

Estudio de la demanda laboral del sector aeronáutico en Colombia

2016-2024

A circular inset image showing a flight information display board (FIDB) with various flight details. The board lists flight numbers, destinations, and statuses for several routes.

Flight Number	Destination	Status	Time		
117-131					
9430	131-146	79	T1	On Time	15:45
3008	309-306	20	T1	On Time	15:50
84	117-131	38	T1	On Time	15:55
26	117-131	63	T1	On Time	15:58
8445	131-147	83	T1	On Time	16:00
3426	131-147	98	T1	On Time	16:03
5876	056-063	72	T1	On Time	16:05
8724	138-160	12	T1	On Time	16:08
4092	101-108	14C	T1	On Time	16:10
244	030-034	43	T1	On Time	16:15

Angélica María Palacios Martínez

Estudio de la demanda laboral del sector aeronáutico en Colombia 2016-2024

Angélica María Palacios Martínez

Catalogación en la publicación – Universidad Católica de Oriente

Palacios Martínez, Angélica María (autora)

Estudio de la demanda laboral del sector aeronáutico en Colombia 2016-2024 / Angélica María Palacios Martínez. -- Rionegro (Antioquia): Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente, 2025.

115 páginas: imágenes, tablas, gráficos, 24 cm.

ISBN 978-628-7767-41-6

eISBN 978-628-7767-42-3

Referencias bibliográficas página 109.

1. Industria aeronáutica -- Colombia 2. Enseñanza de la aeronáutica -- Colombia 3. Economía laboral y demográfica -- Colombia i. Universidad Católica de Oriente.

SCDD 375.629109861

Archivo descargable en formato MARC en: <https://tinyurl.com/uco0079>



Estudio de la demanda laboral del sector aeronáutico en Colombia 2016-2024

Primera edición: diciembre de 2025

© Angélica María Palacios Martínez

© Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente

Sector 3, Carrera 46 n.o 40B-50

054040 Rionegro (Antioquia)

fondo.editorial@uco.edu.co

ISBN (Versión impresa): 978-628-7767-41-6

ISBN (Versión digital): 978-628-7767-42-3

DOI: <https://doi.org/10.47286/9786287767423>

Revisión de textos: Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente

Diseño y diagramación interiores: Ana Milena Gómez Correa

Diseño de portada: Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente

Fotografías portada: Tomadas de Pixabay y Freepik



Se permite la reproducción del libro o de sus contenidos, siempre y cuando se dé el debido crédito a los autores y a la Universidad Católica de Oriente.

Editado en Rionegro, Colombia.

Contenido

Introducción	13
Antecedentes.....	15
Sector aeronáutico en Colombia.....	17
Autoridad aeronáutica	17
Servicios a la navegación aérea (SNA).....	17
Servicios aeroportuarios.....	18
Construcción y conservación de aeronaves y partes (fabricación/MRO)	18
Explotadores de aeronaves	19
Análisis de demanda laboral.....	21
Contexto de la demanda laboral para el sector	21
Vacantes registradas.....	24
Cualificaciones por subsector.....	27
Gestión en manufactura de aeronaves y partes	27
Ensamble de aeronaves y partes.....	36
Mantenimiento aeronáutico	44
Ingeniería aeronáutica	52
Gestión de la seguridad de la aviación civil	62
Operación de aeronaves	65
Atención al riesgo aeroportuario	70
Gestión de operación aeroportuaria.....	72
Gerencia aeroportuaria	79
Estudio del clima y atmósfera en aviación.....	86
Gestión de información aérea de clima y atmósfera	88
Control de tránsito aéreo.....	92
Administración de la seguridad aeronáutica	97
Conclusiones	107
Referencias	109
Lista de siglas.....	113
Información de la autora	115

Lista de tablas

Tabla 1.	Secciones, grupos y clases asociados al sector aeronáutico	22
Tabla 2.	Estadísticas de las vacantes de las secciones C y H (2015 -2023)..	25
Tabla 3.	Ocupaciones, código CUOC y cualificaciones, de acuerdo con los subsectores de la aviación civil	26
Tabla 4.	Ocupaciones del supervisor de manufactura de aeronaves y partes y otras denominaciones.....	29
Tabla 5.	Inscritos en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)	30
Tabla 6.	Colocados en el cargo de superior de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)	32
Tabla 7.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados	34
Tabla 8.	Vacantes en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)	35
Tabla 9.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados	36
Tabla 10.	Ocupación de ensambladores otras denominaciones	37
Tabla 11.	Inscritos en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024).....	38
Tabla 12.	Colocados en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)	40
Tabla 13.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados	41
Tabla 14.	Relación entre vacantes y colocados para ensambladores de maquinaria mecánica	43
Tabla 15.	Ocupaciones relacionadas con mantenimiento aeronáutico	44
Tabla 16.	Inscritos en el cargo mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)	45
Tabla 17.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados.....	47

Tabla 18.	Vacantes en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)	48
Tabla 19.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados.....	51
Tabla 20.	Licencias otorgadas a cargos de técnicos de mantenimiento y línea de aeronaves.....	51
Tabla 21.	Ocupaciones relacionadas con ingeniería aeronáutica.....	52
Tabla 22.	Inscritos en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024)	54
Tabla 23.	Colocados en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024) ...	56
Tabla 24.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de ingeniero y relacionados.....	58
Tabla 25.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de ingeniero y relacionados	61
Tabla 26.	Ocupaciones relacionadas con gestión de la seguridad de la aviación civil.....	62
Tabla 27.	Colocados en los cargos de seguridad de la aviación civil (2016-2024)	64
Tabla 28.	Ocupaciones relacionadas con operación de aeronaves	66
Tabla 29.	Inscritos en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024)	67
Tabla 30.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados	68
Tabla 31.	Vacantes en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024)	69
Tabla 32.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados	70
Tabla 33.	Ocupaciones atención al riesgo aeroportuario otras denominaciones	70
Tabla 34.	Licencias otorgadas a bomberos aeronáuticos en Colombia (2018-2024)	71
Tabla 35.	Ocupaciones en gestión de operación aeroportuaria	72
Tabla 36.	Colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024)	75

Tabla 37.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados.....	76
Tabla 38.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados.....	78
Tabla 39.	Ocupaciones gerencia aeroportuaria y otras denominaciones	79
Tabla 40.	Inscritos en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024)	80
Tabla 41.	Colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024)	81
Tabla 42.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados.....	83
Tabla 43.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados.....	85
Tabla 44.	Ocupaciones estudio del clima y atmosfera en aviación otras denominaciones.....	86
Tabla 45.	Ocupaciones gestión de información área del clima y atmosfera otras denominaciones	89
Tabla 46.	Inscritos en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados (2016-2024)	90
Tabla 47.	Colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados (2016-2024)	90
Tabla 48.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados.....	91
Tabla 49.	Vacantes en el cargo de ensambladores de máquina mecánica y relacionados (2016-2024)	91
Tabla 50.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados	92
Tabla 51.	Ocupaciones en control de tránsito aéreo otras denominaciones ...	92
Tabla 52.	Inscritos en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)	93
Tabla 53.	Colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)	95
Tabla 54.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados	97
Tabla 55.	Ocupaciones en administración de la seguridad aeronáutica otras denominaciones	97

Tabla 56.	Inscritos en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024)	98
Tabla 57.	Colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2023)	100
Tabla 58.	Relación entre inscritos y colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados.....	101
Tabla 59.	Vacantes en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024) ...	102
Tabla 60.	Relación entre vacantes y colocados en el cargo técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados.....	103

Lista de ilustraciones

Ilustración 1.	Esquema sector aeronáutico	20
Ilustración 2.	Vacantes registradas (CIU 2015-2023)	24
Ilustración 3.	Mapa de ocupaciones sector aeronáutico – aviación civil.....	28
Ilustración 4.	Tendencia en el cargo de supervisoresde industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)	31
Ilustración 5.	Tendencia de supervisores colocados en industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)	33
Ilustración 6.	Tendencia de inscritos en el cargo ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)	39
Ilustración 7.	Tendencia de vacantes en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)	42
Ilustración 8.	Tendencia de colocados en el cargo mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)	47
Ilustración 9.	Tendencia de vacantes en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)	50
Ilustración 10.	Tendencias de vacantes en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024)	60
Ilustración 11.	Tendencia de colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024).....	68
Ilustración 12.	Tendencia de vacantes en el cargo piloto de aeronave y relacionados (2016-2023).....	69
Ilustración 13.	Tendencia de inscritos en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024).....	74
Ilustración 14.	Tendencia de vacantes en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024).....	77
Ilustración 15.	Tendencia vacantes en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024).....	84
Ilustración 16.	Tendencia de inscritos en el cargo de meteorología y relacionados (2016-2024)	87
Ilustración 17.	Tendencia de vacantes en el cargo de meteorología y relacionados (2016-2024)	88

Ilustración 18.	Tendencia de inscritos en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)	94
Ilustración 19.	Tendencia de colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)	95
Ilustración 20.	Tendencia de vacantes en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)	96
Ilustración 21.	Tendencia de colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024).....	99

Introducción

Analizar la evolución de la dinámica laboral del sector aeronáutico en Colombia constituye un insumo esencial para la planificación estratégica del talento humano y la definición de políticas públicas orientadas a la competitividad del sector. Durante los últimos nueve años, la industria ha experimentado variaciones significativas en la contratación, impulsadas por factores como la modernización tecnológica, la expansión de infraestructura aeroportuaria, la recuperación del transporte aéreo y la implementación de nuevas regulaciones.

Este libro presenta un análisis exhaustivo de la demanda laboral, considerando registros de inscritos, ocupados y vacantes por cargo y subsector, en coherencia con los perfiles definidos en el *Catálogo de cualificaciones* del Ministerio del Trabajo. La investigación, liderada por el Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) en alianza con el Ministerio de Trabajo, se fundamenta en el procesamiento de fuentes secundarias y bases de datos sectoriales, complementadas con validaciones técnicas y análisis comparativos.

Más allá de la descripción estadística, el estudio incorpora proyecciones de comportamiento por subsector, considerando el impacto de tendencias tecnológicas como la automatización, la digitalización de procesos y la adopción de sistemas inteligentes en operaciones y mantenimiento. Estas transformaciones no solo redefinen los perfiles ocupacionales, sino que también exigen una actualización permanente de competencias, especialmente en áreas relacionadas con analítica de datos, ciberseguridad, interoperabilidad tecnológica y sostenibilidad ambiental.

Las conclusiones derivadas del análisis se traducen en lineamientos estratégicos para la planificación del talento humano, la optimización de mecanismos de intermediación laboral y la articulación efectiva entre industria, academia y Estado, asegurando la pertinencia de la oferta formativa frente a las necesidades reales del ecosistema aeronáutico.

Antecedentes

Este estudio representa un punto crucial dentro del análisis integral de capital humano en la aviación civil, al centrarse en el análisis de la demanda laboral basado en la revisión de los diferentes subsectores del transporte modo aéreo.

El talento humano es un componente central para el desarrollo económico, por esto identificar las brechas de capital humano ya sea por escasez de personal, por niveles de calidad que no responden a los estándares requeridos o por la baja pertinencia de las competencias frente a las necesidades reales de la industria, es esencial para abordar los factores que limitan la competitividad del sector aeronáutico. Contar con este diagnóstico basado en la metodología estandarizada por el Ministerio de Trabajo permite orientar acciones de formación, fortalecimiento y actualización que respondan de manera efectiva a las demandas actuales y futuras del sector.

El análisis inicia con un contexto detallado de la demanda laboral, incluyendo la revisión de vacantes históricas registradas en las Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), y se extiende a la caracterización detallada de las cualificaciones requeridas por el sector productivo. Estos requerimientos se desagregan en catorce ámbitos de especialización que cubren la cadena de valor, desde la gestión en manufactura, ensamble y mantenimiento aeronáutico, hasta las áreas operacionales críticas como control de tránsito aéreo, gerencia aeroportuaria, operación de aeronaves, y las especialidades de seguridad de la aviación civil y gestión de información aérea. La alta especialización técnica del sector demanda que este análisis sea minucioso, puesto que el personal altamente capacitado y actualizado es clave no solo para la competitividad empresarial, sino directamente para la seguridad operacional y el desarrollo sostenible.

El propósito fundamental de este documento es identificar los requerimientos y las necesidades críticas del capital humano en el sector aeronáutico colombiano, a partir del análisis sistemático de fuentes secundarias. Este enfoque permite consolidar información proveniente de registros administrativos, bases de datos oficiales y estudios previos, lo cual genera un conocimiento esencial para la toma de decisiones estratégicas. Así, al determinar y estimar con precisión las brechas existentes en el talento humano, esta publicación ofrece evidencia confiable para

orientar políticas públicas, diseñar programas de formación pertinentes y fortalecer la articulación entre el sistema educativo y el sector productivo, asegurando que la industria aeronáutica cuente con una fuerza laboral capaz de responder a los desafíos tecnológicos y organizacionales del futuro.

Sector aeronáutico en Colombia

Autoridad aeronáutica

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia (UAEAC) es la autoridad técnica y administrativa responsable de la regulación, certificación, vigilancia y sanción del sistema aeronáutico nacional, así como de la coordinación interinstitucional para la seguridad operacional, conforme a su estructura orgánica (Decreto 1294 de 2021). La planeación técnica y la modernización se articulan mediante el *Plan de Navegación Aérea para Colombia*, que alinea capacidades CNS/ATM, transición a AIM digital y procedimientos PBN con estándares de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (Aeronáutica Civil, 2020a; OACI, 2014). La función normativa se operacionaliza a través de los RAC y del AIP Colombia (secciones GEN y ENR) que definen servicios, abreviaturas, formatos y la interoperabilidad de datos aeronáuticos (Aerocivil, 2021a; 2021b; 2021c; 2022a).

Servicios a la navegación aérea (SNA)

Los SNA integran los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS) / la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM), las Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS), la Meteorología Aeronáutica (MET), la Información Aeronáutica (AIM) y la Búsqueda y Rescate (SAR), en concordancia con procedimientos y anexos OACI (2007; 2016; 2017; 2019; 2021). En el componente ATS, Colombia opera Centros de Control de Área (ACC) para el control en ruta, y Oficinas de Control de Aproximación (APP) para áreas terminales; además, los Centros de Información de Vuelo (FIC) proveen servicios de información y alerta (Aerocivil, 2020b; 2020c; 2020d). La gestión ATS nacional está documentada en lineamientos de la UAEAC y en el GEN 3.3, garantizando coordinación y calidad de servicio (Aerocivil, 2020e; 2020f 2021b). En CNS, el soporte tecnológico incluye radioayudas ENR 4.1 y la progresiva migración a GNSS/PBN; en vigilancia, la ADS-B se desarrolla bajo iniciativas nacionales y como los Proyectos Regionales de Cooperación Técnica de la OACI

para América Latina (RLA), con especificaciones de implementación (Aerocivil, 2022a; 2022b Centro de Gestión Aeronáutica de Colombia [CGAC], 2016). Los requisitos de telecomunicaciones y desempeño de sistemas están en el RAC 210 y en el anexo 10 (Aerocivil, 2023; OACI, 2016). En AIM, la transición desde AIS exige control de calidad y trazabilidad, guiada por PANSAIM (documento 10066) y el manual AIS (documento 8126), con equivalencias nacionales en GEN 3.1 y RAC 215 (OACI, 2019; 2021; Aerocivil, 2022c; 2020g). En MET, el RAC 203 y GEN 3.5 regulan observaciones y pronósticos, integrando instrumentos y métodos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM); la operación incorpora sistemas AWOS certificados (Aerocivil, 2020h; 2022d DTN Company, 2024; OMM, 2017). La armonización regional se complementa con LAR 203 (MET) y LAR 210 (telecomunicaciones) de la Región SAM (Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM, 2017; 2019).

Servicios aeroportuarios

Los servicios aeroportuarios sostienen la operación segura y eficiente del área de movimiento (pistas, calles de rodaje y plataformas), la gestión de Servicio de extinción de incendios (SEI), la facilitación y seguridad de la aviación civil y la integración de sistemas eléctricos, ayudas visuales y gestión ambiental (aire, agua, suelos y residuos), en estrecha coordinación con ATS, AIM y MET (Aerocivil, 2021b; 2021c; 2021d; 2022c). La provisión de información aeronáutica y de abreviaturas estandarizadas asegura coherencia en documentación, publicación y difusión de datos críticos (Aerocivil, 2021a; 2022b; OACI, 2004; 2021). La compatibilidad de telecomunicaciones y la resiliencia de infraestructura están alineadas con el anexo 10, mientras que la gestión de contingencias y SAR se estructura desde GEN 3.6 (OACI, 2016; Aerocivil, 2021d).

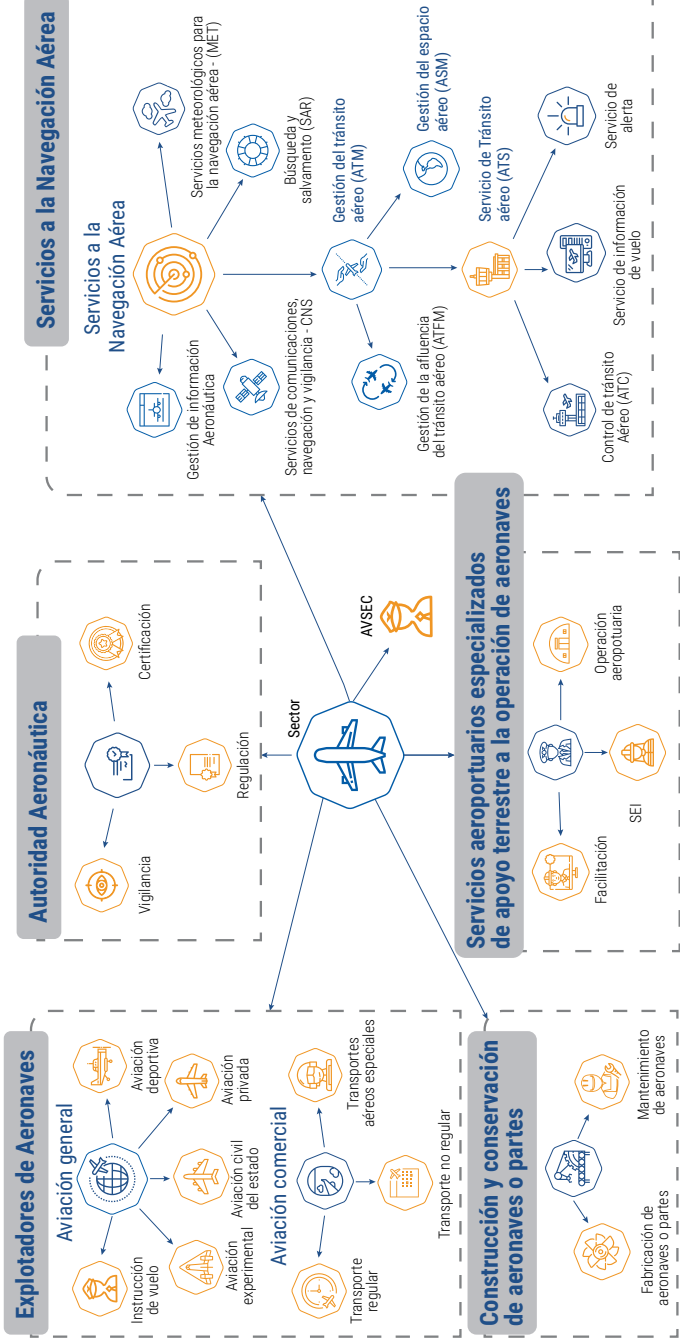
Construcción y conservación de aeronaves y partes (fabricación/MRO)

Este subsector comprende la fabricación (aeronaves, componentes y partes) y la conservación/mantenimiento (correctivo, preventivo/predictivo y de confiabilidad) bajo marcos de seguridad operacional y supervisión. La vigilancia de la seguridad, los procesos de certificación y la gestión de conformidad regulatoria se apoyan en el documento 9734 de la OACI y en la autoridad nacional (OACI, 2017; Decreto 1294 de 2021). La interoperabilidad técnica (por ejemplo, documentación técnica, datos aeronáuticos y requisitos de comunicaciones) debe considerar el anexo 10 y el RAC 210 cuando aplique a pruebas de sistemas y operaciones técnicas (OACI, 2016; Aerocivil, 2023). En los entornos de prueba y operación, el acceso a datos AIM y a información meteorológica certificada (RAC 215; RAC 203) es determinante para procesos de ensayo, aeronavegabilidad y registro técnico (Aerocivil, 2020c; 2020b).

Explotadores de aeronaves

Los explotadores (personas naturales o jurídicas) son responsables del control técnico y operacional sobre las aeronaves y sus tripulaciones, incluyendo la conservación de la aeronavegabilidad y la dirección de operaciones en transporte aéreo comercial (regular, no regular y especial) y en aviación general (privada, estatal, instrucción de vuelo y RPAS), bajo el marco regulatorio nacional (base RAC y AIP) y estándares internacionales (Aerocivil, 2021b; 2021c; OACI, 2007; 2016). La operación segura requiere coordinación con ATS y acceso a información AIM y MET fiable; la infraestructura CNS garantiza comunicaciones y vigilancia conformes al anexo 10, mientras que la gestión de contingencias y SAR se apoya en GEN 3.6 (Aerocivil, 2021b; 2021d; OACI, 2016).

Ilustración 1. Esquema sector aeronáutico



Fuente: Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia (Aerocivil).

Análisis de demanda laboral

Contexto de la demanda laboral para el sector

En Colombia, el sector aeronáutico ha experimentado un desarrollo sostenido en los últimos años, impulsado por las dinámicas propias de la globalización y por las estrategias implementadas para atender la creciente demanda de bienes y servicios especializados. Este contexto, junto con los cambios constantes que caracterizan al entorno global, ha puesto de manifiesto diversas limitaciones y vacíos en múltiples dimensiones del sector. En particular, dentro del ámbito económico, el capital humano se destaca como un elemento esencial para fomentar la competitividad, la eficiencia y el crecimiento del sector.

Debido a sus particularidades, el sector aeronáutico presenta una demanda laboral amplia y diversa, que requiere talento humano con distintos niveles de formación y perfiles técnicos. Sin embargo, los retos son cada vez más complejos, ya que los esfuerzos por articular el sector productivo, el sector público y el sistema educativo no siempre logran responder eficazmente a las necesidades del mercado laboral. En muchos casos, las competencias requeridas por las empresas no se encuentran disponibles en la fuerza laboral existente, lo cual dificulta la adaptación a los cambios tecnológicos y organizacionales, y afecta la productividad y la eficiencia del sector.

