE & DEFENSE S.A.S	\$ 5.071.763.270,00	5	ADQUISICIÓN
3	INTERNATIONAL LOGISTIC SERVICE SAS	\$ 4.610.866.657,79	16	ADQUISICIÓN
4	CORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COLOMBIANA S.A	\$ 3.115.543.452,00	3	ADQUISICIÓN
5	STAR LOGISTICS SAS	\$ 3.107.350.926,26	13	ADQUISICIÓN
6	COMPAÑÍA INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO CIMA LTDA	\$ 1.807.192.569,69	12	ADQUISICIÓN
7	ETAA DE COLOMBIA S.A.S.	\$ 1.099.202.538,04	8	ADQUISICIÓN
8	MANTENIMIENTOS Y SERVICIOS DE AVIACIÓN S.A.S.	\$ 911.400.000,00	1	ADQUISICIÓN
9	UNIÓN TEMPORAL TRAILERS 2020	\$ 884.000.000,00	1	ADQUISICIÓN
10	UNIÓN TEMPORAL SIS STAR 2020	\$ 609.698.150,00	1	ADQUISICIÓN
11	FULL SOLUCIONES EMPRESARIALES SAS	\$ 568.134.214,90	2	ADQUISICIÓN
12	MERCAÉREO S.A.S	\$ 531.308.119,41	4	ADQUISICIÓN
13	LONA GROUP SAS	\$ 519.900.000,00	1	ADQUISICIÓN
14	INTERNATIONAL WB	\$ 486.600.000,00	1	ADQUISICIÓN
15	AVIATION GROUP S.A.S.	\$ 465.867.500,00	1	ADQUISICIÓN
16	HB INTERNATIONAL CORP. SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA SAS	\$ 455.760.552,79	3	ADQUISICIÓN
17	ABC INTERCARGO SAS	\$ 350.558.988,00	4	ADQUISICIÓN
18	MAINPETROL S.A.S	\$ 329.035.000,00	1	ADQUISICIÓN
19	IMPOINTER S.A.S.	\$ 318.733.376,96	7	ADQUISICIÓN
20	SUMINISTROS INDUSTRIALES DE COLOMBIA S.A.S	\$ 309.391.647,01	9	ADQUISICIÓN
21	COMERCIALIZADORA INTEGRAL BDT S.A.S	\$ 164.727.282,99	1	ADQUISICIÓN
22	UT S&S MATERIALES CAMAN 2018	\$ 158.044.014,00	2	ADQUISICIÓN
23	CENTRO FERRETERO MAFER SAS	\$ 134.710.000,00	1	ADQUISICIÓN
24	SOLUCIONES INTEGRALES SETMA SAS	\$ 118.890.387,00	5	ADQUISICIÓN
25	FLY LOGISTIC SAS	\$ 100.980.320,04	2	ADQUISICIÓN
26	LLANTAS E IMPORTACIONES SAGU S.A.S.	\$ 96.579.091,00	3	ADQUISICIÓN
27	PINTUMOTRIZ AIRCRAFT SERVICE	\$ 93.379.159,00	1	ADQUISICIÓN
28	IMPORTACIONES Y SOLUCIONES DE INGENIERÍA S.A.S.	\$ 90.336.787,79	2	ADQUISICIÓN
29	INGENIERÍA COLOMBIANA DE PROYECTOS V&R SAS	\$ 66.129.000,00	1	ADQUISICIÓN
30	TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA	\$ 64.887.130,00	2	ADQUISICIÓN
31	SUPLIDORES AERONÁUTICOS S.A.S.	\$ 62.981.229,00	2	ADQUISICIÓN
32	CENTRAL DE HERRAMIENTAS DE COLOMBIA SAS	\$ 47.788.500,00	1	ADQUISICIÓN
33	MIGUEL CÓRDOBA H AEROLOGISTICS SAS	\$ 45.535.171,00	1	ADQUISICIÓN
34	AGUA Y TIERRA LOGÍSTICA SAS	\$ 41.800.000,00	2	ADQUISICIÓN
35	TOOLBOX SOLUTIONS SAS	\$ 36.490.920,00	1	ADQUISICIÓN
36	DANZAFE IMPORTADORES ASOCIADOS SAS	\$ 33.071.631,00	1	ADQUISICIÓN
37	ANTIOQUEÑA DE LUBRICANTES SGP S.A.S.	\$ 28.659.000,00	1	ADQUISICIÓN
38	GRAN FERRETERÍA INDUSTRIAL SAS	\$ 23.462.000,00	2	ADQUISICIÓN
39	SERVICIOS, IMPORTACIONES, MANTENIMIENTO Y EQUIPO "SAS"	\$ 17.382.484,70	1	ADQUISICIÓN
40	CARLOS ANDRÉS GONZÁLEZ ORDUZ	\$ 14.535.728,00	1	ADQUISICIÓN
41	JAKO IMPORTACIONES SAS	\$ 11.746.000,00	1	ADQUISICIÓN
42	COMERCIAL RINO S.A.S	\$ 8.200.000,00	1	ADQUISICIÓN
	TOTAL GENERAL	\$ 34.919.484.485,36	147	

