

Aeropuerto De Camarillo



Plan de diseño aeroportuario y del informe descriptivo

Capítulo 2

Previsión de aviación y demanda

La definición de la demanda que cabe esperar razonablemente durante la vida útil de los componentes clave de un aeropuerto (por ejemplo, pistas, pistas de rodaje, edificios terminales, etc.) es un factor importante en la planificación de las instalaciones. En la previsión aeroportuaria, se trata de proyectar la actividad potencial de la aviación para un horizonte temporal de 20 años. La previsión de la demanda de aviación para el Aeropuerto de Camarillo (CMA) tendrá en cuenta principalmente las aeronaves con base, las operaciones de aeronaves y los periodos de máxima actividad.

La Administración Federal de Aviación (FAA) tiene la responsabilidad de revisar y aprobar las previsiones de aviación desarrolladas junto con los estudios de planificación aeroportuaria. La FAA revisará las previsiones de cada aeropuerto con el objetivo de compararlas con sus *Previsiones del Área Terminal (TAF)* y el *Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (NPIAS)*. Aunque las previsiones TAF son un punto de comparación para las previsiones aeroportuarias, sirven principalmente para otros fines, como la asignación de activos por parte de la FAA.

Al revisar las previsiones aeroportuarias de un patrocinador, la FAA debe asegurarse de que las previsiones se basan en supuestos de planificación razonables, utilizan datos actuales y se elaboran utilizando métodos de previsión adecuados. Como se indica en la Orden 5090.5 de la FAA, *Formulación del Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (NPIAS)* y del *Plan de Mejora de Capital de los Aeropuertos (ACIP)*, las previsiones deben ser:



- Realista;
- Basado en los últimos datos disponibles;
- Reflejan las condiciones actuales del aeropuerto (como referencia);
- Apoyado por la información del estudio; y
- Capaz de justificar adecuadamente la planificación y el desarrollo aeroportuarios.

El proceso de previsión para un estudio de planificación aeroportuaria consta de pasos básicos que varían en complejidad dependiendo de los temas tratados y del nivel de esfuerzo requerido. Los pasos incluyen una revisión de las previsiones anteriores, la determinación de las necesidades de datos, la identificación de las fuentes de datos, la recopilación de datos, la selección de los métodos de previsión, la preparación de las previsiones y la evaluación y documentación de los resultados. La Circular Consultiva (AC) 150/5070-6B de la FAA, *Planes Directores de Aeropuertos*, describe siete pasos estándar en el proceso de previsión de planes directores, actualizaciones de ALP y otras previsiones aeroportuarias:

- 1) **Identificar las Medidas de la Actividad de Aviación:** El nivel y tipo de actividades de aviación que pueden afectar a las necesidades de las instalaciones. En el caso de la aviación general, esto suele incluir las aeronaves con base y las operaciones.
- 2) **Revisar las Previsiones aeroportuarias anteriores:** Puede incluir la *Previsión del Área Terminal* de la FAA, planes de sistemas estatales o regionales y estudios de planificación previos.
- 3) **Recopilación de Datos:** Determinar qué datos se necesitan para preparar las previsiones, identificar las fuentes de datos y recopilar datos históricos y de previsiones.
- 4) **Seleccionar Métodos de Previsión:** Existen varias metodologías y técnicas apropiadas, como el análisis de regresión, el análisis de tendencias, el análisis de cuotas o ratios de mercado, la suavización exponencial, la modelización econométrica, la comparación con otros aeropuertos, las técnicas de encuesta, el análisis de cohortes, los modelos de elección y distribución, las proyecciones de rango y el juicio profesional.
- 5) **Aplicar los Métodos de Previsión y Evaluar los Resultados:** Prepare las previsiones reales y evalúe su razonabilidad.
- 6) **Resuma y Documente los Resultados:** Proporcione texto de apoyo y cuadros de datos según sea necesario.
- 7) **Comparación de los Resultados de las Previsiones con el TAF de la FAA:** En el caso de los aeropuertos de aviación general, como el aeropuerto de Camarillo, las previsiones de aeronaves con base y operaciones totales se consideran coherentes con el TAF si cumplen los siguientes criterios:
 - Las previsiones difieren en menos de un 10% en el periodo de previsión de 5 años y en un 15% en el periodo de previsión de 10 años, o
 - Las previsiones no afectan al calendario ni a la escala de un proyecto aeroportuario, o
 - Las previsiones no afectan a la función del aeropuerto definida en la versión actual de la Orden 5090.5 de la FAA, *Formulación del NPIAS y del ACIP*.