Desde el punto de vista económico, el sector aeronáutico colombiano se ubica principalmente en dos grandes categorías: la industria manufacturera y el transporte y almacenamiento. En la primera se destacan las divisiones relacionadas con la fabricación de productos de caucho y plástico (división 22) y la producción de equipos de transporte especializados (división 30). Por ejemplo, la clase 2211 contempla la elaboración de llantas y neumáticos de caucho para distintos tipos de vehículos, incluidas las aeronaves, mientras que la clase 3030 se enfoca en la fabricación de aeronaves, vehículos espaciales y maquinaria asociada, con énfasis en tecnologías aeroespaciales.

En cuanto al transporte y almacenamiento, la división 51 agrupa las actividades de transporte aéreo de pasajeros y carga, tanto en modalidad regular como no regular, a nivel nacional e internacional. La clase 5111 se especializa en el transporte aéreo

nacional de pasajeros, incluyendo vuelos comerciales, turísticos y panorámicos, así como servicios complementarios vinculados a la operación aérea en el país. Esta clasificación evidencia el papel estratégico del sector aeronáutico como motor de conectividad y como impulsor del desarrollo tecnológico en Colombia.

Asimismo, la división 52, correspondiente al almacenamiento y servicios complementarios al transporte, incluye actividades fundamentales para el funcionamiento eficiente del transporte aéreo y otras modalidades logísticas. Entre ellas, se encuentran la manipulación de carga, el almacenamiento en terminales y las operaciones logísticas que respaldan el transporte nacional e internacional. Esta división resalta la importancia de los servicios logísticos como parte integral del ecosistema aeronáutico que contribuyen a la continuidad operativa y al fortalecimiento de su impacto económico en el país.

La tabla 1 presenta la CIU de las actividades económicas relacionadas con el sector aeronáutico por sección, división y clase adaptada para Colombia.

Tabla 1. Secciones, grupos y clases asociados al sector aeronáutico

Sección	División	Clase	Descripción
C: INDUSTRIA MANUFACTURERA	22 Fabricación de productos de caucho y de plástico.	2211 Fabricación de llantas y neumáticos de caucho	Esta clase comprende principalmente la fabricación de llantas de caucho para todo tipo de vehículos, incluidas las llantas y los neumáticos para equipo o maquinaria móvil, las llantas neumáticas y las llantas sólidas o mullidas (blandas), llantas para aeronaves, máquinas excavadoras, juguetes, muebles y para otros usos.
	30 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte.	3030 Fabricación de aeronaves, naves espaciales y de maquinaria conexas	Esta clase incluye la fabricación de vehículos aéreos más pesados que el aire, motorizados o no, aparatos de volar más livianos que el aire, globos, naves espaciales y vehículos para el lanzamiento de naves espaciales.

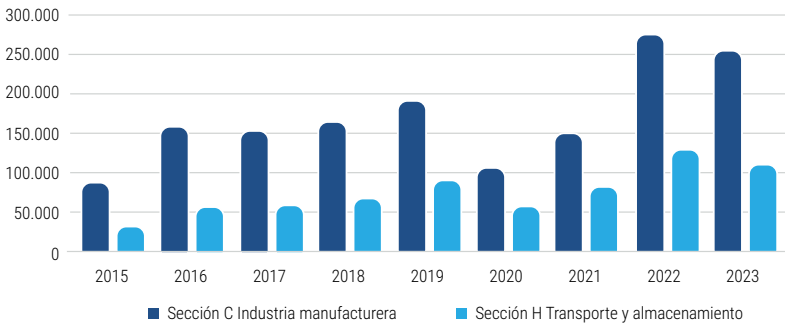
Sección	División	Clase	Descripción
H: TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	51 Transporte aéreo Esta división comprende el transporte aéreo y espacial de pasajeros y carga.	5111 Transporte aéreo nacional de pasajeros	Comprende el transporte aéreo regular y no regular de pasajeros a nivel nacional, es decir, entre puntos situados en el territorio nacional, tales como el transporte de pasajeros sobre rutas regulares y en horarios definidos, vuelo chárter para pasajeros los vuelos no regulares, el alquiler de equipo de transporte aéreo con operador para el transporte nacional, los vuelos panorámicos y turísticos. De igual forma, comprende actividades de aviación general como el transporte de pasajeros por clubes aéreos para instrucción con fines deportivos o recreativos.
		5112 Transporte aéreo internacional de pasajeros	Esta clase incluye el transporte aéreo regular y no regular de pasajeros a nivel internacional, es decir, con origen y destino en dos países diferentes, tales como el transporte de pasajeros sobre rutas regulares y en horarios definidos, vuelo chárter para pasajeros, los trabajos aéreos especiales (ej. vuelos panorámicos) y el alquiler de equipo de transporte aéreo con operador para el transporte internacional.
		5121 Transporte aéreo nacional de carga	Incluye el transporte entre puntos situados en el territorio Nacional, tales como el transporte de carga sobre rutas regulares y en horarios definidos, el transporte aéreo no regular de carga y el alquiler de equipo de transporte aéreo con operario para el transporte de carga.
		5122 Transporte aéreo internacional de carga	El transporte aéreo regular y no regular de carga a nivel internacional, es decir, con origen y destino en dos países diferentes. Igualmente incluye el lanzamiento de satélites y naves espaciales y el alquiler de equipo de transporte aéreo con operario para el transporte de carga.
	52 Almacenamiento y actividades complementarias al transporte.	5223 Actividades de aeropuertos servicios de navegación aérea y demás actividades conexas al transporte aéreo	Actividades de aeropuertos, servicios de navegación aérea y demás actividades conexas al transporte aéreo: Incluye las actividades relacionadas con el transporte aéreo de pasajeros, animales o carga, dentro de las cuales se encuentra la operación de instalaciones terminales, como terminales de aeropuerto, etc. Los servicios de navegación aérea y los servicios de prevención de incendios y bomberos en los aeropuertos.

Fuente: elaboración propia.

Vacantes registradas

La industria manufacturera mantiene consistentemente el mayor volumen de vacantes, con un aumento sostenido desde 2015 que alcanzó su punto máximo en 2022 con cerca de 300 000 vacantes, lo cual refleja una fuerte demanda en este sector. En contraste, el sector de transporte y almacenamiento presenta un volumen menor, pero relativamente constante, con un crecimiento gradual hasta superar las 100 000 vacantes en 2022, seguido de una ligera disminución en 2023. Esta tendencia indica que, aunque ambos muestran incremento, la industria manufacturera lidera significativamente en generación de vacantes, posiblemente debido a la expansión en actividades de producción y la integración de nuevas tecnologías, mientras que el transporte y almacenamiento experimenta un aumento moderado, ligado a las dinámicas logísticas y operativas del país.

Ilustración 2. Vacantes registradas (CIU 2015-2023)



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 2, se observa que el número de personas empleadas en el sector aeronáutico reportado por la muestra realizada en la GEIH se incrementó de 361 en 2015 a 581 en 2019. En ella, la clase 5223 es la que mayor número de personas emplea, seguida por la 5111, transporte aéreo nacional de pasajeros, y la clase 5112, transporte aéreo internacional de pasajeros.

De esta manera, se puede establecer que, en promedio, la división 51, transporte aéreo que comprende el transporte aéreo y espacial de pasajeros y carga, concentra la mayor parte de personas empleadas para el sector aeronáutico.

Tabla 2. Estadísticas de las vacantes de las secciones C y H (2015 -2023)

	SECCIÓN C	SECCIÓN H
AÑO	INDUSTRIA MANUFACTURERA	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
2015	84 649	30 505
2016	154 516	54 747
2017	148 487	56 977
2018	161 301	66 011
2019	188 599	88 368
2020	103 406	55 829
2021	146 583	81 297
2022	273 187	127 436
2023	251 657	108 499

Fuente: elaboración propia.

Según lo establecido en el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC, 2021), los perfiles ocupacionales vinculados al sector aeronáutico se detallan en la tabla 3. Las cualificaciones identificadas abarcan una amplia gama de funciones especializadas, entre ellas: la gestión en procesos de manufactura y ensamblaje de aeronaves y sus componentes, el mantenimiento técnico aeronáutico, el ejercicio de la ingeniería aeronáutica, la administración de la seguridad operacional en aviación civil, la operación de aeronaves, la atención y gestión de servicios a pasajeros, la respuesta ante riesgos aeroportuarios, la coordinación de operaciones aeroportuarias, la dirección de instalaciones aeroportuarias, el análisis y manejo de información meteorológica aplicada a la aviación, el control del tránsito aéreo y la gestión de la seguridad en el entorno aeronáutico.

Estas cualificaciones han sido organizadas en línea con los subsectores que estructuran el sector: construcción y mantenimiento de aeronaves y sus partes, servicios de navegación aérea, operaciones y servicios aeroportuarios, seguridad en

aviación civil, y actividades de regulación, supervisión y certificación. Esto permite una mejor comprensión de las competencias requeridas en cada área, facilitando la articulación entre formación, desempeño laboral y necesidades del sector productivo.

Tabla 3. Ocupaciones, código CUOC y cualificaciones, de acuerdo con los subsectores de la aviación civil

CUALIFICACIONES	Código CUOC	OCUPACIONES	SUBSECTOR
Gestión en Manufactura de Aeronaves y Partes	31229	Supervisores de Industrias Manufacturera	Construcción y conservación de aeronaves y partes
Ensamble de Aeronaves y Partes	82110	Ensambladores de maquinaria mecánica	
Mantenimiento Aeronáutico	72320	Mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves	
Ingeniería Aeronáutica	21443	Ingeniero Aeronáutico	
Gestión de la Seguridad de la Aviación Civil	13499	Directores y gerentes de servicios profesionales no clasificados en otras ocupaciones	Seguridad de la Aviación Civil
Operación de Aeronaves	31530	Piloto De Aeronave	Transporte aéreo operaciones aéreas
Gestión de Servicios de Pasajeros	51110	Tripulante de cabina de pasajeros	
Atención al Riesgo Aeroportuario	54113	Bomberos aeronáuticos	Servicios y operaciones aeroportuarias
Gestión de Operación Aeroportuaria	33415	Coordinador de rampa	
Gerencia Aeroportuaria	13243	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	
Estudio del Clima y Atmósfera en Aviación	21120	Meteorólogos	Servicios a la navegación aérea
Gestión de Información Aérea de Clima y Atmósfera	31113	Técnicos en Meteorología	
Control de Tránsito Aéreo	31540	Controladores de tráfico aéreo, marítimo y ferroviario	
Administración de la Seguridad Aeronáutica	31550	Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	Regulación vigilancia y certificación

Fuente: MNC (2021).

De acuerdo con las cualificaciones presentadas, se ha estructurado el mapa de ocupaciones, el cual permite identificar la ocupación de referencia a la que corresponde cada cualificación del catálogo del sector aeronáutico y aviación civil, en comparación con la trayectoria, los subsectores y niveles correspondientes.

En la trayectoria educativa del sector aeronáutico se destacan los diferentes niveles y subsectores, de acuerdo con la cadena de valor para el MNC, además de su desarrollo a nuevas áreas o niveles de conocimiento en los que pueden generarse cadenas de formación. Por otro lado, se identifican tres ocupaciones de áreas transversales: tecnólogos en campos afines a la manufactura, profesionales en meteorología y profesionales en disciplinas económicas, sociales e ingeniería. Además, se relacionan dos cualificaciones que se desarrollaron en el catálogo de logística y transporte y que sus competencias les permiten también desempeñarse en el sector aeronáutico: operaciones auxiliares de manipulación de carga nivel 2 y almacenamiento, y recibo y despacho de mercancías nivel 3, como se presenta en la ilustración 2 (siguiente página).

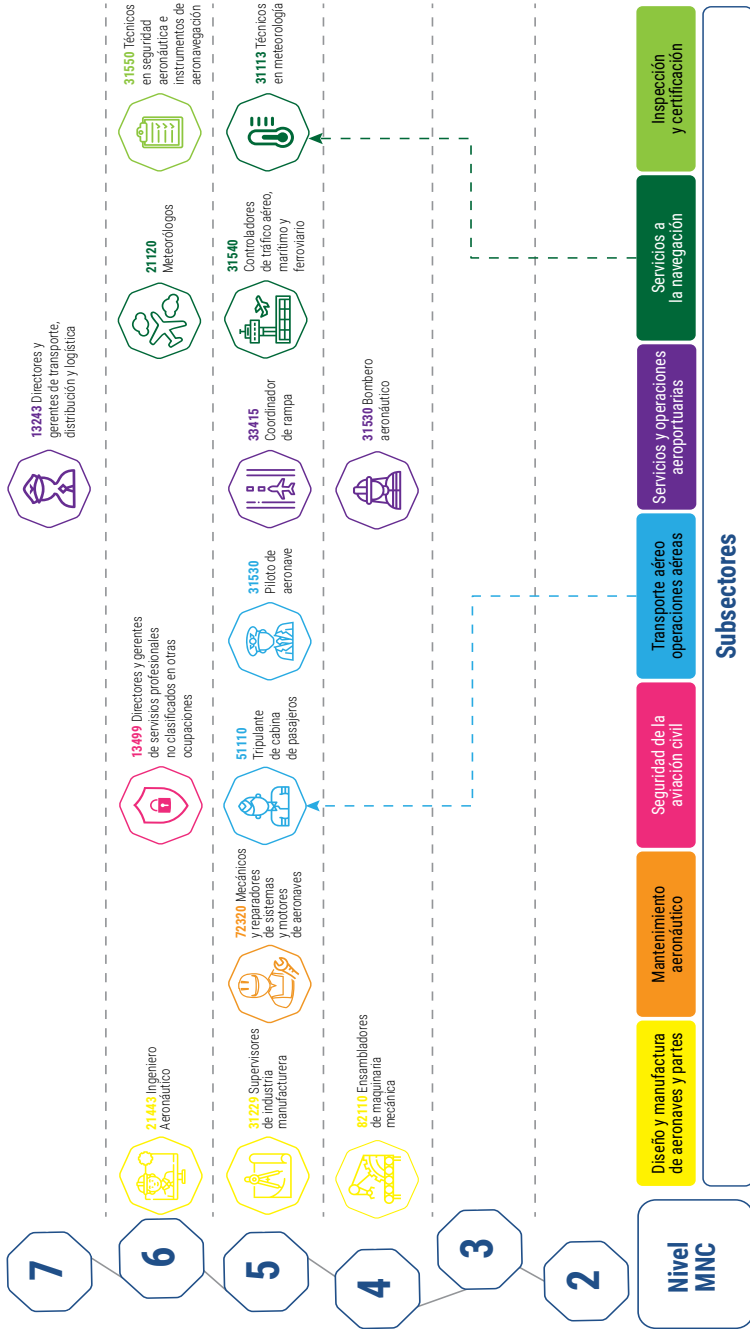
Cualificaciones por subsector

Gestión en manufactura de aeronaves y partes

Competencia general

Organizar, implementar y supervisar el cumplimiento de la normatividad vigente y los estándares del sector en los procesos de fabricación y ensamblaje de componentes, integrando los diseños técnicos, financieros, operativos y las acciones de capacitación necesarias.

Ilustración 3. Mapa de ocupaciones sector aeronáutico – aviación civil



Fuente: Fuente: tomado de Ministerio de Educación Nacional, BID y Aeronáutica Civil (2022, pp. 100-101).

Tabla 4. Ocupaciones del supervisor de manufactura de aeronaves y partes y otras denominaciones

Ocupaciones relacionadas	Otras denominaciones
31229 Supervisores de industrias manufacturera	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de área de fabricación • Coordinador de área de industria manufacturera • Coordinador de planta • Coordinador de producción • Supervisor de planta • Supervisor de producción • Líder de producción • Líder de planta • Auditor de procesos de manufactura

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: implementar la fabricación de productos aeronáuticos, de acuerdo con planes de producción, normas de calidad aeronáutica, aeroespacial y BPM.
- CE02: asegurar el cumplimiento de los indicadores según plan estratégico de la organización.
- CE03: supervisar el proceso de producción y ensamble de partes y componentes aeronáuticos acorde con estándares de calidad, BPM y normativa.
- CE04: gestionar los procesos requeridos en la elaboración de productos aeronáuticos según diseño tipo y criterios de certificación.

Para el análisis de demanda laboral se tuvo en cuenta el número de inscritos, colocados y vacantes para cada cargo identificado en los subsectores. Para el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados se encontró que el mayor número de inscritos desde el 2016 hasta el primer semestre del 2024 radica en los supervisores de mecánica, mientras que los supervisores de fabricación de productos eléctricos registran el menor número de inscritos como solicitantes de empleo. Los inscritos al cargo de supervisor de industria manufacturera y cargos relacionados en periodo de tiempo del 2016 al tercer trimestre del 2023 se presentan en la tabla 5.

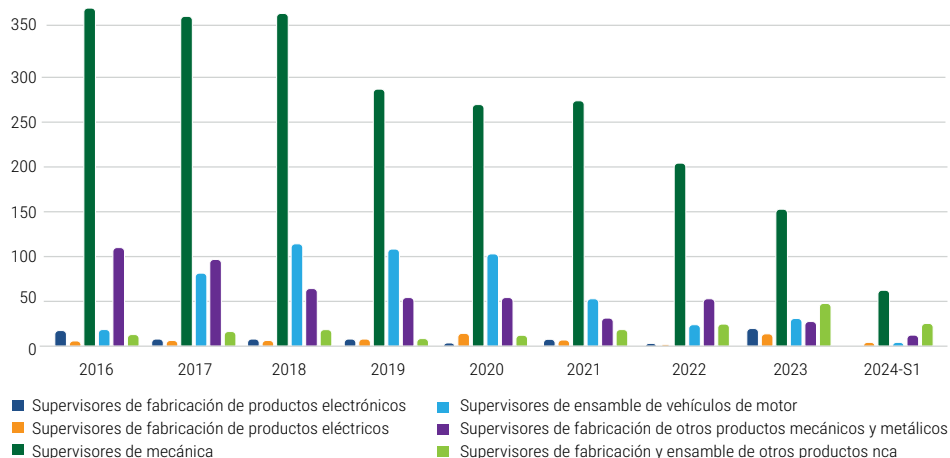
Tabla 5. Inscritos en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Supervisores de fabricación de productos electrónicos	16	7	7	7	2	7	3	18	0
Supervisores de fabricación de productos eléctricos	5	6	8	7	13	6	1	13	3
Supervisores de mecánica	369	360	363	280	264	267	199	149	60
Supervisores de ensamble de vehículos de motor	17	79	111	105	100	51	22	30	4
Supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos	107	94	62	52	53	30	51	25	11
Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA	11	15	18	8	13	17	24	46	24

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en la ilustración 4, el comportamiento de las personas inscritas al servicio de empleo ha variado representativamente durante los últimos 7 años para los diferentes cargos analizados, sin embargo, es predominante los decrecimientos en el número de inscritos especialmente desde el año 2022. El único cargo que registra más de 100 inscritos en los últimos 3 años es el supervisor de mecánica.

Ilustración 4. Tendencia en Inscritos al cargo de supervisores de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Las personas colocadas para el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024) se presentan en la tabla 6. Al igual que con la totalidad de inscritos, el mayor número de colocados están relacionados con el cargo de supervisor de mecánica, el cual es genérico y destaca por su participación en múltiples sectores del país. Además, se evidencia que la industria de productos electrónicos y eléctricos tiene una baja representación respecto a la industria mecánica de Colombia.

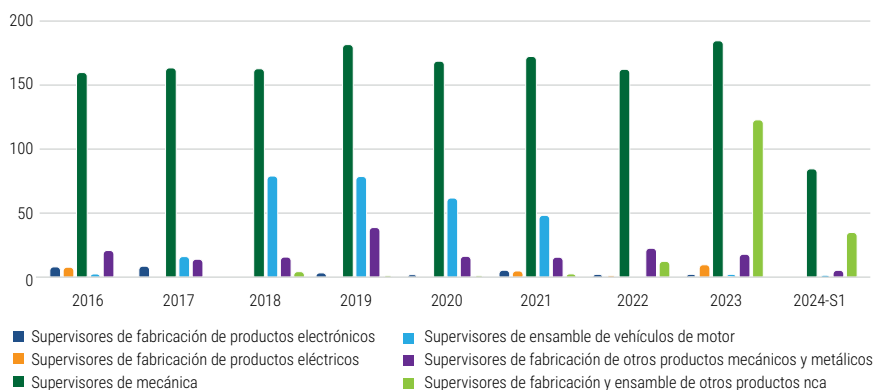
Tabla 6. Colocados en el cargo de superior de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Supervisores de fabricación de productos electrónicos	8	9	0	3	1	0	1	2	0
Supervisores de fabricación de productos eléctricos	8	0	0	0	0	1	1	10	0
Supervisores de mecánica	167	170	169	188	175	179	169	191	88
Supervisores de ensamble de vehículos de motor	2	17	82	82	64	50	0	2	1
Supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos	21	14	16	40	17	16	23	18	5
Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA	0	0	4	1	1	2	12	128	36

Fuente: elaboración propia.

La tendencia de los últimos años en cuanto a número de personas colocadas para los cargos relacionados con supervisores de la industria manufacturera se presenta gráficamente en la ilustración 5. Los cargos con mayor representación hasta el año 2021 son los supervisores de mecánica, los supervisores de ensamble de vehículos y los supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos, sin embargo, después de 2021 esa tendencia empieza a descender y cargos como los supervisores de fabricación y ensamble de otros productos y supervisores de fabricación de productos eléctricos empiezan a tener mayor participación.

Ilustración 5. Tendencia de supervisores colocados en industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

Al comparar los registros de personas inscritas y colocadas, durante los últimos 8 años en el país, para el cargo de supervisor de industrias manufactureras y demás relacionados, fue posible analizar que específicamente para el cargo de supervisor de mecánica hay una diferencia del 65% entre colocados e inscritos, donde estos últimos son predominantes. También se encontraron diferencias significativas en cargos como supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos, donde la relación de colocados respecto a inscritos es tan solo del 35%, mientras que una relación del 100% se obtuvo para el cargo de supervisores de fabricación y ensamble de otros productos en el que hay equidad entre los inscritos y los colocados. Los datos promedios para los demás cargos relacionados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	Relación porcentual
Supervisores de fabricación de productos electrónicos	7	3	36 %
Supervisores de fabricación de productos eléctricos	7	2	32 %
Supervisores de mecánica	257	166	65 %
Supervisores de ensamble de vehículos de motor	58	33	58 %
Supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos	54	19	35 %
Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA	20	20	100 %

Fuente: elaboración propia.