Fuente: Elaboración de los autores.

Para establecer la estratificación se utiliza la metodología AHP [9]. Para tal fin, se categorizan los proveedores de acuerdo con el tipo de producto que venden a la FAC en los procesos contractuales (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías identificadas en proveedores

ÍTEM	TIPO DE RELACIÓN CONTRACTUAL	CATEGORÍAS DE ADQUISICIÓN	DESCRIPCIÓN
1	ADQUISICIÓN	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	Compra de equipos y herramientas para efectuar el mantenimiento de las aeronaves.
2	ADQUISICIÓN	MATERIALES Y SUMINISTROS	Compra de productos químicos, artículos textiles, de ferretería, grasas, lubricantes, pinturas y demás elementos necesarios para el mantenimiento de las aeronaves.
3	ADQUISICIÓN	REPUESTOS AERONAVES	Compra de repuestos reparables o consumibles para las aeronaves.
4	ADQUISICIÓN	SOPORTE LOGÍSTICO	Compra de equipo de apoyo, repuestos e insumos para soportar la operación de las aeronaves.

Fuente: Elaboración de los autores.

Identificadas las cinco categorías, a continuación se muestran los criterios de evaluación para proveedores de adquisición (Tabla 3).

Tabla 3. Criterios de evaluación para proveedores

ÍTEM	CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Calidad	En este criterio se verifica el cumplimiento de todas las especificaciones de tipo funcional, reglamentario, de seguridad, entre otras, de un producto o servicio.
2	Servicio posventa	En este criterio se verifica el desempeño del proveedor en los aspectos de atención a quejas y servicios después de realizada la venta. Cumplimiento de garantías, una vez el producto o servicio no cumpla las especificaciones de funcionalidad prometidas.
3	Confiabilidad	Se refiere a la probabilidad de que un sistema o componente pueda funcionar correctamente fuera de falla, por un tiempo específico. Más sencillamente, es la probabilidad de que un sistema o producto funcione.
4	Entrega en la fecha establecida	Este subcriterio participa en la calificación del cumplimiento, teniendo como referencia los tiempos prometidos por el proveedor para entrega del producto.
5	Entrega en las cantidades acordadas	Participa en la calificación del cumplimiento, teniendo como argumento las cantidades de productos que se van a recibir si es una compra de bienes.
6	Precio	Valor en el mercado del producto o servicio
7	Experiencia con la FAC	Cantidad de cuantías y procesos celebrados con la FAC

Fuente: Elaboración de los autores.

El siguiente paso es realizar la matriz de comparación por pares de las categorías de adquisición identificadas en los proveedores frente a los criterios establecidos, de acuerdo con los objetos contractuales especificados en la base de datos consultada en Secop II. Esto se observa en la Tabla 5 y se realiza utilizando la escala de Saaty [10] (Tabla 4).

Tabla 4. Escala de Saaty

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante al criterio B.
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda
2, 4, 6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

Fuente: Adaptado de [9]

Tabla 5. Matriz de comparación por pares. Criterio calidad

CALIDAD	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	MATERIALES Y SUMINISTROS	REPUESTOS AERONAVES	SOPORTE LOGÍSTICO
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS		5	0,14	1
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,2		0,11	0,2
REPUESTOS AERONAVES	7	9		5
SOPORTE LOGÍSTICO	1	5	0,2	

Fuente: Elaboración de los autores.

Posteriormente, se normaliza la matriz de comparación por pares. Para lo cual, primero se suma cada columna (Tabla 6).