La actividad de la aviación puede verse afectada por muchas influencias a nivel local, regional y nacional, lo que hace prácticamente imposible predecir con certeza las fluctuaciones anuales de la actividad a lo largo de 20 años. Por lo tanto, es importante recordar que las previsiones deben servir sólo como directrices y que la planificación debe ser lo suficientemente flexible como para responder a una serie de acontecimientos imprevistos.

El siguiente análisis de previsiones para CMA se ha elaborado siguiendo estas directrices básicas. Se examinan las previsiones existentes y se comparan con la actividad actual e histórica. A continuación, se examina la actividad histórica de la aviación, junto con otros factores y tendencias que pueden afectar a la demanda. La intención es proporcionar un conjunto actualizado de proyecciones de la demanda de aviación para el CMA que permita a la dirección del aeropuerto realizar los ajustes de planificación necesarios para mantener unas instalaciones viables, eficientes y rentables.

Las previsiones para este estudio utilizan un año base de 2022, con un año de previsión a largo plazo de 2042. Para este estudio, se hará hincapié en la actividad prevista dentro del horizonte de previsión de la actualización del Plan de Acción Local.

ÁREA DE SERVICIO DEL AEROPUERTO

El paso inicial para determinar la demanda de aviación de un aeropuerto consiste en definir su área de servicio generalizada para los distintos segmentos de aviación que el aeropuerto puede acoger. El área de servicio del aeropuerto se determina principalmente evaluando la ubicación de los aeropuertos competidores, sus capacidades, sus servicios y su atractivo y conveniencia relativos. Para determinar la demanda de aviación de un aeropuerto, es necesario identificar la función de dicho aeropuerto, así como las áreas específicas de demanda de aviación a las que el aeropuerto está destinado a servir. La función principal del aeropuerto de Camarillo es descongestionar los aeropuertos comerciales de la zona de Los Angeles y atender la demanda de la aviación general de la zona.

La zona de servicio aeroportuaria es un área geográfica en la que existe un mercado potencial de servicios aeroportuarios. El acceso a los aeropuertos de aviación general y las redes de transporte entran en la ecuación para determinar el tamaño de un área de servicio. También hay que tener en cuenta criterios subjetivos, como los servicios y comodidades disponibles.

Definir un área de servicio para un aeropuerto es un factor importante en el proceso de previsión. Una vez identificada un área de servicio general, pueden realizarse diversas comparaciones estadísticas para proyectar la demanda de aviación. Por ejemplo, en las zonas rurales, donde puede haber un aeropuerto de aviación general en cada condado, el área de servicio podría definirse razonablemente como todo el condado. Esto facilitaría las comparaciones con la población del condado y otros factores relativos a ese condado a efectos de previsión.

En las zonas urbanas, donde hay muchos aeropuertos de aviación general, la definición de zona de servicio no es tan sencilla. Los propietarios de aeronaves en zonas urbanas tienen muchas más opciones a la hora de basar sus aeronaves. La razón número uno por la que los propietarios de aeronaves eligen un aeropuerto en el que basar su aeronave es la comodidad para llegar a casa o al trabajo. Otras razones pueden ser la capacidad del sistema de pistas, los servicios disponibles, la disponibilidad de hangares, la congestión del aeropuerto, etc.

Por lo general, el área de servicio representará el lugar de procedencia de la mayoría de las aeronaves con base, aunque no de todas. No es inusual que algunas aeronaves con base estén registradas fuera de la región o incluso fuera del estado. Especialmente en las zonas urbanas, es probable que las zonas de servicio de los aeropuertos también se solapen en cierta medida.