La tabla 8 muestra una variabilidad significativa en las vacantes para diferentes cargos de supervisores en industrias manufactureras entre 2016 y 2024. Los supervisores de mecánica han tenido demanda alta y constante, con un total acumulado de 4895 vacantes. Este grupo alcanzó un pico de 901 vacantes en 2022, aunque disminuyeron en los años siguientes, con una caída del 50,56% entre 2022 y el primer semestre de 2024. Los supervisores de fabricación de productos eléctricos y electrónicos han mostrado fluctuaciones notables.

En particular, los supervisores de productos eléctricos tuvieron un incremento destacado del 400% en 2023, con 15 vacantes, pero no registraron en el primer semestre de 2024. Los supervisores de productos electrónicos mantuvieron una demanda baja durante todo el periodo, con solo 24 vacantes acumuladas y su punto más bajo fue en 2024 con solo 1 vacante. Por otro lado, los supervisores de ensamble de vehículos de motor experimentaron un crecimiento marcado entre 2016 y 2018, alcanzando un pico de 148 vacantes en 2018, seguido de una disminución constante hasta registrar solo 3 en el primer semestre de 2024, lo cual denota una caída del 97,97% desde su pico. Los supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos alcanzaron su punto máximo en 2022 con 136 vacantes, pero también han enfrentado una disminución significativa, con solo 27 vacantes en el primer semestre de 2024, que representa una caída del 80,15% desde 2022.

Finalmente, los supervisores de fabricación y ensamble de otros productos mostraron una tendencia sorprendente, con un aumento exponencial del 4085,71% en 2022 (293 vacantes), en comparación con 2021. Aunque esta demanda disminuyó en los años siguientes, con 98 vacantes en el primer semestre de 2024, sigue por encima de los niveles previos a 2022.

Tabla 8. Vacantes en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados (2016-2024)

VACANTES									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Supervisores de fabricación de productos electrónicos	4	7	0	4	1	2	2	2	1
Supervisores de fabricación de productos eléctricos	10	4	0	2	0	4	3	13	0
Supervisores de ensamble de vehículos de motor	4	47	148	121	140	86	26	19	3
Supervisores de mecánica	531	377	386	505	420	728	901	696	351
Supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos	84	59	45	93	45	105	136	77	27
Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA	3	2	9	1	1	7	293	202	98

Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La relación entre vacantes y colocados para supervisores en industrias manufactureras entre 2016 y 2024 muestra variabilidad significativa. Los supervisores de fabricación de productos electrónicos tienen una tasa de colocación del 100%, lo cual indica alta

demanda y competencia. En contraste, los supervisores de fabricación de productos eléctricos tienen una tasa de colocación del 50%. Los supervisores de mecánica, con una tasa del 31%, también enfrentan una alta demanda no satisfecha. Los supervisores de ensamble de vehículos de motor tienen una tasa de colocación del 50%, que refleja una demanda equilibrada. Los supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos tienen una baja tasa del 25%, lo cual demuestra dificultades para encontrar candidatos adecuados. Finalmente, los supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA tienen la tasa más baja del 30%, mostrando gran discrepancia entre la oferta de vacantes y la cantidad de candidatos colocados. Estos datos resaltan la importancia de la formación y la alineación de habilidades con las necesidades del mercado para mejorar la tasa de colocación en estos sectores.

Tabla 9. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de supervisor de industrias manufactureras y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Supervisores de fabricación de productos electrónicos	3	3	100
Supervisores de fabricación de productos eléctricos	1	4	50
Supervisores de mecánica	166	544	31
Supervisores de ensamble de vehículos de motor	33	66	50
Supervisores de fabricación de otros productos mecánicos y metálicos	19	75	25
Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos NCA	nca20	68	30

Fuente: elaboración propia.

Ensamble de aeronaves y partes

Competencia general

Armar, montar, ensamblar e instalar componentes, partes y piezas de productos aeronáuticos con altos estándares de calidad y confiabilidad, de acuerdo con planos

de diseño, manuales técnicos de proceso y procedimientos y normativa de seguridad y salud en el trabajo, que contribuyan al transporte seguro y eficiente de carga y pasajeros.

Tabla 10. Ocupación de ensambladores otras denominaciones

Ocupaciones relacionadas	Otras denominaciones
82110 Ensambladores de maquinaria mecánica	<ul style="list-style-type: none"> • Ensamblador mecánico • Ensamblador de partes y componentes • Operario de ensamble • Técnico de ensamble

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: preparar recursos de acuerdo con orden de trabajo y plano de ensamble.
- CE02: instalar partes, equipos y componentes, de acuerdo con los planos y especificaciones de ensamblaje de aeronaves.
- CE03: inspeccionar las unidades, piezas y equipos, según requerimientos técnicos de ajuste y tolerancias.
- CE04: operar equipo automatizado de ensamble, de acuerdo con manuales de operación.
- CE05: maniobrar equipos de transporte de piezas según requerimiento de ensamble y manuales de funcionamiento.
- CE06: ejecutar las actividades, planes y programas, de acuerdo con los sistemas de gestión y normatividad.

Para este cargo y sus otras denominaciones, se encontró que el mayor número de inscritos en el periodo analizado son los ensambladores e inspectores de productos mecánicos; por otro lado, ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves registran el menor número de inscritos como solicitantes de empleo. Los inscritos al cargo de ensamblador de maquinaria y cargos relacionados entre el 2016 y el primer semestre del 2024 se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Inscritos en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)

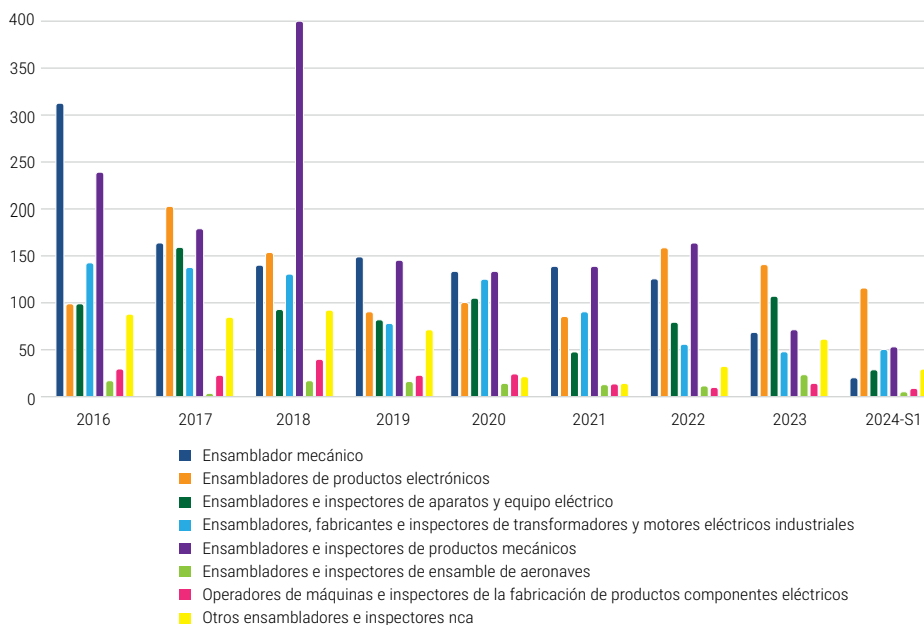
INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Ensamblador mecánico	313	164	143	149	129	140	126	68	20
Ensambladores de productos electrónicos	100	203	155	90	100	86	158	141	115
Ensambladores e inspectores de aparatos y equipo eléctrico	99	159	98	80	103	49	79	108	28
Ensambladores, fabricantes e inspectores de transformadores y motores eléctricos industriales	143	138	131	78	120	90	57	49	49
Ensambladores e inspectores de productos mecánicos	235	178	398	145	129	140	164	71	53
Ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves	18	3	18	17	15	12	11	24	5
Operadores de máquinas e inspectores de la fabricación de productos y componentes eléctricos	29	24	39	24	25	14	9	14	8
Otros ensambladores e inspectores NCA	87	85	93	71	23	16	32	60	30

Fuente: elaboración propia.

A diferencia del cargo de supervisor de industria manufacturera, el ensamblador de máquina presenta una mayor paridad entre los demás cargos relacionados en cuanto a registro de inscritos en el servicio nacional de empleo, como se observa en la ilustración 6. Además, es posible evidenciar el decrecimiento de los inscritos desde el 2021, año en el que mayor afectación se presentó debido a la situación de pandemia a nivel mundial. Durante el primer semestre del 2024, los cargos con

mayor registro de inscritos fueron los ensambladores de productos electrónicos, los ensambladores de productos mecánicos y los ensambladores, fabricantes e inspectores de transformadores y motores eléctricos industriales.

Ilustración 6. Tendencia de inscritos en el cargo ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Las personas colocadas en el cargo de ensamblador de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024) se presentan en la tabla 12. Al igual que con la totalidad de inscritos, el mayor número de colocados son los ensambladores mecánicos durante la mayoría de los años analizados, sin embargo, para el 2022 se presentó un decrecimiento en el número de colocados. Específicamente, los ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves durante los años 2016, 2017, 2018, 2021 y 2024 presentaron 0 personas colocadas, mientras que para 2019 se registró una única persona, 2 para el 2022 y el mayor número de inscritos se dio en el 2020 con

un total de 7, por tanto, en los últimos 7 años se han colocado en este cargo un total de 12 personas, de acuerdo con los datos registrados en el observatorio del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Tabla 12. Colocados en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Ensamblador mecánico	56	132	284	27	118	34	6	139	34
Ensambladores de productos electrónicos	22	77	12	4	12	8	8	4	12
Ensambladores e inspectores de aparatos y equipo eléctrico	35	36	7	20	1	111	9	16	3
Ensambladores, fabricantes e inspectores de transformadores y motores eléctricos industriales	17	63	28	17	34	14	22	9	3
Ensambladores e inspectores de productos mecánicos	32	34	49	193	37	128	75	24	19
Ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves	0	0	0	1	7	0	2	2	0
Operadores de máquinas e inspectores de la fabricación de productos y componentes eléctricos	10	2	5	17	5	28	17	8	8
Otros ensambladores e inspectores NCA	7	7	15	1	1	2	5	142	215

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

La relación entre el personal inscrito y colocado en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados presenta que el de mayor tasa de colocación es el de otros ensambladores e inspectores, con una tasa de 79%, y en segunda

posición se encuentra el cargo de ensamblador mecánico, con un 66%. Dichas cifras sugieren que existe una alta demanda en el mercado para este tipo de trabajo, en comparación con otros cargos de ensambladores. Por otro lado, los ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves tiene la tasa de colocación más baja, con 10%, lo cual indica una baja demanda o quizás una mayor especialización y competencia en este campo.

Por otro lado, el cargo de ensambladores de productos electrónicos tiene gran desbalance, con 16% de colocación. Esto implica que, aunque hay 128 personas interesadas en este cargo, solo 18 logran ser colocados. Este dato sugiere un posible exceso de oferta de trabajadores en relación con la demanda. Entretanto, cargos como ensambladores e inspectores de productos mecánicos y operadores de máquinas e inspectores de la fabricación de productos y componentes eléctricos tienen tasas de colocación medias, con 39% y 54%, respectivamente. Esto podría sugerir que, aunque hay demanda, posiblemente los requerimientos específicos de estas posiciones filtran a muchos de los postulantes.

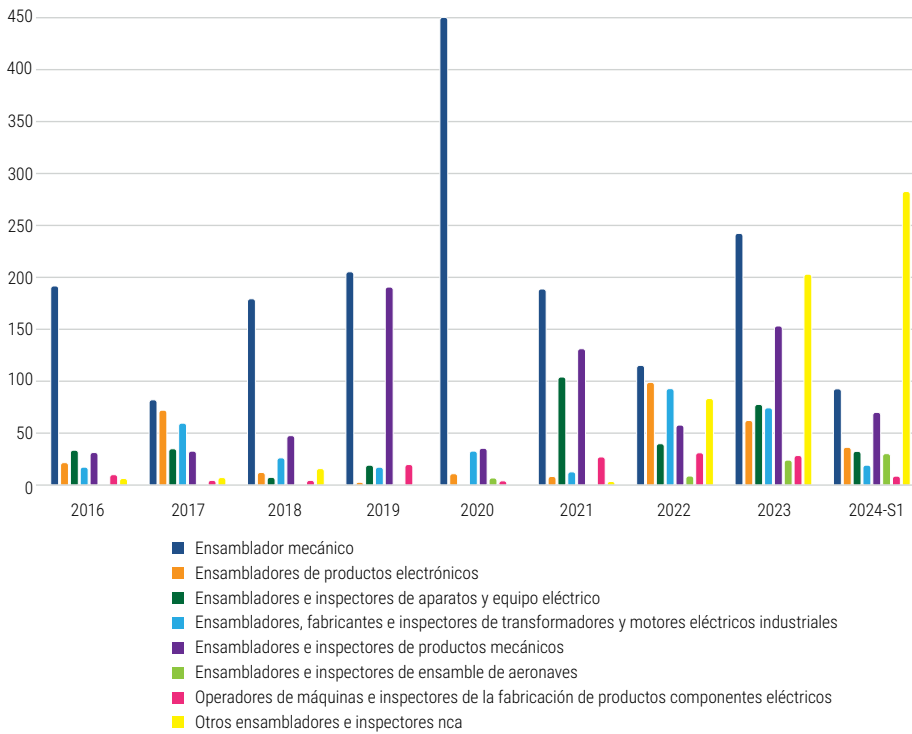
Tabla 13. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Ensamblador mecánico	139	92	66
Ensambladores de productos electrónicos	128	18	14
Ensambladores e inspectores de aparatos y equipo eléctrico	89	26	30
Ensambladores, fabricantes e inspectores de transformadores y motores eléctricos industriales	95	23	24
Ensambladores e inspectores de productos mecánicos	168	66	39
Ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves	14	1	10
Operadores de máquinas e inspectores de la fabricación de productos y componentes eléctricos	21	11	54
Otros ensambladores e inspectores NCA	55	44	79

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en la ilustración 7, los cargos de ensamblador mecánico y de ensambladores de productos mecánicos han mostrado demanda consistente a lo largo de los años, con picos notables en ciertos periodos, lo cual sugiere estabilidad en el sector. Sin embargo, otros como el de ensambladores de productos electrónicos y el de ensambladores de aparatos y equipo eléctrico han mostrado declive constante en la demanda, probablemente debido a la automatización y cambios en la industria. Las fluctuaciones más notables tuvieron lugar en los años 2020 y 2021, y esto podría estar asociado a los efectos de la pandemia en las industrias manufactureras y de ensamblaje.

Ilustración 7. Tendencia de vacantes en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La tabla 14 presenta la relación entre el número de vacantes y el número de personas colocadas en diferentes cargos de ensambladores, promediada entre 2016 y 2024. El porcentaje calculado en la tabla representa la proporción de colocados respecto al número de vacantes, mostrando la efectividad de la colocación en comparación con la oferta laboral. Para el caso del ensamblador mecánico, solo el 47% de las vacantes disponibles se cubren con candidatos colocados. Esto denota una cantidad considerable de vacantes que no se llenan, lo cual sugiere una posible escasez de personas cualificadas o que las expectativas de los empleadores no se cumplen del todo en el proceso de contratación. El menor porcentaje de colocación respecto a las vacantes es de 16% para los ensambladores e inspectores de aeronaves que, en promedio, ubicaron una persona en los últimos 9 años.

Tabla 14. Relación entre vacantes y colocados para ensambladores de maquinaria mecánica

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Ensamblador mecánico	92	195	47
Ensambladores de productos electrónicos	18	38	47
Ensambladores e inspectores de aparatos y equipo eléctrico	26	41	65
Ensambladores, fabricantes e inspectores de transformadores y motores eléctricos industriales	23	40	57
Ensambladores e inspectores de productos mecánicos	66	85	77
Ensambladores e inspectores de ensamble de aeronaves	1	8	16
Operadores de máquinas e inspectores de la fabricación de productos y componentes eléctricos	11	16	70
Otros ensambladores e inspectores NCA	44	68	65

Fuente: elaboración propia.

Mantenimiento aeronáutico

Competencia general

Realizar, supervisar, inspeccionar y certificar las labores de mantenimiento correctivo y preventivo en aeronaves, sus sistemas y componentes, de acuerdo con la regulación aeronáutica, los estándares de la industria, las recomendaciones del fabricante y las normas de seguridad.

Tabla 15. Ocupaciones relacionadas con mantenimiento aeronáutico

Ocupaciones relacionadas	Otras denominaciones
72320 Mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánico de hélices y gobernadores • Mecánico de motores a reacción • Montador de motores de avión • Técnico de servicio de aeronaves • Técnico de línea de aeronaves • Técnico de línea de aviones • Técnico de línea de helicópteros • Técnico de mantenimiento aeronáutico

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: realizar el mantenimiento de línea y servicios de tránsito a las aeronaves, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- CE02: ejecutar el mantenimiento preventivo de aeronaves, sus sistemas y componentes, de acuerdo con la normatividad, los procedimientos de la organización y las ordenes de trabajo.
- CE03: efectuar reparaciones de aeronaves, sus motores, sistemas y componentes, de acuerdo con las órdenes de ingeniería y la regulación aeronáutica.
- C04: realizar modificaciones de aeronaves, motores y componentes, de acuerdo con la normatividad aeronáutica y los datos aprobados.

- CE05: reemplazar motores, hélices, componentes y partes, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la documentación técnica del fabricante.
- CE06: procesar la información de mantenimiento, de acuerdo con los procedimientos de la organización, los estándares de calidad y la normatividad aeronáutica.
- CE07: cumplir con los lineamientos de los sistemas de gestión, de acuerdo con las políticas de la organización y la normatividad.
- CE08: inspeccionar el mantenimiento aeronáutico, de acuerdo con los procedimientos de la organización y la regulación.

Los datos reflejan una variabilidad significativa en los inscritos para diferentes cargos técnicos entre 2016 y 2024, con tendencias decrecientes en la mayoría de los casos. Los mecánicos industriales, que comenzaron con números elevados, muestran una caída sostenida del 79,8% desde 2018, reflejando el impacto de la automatización en procesos industriales. Los mecánicos de aviación tienen cifras bajas y fluctuantes, con un repunte puntual en 2023, posiblemente debido a proyectos específicos, pero una fuerte caída del 72,3% en el primer semestre de 2024 sugiere una demanda más limitada. Por su parte, los operadores de máquinas para productos metálicos NCA mantienen números consistentemente bajos, con una disminución acumulada del 87,5%, lo cual indica una escasa demanda debido a la automatización.

Tabla 16. Inscritos en el cargo mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Mecánicos industriales	2785	2730	3095	2462	2208	1889	1645	1691	625
Mecánicos de aviación	203	113	105	114	146	97	101	253	70
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos NCA	14	11	24	5	11	6	5	5	3

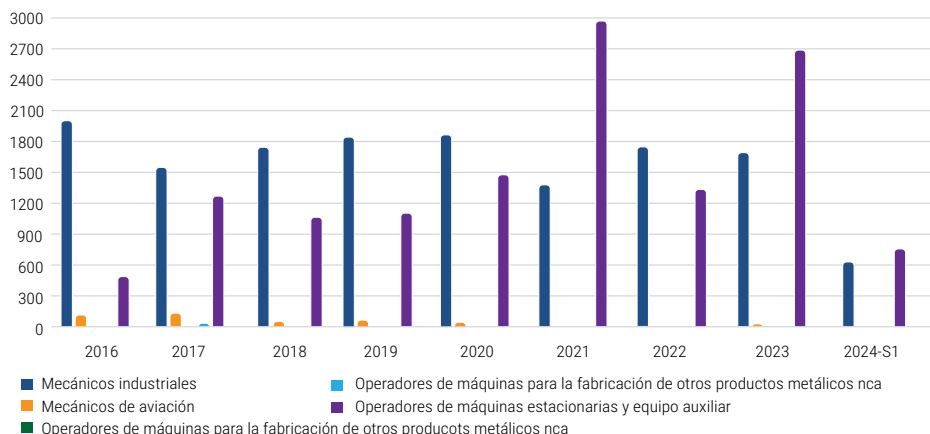
INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos NCA	100	215	62	204	95	152	143	160	109
Operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar	1052	2319	3878	1176	742	711	3653	594	59

Fuente: elaboración propia.

En contraste, los operadores de máquinas para otros productos NCA presentan picos intermitentes, que reflejan cierta estabilidad en ciclos específicos de manufactura, mientras que los operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar muestran la mayor variabilidad, con un pico de 3878 inscritos en 2018, seguido de una drástica caída del 98,48% hasta el primer semestre de 2024. Estas fluctuaciones evidencian la influencia de proyectos puntuales, la transformación tecnológica y los ajustes estructurales en las industrias manufactureras y aeronáuticas, que están desplazando algunos perfiles tradicionales y concentrando la demanda en roles más especializados.

En la ilustración 8 se muestra la evolución de los colocados en distintos cargos desde 2016 hasta el primer semestre del 2024. Se observa una tendencia general a la baja en el número de mecánicos industriales (barras azules). En cuanto a los mecánicos de aviación, los colocados disminuyen drásticamente después de 2017, con prácticamente cero registros en los años recientes. Los operadores de máquinas para la fabricación de productos metálicos y otros productos tienen colocaciones muy bajas o inexistentes en la mayoría de los años, reflejando una demanda muy reducida. Finalmente, los operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar (barras verdes oscuras) presentan variaciones, pero con aumentos en el año 2021 y 2023. El gráfico refleja una volatilidad en la demanda de estos cargos, especialmente influenciada por la dinámica industrial en cada sector.

Ilustración 8. Tendencia de colocados en el cargo mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

Tabla 17. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2023		
	Inscritos	Colocados	%
Mecánicos industriales	2126	1594	75
Mecánicos de aviación	134	40	30
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos NCA	9	3	29
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos NCA	138	4	3
Operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar	1576	1445	92

Fuente: elaboración propia.

Al analizar la relación entre inscritos y colocados en este cargo y sus similares, se identifica que los mecánicos industriales presentan una tasa de colocación del 75%, con 2126 inscritos y 1594 colocados, lo cual indica una alta demanda y buena correspondencia entre oferta y demanda laboral. Los mecánicos de aviación tienen una menor tasa de colocación (30%), que sugiere una mayor competencia o requisitos más estrictos en este campo. En cuanto a los operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos, la tasa de colocación es del 29%, reflejando dificultades para cubrir estas vacantes, mientras que los operadores de máquinas para la fabricación de otros productos tienen la tasa más baja, con solo el 3% de los inscritos colocados, y esto podría indicar un desajuste significativo entre la oferta y la demanda. Por otro lado, los operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar muestran una tasa de colocación del 92%, la más alta de todos los cargos, lo cual evidencia una fuerte demanda y alta colocación de estos perfiles.