Tabla 6. Suma de columnas de la Matriz de comparación

CALIDAD	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	MATERIALES Y SUMINISTROS	REPUESTOS AERONAVES	SOPORTE LOGÍSTICO
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS		5	0,14	1
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,2		0,11	0,2
REPUESTOS AERONAVES	7	9		5
SOPORTE LOGÍSTICO	1	5	0,2	
SUMA DE CADA COLUMNA	9,20	20,00	1,45	7,20

Fuente: Elaboración de los autores.

Luego, se divide cada celda de la matriz por la sumatoria de su columna (Tabla 7).

Tabla 7. División de cada celda de la Matriz de comparación

CALIDAD	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	MATERIALES Y SUMINISTROS	REPUESTOS AERONAVES	SOPORTE LOGÍSTICO
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	0,11	0,25	0,10	0,14
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,02	0,05	0,08	0,03
REPUESTOS AERONAVES	0,76	0,45	0,69	0,69
SOPORTE LOGÍSTICO	0,11	0,25	0,14	0,14

Fuente: Elaboración de los autores.

Con base en esta información se puede determinar la puntuación para cada categoría, que está dada por el promedio de cada fila en la matriz de comparación normalizada (Tabla 8).

Tabla 8. Puntaje para cada categoría

CALIDAD	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	MATERIALES Y SUMINISTROS	REPUESTOS AERONAVES	SOPORTE LOGÍSTICO	PUNTAJE DE CADA CATEGORÍA
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	0,11	0,25	0,10	0,14	0,15
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,02	0,05	0,08	0,03	0,04
REPUESTOS AERONAVES	0,76	0,45	0,69	0,69	0,65
SOPORTE LOGÍSTICO	0,11	0,25	0,14	0,14	0,16

Fuente: Elaboración de los autores.

5.1. Implementación del modelo de puntuación

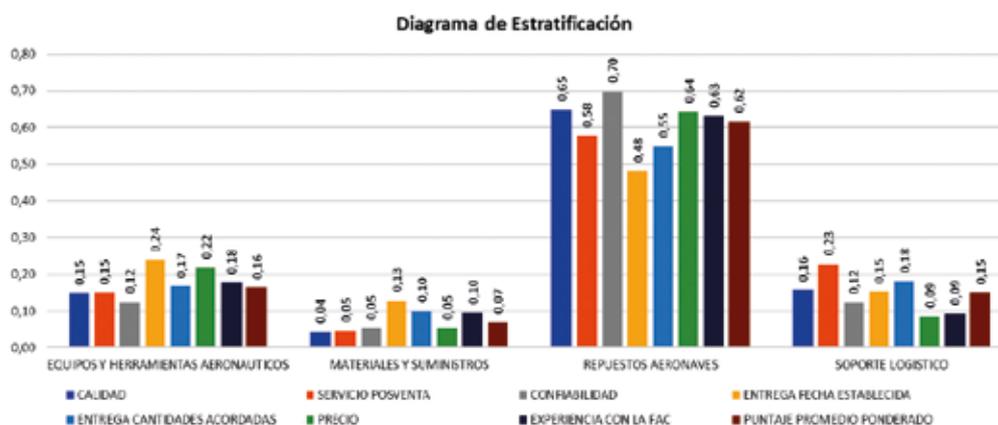
Con estos cálculos se cuenta con la información necesaria para jerarquizar utilizando el modelo de puntuación (Tabla 9).

Tabla 9. Modelo de puntuación final de AHP

MODELO DE PUNTUACIÓN FINAL DE AHP	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	MATERIALES Y SUMINISTROS	REPUESTOS AERONAVES	SOPORTE LOGÍSTICO	PESOS DE LOS CRITERIOS
CALIDAD	0,09	0,03	0,39	0,10	0,28
SERVICIO POSVENTA	0,15	0,05	0,58	0,23	0,07
CONFIABILIDAD	0,12	0,05	0,70	0,12	0,25
ENTREGA FECHA ESTABLECIDA	0,24	0,13	0,48	0,15	0,14
ENTREGA CANTIDADES ACORDADAS	0,17	0,10	0,55	0,18	0,15
PRECIO	0,22	0,05	0,64	0,09	0,06
EXPERIENCIA CON LA FAC	0,18	0,10	0,63	0,09	0,04
PUNTAJE PROMEDIO PONDERADO	0,15	0,06	0,54	0,13	1,00

Fuente: Elaboración de los autores.