El área de servicio generalizada de un aeropuerto puede estimarse por su proximidad a otros aeropuertos que ofrecen niveles de servicio similares. El CMA es uno de los tres aeropuertos que atienden las necesidades de la aviación general en el área del Condado de Ventura. **La Tabla 2A** resume las instalaciones disponibles en los aeropuertos próximos al CMA. Hay diferentes niveles de servicio en cada aeropuerto. El Aeropuerto de Oxnard (OXR) se encuentra a seis millas náuticas (nm) al oeste del CMA. OXR tiene una pista comparable de 5.953 pies de largo y una aproximación ILS con mínimos de visibilidad de 1 milla. La Estación Aérea Naval de Point Mugu (NTD) se encuentra a seis millas náuticas al suroeste con una pista de 11.102 pies de longitud. Esta base militar no está abierta al público. El aeropuerto de Saint Paula (SZP) está a ocho millas náuticas al noreste con una pista de 2.665 pies de longitud. La longitud de la pista limita el uso de este aeropuerto a las aeronaves más pequeñas. El aeropuerto de Van Nuys (VNY), el aeropuerto de Whiteman (WHP) y el aeropuerto de Santa Mónica (SMO) son relevistas.

TABLA 2A | Aeropuertos de la Zona

Identificador	Aeropuerto	Millas Náuticas/ Dirección desde CMA	FAA Nivel de servicio ²	Basado en Aviones ¹	Local Operaciones (Ops)	Itinerante Ops	Total Ops ¹	Pista más larga (pies) ¹	Más bajo Visibilidad Mínimo ¹
CMA	Aeropuerto de Camarillo	NA	AG nacional - Relevista	350	103,600	83,500	187,000	6,013	¾-milla LPV
OXR	Aeropuerto de Oxnard	6 nm/W	AG regional	122	55,600	32,300	80,000	5,953	ILS de 1 milla
NTD/PVT	Aeropuerto NAS de Point Mugu	6 nm/SSW	NA/Base naval	REINO UNIDO	UK	UK	REINO UNIDO	11,102	ILS de ½ milla
SZP	Aeropuerto de Saint Paula	8 nm/NNE	NA	309	72,750	24,250	97,000	2,665	NA
VNY	Aeropuerto Van Nuys	30 nm/E	AG nacional - Relevista	243	80,600	143,400	224,000	8,001	ILS de ¾ de milla
WHP	Aeropuerto Whiteman	34 nm/E	AG Regional - Relevista	223	60,900	37,300	98,200	4,120	GPS de 1 milla
SMO	Aeropuerto de Santa Mónica	34 nm/E	Local GA - Relevista	74	27,700	39,800	67,500	3,500	GPS de 1 milla

PVT: Aeropuerto Militar Privado; UK: Desconocido

Fuente: ¹www.airnav.com; ²NPIAS

A efectos de este análisis de previsiones, CMA, OXR y SZP atienden las necesidades de aviación general del condado de Ventura; por lo tanto, el condado de Ventura se considera el área de servicio de cada uno de estos aeropuertos. Sus áreas de servicio se solapan, ya que es probable que el propietario de una aeronave elija uno de estos tres aeropuertos como base para su aeronave.

PREVISIONES SOCIOECONÓMICAS

Las condiciones socioeconómicas también proporcionan una base de referencia importante para preparar las previsiones de la demanda de aviación. Las variables socioeconómicas locales, como la población y el empleo, son indicadores para comprender la dinámica de la comunidad y pueden relacionarse con las tendencias locales de la actividad aeronáutica. El análisis de la demografía de la zona de servicio del aeropuerto proporcionará una comprensión más completa de las situaciones socioeconómicas que influyen en la región que sustenta el CMA. A continuación, se resumen los datos demográficos y socioeconómicos presentados en el Capítulo Uno, así como las previsiones de dichas características socioeconómicas.

La **Tabla 2B** resume las estimaciones históricas y previstas de población, empleo e ingresos para el condado de Ventura y el estado de California. Se prevé que la población del condado de Ventura crezca a una tasa media anual del 0.47 por ciento. Se prevé que el crecimiento de la población en todo el estado sea ligeramente superior, del 0.62 por ciento. Se prevé que el empleo en el condado de Ventura crezca un 1.04 por ciento, mientras que se prevé que el estado añada puestos de trabajo a un ritmo anual del 1.46 por ciento. Los niveles de ingresos son muy similares entre el estado y el condado, tanto para los escenarios históricos y de previsión.