Tabla 18. Vacantes en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados (2016-2024)

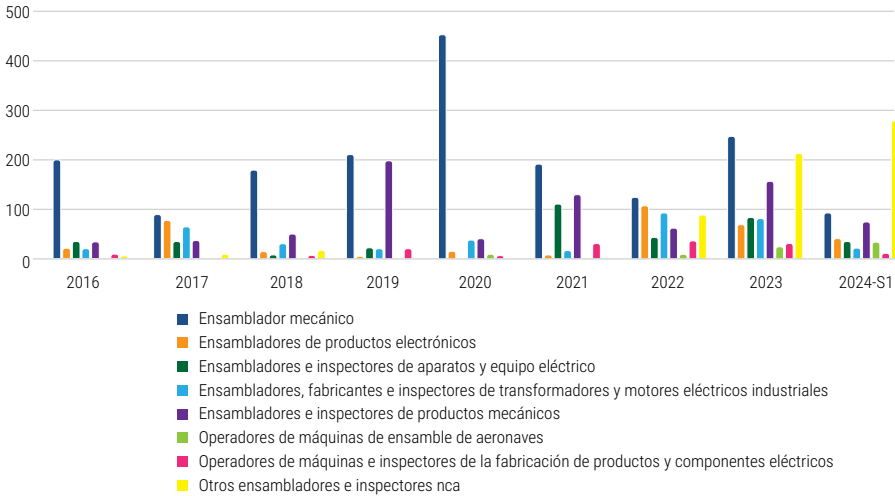
VACANTES									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Mecánicos industriales	3908	2958	3088	3543	3349	3740	4417	1210	2113
Mecánicos de aviación	144	101	35	101	26	16	11	18	60
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos NCA	44	43	10	6	8	22	11	29	11
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos NCA	21	8	20	22	5	2	13	9	1
Operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar	737	792	799	1523	1676	4473	2311	2963	1098

Fuente: elaboración propia.

Las vacantes para diversos cargos relacionados con mecánicos y operadores de máquinas entre 2016 y el primer semestre de 2024 se registraron de la siguiente manera: los mecánicos industriales tuvieron fluctuación, con un pico en 2022 (4417) y una caída en el 2023 (1210), lo cual refleja una demanda significativa y sostenida, pero con una baja considerable reciente. Los mecánicos de aviación presentaron disminución drástica desde 2016 (144 vacantes) hasta 2022 (11), aunque en el 2023 se presentó un ligero aumento (18 vacantes), que indica una oferta limitada. Los operadores de máquinas para la fabricación de otros productos mostraron una fluctuación baja, con 0 vacantes en el tercer trimestre de 2023. Por último, los operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar tuvieron un pico en 2021 (4473 vacantes), con una fuerte caída en 2022 (2311) y una recuperación parcial en 2023 (2963 vacantes), lo cual demuestra una demanda volátil, pero significativa.

Como se evidencia en la ilustración 9, los cargos de ensamblador mecánico y de ensambladores de productos mecánicos han mostrado una demanda consistente a lo largo de los años, con picos notables en ciertos periodos, que sugiere estabilidad en el sector. Sin embargo, cargos como ensambladores de productos electrónicos y ensambladores de aparatos y equipo eléctrico han mostrado declive constante en la demanda, probablemente debido a la automatización y cambios en la industria. Las fluctuaciones más notables están presentes en los años 2020 y 2021, lo cual podría estar asociado con los efectos de la pandemia en las industrias manufactureras y de ensamblaje.

Ilustración 9. Tendencia de vacantes en el cargo de ensambladores de maquinaria mecánica y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La relación entre vacantes y colocados se presenta en la tabla para distintos cargos del sector mecánico y de operadores de máquinas entre 2016 y 2024. Los mecánicos industriales tienen una tasa de colocación del 53%, lo cual indica que más de la mitad de las vacantes disponibles son cubiertas. Los mecánicos de aviación tienen una colocación mucho más efectiva, con un 88% de las vacantes cubiertas, que refleja una alta correspondencia entre oferta y demanda en este cargo especializado. En cuanto a los operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos NCA, solo el 15% de las vacantes son cubiertas, y esto sugiere un desajuste significativo en este campo. Los operadores de máquinas para la fabricación de otros productos NCA también presentan una baja tasa de colocación, con 34%. Finalmente, los operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar destacan con una tasa de colocación del 72%, lo cual indica una demanda relativamente alta y un buen nivel de correspondencia entre vacantes y colocados en este sector.

Tabla 19. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de mecánico y reparadores de sistemas y motores de aeronaves y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Mecánicos industriales	1721	3277	53
Mecánicos de aviación	49,7	56,5	88
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos metálicos NCA	3,1	21,6	15
Operadores de máquinas para la fabricación de otros productos NCA	4,3	12,5	34
Operadores de máquinas estacionarias y equipo auxiliar	1371	1909	72

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, se presentan las licencias otorgadas a los cargos relacionadas en esta sección en el periodo 2018-2024.

Tabla 20. Licencias otorgadas a cargos de técnicos de mantenimiento y línea de aeronaves

CARGO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Técnico especialista en materiales compuestos	5	4	0	0	0	0	0
Técnico especialista en reparación de motor	1	0	0	0	0	0	0
Técnico línea de helicópteros	1	4	5	0	0	0	0
Técnico línea de aviones	0	17	39	0	0	0	0
Técnico mantenimiento aeronaves	0	0	8042	848	628	520	390

Fuente: elaboración propia.

La tabla 20 muestra una marcada variabilidad en las licencias otorgadas en los cargos de técnicos en la industria aeronáutica entre 2018 y 2024. Mientras que roles especializados como técnico en materiales compuestos o reparación

de motor dejaron de registrar vacantes después de 2019, otros como técnico de línea de aviones y helicópteros experimentaron picos entre 2019 y 2020 antes de desaparecer por completo. El técnico de mantenimiento de aeronaves destacó con un pico de 8042 vacantes en 2020, seguido de una disminución sostenida hasta 390 en 2024, reflejando el impacto de la pandemia, la automatización y los ajustes en las operaciones aéreas. La tendencia sugiere un reajuste hacia niveles más sostenibles en el sector, con roles tradicionales siendo reemplazados o reducidos.

Ingeniería aeronáutica

Competencia general

Diseñar, construir y mantener aeronaves y sus sistemas, de acuerdo con las tendencias científico-tecnológicas nacionales e internacionales, integrando la gestión de proyectos e infraestructura para el desarrollo de la industria aeronáutica en general, según los estándares de calidad del sector y la normatividad vigente.

Tabla 21. Ocupaciones relacionadas con ingeniería aeronáutica

Relacionada	Otras denominaciones
21443 Ingeniero aeronáutico	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero aeroespacial • Otras Ingenierías relacionadas

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: diseñar aeronaves, sus sistemas y componentes, de acuerdo con necesidades de la industria y la normatividad.
- CE02: gestionar procesos de manufactura, pruebas y certificación, según normatividad, especificaciones de diseño de las aeronaves, sus sistemas y componentes.
- CE03: administrar producción de aeronaves, sistemas y componentes, de acuerdo con especificaciones de diseño y la normatividad.

- CE04: desarrollar equipos de apoyo a la operación aeronáutica, de acuerdo con necesidades de la industria.
- CE05: garantizar procesos y procedimientos de mantenimiento aeronáutico, de acuerdo con estándares de calidad, seguridad y normatividad.
- CE06: formular estrategias de ingeniería, según desempeño técnico de las organizaciones de mantenimiento.
- CE07: dirigir áreas de control de calidad según criterios de aeronavegabilidad continuada.
- CE08: desarrollar sistemas de gestión de seguridad operacional, de acuerdo con normatividad aeronáutica.
- CE09: desarrollar sistemas de gestión de calidad, de acuerdo con normatividad aeronáutica.
- CE10: ejecutar labores de certificación de aeronaves y partes, de acuerdo con el RAC.
- CE11: ejecutar labores de vigilancia en las organizaciones de mantenimiento, de acuerdo con reglamentación aeronáutica.
- CE12: desarrollar la gestión técnica de flota, según requisitos contractuales de las aeronaves.

La tabla 22 refleja una significativa variabilidad en los inscritos a cargos relacionados con ingeniería y áreas técnicas entre 2016 y el primer semestre de 2024. Los ingenieros industriales y de fabricación, que alcanzaron su máximo en 2017 con 3575 inscritos, presentaron disminución sostenida hasta 769 inscritos en el primer semestre de 2024, lo cual refleja una posible saturación del mercado o ajustes en la demanda debido a la automatización y modernización de procesos. Los técnicos en construcción y arquitectura, con un pico en 2018 (4288 inscritos), tuvieron una caída similar, alcanzando 572 inscritos en el primer semestre de 2024, posiblemente atribuida a la desaceleración de proyectos de infraestructura. Por otro lado, los ingenieros eléctricos y los técnicos en electricidad registraron fluctuaciones marcadas: los primeros alcanzaron 1167 inscritos en 2020, mientras que los segundos pasaron de 1257 inscritos en 2018 a 964 en el primer semestre de 2024, evidenciando ajustes en sectores de energía y construcción.

Por otro lado, cargos más especializados, como los ingenieros de automatización e instrumentación y los auxiliares en automatización, mantuvieron inscripciones más bajas, pero estables, que denotan un mercado laboral de nicho y de digitalización. Los ayudantes de mecánica y los ayudantes electricistas mostraron tendencias

similares, con picos en 2017-2018 y disminuciones hacia el primer semestre de 2024, indicando un desplazamiento gradual de estos roles por tecnologías más avanzadas. En contraste, los matemáticos, estadísticos y actuarios mostraron un aumento constante, alcanzando su pico en 2022 (569 inscritos), que muestra la creciente importancia de estos perfiles en áreas de análisis de datos e inteligencia artificial. Finalmente, los otros ingenieros NCA han tenido inscripciones fluctuantes, con un descenso sostenido desde 2021, lo cual podría estar vinculado a una menor diversificación de roles genéricos en favor de especializaciones. Estas tendencias evidencian el impacto de la transformación tecnológica, los cambios en el mercado laboral y la evolución de las necesidades de los sectores productivos.

Tabla 22. Inscritos en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Otros ingenieros NCA	2356	2979	2072	1546	2136	2253	1175	1414	634
Ingenieros mecánicos	997	1159	1187	826	1098	1259	694	486	212
Ingenieros electricistas	652	790	729	649	1052	746	539	387	331
Ingenieros electrónicos	1016	1137	733	533	834	772	476	495	331
Ingenieros de automatización e instrumentación	0	254	594	542	635	555	425	316	146
Ingenieros de telecomunicaciones	0	276	853	284	311	246	264	274	280
Ingenieros industriales y de fabricación	2766	3575	2998	2135	2863	2913	1723	1431	769
Ingenieros de materiales y metalurgia	109	148	90	61	96	99	47	30	28
Matemáticos, estadísticos y actuarios	234	398	245	1114	223	415	569	287	253
Técnicos en construcción y arquitectura	4372	4090	4288	3259	3252	3247	2210	1667	572

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en mecánica y construcción mecánica	959	1214	2069	1439	1232	1271	919	1331	664
Técnicos en fabricación industrial	4510	5078	4662	4115	4183	3773	4156	3376	2089
Técnicos en electricidad	2004	1911	1542	1257	1084	1139	1308	1459	682
Técnicos en electrónica	3033	2538	798	856	768	505	473	607	264
Técnicos en automatización e instrumentación	481	489	581	442	372	217	203	198	104
Técnicos en telecomunicaciones	0	560	1238	835	366	318	485	266	194
Auxiliares en automatización e instrumentación industrial	255	715	1189	801	847	772	555	499	308
Ayudantes electricistas	3819	4305	5554	4348	3071	3300	2913	3163	1305
Ayudantes de mecánica	777	1291	2291	1733	1666	1126	1069	1130	647
Otros reparadores NCA	65	62	3	71	69	130	50	146	32

Fuente: elaboración propia.

En el caso de colocados en cargos relacionados con ingeniería entre 2016 y 2024, se evidencian tendencias relevantes que permiten analizar la dinámica del mercado laboral para estos perfiles. Los ingenieros industriales y de fabricación muestran la mayor cantidad de colocados, con un pico en 2022 (2158 colocados) seguido de una disminución en el primer semestre de 2024 (583 colocados), lo cual podría indicar ajustes en el sector industrial debido a cambios tecnológicos y reestructuración de las plantas de manufactura. Por otro lado, los técnicos en fabricación industrial han mantenido una alta empleabilidad, alcanzando su máximo en 2023 (4218 colocados) y mostrando una ligera reducción en el primer semestre de 2024 (2696

colocados), que indica una fuerte, pero ligeramente fluctuante, demanda en el sector manufacturero.

En contraste, los ingenieros de automatización e instrumentación presentan números bajos, aunque estables, con una tendencia de recuperación desde 2022, alcanzando 115 colocados en el primer semestre 2024. Los matemáticos, estadísticos y actuarios destacan con un notable crecimiento, alcanzando su máximo en el primer semestre de 2024 con 2958 colocados, lo cual refleja la creciente importancia de estas áreas en sectores como la inteligencia artificial y el análisis de datos. Por su parte, los técnicos en electricidad y auxiliares en automatización registran caídas significativas en el primer semestre de 2024, con 555 y 112 colocados, respectivamente, que podría atribuirse a la automatización de tareas previamente realizadas por estos roles.

Finalmente, los ayudantes de mecánica y ayudantes electricistas presentan una alta colocación en general, aunque con fluctuaciones. Los ayudantes de mecánica, por ejemplo, alcanzaron un pico de 1028 colocados en 2023, pero cayeron a 335 en el primer semestre de 2024, que evidencia una menor demanda para roles operativos. En general, la colocación refleja un mercado laboral en transformación, donde los roles más especializados y técnicos están ganando relevancia, mientras que los cargos tradicionales enfrentan reducción debido a cambios en las necesidades de los sectores productivos.

Tabla 23. Colocados en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024)

CARGOS	COLOCADOS								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Otros ingenieros NCA	290	226	207	311	336	319	283	239	119
Ingenieros mecánicos	106	136	162	202	137	287	252	388	130
Ingenieros electricistas	121	165	87	135	134	327	275	273	87
Ingenieros electrónicos	147	176	85	184	56	176	128	205	55
Ingenieros de automatización e instrumentación	-	24	56	89	47	61	191	115	12
Ingenieros de telecomunicaciones	-	11	102	178	33	81	66	29	27
Ingenieros industriales y de fabricación	413	563	943	1103	1259	1247	2158	1119	583

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Ingenieros de materiales y metalurgia	10	19	14	32	25	55	18	41	10
Matemáticos, estadísticos y actuarios	46	19	18	1326	968	16	1108	764	2958
Técnicos en construcción y arquitectura	1003	932	434	605	570	654	731	383	178
Técnicos en mecánica y construcción mecánica	1455	1070	966	897	940	1098	954	1515	403
Técnicos en fabricación industrial	2649	4622		2596	2501	2411	2644	4218	2696
Técnicos en electricidad	1292	1999	1111	930	664	1184	873	1174	555
Técnicos en electrónica	1865	1348	403	287	216	562	259	397	204
Técnicos en automatización e instrumentación	405	317	400	296	232	441	379	641	160
Técnicos en telecomunicaciones	-	427	510	466	246	2176	536	653	240
Auxiliares en automatización e instrumentación industrial	-	-	408	467	174	352	280	364	112
Ayudantes electricistas	1065	970	1237	1270	1108	1158	1164	1429	491
Ayudantes de mecánica	919	531	411	806	686	799	849	1.028	335
Otros reparadores NCA	11	7	3	1	1	15	3	80	9

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

La tabla 24 presenta el promedio de inscritos y colocados en cargos relacionados con ingeniería entre 2016 y 2024, junto con el porcentaje de colocación promedio. Los técnicos en fabricación industrial se destacan como el cargo con mayor tasa de colocación (76%) y una alta media de inscritos (3994) y colocados (3042), que reflejan una fuerte y constante demanda en el sector manufacturero. Similarmente, los técnicos en electrónica tienen una tasa de colocación elevada (56%), lo cual indica la estabilidad de su perfil en sectores tecnológicos. Por otro lado, los ayudantes de

mecánica y ayudantes electricistas también presentan altas tasas de colocación (54% y 47%, respectivamente), aunque con menor cantidad de inscritos en comparación con los técnicos especializados.

En contraste, perfiles como los ingenieros de automatización e instrumentación y los ingenieros electrónicos muestran tasas de colocación más bajas, del 19%, que podría estar vinculada a una mayor competencia o limitaciones en las plazas laborales disponibles para estos roles altamente técnicos. Los matemáticos, estadísticos y actuarios destacan con una colocación superior al número de inscritos (193%), que evidencia una creciente y desbordada demanda para este perfil en áreas como análisis de datos y tecnología avanzada. Cargos como los otros ingenieros NCA y los ingenieros mecánicos tienen tasas de colocación bajas (14% y 23%, respectivamente), lo cual sugiere una saturación del mercado para estos roles o un desajuste entre las habilidades ofrecidas y las demandas específicas del mercado. En general, la tabla refleja que los perfiles técnicos en manufactura y tecnología tienen mejores oportunidades de colocación, mientras que algunos perfiles de ingeniería enfrentan mayores desafíos en la inserción laboral.

Tabla 24. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de ingeniero y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Otros ingenieros NCA	1841	259	14
Ingenieros mecánicos	880	200	23
Ingenieros electricistas	653	178	27
Ingenieros electrónicos	703	135	19
Ingenieros de automatización e instrumentación	385	74	19
Ingenieros de telecomunicaciones	310	66	21
Ingenieros industriales y de fabricación	2353	1043	44
Ingenieros de materiales y metalurgia	79	25	32
Matemáticos, estadísticos y actuarios	415	803	193
Técnicos en construcción y arquitectura	2995	610	20
Técnicos en mecánica y construcción mecánica	1233	1033	84
Técnicos en fabricación industrial	3994	3042	76
Técnicos en electricidad	1376	1087	79

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Técnicos en electrónica	1094	616	56
Técnicos en automatización e instrumentación	343	363	106
Técnicos en telecomunicaciones	474	657	139
Auxiliares en automatización e instrumentación industrial	660	308	47
Ayudantes electricistas	3531	1099	31
Ayudantes de mecánica	1303	707	54
Otros reparadores NCA	70	14	21

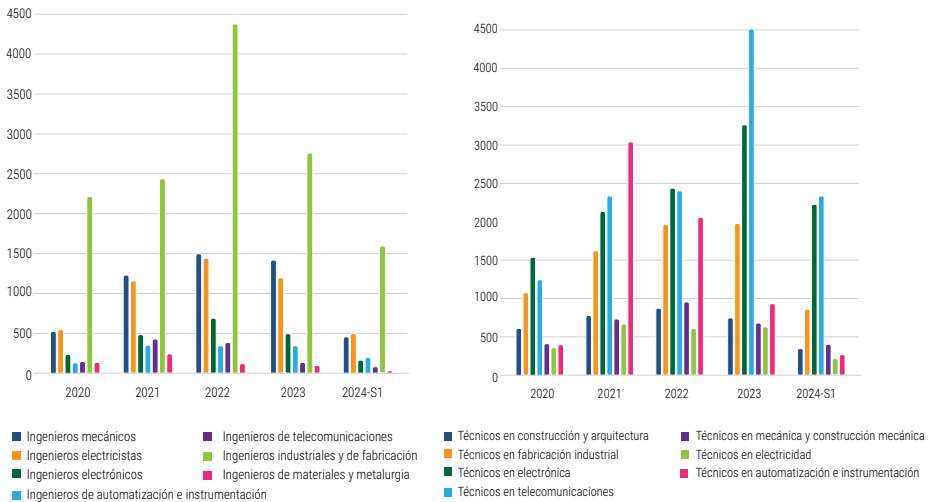
Fuente: elaboración propia.

El comportamiento de las vacantes para estos cargos refleja una evolución significativa entre 2016 y el primer semestre de 2024, destacando patrones diversos según el perfil. Los técnicos en fabricación industrial lideran la demanda con picos constantes, especialmente en 2021 y 2023, lo cual subraya su papel central en la manufactura. Otros cargos, como los técnicos en electricidad y electrónica, presentan una demanda considerable, pero más fluctuante, con picos en 2018 y 2021, reflejando su relevancia en sectores tecnológicos y de energía. Por otro lado, los técnicos en construcción y arquitectura, aunque mostraron altas vacantes en 2016 y 2018 debido a proyectos de infraestructura, han experimentado un declive gradual hacia el primer semestre de 2024. En contraste, perfiles emergentes como los matemáticos, estadísticos y actuarios muestran crecimiento sostenido desde 2020, con máximos históricos hacia 2023 y el primer semestre de 2024, impulsados por la creciente necesidad de análisis de datos en sectores avanzados de inteligencia artificial y tecnología.

Por otra parte, los ingenieros industriales y de fabricación mantienen una demanda estable, pero con picos significativos, en 2022 y 2023, que destacan su importancia en la gestión de procesos industriales. Mientras tanto, roles especializados como los ingenieros de automatización e instrumentación muestran una baja demanda en general, aunque con un ligero crecimiento hacia 2023, reflejando una lenta adopción de tecnologías avanzadas. En cuanto a los ayudantes electricistas y mecánicos, sus vacantes, aunque significativas en 2016 y 2023, han disminuido hacia el primer semestre de 2024, posiblemente debido a la automatización de tareas operativas. Este análisis evidencia una transición en el mercado laboral: mientras que los roles

tradicionales enfrentan una reducción progresiva, los perfiles relacionados con tecnología, automatización y análisis de datos están en auge, lo cual demuestra las necesidades cambiantes de los sectores industriales y tecnológicos.

Ilustración 10. Tendencias de vacantes en el cargo de ingeniero y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La tabla 25 refleja la relación promedio entre vacantes y colocados en cargos relacionados con ingeniería entre 2016 y 2024. Los técnicos en fabricación industrial sobresalen con un promedio de 3042 colocados frente a 4299 vacantes, lo cual representa una tasa de cobertura del 71% que destaca su fuerte empleabilidad en el sector manufacturero. Otros perfiles técnicos, como los ayudantes de mecánica y los ayudantes electricistas, tienen tasas de cobertura del 38% y 37%, respectivamente, que refleja una cobertura intermedia, pero constante, en roles operativos. Por otro lado, perfiles como los ingenieros industriales y de fabricación y los técnicos en electricidad muestran tasas más bajas, de 34% y 24%, respectivamente, a pesar de

una alta cantidad promedio de vacantes, y esto sugiere una menor capacidad de colocación frente a las oportunidades disponibles.