Para obtener el diagrama de estratificación con el modelo de puntuación final se grafican los resultados de los puntajes promedios ponderados de las categorías (Figura 1).

**Figura 1.** Diagrama de estratificación

Fuente: Elaboración de los autores.

Con base en lo anterior, la jerarquización de las categorías identificadas en los proveedores quedaría en el siguiente orden, de acuerdo con la importancia obtenida por el puntaje promedio ponderado (Tabla 10).

Tabla 10. Jerarquización de categorías

CATEGORÍA	PUNTAJE PROMEDIO PONDERADO
REPUESTOS AERONAVES	0,62
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS AERONÁUTICOS	0,16
SOPORTE LOGÍSTICO	0,15
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,07

Fuente: Elaboración de los autores.

5. CONCLUSIONES

La evaluación de la capacidad de los proveedores es una actividad que realizan todas las empresas con el fin de valorarlos. Dicha actividad es vital para garantizar la entrega del producto o servicio al cliente final. Una mala evaluación afecta la calidad del producto o servicio prestado, retrasando las entregas y afectando la imagen organizacional.

Esto abre la puerta y la necesidad de efectuar un análisis de las capacidades de los proveedores de los entes públicos y privados, de manera que se genere un aporte significativo al desarrollo de la industria aeroespacial del país, fortaleciendo los procesos internos de estas instituciones, entre las que se encuentra la Fuerza Aérea Colombiana (FAC), que gracias a las facultades que le otorga el Decreto 2937 del 5 de agosto de 2010, se le reconoce como la autoridad aeronáutica de la aviación del Estado, siendo así la institución llamada a liderar el desarrollo de la industria aeronáutica del país.

Con base en lo anterior, se propone desarrollar un modelo de evaluación de la capacidad de los proveedores para la industria aeronáutica colombiana, realizando un análisis documental de los aspectos estratégicos que se deben tener en cuenta en su valoración y evaluación.

6. RECONOCIMIENTOS

Esta investigación hace parte del proyecto de investigación titulado “Modelo de evaluación de la capacidad de proveedores para la Fuerza Aérea Colombiana”, financiado por el grupo académico de la Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana (EPFAC) y del programa de Maestría en Logística Aeronáutica (MAELA). Está inscrito en la línea de investigación “Gestión, sistemas logísticos e investigación de operaciones” del Grupo de Investigación en Logística y Administración (Giloga).

REFERENCIAS

- [1] Aerocivil de Colombia, Estadísticas operacionales, 2019. Obtenido de Aerocivil de Colombia: <http://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/estadisticas-operacionales>.
- [2] Aldana, R., Bacca, A., El cross docking como herramienta importante en la cadena de abastecimiento. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2014.
- [3] Betancourt, O., Estudio de viabilidad para la implementación de un sistema cross docking en la transportadora O&N que sirva para mejorar la eficiencia en los despachos. Yumbo: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, 2014.
- [4] Casanovas, A., Cuatrecasas, L., Logística empresarial. Barcelona: Grupo Planeta (GBS), 2003.
- [5] Cruz, A., Gestión de inventarios. COML0210. Málaga, Chile: IC Editorial, 2017.
- [6] Esan, ¿Qué es el cross docking y para qué sirve?, 2018. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/que-es-el-cross-docking-y-para-que-sirve/>.
- [7] Fuerza Aérea Colombiana, Procedimiento para el envío, recibo y tiempos de almacenamiento de productos aeronáuticos utilizados por la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá: Fuerza Aérea Colombiana, 2019.
- [8] Fuerza Aérea colombiana, Poder aéreo en Colombia evolución de capacidades en las bases de la Fuerza Aérea Colombiana 1916-2019. Bogotá: Fuerza Aérea colombiana / Departamento Estratégico Asuntos Jurídicos y Derechos Humanos, 2020.
- [9] A. Taoufikallah. Selección del sistema de gestión de la producción mediante la metodología AHP. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sevilla. Universidad de Sevilla (s.f.). [sitio web]. [Consultado: 21 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/70496/>
- [10] Garrido, Bocanegra, Sánchez, Diseño de un centro logístico para el comando aéreo de transporte Catam. Bogotá, 2017.