TABLA 2B | Datos Socioeconómicos Previstos

	HISTÓRICO		PREVISIÓN			CAGR 2022-2042
	2010	2022	2027	2032	2042	
Condado de Ventura						
Población	825,144	843,696	863,528	883,827	925,867	0.47%
Empleo	424,867	484,907	519,601	546,213	596,286	1.04%
Ingresos ¹	\$47,893	\$61,051	\$65,915	\$70,908	\$81,029	1.43%
Estado de California						
Población	37,319,550	39,522,028	40,906,071	42,239,008	44,681,832	0.62%
Empleo	19,642,445	24,197,137	27,106,637	28,880,442	32,335,947	1.46%
Ingresos ¹	\$45,170	\$62,867	\$67,878	\$73,171	\$84,227	1.47%

¹Renta personal per cápita en dólares de 2012.

TCAC: Tasa de crecimiento anual compuesto

Fuente: Fuente Completa de Datos Económicos y Demográficos (CEDDS) 2022 de Woods & Poole

TENDENCIAS DE LA AVIACIÓN NACIONAL

Cada año, la FAA actualiza y publica una previsión de la aviación nacional. En esta publicación se incluyen previsiones para las grandes compañías aéreas, las compañías aéreas regionales/de cercanías, la aviación general y las medidas de carga de trabajo de la FAA. Las previsiones se elaboran para satisfacer las necesidades presupuestarias y de planificación de la FAA y para proporcionar información que pueda ser utilizada por las autoridades estatales y locales, la industria de la aviación y el público en general. La edición actual utilizada en la preparación de este estudio fue *FAA Aerospace Forecasts - Fiscal Years 2022-2042*, publicada en marzo de 2022. La FAA utiliza principalmente los resultados económicos de Estados Unidos como indicador del futuro crecimiento de la industria de la aviación. Se aplican análisis económicos similares a las perspectivas de crecimiento de la aviación en los mercados internacionales. El siguiente análisis se ha extraído de las previsiones de la FAA Previsiones aeroespaciales.

PREVISIONES DE LA AVIACIÓN GENERAL DE LA FAA

La FAA prevé la composición de la flota y las horas de vuelo de aviones monomotor de pistón, aviones multimotor de pistón, turbohélices, avión de negocios, helicópteros de pistón y de turbina, aviones deportivos ligeros, aviones experimentales y otros (planeadores y globos). La FAA prevé “aeronaves activas”, no aeronaves totales. Un avión activo es aquel que vuela al menos una hora durante el año. Como se ha mencionado anteriormente, entre 2010 y 2013, la FAA emprendió un esfuerzo para que todos los propietarios de aeronaves volvieran a matricularlas. Este esfuerzo se tradujo en un descenso del 10.5% en el número de aeronaves de aviación general activas, principalmente en la categoría de pistón.

La pandemia de COVID-19 de 2020-2021 también tuvo un impacto significativo en la industria de la aviación; sin embargo, el impacto fue menos agudo en el sector de la aviación general, ya que más personas empezaron a ver la aviación privada como una alternativa viable a las aerolíneas comerciales, que se vieron gravemente afectadas. De hecho, algunos sectores de la aviación general vieron aumentar su actividad, como los vuelos chárter y los fraccionales.

Las perspectivas a largo plazo para la aviación general son relativamente estables, ya que el crecimiento en la gama alta compensa las continuas jubilaciones en la gama baja tradicional del segmento. Se prevé que la flota activa de aviación general crezca entre 2022 y 2042. Mientras que el crecimiento constante tanto del producto interior bruto (PIB) como de los beneficios empresariales se traduce en un crecimiento continuado de las flotas de turbinas y helicópteros, el mayor segmento de la flota - aviones de pistón de ala fija - sigue disminuyendo durante el periodo de previsión. Frente al crecimiento de la flota, se prevé que el número de horas de vuelo de la aviación general aumente una media del 0.91% anual durante el mismo periodo, ya que el crecimiento de las horas de turbinas, helicópteros y aviones experimentales compensa con creces el descenso de las horas de aviones de pistón. Tras el descenso del número de pilotos entre 2010 y 2016, el crecimiento de pilotos ha vuelto y se prevé que crezca un 0.27% hasta 2042. **La Tabla 2C** muestra los principales indicadores de demanda de la aviación general según las previsiones de la FAA.