Tabla 25. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de ingeniero y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Otros ingenieros NCA	259	707	37
Ingenieros mecánicos	200	886	23
Ingenieros electricistas	178	784	23
Ingenieros electrónicos	135	432	31
Ingenieros de automatización e instrumentación	74	233	32
Ingenieros de telecomunicaciones	66	196	34
Ingenieros industriales y de fabricación	1043	2149	49
Ingenieros de materiales y metalurgia	25	105	24
Matemáticos, estadísticos y actuarios	803	889	90
Técnicos en construcción y arquitectura	610	1497	41
Técnicos en mecánica y construcción mecánica	1033	2799	37
Técnicos en fabricación industrial	3042	4299	71
Técnicos en electricidad	1087	4489	24
Técnicos en electrónica	616	1935	32
Técnicos en automatización e instrumentación	363	949	38
Técnicos en telecomunicaciones	657	1926	34
Auxiliares en automatización e instrumentación industrial	308	507	61
Ayudantes electricistas	1099	2980	37
Ayudantes de mecánica	707	1840	38
Otros reparadores NCA	14	50	29

Fuente: elaboración propia.

En contraste, los matemáticos, estadísticos y actuarios destacan con una alta proporción de colocados, alcanzando el 90% de las vacantes, lo cual evidencia la creciente demanda de este perfil en sectores avanzados como el análisis de datos

y la inteligencia artificial. Los ingenieros de automatización e instrumentación y los técnicos en telecomunicaciones tienen tasas de colocación más moderadas, de 32% y 34%, respectivamente, posiblemente debido a la menor cantidad de vacantes disponibles en estos campos. En general, la tabla sugiere que los perfiles técnicos y especializados tienen una mejor integración laboral en comparación con algunos roles tradicionales de ingeniería, mientras que ciertos campos emergentes, como la estadística y la automatización, están experimentando un crecimiento destacado en su capacidad de colocación frente a la oferta de vacantes.

Gestión de la seguridad de la aviación civil

Competencia general

Administrar los recursos de seguridad de aviación civil, con el fin de prevenir la comisión de actos de interferencia ilícita, a través de la implementación de una cultura de seguridad y una adecuada gestión de riesgos AVSEC, para dar cumplimiento a las regulaciones locales e internacionales, garantizando la integridad y protección de las personas, aeronaves e instalaciones aeroportuarias.

Tabla 26. Ocupaciones relacionadas con gestión de la seguridad de la aviación civil

Relacionada	Otras denominaciones
13499 Directores y gerentes de servicios profesionales no clasificados en otras ocupaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de seguridad de vuelo • Gerente de seguridad aérea • Director de seguridad de la aviación civil • Gerente de seguridad de la aviación civil • Jefe de seguridad de la aviación civil • Director de seguridad de la aviación civil y corporativa • Gerente de seguridad de la aviación civil y corporativa • Jefe de seguridad de la aviación civil y corporativa • Director, gerente y jefe AVSEC

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: implementar procedimientos operativos de seguridad de aviación civil, según el tipo de operación y la regulación aeronáutica.
- CE02: gestionar la asignación y provisión de los recursos, de acuerdo con los reglamentos aeronáuticos.
- CE03: administrar las amenazas y riesgos de la organización, de acuerdo con el tipo de operación y la regulación aeronáutica.
- CE04: administrar los proveedores de seguridad de la aviación civil, de acuerdo con los reglamentos aeronáuticos.
- CE05: estructurar el Sistema de Gestión de la Seguridad de la Aviación Civil (SeMS), de acuerdo con la regulación aeronáutica.
- CE06: llevar a cabo las acciones necesarias para activar el plan de contingencia del aeropuerto, incluyendo la dirección de los simulacros.
- CE07: revisar diariamente el funcionamiento de los equipos de seguridad de la aviación civil.
- CE08: mantener un registro diario de las novedades de seguridad de la aviación civil.
- CE09: informar a la autoridad aeronáutica de cualquier acto de interferencia ilícita.
- CE10: implementar la señalización de seguridad de la aviación civil.
- CE11: diseñar, elaborar, actualizar, cumplir y hacer cumplir su plan de seguridad de aeropuerto.

Para estos cargos y sus otras denominaciones se encontró que el mayor número de inscritos desde el 2016 hasta el tercer trimestre del 2024 son los operadores de seguridad de la aviación civil, teniendo en cuenta la población colocada en estos cargos en cada anualidad; por otro lado, instructores e inspectores de seguridad de la aviación civil registran el menor número de inscritos como solicitantes de empleo. Adicionalmente, es posible evidenciar la sostenibilidad de los inscritos hasta el año 2019, no obstante, en el año 2020 se produjo un descenso en todos los niveles a raíz de la pandemia de la COVID-19; no obstante, a partir del 2021 se reactivaron los inscritos y continuó en ascenso hasta la actualidad.

Es de notar que los inscritos en los niveles más altos, de acuerdo con el RAC 160, deben contar con las capacitaciones del nivel especializado en los temas de AVSEC, como las formaciones en seguridad de líneas aérea, programa de control

de calidad, manejo de crisis por acto de interferencia ilícita, entre otros. Por otra parte, es necesario registrar la obligatoriedad por RAC 160 que indica que todo el personal que labora en un aeropuerto debe contar con la formación específica en seguridad de la aviación civil, y quienes realicen funciones específicas de inspección de personas y sus pertenencias, equipajes y vehículos deben tener no solo la instrucción requerida, sino también la certificación de factor humano entregada por la autoridad aeronáutica.

Tabla 27. Colocados en los cargos de seguridad de la aviación civil (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gerente o coordinador de seguridad de la aviación civil	50	50	50	50	50	50	52	54	56
Supervisor de seguridad de la aviación civil	151	172	228	315	88	454	434	485	537
Operador de seguridad de la aviación civil	2785	2767	2635	3423	1434	3566	4984	5815	5568
Inspector de seguridad de la aviación civil	0	0	0	16	16	17	19	19	19
Instructor de seguridad de la aviación civil	14	14	14	14	22	34	40	52	65
Personal directivo y de apoyo aerocivil, servicio y de autoridad	12	12	12	12	12	5	4	7	8

Fuente: elaboración propia.

Los aeropuertos concesionados, los administrados por entes territoriales y los que se encuentran a cargo de la Aeronáutica Civil están encargados de contratar a todo el personal de vigilancia para la seguridad de la aviación civil, con el fin de que desempeñen y cumplan con las funciones registradas, de acuerdo con el RAC 160.

Las personas colocadas en los cargos AVSEC y relacionados entre 2016 y 2024 se presentan en la tabla 27. El mayor número de colocados son los operadores de seguridad de la aviación civil, durante la totalidad de los años analizados, seguidos de los supervisores de seguridad de la aviación civil. Como gerentes o jefes o

coordinadores de seguridad de la aviación civil aparece prácticamente el mismo número de personas en los aeropuertos que son administrados por la Aeronáutica Civil, por entes territoriales o aeropuertos concesionados. De acuerdo con el RAC 160, el responsable de la seguridad de la aviación civil recae siempre en el gerente o administrador del aeropuerto, no obstante, este puede asignar a 1 o más personas (de acuerdo con las operaciones aeroportuarias) para encargarse de los diferentes temas de la seguridad de la aviación civil: terminal, sector carga, perímetro, carnetización, circuitos cerrados y tecnología, entre otros.

Le siguen los instructores en seguridad de la aviación civil, el cual representa un número aún más reducido de personas colocadas. Una parte de ellas trabaja directamente con la Aeronáutica Civil y, la otra, con los aeropuertos de entes territoriales y aeropuertos concesionados o con empresas de vigilancia y seguridad privada. Se encargan de la formación del personal en materia de seguridad de la aviación civil y de los procesos de *on the job training* (OJT) en el puesto de trabajo, en cumplimiento del RAC 160. Por otro lado, los inspectores de seguridad de la aviación civil tienen la tasa de colocación más baja, lo cual indica una baja demanda y una mayor especialización y competencia en este campo. Actualmente, la Aeronáutica Civil de Colombia es la única empresa que vincula a este perfil profesional y cuenta en la planta con un total de 22 cargos disponibles para inspeccionar y auditar los procesos de seguridad de la aviación civil en los aeropuertos de orden nacional.

En conclusión, la demanda es alta en el mercado para este tipo de trabajo, en comparación con otros cargos con vinculación en el aeropuerto, tanto para operadores de seguridad en primera medida como para supervisores de seguridad en segunda instancia. También es importante anotar que en ellos hay una alta rotación de personal que ocupa estos dos cargos, por el nivel de responsabilidad, cumplimiento y exigencia que demanda.

Operación de aeronaves

Competencia general

Realizar vuelos civiles, nacionales e internacionales, regulares y no regulares en aeronaves, para transportar de manera segura y confiable personas y cargas, o hacer trabajos aéreos especializados, de acuerdo con el tipo de vehículo aéreo, la información aeronáutica, el marco normativo y legal.

Tabla 28. Ocupaciones relacionadas con operación de aeronaves

Relacionada	Otras denominaciones
31530 Piloto de aeronave	<ul style="list-style-type: none">• Capitán de aviación• Copiloto de aeronave• Fumigador aéreo• Instructor de vuelo• Navegante de vuelo• Oficial de tripulación de aerolínea• Oficial navegante de vuelo• Piloto de aerolínea• Piloto de aeronave• Piloto de avión

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: pilotear aeronaves de acuerdo con características, instrucciones de controladores aéreos y reglamentación aeronáutica.
- CE02: realizar operaciones de despegue y aterrizaje, de acuerdo con protocolos de seguridad, infraestructura de pista y reglamentación aeronáutica.
- CE03: atender contingencias durante vuelo de acuerdo con protocolos aeronáuticos.
- CE04: gestionar trámites y permisos de aeronavegabilidad, de acuerdo con requerimientos de territorio de destino y reglamentos aeronáuticos.
- CE05: preparar planes de vuelo de acuerdo con programación de rutas y cartas aeronáuticas.
- CE06: coordinar desempeño de tripulación de acuerdo con roles y reglamentación aeronáutica.

El análisis de los inscritos y colocados en el cargo de piloto de aeronave entre 2016 y el primer semestre de 2024 evidencia una relación directa con las dinámicas del sector aeronáutico, mostrando un auge en 2018 y 2019, con 162 inscritos y 70 colocados como picos máximos, respectivamente, probablemente asociado a una

expansión en las operaciones aéreas y la demanda de personal. Sin embargo, la pandemia de la COVID-19 marcó un punto de inflexión en 2020, con una drástica caída en los inscritos (57) y colocados (7), lo cual refleja la crisis en la aviación comercial que limitó las oportunidades laborales y desmotivó a nuevos aspirantes. Entre 2021 y el primer semestre de 2024, la recuperación ha sido limitada, con números de inscritos que oscilan entre 38 y 44, y colocaciones aún más bajas, denota evidencia un sector en lenta reactivación. Este comportamiento subraya la necesidad de estrategias que fomenten el interés en esta profesión, como programas de formación adaptados a las nuevas dinámicas del mercado y la diversificación de habilidades para los pilotos, en un contexto de incertidumbre y reestructuración de la industria aérea pospandemia.

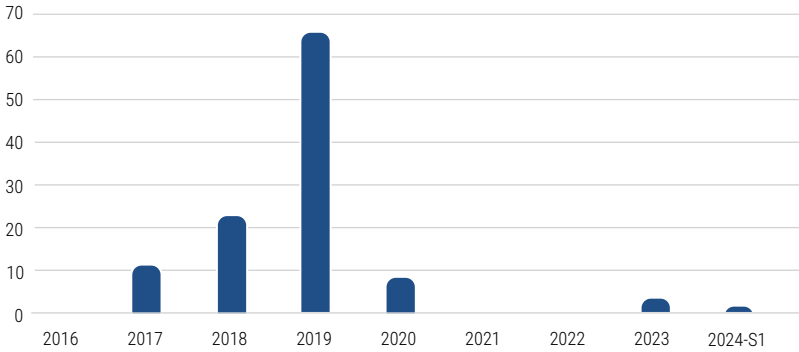
Tabla 29. Inscritos en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Piloto de aeronave	45	51	162	135	57	40	40	44	38

Fuente: elaboración propia.

El mayor pico de colocación se registra en 2019, con aproximadamente 70 pilotos colocados, asociado posiblemente con un incremento en las operaciones aéreas o la expansión de flotas por parte de aerolíneas. En contraste, en años como 2020, la colocación cayó drásticamente, probablemente como resultado de las restricciones operativas y la reducción de vuelos causadas por la pandemia de la COVID-19. En los años posteriores, especialmente entre 2021 y el primero semestre de 2024, la tendencia muestra niveles extremadamente bajos de colocación, con una recuperación apenas perceptible en 2023 y un ligero incremento en el primer semestre de 2024. Esto podría indicar una lenta recuperación del sector aéreo, donde la reactivación de la demanda de pilotos aún no ha alcanzado niveles prepandemia, posiblemente debido a ajustes en la capacidad operativa de las aerolíneas y una mayor eficiencia operativa.

Ilustración 11. Tendencia de colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

En promedio, hubo 68 inscritos anualmente, mientras que solo 12 lograron colocarse, lo cual representa una tasa de colocación del 18%.

Tabla 30. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados

CARGO	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Piloto de aeronave	68	12	18

Fuente: elaboración propia.

La tabla 31 muestra la evolución de las vacantes para el cargo de piloto de aeronave entre 2016 y el primer semestre de 2024, que evidencia una dinámica fluctuante influenciada por factores del mercado aeronáutico. Los años 2018 y 2019 destacan como los de mayor número de vacantes, con 33 y 67, respectivamente, asociado probablemente con la expansión de las operaciones aéreas y la incorporación de nuevas flotas por parte de las aerolíneas. Sin embargo, a partir

de 2020, se observa una fuerte caída en las vacantes (8), debido al impacto de la pandemia de la COVID-19, que redujo significativamente las operaciones aéreas y limitó la contratación de personal.

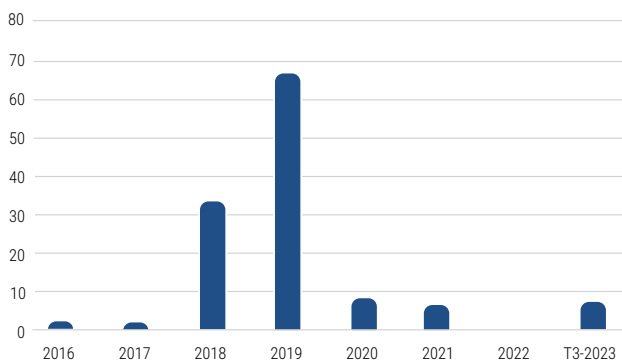
Tabla 31. Vacantes en el cargo de piloto de aeronave y relacionados (2016-2024)

VACANTES									
CARGO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Piloto de aeronave	2	2	33	67	8	7	2	14	6

Fuente: elaboración propia.

Entre 2021 y el primer semestre de 2024, las vacantes permanecen en niveles bajos, oscilando entre 2 y 14, con una ligera recuperación en 2023 (14 vacantes) y un descenso posterior en el primer semestre de 2024 (6 vacantes). Esto sugiere que, aunque el sector está en proceso de recuperación, la reactivación de la demanda de pilotos es lenta y se encuentra lejos de los niveles observados en 2018 y 2019. Este panorama refleja un ajuste estructural en la industria, que parece estar priorizando la eficiencia operativa y enfrentando un mercado laboral más competitivo.

Ilustración 12. Tendencia de vacantes en el cargo piloto de aeronave y relacionados (2016-2023)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La relación entre las vacantes y los colocados muestra una tasa de colocación del 78%. En los últimos 9 años, en promedio, se abrieron 16 vacantes anuales, de las cuales 12 fueron ocupadas, que evidencia un aprovechamiento relativamente alto de las oportunidades disponibles. Sin embargo, esta tasa también refleja la limitada cantidad de vacantes ofertadas, lo cual restringe las posibilidades de colocación en un mercado que históricamente ha tenido un número mayor de inscritos en comparación con las vacantes.

Tabla 32. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de piloto de aeronave y relacionados

CARGO	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Piloto de aeronave	12	16	78

Fuente: elaboración propia.

Atención al riesgo aeroportuario

Competencia general

Ejecutar las acciones relacionadas con la atención integral del riesgo aeroportuario, salvaguardando la vida de las personas y bienes durante la atención de emergencias, y en el rescate dentro del aeropuerto o sus inmediaciones, de acuerdo con el reglamento aeronáutico y normativa del sector.

Tabla 33. Ocupaciones atención al riesgo aeroportuario otras denominaciones

Ocupaciones relacionadas	Otras denominaciones
54113 Bomberos aeronáuticos	• Bombero aeroportuario

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: realizar actividades de atención del riesgo en operaciones aeroportuarias, de acuerdo con el volumen, tipo de operación y sistema de gestión de la seguridad operacional del aeropuerto.
- CE02: participar en acciones de salvamento y extinción de incendios, cumpliendo con procedimientos ante accidentes e incidentes.
- CE03: promover actividades de prevención, de acuerdo con políticas de seguridad operacional del aeropuerto.
- CE04: responder a llamados de emergencias, de acuerdo con protocolos y normativa.
- CE05: brindar soporte básico a pacientes de acuerdo con protocolos y procedimientos.
- CE06: manipular máquinas y equipos, de acuerdo con respuesta a emergencias y procedimientos.

Los datos de las licencias otorgadas a bomberos aeronáuticos en Colombia muestran el número de licencias otorgadas a bomberos aeronáuticos en Colombia entre 2018 y 2024, evidenciando variaciones significativas a lo largo del período. El año 2020 destaca como el de mayor cantidad de licencias emitidas, con un total de 600, que podría estar relacionado con una estrategia puntual de capacitación masiva o el cumplimiento de requisitos normativos por parte de las autoridades aeronáuticas. Este pico contrasta con los valores bajos de años como 2018 (4 licencias) y 2019 (12 licencias).

Tabla 34. Licencias otorgadas a bomberos aeronáuticos en Colombia (2018-2024)

Licencias Otorgadas							
CARGO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Bombero aeronáutico	4	12	600	34	58	70	28

Fuente: elaboración propia.

En los años posteriores, la cantidad de licencias otorgadas muestra una disminución progresiva, estabilizándose en valores moderados como 34 en 2021,

58 en 2022, y 70 en 2023, hasta caer nuevamente a 28 en 2024. Este comportamiento sugiere que, tras el incremento masivo en 2020, la emisión de licencias ha vuelto a niveles consistentes con las necesidades operativas del sector. Dicha tendencia refleja un posible ajuste en la demanda laboral de bomberos aeronáuticos o una saturación temporal del mercado, lo cual subraya la importancia de analizar la planificación a largo plazo para la formación y empleo de este tipo de personal especializado en Colombia.

Gestión de operación aeroportuaria

Competencia general

Coordinar y supervisar la operación de aeronaves, vehículos, equipos y peatones en el aeropuerto, a fin de garantizar el cumplimiento de itinerarios y el envío y recepción de la carga y equipajes en las condiciones pactadas, de acuerdo con niveles de seguridad operacional, de la aviación civil y el marco normativo del sector, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la operación aeroportuaria a través de inspecciones en áreas de movimiento y servicios de información del aeropuerto.

Tabla 35. Ocupaciones en gestión de operación aeroportuaria

Relacionada	Otras denominaciones
33415 Coordinador de rampa	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador lado aire • Supervisor de operaciones • Supervisor del área de movimiento • Supervisor de plataforma • Supervisor de maniobra • Supervisor de aeropuertos • Coordinador de seguridad en plataforma

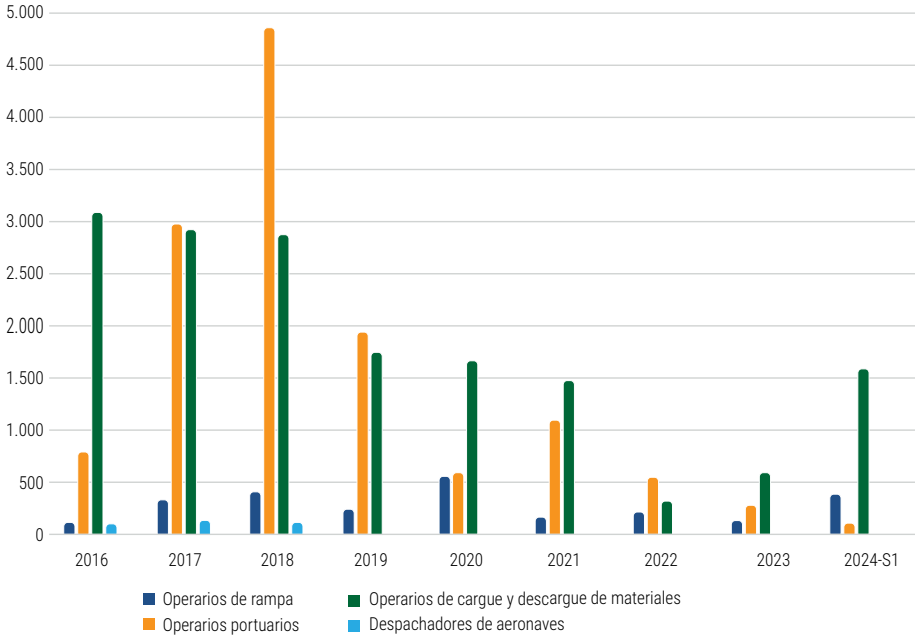
Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: administrar tránsito aeroportuario según normatividad local, condiciones de movimiento y RAC.
- CE02: gestionar cumplimiento de slots operacionales, de acuerdo con recursos de aeropuertos.
- CE03: intervenir en desarrollo de planes aeroportuarios, de acuerdo con normatividad del sector y reglamentación plan.
- CE04: comunicar información relacionada de la operación aeroportuaria, de acuerdo con políticas e indicadores de servicio del aeropuerto.
- CE05: organizar operativos en sistemas de gestión de seguridad operacional y de aviación civil, de acuerdo con normativa local y RAC.
- CE06: coordinar operación aeroportuaria, de acuerdo con requerimientos de procedimientos de plan operativo y normatividad del sector.

La ilustración 13 muestra la evolución de los inscritos en cargos relacionados con la coordinación de rampa. Los operarios de cargue y descargue de materiales destacan por ser el grupo con mayor inscripción durante todo el periodo, con un pico notable en 2018 (más de 4500 inscritos), lo cual refleja probablemente un incremento en las operaciones logísticas y de transporte aéreo en ese año. Sin embargo, la tendencia muestra una caída progresiva en los años posteriores, estabilizándose en niveles bajos, especialmente entre 2022 y 2023, antes de un ligero repunte en el primer semestre de 2024.

Ilustración 13. Tendencia de inscritos en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los operarios portuarios y despachadores de aeronaves presentan inscripciones más consistentes, con picos menores en años como 2018 y 2021, que reflejan una demanda sostenida en sus áreas de especialización. En contraste, los operarios de rampa mantienen un número significativamente menor de inscritos durante el período, con leves incrementos en 2021 y el primer semestre de 2024, que podría estar vinculado a la especialización requerida para estos roles.

En general, la dinámica refleja la influencia de factores externos como la expansión de operaciones aéreas en 2018 y el impacto de la pandemia de la COVID-19, que redujo la inscripción en varios roles logísticos. El repunte observado en el primer semestre de 2024 sugiere una posible recuperación en el sector logístico y operativo del transporte aéreo.

La evolución de colocaciones en los cargos de operarios de rampa y relacionados entre 2016 y el primer semestre de 2024 se presenta en la tabla 36. Los operarios

de cargue y descargue de materiales sobresalen como el grupo con mayor cantidad de colocados durante todo el periodo, destacando un pico en 2017 con 2663 colocados. Posteriormente, este cargo experimenta una notable recuperación en 2022 y 2023, con más de 2500 colocados por año, aunque muestra un leve descenso en el primer semestre de 2024 (1665 colocados), lo cual podría reflejar ajustes en las necesidades logísticas.

En contraste, los operarios de rampa presentan fluctuaciones significativas, alcanzando su punto más alto en 2018 con 555 colocados y registrando un crecimiento sostenido en 2022 y 2023, al superar los 800 colocados anuales. Los operarios portuarios tienen una trayectoria más estable, con máximos en 2017 y 2019, aunque experimentan una ligera disminución en los años más recientes. Finalmente, los despachadores de aeronaves muestran una caída considerable desde 2016, cuando alcanzaron 620 colocados, para situarse en niveles mínimos entre 2020 y el primer semestre de 2024, con cifras que oscilan entre 1 y 3 colocados. Este comportamiento resalta la alta demanda de cargos operativos como cargadores, mientras que roles más especializados parecen estar en declive, probablemente debido a transformaciones en la dinámica del sector logístico y aéreo.

Tabla 36. Colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Operarios de rampa	83	98	555	647	323	96	840	833	472
Operarios portuarios	85	205	127	252	267	306	237	148	204
Operarios de cargue y descargue de materiales	1705	2663	1193	1253	1244	1587	2629	2546	1665
Despachadores de aeronaves	620	199	5	34	1	2	2	3	2

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

La relación entre inscritos y colocados en los cargos de operarios de rampa y relacionados durante el periodo 2016-2024 se presentan en la tabla 37. Los operarios

de rampa destacan con una tasa de colocación del 151%, superando el promedio de inscritos (291) con 439 colocados, lo cual refleja una alta demanda laboral para este cargo. Por otra parte, los operarios de cargue y descargue de materiales muestran una tasa de colocación cercana al 101%, con cifras promedio casi equilibradas entre inscritos (1806) y colocados (1832), que evidencia una sólida absorción de este perfil en el mercado laboral.

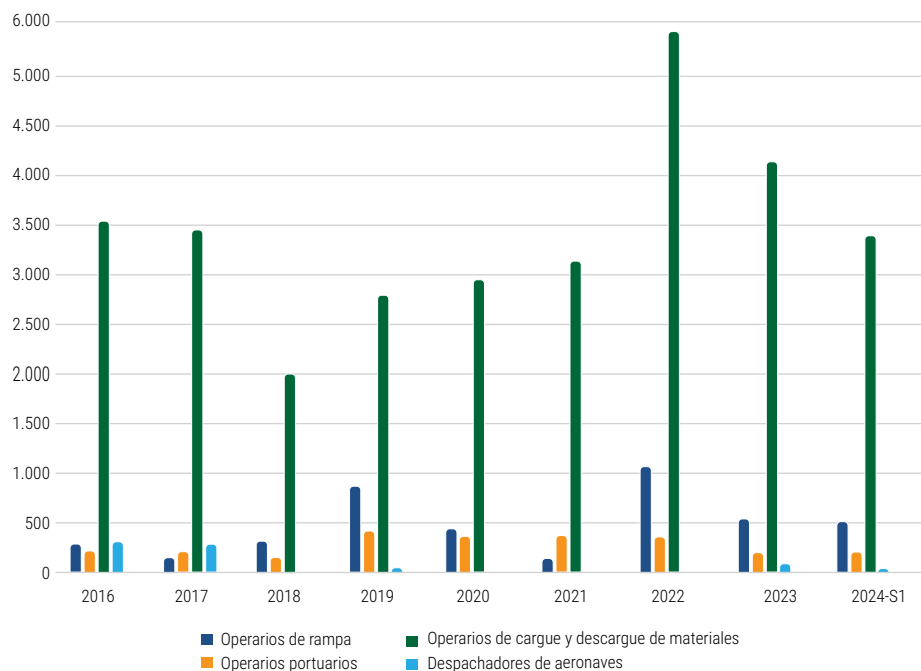
Tabla 37. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Operarios de rampa	291	439	151
Operarios portuarios	1458	203	14
Operarios de cargue y descargue de materiales	1806	1832	101
Despachadores de aeronaves	54	96	180

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los operarios portuarios, presentan una tasa significativamente menor (14%), con un promedio de 1458 inscritos frente a solo 203 colocados, lo cual sugiere una saturación del mercado o una menor oferta de oportunidades en este rol. Por último, los despachadores de aeronaves, aunque tienen el menor número de inscritos (54) y colocados (96), alcanzan la mayor tasa de colocación relativa (180%), indicando que, aunque la demanda es baja, las oportunidades disponibles tienden a ser cubiertas completamente. En general, estos datos reflejan una fuerte demanda para roles operativos como rampa y cargue, mientras que otros, como los operarios portuarios, enfrentan mayores desafíos en la absorción laboral debido a una posible desalineación entre oferta y demanda.

Ilustración 14. Tendencia de vacantes en el cargo de operarios de rampa y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

En la ilustración 14 se observa una alta demanda para ciertos perfiles, especialmente los operarios de carga y descarga de materiales, que dominan ampliamente el mercado en todos los años analizados. Este grupo alcanza su mayor pico en 2022, con más de 5000 vacantes, seguido de una disminución en 2023 y un repunte moderado hacia el primer semestre de 2024, lo cual evidencia su relevancia sostenida en las operaciones logísticas. Los operarios de rampa muestran un comportamiento más discreto, con vacantes que aumentan ligeramente en 2019 y 2021, pero que se mantienen en niveles bajos, en comparación con el perfil de carga y descarga. Los operarios portuarios y los despachadores de aeronaves también tienen una participación limitada en las vacantes, con valores bajos y fluctuaciones menores, lo cual refleja una menor demanda de estos roles.

En general, el gráfico subraya la preeminencia de los operarios de cargue y descargue de materiales, mientras que otros perfiles operativos tienen una participación menos significativa, probablemente debido a su especialización o a la naturaleza de las operaciones logísticas y aeroportuarias.

Relación entre vacantes y colocados

En la relación promedio entre vacantes y colocados para los cargos de operarios de rampa y relacionados entre 2016 y 2024, en la tabla 38 se destacan diferencias significativas según el perfil. Los operarios de rampa tienen una tasa de colocación del 83%, con 439 colocados en promedio frente a 529 vacantes, lo cual refleja un buen nivel de absorción laboral para este cargo. De manera similar, los operarios portuarios muestran una tasa del 79%, con 203 colocados en promedio frente a 257 vacantes, que evidencia una demanda consistente, aunque más limitada. En contraste, los operarios de cargue y descargue de materiales presentan una menor tasa de colocación del 51%, con 1832 colocados frente a 3570 vacantes, lo cual sugiere un desbalance entre la oferta y la demanda, posiblemente debido a una alta rotación o dificultades para cubrir todas las posiciones ofertadas.

Por otro lado, los despachadores de aeronaves tienen una tasa de colocación del 122%, que podría deberse a la transferencia de personal de otras áreas para cubrir estas posiciones o a un mercado altamente especializado y con poca competencia. En general, la tabla refleja una alta demanda para los perfiles operativos, aunque algunos roles, como el de cargue y descargue, enfrentan desafíos en la cobertura total de vacantes disponibles.

Tabla 38. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de operarios de rampa y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Operarios de rampa	439	529	83
Operarios portuarios	203	257	79
Operarios de cargue y descargue de materiales	1832	3570	51
Despachadores de aeronaves	96	79	122

Fuente: elaboración propia.

Gerencia aeroportuaria

Competencia general

Planear, dirigir y controlar las actividades de diferentes tipos de aeropuertos, con el fin de mantener los niveles de seguridad operacional y de la aviación civil, la rentabilidad de la operación y la integración con el entorno, de acuerdo con los objetivos estratégicos, principios de sostenibilidad y el marco legal y normativos.

Tabla 39. Ocupaciones gerencia aeroportuaria y otras denominaciones

Relacionada	Otras denominaciones
13243 Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador general de aeropuerto • Gerente general de empresa de transporte • Presidente de empresa de transporte • Vicepresidente de empresa de transporte

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: desarrollar políticas de administración y mitigación de riesgos, de acuerdo con análisis de seguridad y vigencia de permiso de operación del aeropuerto.
- CE02: planear modelos y niveles de servicio de aeropuertos, de acuerdo con necesidades del mercado y los recursos.
- CE03: desarrollar operación aeroportuaria, de acuerdo con nivel de servicio y volumen de tráfico.
- CE04: formular estrategias de implementación de sistemas tecnológicos acorde con los recursos y tamaño de la operación.

Para estos cargos, la tabla 40 muestra la evolución de inscritos en cargos directivos y gerenciales relacionados con transporte, distribución y logística entre 2016 y el primer semestre 2024, evidenciando dinámicas particulares según cada perfil. Los directores y gerentes de transporte, distribución y logística destacan en los primeros

años, con un pico en 2017 (1804 inscritos), pero registran una disminución constante a partir de 2021, alcanzando solo 19 inscritos en el primer semestre de 2024, lo cual podría indicar una reducción en la demanda laboral o una saturación en el mercado.

Por otra parte, los gerentes de logística, se observa un incremento sostenido hasta alcanzar 2572 inscritos en 2022, seguido de una caída a 846 inscritos en el primer semestre de 2024, posiblemente debido a ajustes en las oportunidades laborales o al interés en el sector. Los gerentes de mantenimiento y gerentes de producción industrial presentan cifras más estables durante el periodo, con leves fluctuaciones y una tendencia decreciente en los últimos años. Otros perfiles, como los gerentes de talento humano y los gerentes de investigación y desarrollo, muestran niveles bajos y consistentes de inscripción, que denotan un menor protagonismo frente a los roles relacionados directamente con logística. Estos resultados sugieren cambios en las necesidades del mercado laboral gerencial, con un enfoque cada vez mayor en áreas especializadas como logística y transporte.

Tabla 40. Inscritos en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	1487	1804	1373	1007	1517	1875	138	49	19
Gerentes de mantenimiento	218	178	155	119	125	130	122	103	34
Gerentes de producción industrial	317	267	210	142	139	161	106	100	49
Gerentes de talento humano	835	849	193	150	154	131	65	91	65
Gerentes de investigación y desarrollo en ciencias naturales y aplicadas	36	46	33	60	23	25	33	117	17
Administradores de educación superior y formación para el trabajo	528	723	304	256	113	261	91	138	444
Gerentes de logística	-	-	1322	965	1464	1849	1345	2572	846
Gerentes cadena de suministro	-	-	99	65	92	135	63	49	12

Fuente: elaboración propia.

Los directores y gerentes de transporte, distribución y logística alcanzaron su punto máximo de colocación en 2017 con 486 colocados, pero posteriormente muestran un descenso abrupto y sostenido, con apenas 7 colocados en el primer semestre de 2024, lo cual sugiere un ajuste drástico en la demanda de este perfil. Los gerentes de logística, en cambio, exhiben un comportamiento más dinámico, con un crecimiento constante que culmina en 2022 con 605 colocados, que refleja probablemente normalización tras años de alta demanda.

Adicionalmente, los gerentes de mantenimiento y los gerentes de producción industrial tienen cifras más estables, con picos modestos en 2023, alcanzando 123 y 38 colocados, respectivamente. Los gerentes de talento humano muestran incremento en 2023 (148 colocados) tras años de cifras más bajas, lo cual podría estar vinculado a un renovado interés en roles enfocados en la gestión de personal. Finalmente, los gerentes de investigación y desarrollo y los gerentes de cadena de suministro mantienen colocaciones bajas, pero relativamente constantes, lo cual indica una demanda más limitada y especializada. Estos datos reflejan cómo la demanda laboral para roles gerenciales ha variado en función de cambios en las dinámicas del mercado y las prioridades de las organizaciones.

Tabla 41. Colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	203	486	27	7	4	5	16	15	7
Gerentes de mantenimiento	58	75	103	69	57	74	98	123	33
Gerentes de producción industrial	106	97	110	62	59	90	80	38	18
Gerentes de talento humano	239	215	44	33	30	51	70	148	122
Gerentes de investigación y desarrollo en ciencias naturales y aplicadas	17	11	12	8	10	8	20	12	14

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Administradores de educación superior y formación para el trabajo	-	-	44	102	93	31	53	116	122
Gerentes de logística	-	-	248	173	189	393	605	726	148
Gerentes cadena de suministro	-	-	13	3	3	3	21	15	10

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

Los directores y gerentes de transporte, distribución y logística presentan una baja tasa de colocación del 8%, con 1030 inscritos en promedio y solo 86 colocados, lo cual podría indicar un exceso de oferta frente a la demanda en este sector. De manera similar, los gerentes de logística, aunque cuentan con un alto número promedio de inscritos (1480), tienen una tasa de colocación de apenas 24%, reflejando un desbalance significativo entre oferta y demanda.

Por otro lado, los gerentes de mantenimiento muestran una tasa más favorable del 58%, con 132 inscritos y 77 colocados, que evidencia un mercado laboral equilibrado para este perfil. Los gerentes de producción industrial y gerentes de talento humano presentan tasas de colocación intermedias, del 44% y 38% respectivamente. En contraste, los gerentes de investigación y desarrollo en ciencias naturales y aplicadas y los gerentes de cadena de suministro tienen las tasas más bajas, del 29% y 13%, respectivamente, lo cual sugiere un enfoque más especializado y una menor cantidad de oportunidades laborales. Estos resultados resaltan la necesidad de alinear mejor la oferta educativa y la formación profesional con las demandas reales del mercado laboral en cargos directivos y gerenciales.

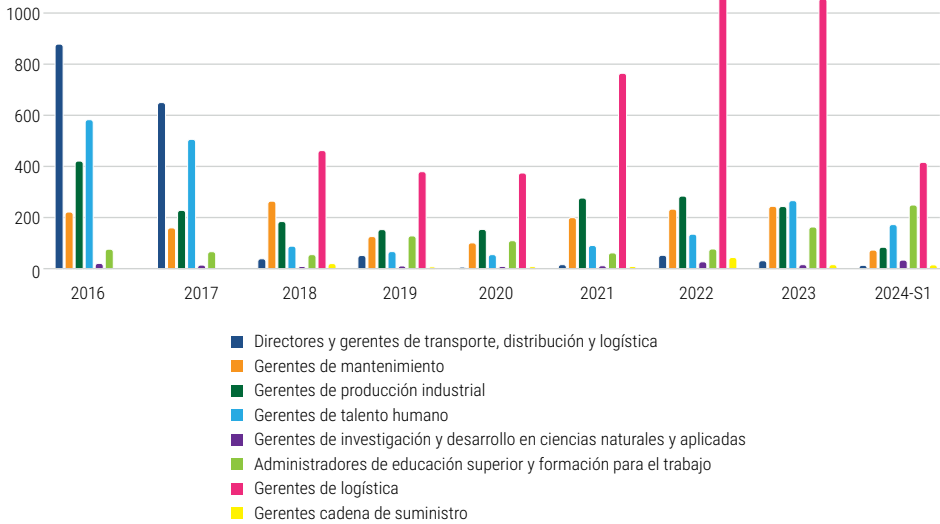
Tabla 42. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	1030	86	8
Gerentes de mantenimiento	132	77	58
Gerentes de producción industrial	166	73	44
Gerentes de talento humano	281	106	38
Gerentes de investigación y desarrollo en ciencias naturales y aplicadas	43	12	29
Administradores de educación superior y formación para el trabajo	318	80	25
Gerentes de logística	1480	355	24
Gerentes cadena de suministro	74	10	13

Fuente: elaboración propia.

Los directores y gerentes de transporte, distribución y logística dominan la cantidad de vacantes durante todo el periodo, con picos en 2016, 2022 y 2023, que demuestra una alta demanda en estas posiciones estratégicas, aunque también es de destacar la notable caída hacia el primer semestre de 2024. En contraste, los gerentes de mantenimiento y gerentes de logística muestran una tendencia más moderada, pero estable, con vacantes repartidas de manera consistente en todo el periodo, alcanzando sus puntos más altos en 2022 y 2023, aunque en cifras considerablemente menores que los directores generales. Por otro lado, los gerentes de talento humano y los gerentes de producción industrial presentan niveles bajos de vacantes, con picos esporádicos, que sugiere roles con una demanda especializada y limitada.

Ilustración 15. Tendencia vacantes en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Perfiles más específicos como los gerentes de investigación y desarrollo o los gerentes de cadena de suministro tienen un número reducido de vacantes durante todo el periodo, lo cual refleja un mercado laboral más restringido para estos cargos. En general, el gráfico evidencia que los roles estratégicos relacionados con transporte y logística lideran la demanda, mientras que otros perfiles gerenciales mantienen un nivel de oportunidades mucho más modesto.

Relación entre vacantes y colocados

La relación promedio entre vacantes y colocados en cargos gerenciales relacionados con transporte, distribución y logística entre 2016 y 2024 muestra una variabilidad significativa en las tasas de colocación. Los directores y gerentes de transporte, distribución y logística registran un promedio de 196 vacantes anuales con 86 colocados, logrando una tasa de colocación del 44%, lo cual evidencia una absorción laboral moderada en este rol estratégico.

Por otra parte, los gerentes de logística destacan con 647 vacantes y 355 colocados en promedio, con una tasa del 55% que denota un mejor ajuste entre oferta y demanda. En contraste, los gerentes de mantenimiento y gerentes de producción industrial tienen tasas de colocación más bajas, del 42% y 32%, respectivamente, lo cual podría deberse a un desbalance entre las habilidades de los candidatos y las necesidades del mercado. Los gerentes de investigación y desarrollo presentan una alta tasa de colocación del 61%, aunque con un volumen reducido de vacantes (21 promedio anuales), indicando una demanda más específica. Finalmente, los administradores de educación superior y los gerentes de cadena de suministro muestran tasas del 70% y 52%, respectivamente, y esto significa una mayor eficiencia en la ocupación de estas vacantes especializadas.

En general, los perfiles relacionados con logística y educación superior tienen mejores resultados en términos de colocación, mientras que los roles estratégicos amplios enfrentan mayores desafíos para cubrir sus vacantes.

Tabla 43. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de directores y gerentes de transporte y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	86	196	44
Gerentes de mantenimiento	77	184	42
Gerentes de producción industrial	73	228	32
Gerentes de talento humano	106	222	48
Gerentes de investigación y desarrollo en ciencias naturales y aplicadas	12	21	61
Administradores de educación superior y formación para el trabajo	80	114	70
Gerentes de logística	355	647	55
Gerentes cadena de suministro	10	19	52

Fuente: elaboración propia.

Estudio del clima y atmósfera en aviación

Competencia general

Observar, investigar, analizar, prever, asistir a los usuarios aeronáuticos y asesorar a las entidades gestoras del transporte aéreo sobre las condiciones meteorológicas presentes y futuras en los aeropuertos y en el transcurso del trayecto de las rutas, a partir de pronósticos, reportes y avances tecnológicos aplicados que permitan minimizar los riesgos de la operación aeronáutica y salvaguardar vidas cumpliendo la reglamentación aeronáutica relacionada.

Tabla 44. Ocupaciones estudio del clima y atmosfera en aviación otras denominaciones

Relacionada	Otras denominaciones
21120 Meteorólogos	Climatólogos

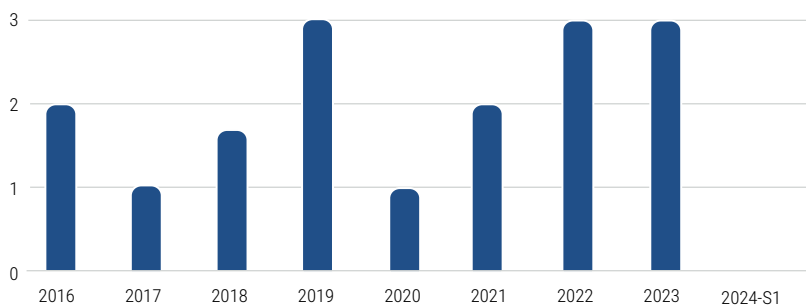
Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: ejecutar observaciones meteorológicas en estaciones, según necesidades operacionales, procedimientos y normatividad.
- CE02: analizar pronósticos meteorológicos, de acuerdo con nivel de impacto en la operación aeronáutica.
- CE03: preparar información meteorológica ,de acuerdo con normatividad y condiciones a lo largo de la ruta planeada, aeropuerto de alternativa y destino.
- CE04: comunicar información meteorológica a usuarios del sector aeronáutico, de acuerdo con procedimientos establecidos y normatividad.
- CE05: orientar a proveedores de servicios en situaciones meteorológicas críticas, de acuerdo con modelos existentes y canales de comunicación.

La estabilidad en los últimos años indica que, aunque el interés en la profesión es bajo, existe una demanda suficiente para mantener los niveles constantes. Esta tendencia evidencia la necesidad de evaluar estrategias para fomentar la formación y el interés en este tipo de roles técnicos, especialmente en un contexto donde los datos meteorológicos son cada vez más relevantes para la toma de decisiones en múltiples sectores.

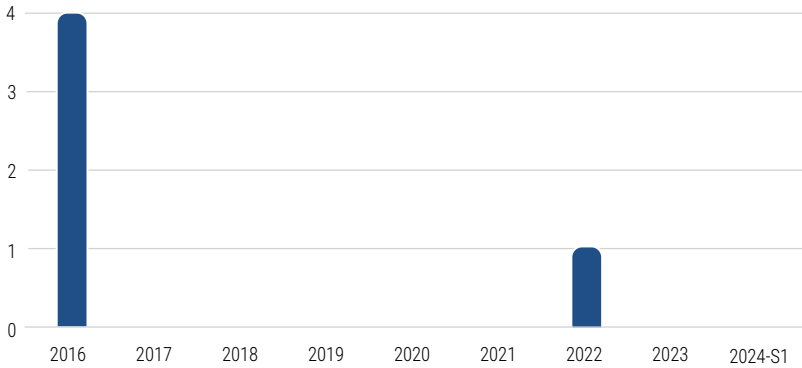
Ilustración 16. Tendencia de inscritos en el cargo de meteorología y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la estadística registrada por el observatorio laboral del SENA, no hay datos de colocados en el cargo de meteorólogo, por tanto, la relación de colocados e inscritos es de 0%. En el caso de las vacantes ofertadas, se encuentran datos muy bajos para este cargo, lo cual indica que existe demanda.