TABLA 2C | Previsiones de la FAA para la Aviación General Nacional

Indicador de Demanda	2022	2042	CAGR 2022-2042
Flota Total de Aviación General	204,590	208,905	0.10%
Total Ala Fija Pistón	133,815	112,915	-0.85%
Total Turbina de Ala Fija	26,480	38,455	1.88%
Total Helicópteros	9,955	13,530	1.55%
Total Otros (experimental, deporte ligero, etc.)	34,340	44,005	1.25%
Total Operaciones de Aviación General	28,300,413	32,027,144	0.62%
Local	13,731,399	15,767,539	0.69%
Itinerante	14,569,014	16,259,605	0.55%
Total de Horas de Vuelo de Aviación General¹	22,665,047	27,165,249	0.91%
Total Pistones	13,527,555	12,091,335	-0.56%
Total Turbina	9,137,492	15,073,915	2.53%
Total de Pilotos de Aviación General	474,450	500,720	0.27%
¹ Excluye Experimental, Deporte Ligero y Otros (planeadores, globos, etc.)			
² No incluye a los alumnos pilotos			
TCAC: tasa compuesta de crecimiento anual			

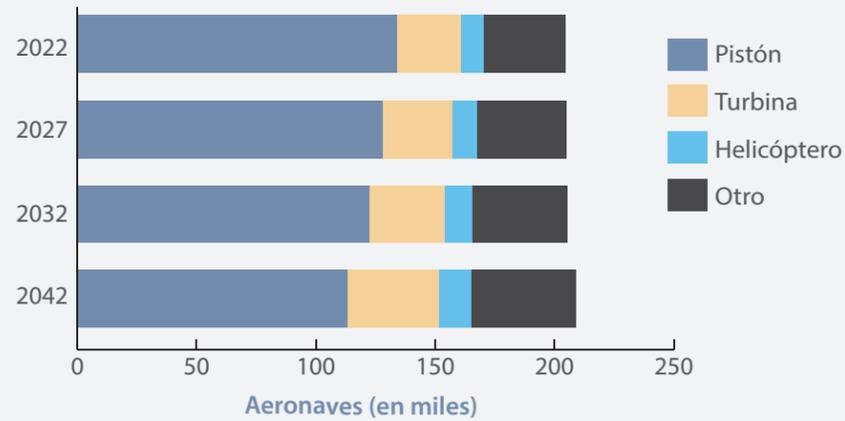
Fuente: Previsiones Aeroespaciales de la FAA - Años Fiscales 2022-2042

El Anexo 2A presenta el historial y las previsiones de la FAA sobre la flota activa de aeronaves de aviación general y las operaciones en Estados Unidos.

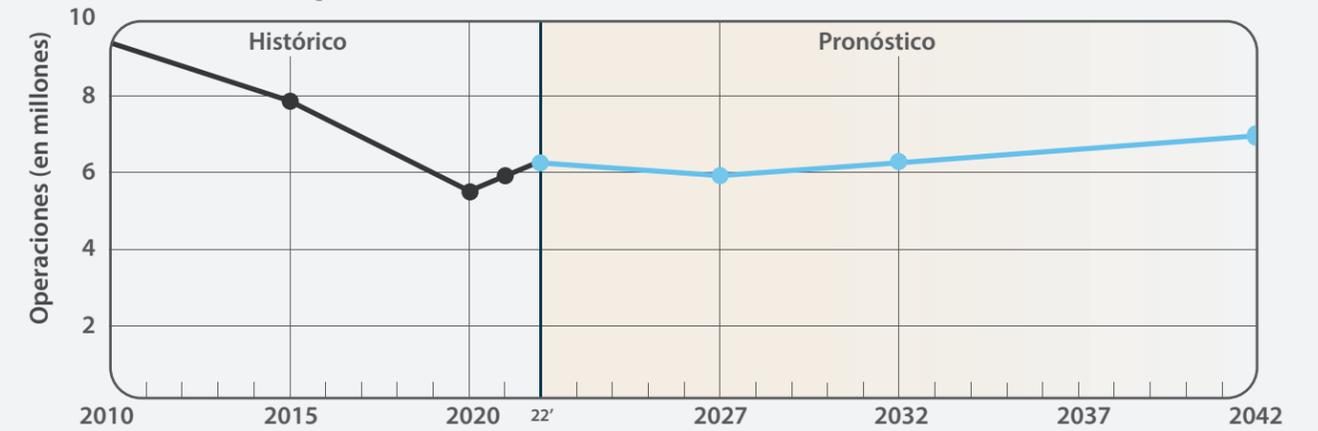
SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)

Los UAS, comúnmente conocidos como drones, han experimentado un crecimiento saludable en Estados Unidos y en todo el mundo en los últimos años. Según las *previsiones aeroespaciales de la FAA para los años Fiscales 2022-2042*:

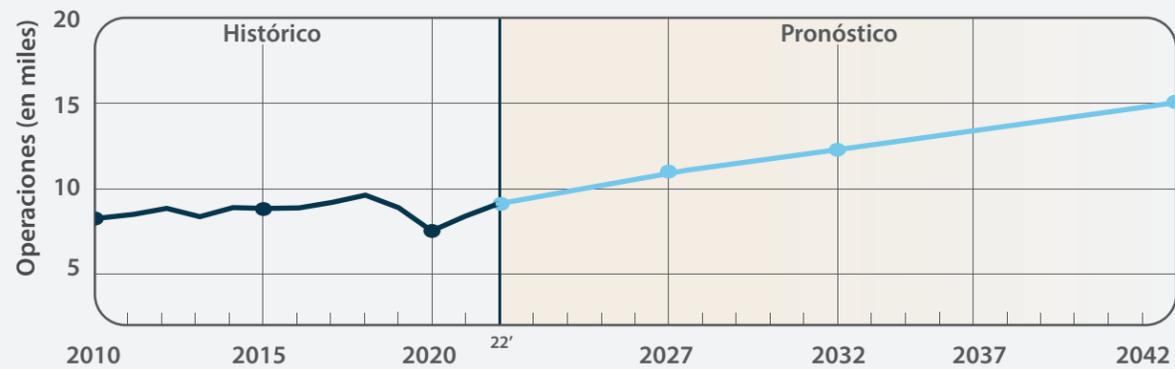
Aeronave de aviación general activa de EE. UU.



Operaciones de taxi aéreo de EE. UU.