Ilustración 17. Tendencia de vacantes en el cargo de meteorología y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Para este cargo, en promedio, hay una oferta 50% mayor a la demanda en los últimos 9 años.

Gestión de información aérea de clima y atmósfera

Competencia general

Procesar información meteorológica para contribuir a la seguridad operacional aeronáutica, regularidad y eficiencia de la navegación aérea mediante la elaboración y difusión a tiempo de informes, reportes, boletines y pronósticos meteorológicos aeronáuticos, de acuerdo con el espacio aéreo definido, dentro del cual se facilitan los servicios de información de vuelo y de alerta; los acuerdos entre los proveedores del servicio meteorológico y el proveedor de servicios a la navegación aérea y la reglamentación aeronáutica.

Tabla 45. Ocupaciones gestión de información área del clima y atmosfera otras denominaciones

Relacionada	Otras denominaciones
31113 Técnicos en meteorología	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustador de equipos de meteorología • Inspector meteorología puerto • Técnico MET

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: ejercer observación meteorológica en los aeródromos, según los acuerdos establecidos y la reglamentación aeronáutica.
- CE02: elaborar pronósticos meteorológicos, de acuerdo con informes de tiempo significativo.
- CE03: emitir alertas sobre fenómenos meteorológicos, de acuerdo con procedimientos de protección de los usuarios y la infraestructura aeronáutica.
- CE04: desarrollar los manuales operativos y guías técnicas del servicio meteorológico, de acuerdo con necesidades operacionales y la reglamentación aeronáutica.
- CE05: comprobar la condición técnica de la infraestructura meteorológica, de acuerdo con el soporte al servicio y normativa.
- CE06: atender los requerimientos de información meteorológica, de acuerdo con los servicios de tránsito aéreo y procedimientos normativos.

Para este cargo y sus otras denominaciones, el número de inscritos en los últimos 9 años muestra un comportamiento de ascenso y descenso, con un pico máximo de inscritos de 58 para el 2019; luego, una caída desde 2020 hasta 2023, que tiene una leve recuperación con 11 inscritos; y, nuevamente, para el 2024, un decremento significativo, como se puede evidenciar en la tabla 46.

Tabla 46. Inscritos en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en meteorología	5	16	23	58	7	5	2	11	3

Fuente: elaboración propia.

El mayor número de colocados se registró en 2017, con 8 personas, mientras que en otros años como 2019, 2020, 2021, y el primer semestre de 2024, no se reportaron colocaciones, aunque en 2023 se observa 1 colocado. Este comportamiento refleja una demanda laboral limitada que, combinado con la baja inscripción, indica que este campo podría estar enfrentando un desajuste entre la formación y las oportunidades laborales disponibles, o una falta de prioridad en la contratación de técnicos en meteorología en sectores clave.

Tabla 47. Colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en meteorología	1	6	1	0	1	0	0	1	0

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

La relación promedio entre inscritos y colocados en el cargo de técnicos en meteorología durante el periodo 2016-2024 mostró un promedio anual de 18 inscritos y 18 colocados, lo cual constituye en una tasa de colocación del 107%. Este porcentaje indica que la cantidad de colocados supera ligeramente el número de inscritos, que podría deberse a la incorporación de personal previamente formado o a contrataciones de técnicos de otras áreas relacionadas. Sin embargo, considerando las cifras históricamente bajas tanto de inscritos como de vacantes, estos resultados evidencian un mercado laboral extremadamente reducido para este perfil, donde la oferta y la demanda son mínimas, pero tienden a estar equilibradas.

Tabla 48. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados

CARGO	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Técnicos en meteorología	16	18	107

Fuente: elaboración propia.

En 2016, 2017 y 2018 se reportó 1 vacante por año, mientras que en 2019 y 2020 hubo un leve incremento a 5 vacantes. Sin embargo, desde 2021 hasta el primer semestre de 2024 no se registraron vacantes disponibles, lo cual denota una drástica disminución en la demanda de este perfil. Este comportamiento sugiere que el mercado laboral para técnicos en meteorología es extremadamente reducido, que, sumado a la baja colocación observada en las tablas previas, resalta la necesidad de iniciativas para alinear mejor la formación en este campo con las oportunidades laborales, o fomentar su importancia en sectores clave como la aviación y la gestión ambiental.

Tabla 49. Vacantes en el cargo de ensambladores de máquina mecánica y relacionados (2016-2024)

CARGOS	VACANTES								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en meteorología	1	1	1	0	5	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

La relación promedio entre colocados y vacantes en el cargo de técnicos en meteorología destaca que, en promedio, se colocaron 1,1 técnicos frente a 0,8 vacantes disponibles, lo cual representa una tasa de ocupación de 125%. Este porcentaje refleja que, en muchos casos, la cantidad de técnicos contratados excede el número de vacantes oficialmente ofertadas, lo cual podría indicar la contratación

de personal adicional más allá de las posiciones inicialmente previstas o la asignación de técnicos provenientes de otras áreas. Sin embargo, considerando las bajas cifras absolutas tanto de colocados como de vacantes, este comportamiento resalta la limitada dimensión del mercado laboral para técnicos en meteorología y subraya la importancia de diseñar estrategias que impulsen la formación y empleabilidad en este campo clave para sectores como la aviación y el cambio climático.

Tabla 50. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de técnicos en meteorología y relacionados

CARGO	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Técnicos en meteorología	1,1	0,9	125

Fuente: elaboración propia.

Control de tránsito aéreo

Competencia general

Gestionar y orientar operativa y administrativamente los servicios de control del tránsito aéreo, de acuerdo con la normatividad y procedimientos aeronáuticos, a fin de garantizar la seguridad operacional.

Tabla 51. Ocupaciones en control de tránsito aéreo otras denominaciones

Relacionada	Otras denominaciones
31540 Controladores de tráfico aéreo, marítimo y ferroviario	Controlador de tránsito aéreo

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: administrar riesgos de seguridad operacional, de acuerdo con control de tránsito aéreo y Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC).
- CE02: comunicar información de tránsito aéreo y condiciones meteorológicas, de acuerdo con conciencia situacional y normativa.
- CE03: transmitir información aeronáutica en situaciones operacionales, según idioma nativo del Estado o inglés, normatividad y protocolos técnicos.
- CE04: coordinar información de servicios de control de tránsito aéreo, de acuerdo con los procedimientos aeronáuticos.
- CE05: controlar situaciones de emergencia y eventos inusuales, de acuerdo con normatividad y procedimientos aeronáuticos.
- CE06: disponer recursos operacionales, de acuerdo con la realización de tareas y protocolos técnicos.

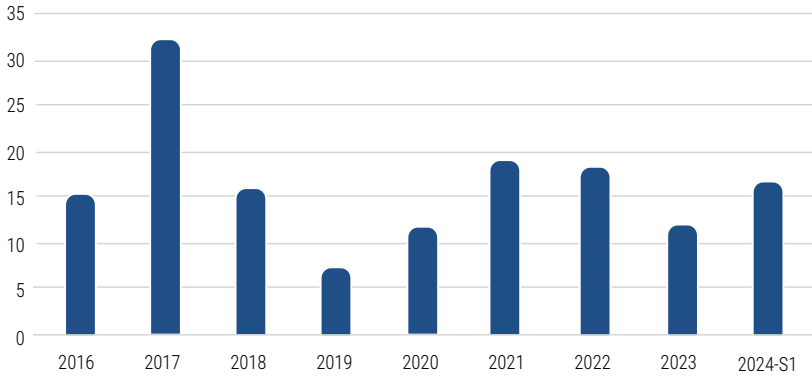
La tendencia de inscritos en el cargo de controlador de tránsito aéreo entre 2016 y el primer semestre de 2024 evidencia fluctuaciones a lo largo del periodo. En 2017 se registró el mayor número de inscritos, con más de 30 personas, que refleja un notable interés en el cargo durante ese año. Sin embargo, en 2019, el número de inscritos cayó significativamente y alcanzó su punto más bajo. A partir de 2020, se observó una recuperación progresiva, con cifras que oscilan entre 10 y 20 inscritos anuales, manteniéndose relativamente estables hasta el primer semestre de 2024, cuando se registran cerca de 15 inscritos. Este comportamiento podría estar influenciado por factores externos como las fluctuaciones en la industria aeronáutica, la pandemia y la percepción de estabilidad laboral en el sector. La tendencia actual sugiere una estabilización en el interés por el cargo, aunque en niveles más bajos que los observados en el pico de 2017.

Tabla 52. Inscritos en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)

INSCRITOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Controlador de tránsito aéreo	15	32	16	7	12	19	18	12	16

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 18. Tendencia de inscritos en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

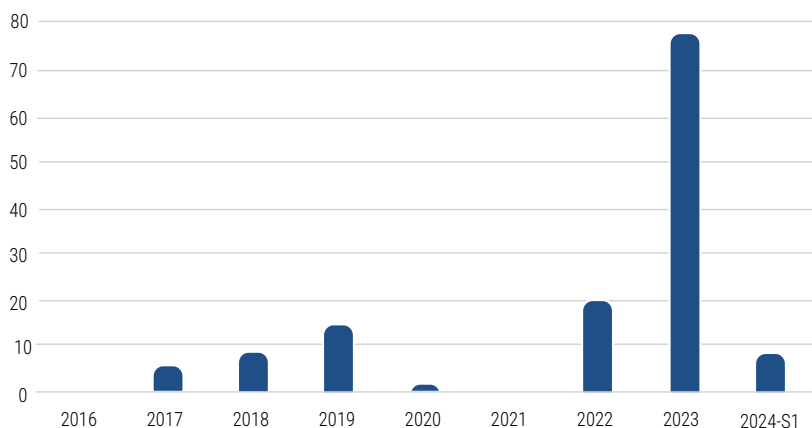
La evolución de colocados en el cargo de controlador de tránsito aéreo entre 2016 y el primer semestre de 2024 destaca variaciones significativas en los últimos años. Durante el periodo inicial, entre 2016 y 2019, los números son bajos, con un incremento moderado en 2019 cuando se registraron más de 10 colocados. Posteriormente, en 2020 y 2021 se observó una disminución considerable, sin embargo, en 2022, el número de colocados comenzó a repuntar y alcanzó un máximo notable en 2023, con más de 70 personas colocadas, lo cual sugiere un aumento excepcional en la demanda laboral de este cargo durante ese año. Para el primer semestre de 2024 las cifras volvieron a disminuir. Este comportamiento podría estar relacionado con factores externos como ciclos operativos en la aviación, políticas de contratación y estabilización de la industria después de periodos de incertidumbre. La tendencia general indica una demanda cíclica, con picos específicos y periodos de menor colocación.

Tabla 53. Colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)

COLOCADOS									
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Controlador de tránsito aéreo	-	5	7	14	2	0	20	75	7

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 19. Tendencia de colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)

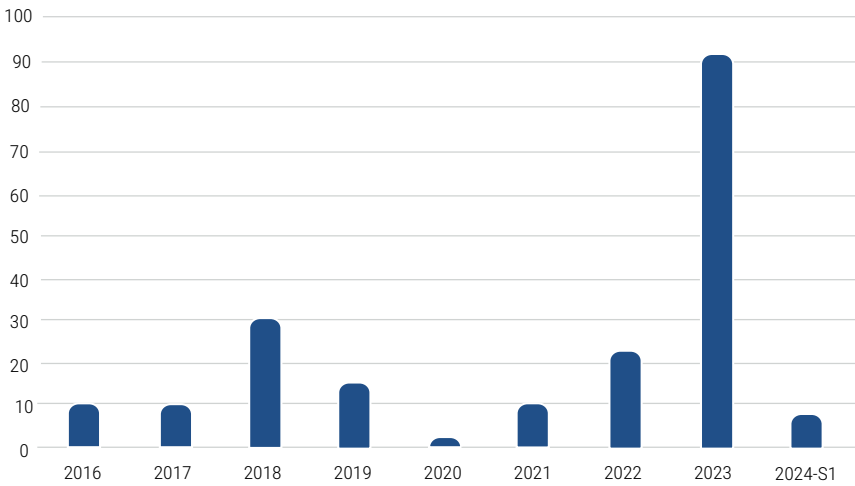


Fuente: elaboración propia.

Para el cargo de controlador de tránsito aéreo, el porcentaje de colocación según el número de inscritos es de 100%, lo cual indica que toda la oferta entra al mercado laboral. En los primeros años, las vacantes se mantuvieron relativamente estables, con un ligero incremento en 2018 que alcanzó alrededor de 30 vacantes. Posteriormente, entre 2019 y 2021 se observa una disminución considerable, con cifras cercanas a 5 vacantes en algunos años. A partir de 2022 hubo un notable repunte, con un pico destacado en 2023, donde se registraron más de 90 vacantes, que refleja un aumento excepcional en la demanda laboral para este cargo. Sin embargo, en el primer semestre de 2024, las vacantes descendieron significativamente. Este comportamiento sugiere que la demanda para controladores de tránsito aéreo está

sujeta a ciclos operativos del sector, influenciada por factores como el crecimiento de operaciones aéreas o la implementación de nuevas infraestructuras, pero con periodos de estabilización en los niveles más bajos.

Ilustración 20. Tendencia de vacantes en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

Como se presenta en la tabla 54, la tasa de ocupación del cargo de controlador de tránsito aéreo es de 73%, lo cual indica que la demanda aún requiere de 28% para ser ocupada. Por tanto, es fundamental fortalecer los programas de formación que generen profesionales con las capacidades y habilidades para desempeñar las labores asociadas con este perfil.

Tabla 54. Relación entre vacantes y colocados en el cargo de controladores de tráfico aéreo y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Controlador de tránsito aéreo	16	22,3	73

Fuente: elaboración propia.

Administración de la seguridad aeronáutica

Competencia general

Administrar, recomendar y proponer los análisis de sistemas de seguridad que permitan acciones de diseño, fabricación mantenimiento y certificación de productos aeronáuticos, según los estándares de calidad y la normatividad, con el fin de promover la seguridad aeronáutica

Tabla 55. Ocupaciones en administración de la seguridad aeronáutica otras denominaciones

Relacionada	Otras denominaciones
31550 Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero de seguridad del sistema • Especialista de aeronavegabilidad • Especialista de seguridad • Jefe de seguridad del sistema • Ingeniero de aeronavegabilidad • Inspector de seguridad de la autoridad aeronáutica

Fuente: elaboración propia.

Competencias específicas

- CE01: diseñar aspectos de seguridad de equipos y herramientas, de acuerdo con estándares de calidad y normatividad del sector aeronáutico.

- CE02: administrar sistemas de gestión y de información, según estándares de aeronavegabilidad y normatividad vigente.
- CE03: realizar análisis de seguridad del sistema de aeronavegabilidad, de acuerdo con estándares en diseño, mantenimiento, fabricación y certificación.
- CE04: certificar productos en el diseño, fabricación, operación y mantenimiento, de acuerdo con estándares, normatividad y la regulación aeronáutica.
- CE05: administrar el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), de acuerdo con identificación de peligros, análisis de datos y mejora continua.

Los técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación mantienen cifras bajas durante todo el periodo, con un incremento notable en 2023 (67 inscritos) y una caída posterior a 23 inscritos en el primer semestre de 2024, lo cual evidencia un interés limitado y fluctuante en este perfil especializado. Por otro lado, los inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional presentan una alta inscripción en los primeros años, alcanzando un máximo en 2017 (8053 inscritos), pero con una marcada disminución desde 2019, llegando a solo 310 inscritos en el primer semestre de 2024, posiblemente debido a una saturación del mercado o a cambios en las demandas laborales. Finalmente, los auxiliares de servicios a viajeros muestran fluctuaciones más moderadas, con picos en 2017 (624 inscritos) y una tendencia descendente en años recientes, registrando 77 inscritos en el primer semestre de 2024, que sugiere una menor atracción hacia este cargo. En general, los datos reflejan un mercado con demandas variables y se destaca un declive general en las inscripciones para estos roles en los últimos años.

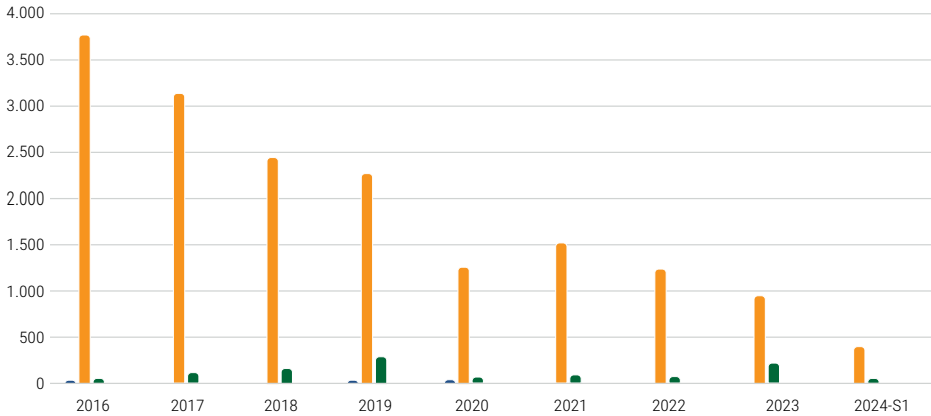
Tabla 56. Inscritos en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024)

CARGOS	INSCRITOS								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	22	58	15	32	23	25	20	67	23
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	6947	8053	5865	3376	2428	1939	1227	1470	310
Auxiliares de servicios a viajeros	150	624	266	151	105	112	123	87	77

Fuente: elaboración propia.

Los inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional tuvieron la mayor cantidad de colocados, con un pico en 2016 (más de 3500 colocados) y una disminución sostenida a lo largo de los años, alcanzando niveles mucho más bajos en el primer semestre de 2024, lo cual podría reflejar una saturación del mercado o una reducción en la demanda laboral. Los técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación, aunque muestran colocaciones consistentes, permanecen en niveles muy bajos durante todo el periodo, con pocas variaciones.

Ilustración 21. Tendencia de colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024)



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los auxiliares de servicios a viajeros presentaron un comportamiento más estable, con colocaciones relativamente bajas, pero constantes, mostrando un leve incremento en años específicos como 2022 y 2023, antes de caer en el primer semestre de 2024. En general, los datos sugieren una disminución en la colocación de roles asociados con la seguridad aeronáutica, con una mayor afectación en los perfiles que tradicionalmente tenían un volumen más alto, como los inspectores de sanidad, mientras que los auxiliares y técnicos mantuvieron niveles mínimos pero constantes.

Tabla 57. Colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2023)

COLOCADOS								
CARGOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	T3-2023
Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	52	2	1	24	62	2	0	1
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	3721	3183	2428	2252	1253	1526	364	311
Auxiliares de servicios a viajeros	68	159	189	240	124	154	24	89

Fuente: elaboración propia.

Relación entre inscritos y colocados

Los técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación tienen un promedio de 32 inscritos y 16 colocados, lo cual representa una tasa de colocación del 51% que refleja una absorción laboral moderada en este perfil especializado. Los inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional destacan por su mayor volumen, con 3513 inscritos y 1881 colocados en promedio, logrando una tasa de colocación del 54% que indica una capacidad de absorción ligeramente superior en un mercado más amplio. Por otro lado, los auxiliares de servicios a viajeros tienen la mejor tasa de colocación (79%), con 188 inscritos y 150 colocados en promedio.

Estos datos muestran que, aunque los auxiliares tienen un mercado más eficiente, los otros perfiles enfrentan mayores desafíos en la alineación entre oferta y demanda laboral, posiblemente debido a su alta especialización o fluctuaciones en las necesidades del sector.

Tabla 58. Relación entre inscritos y colocados en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Inscritos	Colocados	%
Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	32	16	51
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	3513	1881	54
Auxiliares de servicios a viajeros	188	150	79

Fuente: elaboración propia.

Para los técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación, el número de vacantes es bajo y variable, con un pico inicial en 2016 (67 vacantes) que disminuyó considerablemente en los años siguientes, llegando a solo 2 vacantes en el primer semestre de 2024, lo cual refleja una caída sostenida en la demanda laboral para este perfil. En contraste, los inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional presentaron un volumen significativamente mayor, con un máximo en 2016 (6142 vacantes) y una tendencia decreciente en los años posteriores, alcanzando 1070 vacantes en el primer semestre de 2024. Esta disminución podría estar asociada con ajustes en las necesidades operativas o una saturación del mercado en años anteriores. En general, los datos sugieren una contracción en la oferta de vacantes para ambos cargos, con una mayor afectación en los técnicos de seguridad aeronáutica, probablemente debido a su alta especialización y las limitadas oportunidades laborales en el sector.

Tabla 59. Vacantes en el cargo de técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados (2016-2024)

CARGOS	VACANTES								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-S1
Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	67	6	1	24	62	7	3	3	2
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	6142	5576	4926	4655	2932	3013	3209	2794	1070
Auxiliares de servicios a viajeros	262	346	237	273	223	455	326	777	111

Fuente: elaboración propia.

Relación entre vacantes y colocados

Los técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación tienen un promedio de 19 vacantes y 16 colocados, con una tasa de colocación del 83%, que demuestra alta eficiencia en la ocupación de las vacantes disponibles en un mercado laboral muy reducido. Los inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional, con un promedio de 3813 vacantes y 1881 colocados, muestran una tasa de colocación más baja, del 49%, lo cual sugiere un desbalance entre la oferta y la demanda laboral para este perfil más amplio. Por otro lado, los auxiliares de servicios a viajeros tienen un promedio de 334 vacantes y 150 colocados, con una tasa de ocupación del 45%, indicando desafíos similares para cubrir las vacantes en este cargo.

En general, los datos evidencian que, mientras los técnicos en seguridad aeronáutica tienen una mayor eficiencia en la ocupación de vacantes, los otros perfiles enfrentan mayores dificultades debido al mayor volumen de vacantes y los posibles desajustes entre las competencias disponibles y las necesidades del mercado.