Horas activas de aviación general y taxi aéreo voladas

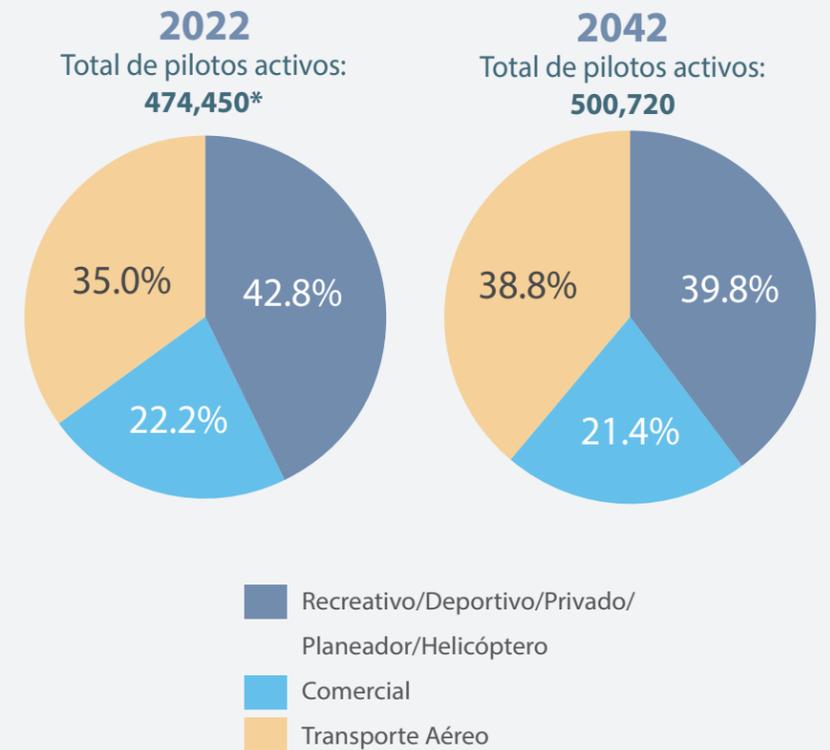


Operaciones de Aviación General de EE. UU.



Fuente: FAA Aerospace Forecasts FY2022-2042

Pilotos activos por certificado



*Excluye certificados de piloto estudiantil

Esta página se dejó en blanco intencionalmente

“Un dron consiste en una aeronave pilotada por control remoto y sus elementos asociados - incluida la estación de control y los enlaces de comunicación asociados que son necesarios para el funcionamiento seguro y eficiente en el sistema nacional de espacio aéreo (NAS). La introducción de drones en el NAS ha abierto numerosas posibilidades, especialmente desde una perspectiva comercial. Pero también ha planteado retos, como la integración segura de los drones en el NAS. A pesar de estos retos, el sector de los drones es muy prometedor; sus usos potenciales van desde los particulares que vuelan únicamente con fines recreativos hasta las grandes empresas que entregan paquetes comerciales y suministros médicos. También resultan prometedores los usos de servicio público, como la realización de misiones de apoyo a la búsqueda y el rescate tras catástrofes naturales.”

El 21 de diciembre de 2015, la FAA puso en marcha un sistema de registro en línea para pequeños drones recreativos/modelo. Esto requirió que todos los drones que pesen más de 0.55 libras (o 250 gramos) y menos de 55 libras (o 25 kilogramos) sean registrados. El sistema de registro recoge el número de pilotos inscritos, pero no las aeronaves no tripuladas individuales. No obstante, la información de los registros proporciona una comprensión básica del crecimiento de la actividad de los drones, a partir de la cual la FAA ha hecho una previsión de crecimiento para los próximos cinco años.

Tendencias en Aviones de Recreo/Modelo

Mediante un examen de las matriculaciones y renovaciones de aeronaves no tripuladas, la FAA estimó que había hasta 1.58 millones de pequeños drones en la flota nacional. La FAA elaboró tres previsiones que se presentan en la **Tabla 2D**. Para 2026, la FAA prevé hasta 1.83 millones de pequeños drones.

TABLA 2D | Flota total de Recreativos/Modelos

Ejercicio Fiscal	Bajo*	Base**	Alto**
2021	607,200	1,582,200	1,582,200
Previsión			
2022	650,900	1,696,500	1,698,100
2023	684,800	1,757,600	1,764,500
2024	709,600	1,796,500	1,818,200
2025	726,200	1,803,900	1,827,200
2026	737,800	1,807,500	1,836,000
CAGR	3.97%	2.70%	3.02%

TCAC: Tasa de crecimiento anual compuesto

*Cuentas de flota efectiva/activa combinadas con multiplicidad de propiedad de aeronaves.

**Nuevos recuentos de matrículas combinados con multiplicidad de propiedad de aeronaves

Fuente: Previsiones Aeroespaciales de la FAA Año fiscal 2022-2042

Tendencias en Aeronaves UAS Comerciales/No de Aeromodelismo

El 1 de abril de 2016 entró en vigor el registro en línea de drones pequeños comerciales/no modélicos. Se trata de drones comerciales que pesan menos de 55 libras. A diferencia de la propiedad recreativa/modelo, cada aeronave debe registrarse individualmente. Los registros de aeronaves UAS

comerciales/no de aeromodelismo han ido aumentando año tras año según la FAA. **La Tabla 2E** muestra las previsiones de la FAA para esta categoría de UAS. Se estima que en 2021 había hasta 622,000 UAS comerciales/no de aeromodelismo, y se prevé que aumenten hasta 968,000 en 2026.