Tabla 60. Relación entre vacantes y colocados en el cargo técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación y relacionados

CARGOS	PROMEDIO 2016-2024		
	Colocados	Vacantes	%
Técnicos en seguridad aeronáutica e instrumentos de aeronavegación	16	19	83
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	1881	3813	49
Auxiliares de servicios a viajeros	150	334	45

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con estos datos, es posible analizar el comportamiento agregado del mercado laboral, en el cual se evidencia que el subsector de construcción y conservación de aeronaves y partes se sostiene sobre un núcleo técnico-productivo con efecto multiplicador en toda la cadena: supervisión de producción, ensamble certificado y mantenimiento aeronáutico. La evidencia de supervisores de mecánica (CUOC 31229) —con 4895 vacantes entre el 2016–S1 y el 2024, con un pico de 901 en 2022 revela brechas simultáneas: escasez de candidatos (cantidad), déficits en dominio de BPM aeronáutica, RAC, trazabilidad e indicadores de producción (calidad), y desalineación curricular hacia manufactura genérica más que aeronáutica certificada (pertinencia). Estas brechas han sido documentadas en estudios sobre capital humano en la industria aeroespacial, que señalan la necesidad de perfiles altamente especializados para sostener la competitividad y la seguridad operacional (Castillo Rodríguez, 2021; Salieri, Santibañez & Fuentes, 2010). La heterogeneidad en familias de supervisión (electrónica, eléctrica, metálicos) y el descenso de inscritos desde 2022 sugieren un *pipeline* formativo insuficiente para sostener incrementos de capacidad productiva con estándares de aeronavegabilidad, lo cual presiona *lead times*, costos y riesgo de reprocesos (Mora Rodríguez, 2023).

En ensamblaje certificado (CUOC 82110), el panorama es aún más complejo: apenas 12 colocados en siete años y coberturas de 16% (vacantes-colocados) y 10% (inscritos-colocados), síntomas de que la oferta no produce el volumen ni las destrezas finas requeridas por el sector. Las competencias críticas (preparación de recursos, instalación conforme a planos y especificaciones, inspección por tolerancias, operación de equipos automatizados, cumplimiento de sistemas de gestión) demandan dominio de metrología, instrumentos de medición,

documentación técnica aprobada (AMM/IPC) y cultura de calidad certificada; su déficit se traduce en capacidad limitada, mayor variabilidad en procesos y potencial afectación de la aeronavegabilidad continuada. Investigaciones sobre formación profesional y pertinencia curricular en la industria aeroespacial confirman que los programas educativos deben alinearse con estas competencias para reducir brechas y garantizar la certificación (Buitrago Leiva, 2021; Gutiérrez-Rincón & Sandoval-Estupiñán, 2022). La palanca de corrección implica pasarelas desde técnicos de fabricación industrial, microcredenciales en inspección y documentación certificada, OJT estructurado y evaluación de competencia demostrada, con itinerarios formativos específicos para células de ensamble (estructura, sistemas, interiores) (Gutiérrez-Rincón & Sandoval-Estupiñán, 2022).

El mantenimiento aeronáutico (CUOC 72320) confirma su rol como habilitador de seguridad operacional: aunque el mercado es pequeño y volátil en vacantes, su cobertura promedio del 88% indica un ecosistema que absorbe cuando se requiere, bajo requisitos estrictos. La dinámica de licencias (pico extraordinario de 8042 en 2020, ajuste a 390 en 2024) muestra un sistema sensible a choques operacionales (pandemia, reconfiguración de flota), lo cual exige estabilizar trayectorias formativas y de licenciamiento para evitar ciclos de escasez y exceso. Las competencias CE01-CE08 (línea, preventivo, correctivo, modificaciones, reemplazos, gestión de información, inspección y cumplimiento de sistemas de gestión) deben reforzarse con habilitaciones por tipo de aeronave y sistemas, materiales compuestos, propulsión, y capacidades de MRO data, asegurando KPI como AOG, *Dispatch Reliability* y *Mean Time To Repair* en línea con las exigencias operativas. Estudios recientes subrayan que la falta de personal especializado en mantenimiento impacta directamente la seguridad operacional y aumenta la tasa de incidentes, lo cual refuerza la urgencia de formación continua y certificación (Delgado Mariné, 2020; Mora Pantaleón, 2025).

El cinturón de perfiles transversales mantiene la respiración del sistema: los técnicos en fabricación industrial exhiben alta empleabilidad (76% inscritos-colocados; 71% vacantes-colocados), habilitando procesos de piezas, subconjuntos y control de calidad; mientras electricidad y electrónica sostienen demanda con coberturas menores (24% y 32% en vacantes y colocados), indicio de una brecha de pertinencia digital. Para cerrarla, se requiere actualizar currículos hacia instrumentación aeronáutica, automatización y control, normas de calidad aeroespaciales, RAC aplicable y gestión de datos de producción, además de estandarizar denominaciones CUOC/MNC para transparentar el mercado y

facilitar el tránsito formativo laboral. Estas pasarelas son críticas para alimentar, con el volumen y la calidad adecuada, tanto al ensamble certificado como al mantenimiento, a fin de reducir dependencia de habilidades genéricas y aumentar la densidad de competencias aeroespaciales (Gutiérrez-Rincón & Sandoval-Estupiñán, 2022; Mora Rodríguez, 2023).

Los nodos operativos y de seguridad condicionan el desempeño del núcleo productivo y evidencian dinámicas heterogéneas que obligan a planificación diferenciada. Los controladores de tránsito aéreo (CUOC 31540) repuntan en 2023 con más de 90 vacantes y una cobertura promedio del 73% que confirma demanda cíclica sujeta a crecimiento operativo e infraestructura ATS; AVSEC mantiene colocaciones altas y sostenidas por la obligatoriedad RAC 160 y el retorno de operaciones, mientras pilotos conservan mercado reducido con pocas vacantes y meteorología continúa muy pequeña desde 2021. Integrar estos hallazgos significa que el eslabón productivo solo escala si los eslabones operativos (rampa, cargue/descargue, despacho) y de seguridad (SeMS/SMS, AVSEC, ATS) absorben y estabilizan su propia demanda, con formación estandarizada en seguridad de plataforma, comunicación operacional, *turnaround* y gestión de riesgos, evitando situaciones complejas que penalizan la productividad y la puntualidad. Investigaciones sobre clima organizacional y seguridad operacional confirman que la gestión del talento humano y la capacitación son factores críticos para reducir riesgos y garantizar eficiencia (Huamán Chávez, 2021; Méndez López & Martínez Alcántara, 2022).

Con base en la serie correspondiente entre 2016 y el primer semestre de 2024, el comportamiento agregado de vacantes y colocados evidencia tres cargos críticos por su peso en la capacidad productiva, la certificación y la aeronavegabilidad del sistema. En el bloque técnico productivo, los supervisores de mecánica (CUOC 31229) concentran la mayor tensión: el acumulado de vacantes alcanza 4895 con pico de 901 en 2022 y corrección a 351 en el primer semestre de 2024, mientras los colocados se mantienen relativamente estables, con 167-191 entre 2016 y 2023, y caen a 88 en el primer semestre 2024. La cobertura colocados-vacantes rara vez supera el 40% y promedia ~31%, señal de que la demanda crece más rápido que la capacidad de proveer talento con dominio de BPM aeronáutica, RAC, trazabilidad e indicadores de producción, aspectos alineados con los estándares internacionales de calidad aeroespacial (International Aerospace Quality Group [IAQG], 2025; LRQA, 2025) y con estudios recientes sobre brechas de talento en sectores estratégicos (Llinás Vargas, 2023; Pérez Briceño et al., 2023).

El segundo punto crítico es el ensamble certificado de aeronaves y partes (CUOC 82110), donde el mercado muestra un estrechamiento extremo tanto en vacantes como en colocados. En 7 años se registran solo 12 personas colocadas, con periodos de colocación nula y una cobertura vacante-colocados de ~16%, en promedio, e inscritos-colocados de ~10%. El patrón sugiere carencia de competencias finas —metrología y tolerancias, lectura de AMM/IPC, operación de equipos automatizados, cumplimiento de sistemas de gestión—, como exigen los estándares AS9100 y las metodologías de mantenimiento MSG-3 (Airlines for America, 2022; IAQG, 2025). Investigaciones recientes sobre pertinencia curricular confirman que los programas educativos deben ajustarse a estas competencias para cerrar brechas (Gutiérrez-Rincón & Sandoval-Estupiñán, 2022).

El mantenimiento aeronáutico (CUOC 72320) habilita la seguridad operacional y el *dispatch reliability*: aunque el volumen de vacantes es bajo y volátil (144 en 2016 y 11 en el 2022, con repunte a 18 en 2023 y 60 en el primer semestre de 2024), la cobertura vacante-colocados es alta (~88%), lo cual demuestra que, cuando se abre demanda, el mercado absorbe perfiles con habilitaciones y licencias vigentes conforme al RAC 65 (UAEAC, 2024). La planificación y el desarrollo de programas de mantenimiento se sustentan en MSG-3 y en el *Maintenance Review Board Report*, aprobado por la Federal Aviation Administration (2024), mientras que el licenciamiento en Colombia se rige por el RAC 65 y sus circulares (Aerocivil, 2025). La evidencia internacional subraya que la formación continua y la documentación técnica son pilares para reducir AOG y MTTR (AirComment, 2025; Martín Enríquez, 2025).

En conjunto, la manufactura certificada (supervisión y ensamble) concentra las brechas más visibles en vacantes no cubiertas y colocados insuficientes, mientras el mantenimiento exhibe un mercado pequeño, pero eficaz, cuando existen plazas, vulnerable a la volatilidad de licencias y habilitaciones. La prioridad estratégica es consolidar un circuito de talento que conecte estos tres cargos críticos: elevar la cobertura de supervisión con perfiles que dominen BPM/AS9100 y RAC; convertir técnicos transversales en ensambladores certificados mediante microcredenciales y OJT con evaluación de competencia; y estabilizar la oferta de mecánicos de aviación sincronizando licenciamiento RAC 65 y habilidades en MRO data. Asimismo, los nodos operativos y de seguridad (ATS/AVSEC) deben absorber su propia demanda con formación estandarizada conforme al RAC 160 y al enfoque de gestión de riesgos de la OACI para evitar posibles colapsos y sostener productividad y puntualidad (Aerocivil, 2025).

Conclusiones

Los datos analizados entre 2015 y 2023 evidencian una tendencia clara: la industria manufacturera mantiene el liderazgo en generación de vacantes y alcanza su punto máximo en 2022 con más de 273 000 posiciones, mientras que el sector de transporte y almacenamiento muestra un crecimiento sostenido, aunque más moderado, con un pico de 127 000 vacantes en el mismo año. Este comportamiento refleja la importancia estratégica de la manufactura en la economía nacional y su relación directa con el subsector aeronáutico, especialmente en construcción y conservación de aeronaves y partes, donde la demanda de perfiles técnicos y especializados es crítica. Paralelamente, el incremento del empleo en la división 51 (transporte aéreo) confirma la necesidad de fortalecer competencias en operación de aeronaves, mantenimiento técnico y gestión aeroportuaria, áreas que concentran gran parte del talento requerido. En este contexto, el MNC ofrece una estructura pertinente, pero se requiere una actualización que incorpore competencias digitales, sostenibilidad y tecnologías emergentes para garantizar la alineación entre formación y demanda laboral.

El análisis presentado confirma que la mayor presión de demanda se concentra en cargos técnicoproductivos del subsector de construcción y conservación de aeronaves y partes. Los supervisores de mecánica acumulan 4895 vacantes entre 2016 y 2024, con un pico en 2022 y una cobertura de solo 31%, lo cual evidencia brechas simultáneas de cantidad, calidad y pertinencia. La oferta formativa sigue orientada a manufactura genérica y no a procesos aeronáuticos certificados, mientras que ensambladores e inspectores de aeronaves presentan un mercado extremadamente reducido, con apenas 12 colocados en 7 años y competencias críticas ausentes, lo cual impacta tiempos de entrega, costos y aeronavegabilidad.

El mantenimiento aeronáutico mantiene su rol estratégico como habilitador de la seguridad operacional. Aunque las vacantes para mecánicos de aviación son bajas y volátiles, la cobertura promedio alcanza el 88%, reflejando un mercado pequeño, pero eficiente. Sin embargo, la caída en licencias desde el pico de 8042 en 2020 hasta 390 en 2024 muestra la necesidad de estabilizar trayectorias formativas y procesos de certificación. Perfiles transversales como técnicos en fabricación industrial sostienen la empleabilidad con tasas superiores al 70%, mientras electricidad y electrónica registran coberturas menores, lo cual exige actualizar currículos hacia instrumentación aeronáutica, digitalización y normativas RAC.

Los nodos operativos y de seguridad exhiben dinámicas heterogéneas que requieren planificación diferenciada. Controladores de tránsito aéreo repuntan en 2023 con más de 90 vacantes y cobertura del 73%, mientras AVSEC mantiene alta demanda sostenida por exigencias regulatorias. En contraste, pilotos y meteorología se desenvuelven en mercados reducidos y vacantes mínimas, que limita la absorción laboral. En conjunto, las brechas del sector no son solo de cantidad, sino de calidad y pertinencia en los puntos críticos de la cadena. Reconfigurar trayectorias formativas con microcredenciales, programas duales y pasarelas hacia perfiles aeronáuticos especializados es clave para garantizar competitividad, seguridad y escalabilidad del ecosistema.

Finalmente, el análisis de la serie entre 2016 y el primer semestre de 2024 permitió identificar que las mayores brechas de capital humano en el sector aeronáutico se concentran en tres cargos críticos: supervisores de mecánica, ensambladores certificados y mecánicos de aviación. Los dos primeros presentan una demanda creciente y sostenida con coberturas bajas (31% y 16%, respectivamente), lo cual evidencia insuficiencia de perfiles con competencias específicas en normatividad aeronáutica, BPM, metrología y trazabilidad, que afectan tiempos de producción, costos y cumplimiento de certificaciones. En contraste, el mantenimiento aeronáutico muestra alta efectividad en la colocación (88%), pero con un mercado pequeño y vulnerable a la volatilidad de licencias, y esto exige estabilizar trayectorias formativas y habilitaciones por tipo. En conjunto, estas brechas no son solo de cantidad, sino también de calidad y pertinencia, por lo que se requiere una estrategia integral que conecte dichos roles mediante programas duales, microcredenciales y formación especializada para garantizar productividad, seguridad operacional y competitividad del ecosistema aeronáutico.

Referencias

- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020a). *Plan de Navegación Aérea para Colombia*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020b). *Centros de control de área superior (ACC)*. Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020c). *Oficinas de control de aproximación (APP)*. Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020d). *Centros de información de vuelo*. Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020e). *Gestión de los servicios de tránsito aéreo (ATS)*. Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020f). *Gestión de los servicios de tránsito aéreo (ATS) – Qué hacemos*. Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020g). *RAC 215. Servicios de información aeronáutica*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2020h). *RAC 203. Servicio meteorológico para la navegación aérea*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2021a). *GEN 2.2. Abreviaturas utilizadas en los productos de información aeronáutica*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2021b). *GEN 3.3 Servicios de tránsito aéreo*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2021c). *GEN 3.4. Servicios de comunicaciones y navegación*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2021d). *GEN 3.6. Búsqueda y salvamento*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2022a). *ENR 4.1. Radioayudas para la navegación – en ruta*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2022b). *Implementación ADS-B Colombia. RLA06901 - ADS-B/ANP/1*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2022c). *GEN 3.1. Servicios de información aeronáutica*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2022d). *GEN 3.5. Servicios meteorológicos*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- Aeronáutica Civil (Aerocivil). (2023). *RAC 210. Telecomunicaciones aeronáuticas (enmienda 2)*. Unidad Administrativa Especial de Aerocivil.
- AirComment. (2025). *El mercado de mantenimiento aeronáutico en 2025: oportunidades y desafíos*. AirComment. <https://aircomment.info/el-mercado-de-mantenimiento-aeronautico-en-2025-opportunidades/>
- Airlines for America. (2022). *MSG-3: Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development*. A4A Publications.
- Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM. (2017). *LAR 203. Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*. Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.

- Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM. (2019). *LAR 210. Telecomunicaciones Aeronáuticas*. Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.
- Buitrago Leiva, M. (2021). *Pertinencia curricular en programas de ingeniería aeronáutica*. Editorial Universidad Nacional.
- Castillo Rodríguez, L. (2021). Capital humano y competitividad en el sector aeronáutico latinoamericano. *Journal of Aerospace Studies*, 12(1), 33–50.
- Centro de Gestión Aeronáutica de Colombia (CGAC). (2016). *Proceso de implementación ADS-B*. CGAC.
- Decreto 1294 de 2021 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se modifica la estructura de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (Aerocivil). 14 de octubre de 2021.
- Delgado Mariné, P. (2020). Seguridad operacional y mantenimiento aeronáutico: análisis de riesgos. *Aviación y Tecnología*, 15(3), 77–94.
- DTN Company. (2024). *MetConsole Automated Weather Observation System (AWOS)*. DTN Company.
- Federal Aviation Administration. (2024). *AC 121-22C: Maintenance Review Boards and OEM Recommended Procedures*. Federal Aviation Administration.
- Gutiérrez-Rincón, J., & Sandoval-Estupiñán, C. (2022). Formación profesional y brechas de talento en la industria aeroespacial. *Revista Educación Técnica*, 9(1), 21–39.
- Gutiérrez-Rincón, C.-P., & Sandoval-Estupiñán, L.-Y. (2022). Formación profesional y desafíos de empleabilidad en la industria aeroespacial: estado de la cuestión. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 13(38), 164–181. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2022.38.1441>
- Huamán Chávez, R. (2021). Gestión del talento humano y seguridad operacional en aeropuertos. *Revista Latinoamericana de Aviación*, 14(2), 55–70.
- International Aerospace Quality Group (IAQG). (2025). *IA9100: International Aerospace Quality Management Standard*. IAQG.
- Llinás Vargas, M. A. (2023). Identificación y cierre de brechas de talento humano para el desarrollo productivo en América Latina. CEPAL.
- LRQA. (2025). *Cambios significativos en la certificación AS9100: implicaciones y ajustes*. LRQA. <https://www.lrqa.com/es-mx/ultimas-noticias/understanding-the-upcoming-changes-to-as-9100/>
- Martín Enríquez, J. L. (2025). *El futuro del mantenimiento aeronáutico: formación y desafíos del LMA*. Hispaviación. <https://www.hispaviacion.es/el-futuro-del-mantenimiento-aeronautico-formacion-y-desafios-del-lma/>
- Méndez López, A., & Martínez Alcántara, F. (2022). Clima organizacional y desempeño en operaciones aeroportuarias. *Estudios en Gestión Aeronáutica*, 7(1), 88–104.
- Ministerio de Educación Nacional, BID y Aeronáutica Civil (2022). Marco Nacional de Cualificaciones. Sector aeronáutico. Ministerio de Educación Nacional. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-05/cartilla-sector-aeronautico.pdf

- Mora Pantaleón, J. (2025). Impacto de la escasez de técnicos aeronáuticos en la seguridad operacional. *Observatorio de Aviación Civil*, 11(4), 101–118.
- Mora Rodríguez, C. (2023). Brechas de capital humano en manufactura aeronáutica: análisis prospectivo. *Revista Innovación Industrial*, 20(3), 12–29.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2004). *Documento 8400: Abreviaturas y códigos de la OACI*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2007). *Procedimientos para los servicios de navegación aérea: gestión del tránsito aéreo*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2014). *Documento 7030: Procedimientos Suplementarios Regionales*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2016). *Anexo 10. Telecomunicaciones aeronáuticas*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2017). *Documento 9734: Manual de vigilancia de la seguridad operacional*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2019). *Documento 10066: PANS-AIM*. OACI.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2021). *Manual 8126: Manual del AIS*. OACI.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos*. OMM.
- Pérez Briceño, J. C., Haro Sarango, A. F., & Núñez Fiallos, M. F. (2023). Gestión del talento humano: tendencias y perspectivas actuales. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 1131–1150.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC). (2024). *Resolución 145 de 2024: Modificación del RAC 65*. UAEAC.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC). (2025). *Resolución 189 de 2025: Modificación del RAC 160*. UAEAC.

Lista de siglas

ACC	Centro de control de aéreo
AIM	<i>Aeronautic Information Management</i> o gestión de información aeronáutica
AIS	Servicio de información aeronáutica
AMM	<i>Aircraft Maintenance Manual</i> o manual de mantenimiento de aeronaves
APP	<i>Approach Control</i> o control de aproximación
ATM	<i>Air Traffic Management</i> o gestión del tráfico aéreo
ATS	Servicio de tránsito aéreo
AVSEC	Seguridad de la aviación
BPM	<i>Bussines Process Managment</i>
CEA	Centro de Estudios Aeronáuticos
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CUOC	Comité de Usuarios de la Organización de Aviación Civil
IPC	Índice de Precios al Consumidor
LAR	Regulaciones aeronáuticas latinoamericanas
MET	Servicio de meteorología aeronáutica
MRO	Mantenimiento, reparación y supervisión
MSG-3	<i>Maintenance Steering Group-3</i> o método de mantenimiento
NCA	No Clasificados en otra parte (CNO 9228, SENA): Supervisores de fabricación y ensamble de otros productos
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OJT	<i>On the job training</i> o capacitación en el trabajo
PBN	<i>Performance-Based Navigation</i> o navegación basada en el rendimiento
RAC	Reglamento aeronáutico de Colombia
RPAS	<i>Remotely Piloted Aircraft Systems</i> o sistemas de aeronaves pilotadas a distancia

SAR	<i>Search and Rescue</i> o búsqueda y salvamento
SEI	Servicio de extinción de incendios
SeMS	<i>Security Management System</i> o sistema de gestión de seguridad
SMS	<i>Safety Management System</i> o sistema de gestión de la seguridad operacional
SNA	Servicios a la navegación aérea
STM	<i>Space Traffic Managment</i> y Gestión del tráfico espacial
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Información de la autora

Angélica María Palacios Martínez. Doctora en Ciencias aplicadas a la Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada. Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA). Líder del grupo de Investigación GINA de la Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil de Colombia (UAEAC).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3698-9466>

Correo electrónico: angelica.palacios@aerocivil.gov.co

Este libro se publicó en archivo digital
en el mes de diciembre de 2025.

La evolución del empleo en el sector aeronáutico en Colombia revela la manera en que la industria responde a cambios tecnológicos, regulatorios y operativos. Durante nueve años, los subsectores de operaciones, mantenimiento, navegación aérea y servicios aeroportuarios han experimentado fluctuaciones que impactan directamente la disponibilidad y especialización del talento. Este libro analiza con rigor la demanda laboral del sector, integrando registros históricos, bases administrativas y validaciones técnicas que permiten comprender las tendencias de contratación, así como los desajustes entre competencias requeridas y oferta disponible. Incluye, además, proyecciones por subsector que incorporan el impacto de la automatización, la digitalización y los sistemas inteligentes. Una herramienta indispensable para quienes planifican, gestionan o investigan la fuerza laboral aeronáutica, y para quienes buscan anticipar los desafíos que impondrá la próxima década.