TABLA 2E Flota Total Comercial/No-Modelo			
Año Fiscal	Bajo*	Base**	Alto**
2021	328,000	622,000	622,000
Previsión			
2022	292,000	699,000	729,000
2023	301,000	757,000	809,000
2024	320,000	801,000	869,000
2025	339,000	834,000	918,000
2026	355,000	858,000	968,000
CAGR	1.59%	6.64%	9.25%
TCAC: Tasa de crecimiento anual compuesto			
*Cuentas de flota efectiva/activa combinadas con multiplicidad de propiedad de aeronaves.			
**Nuevos recuentos de matrículas combinados con multiplicidad de propiedad de aeronaves			
<i>Fuente: Previsiones Aeroespaciales de la FAA Año fiscal 2022-2042</i>			

Tendencias en UAS Grandes

Los drones que pesen 55 libras o más no pueden utilizarse como aeronaves pilotadas a distancia con fines recreativos. Se registran en la FAA mediante el sistema de registro de aeronaves existente. En la actualidad, la mayoría de los drones grandes son pilotados por entidades gubernamentales, pero los operadores comerciales han aumentado de forma constante en 2021, con la mayoría de los nuevos operadores de drones grandes activos en operaciones de fumigación agrícola. La FAA estima que había 285 drones de gran tamaño operando en el NAD en 2021. Para 2026, la FAA prevé que operen 568 drones comerciales de gran tamaño.

UAS y Aeropuertos del Condado de Ventura

La FAA ha puesto en marcha varios programas de anexos de UAS, entre los que se incluye el UAS Test Site Program. El Departamento de Aeropuertos del condado de Ventura se ha asociado con el centro de anexos designado para el Alaska Center for Unmanned Aircraft Systems Integration (ACUASI) de la Universidad de Alaska Fairbank, también conocido como Pan-Pacific UAS Test Range Complex. Con esta asociación se pretende aprovechar el crecimiento de los UAS y, de este modo, el condado de Ventura podría beneficiarse de: (i) un aumento de los ingresos por alquileres; (ii) la capacidad de ser uno de los primeros en adaptarse a las tecnologías que mejoran las operaciones aeroportuarias, la seguridad y la reducción del ruido; y (iii) el establecimiento de una población de inquilinos más diversa, disminuyendo el impacto de las recesiones económicas. La asociación UAS también puede dar lugar a nuevas inversiones de capital y puestos de trabajo en la comunidad.

Movilidad Aérea Avanzada (AAM)

El segmento AAM tiene algunos puntos en común con las funciones de los drones. AAM se define como “un sistema seguro y eficiente para el transporte aéreo de pasajeros y carga, incluido el reparto de pequeños paquetes y otros servicios urbanos con drones, que admiten una combinación de operaciones pilotadas desde tierra o a bordo y cada vez más autónomas.”

La tecnología AAM presenta considerables oportunidades de crecimiento económico en las próximas décadas. Las previsiones de la FAA indican que es probable que el reparto de paquetes experimente un crecimiento económico durante la próxima década. El servicio de pasajeros, por su parte, promete mercados más amplios para los servicios AAM, pero los problemas de seguridad, infraestructura, aceptación pública y evolución de la tecnología pueden ralentizar la plena integración a corto plazo. No obstante, las anexas de vuelo continúan con numerosas empresas comerciales que realizan vuelos de anexo. Un ejemplo son los avances de Joby Aviation con su avión eléctrico de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL), que se espera reciba la certificación de la FAA en 2023 o 2024. Actualmente, esta aeronave puede volar más de 240 km con una sola carga de batería y puede transportar a cuatro pasajeros.

Uno de los principales retos de la entrada de eVTOL en el mercado es la infraestructura. Un sistema de vertiports para servicios AAM parece ser el método preferido. Joby Aviation y Archer se han asociado con el operador de aparcamientos REEF Technology con el objetivo de utilizar las azoteas de los aparcamientos como vertiports. Otras opciones pueden incluir el establecimiento de vertiports en aeropuertos existentes. Por ejemplo, podría haber un servicio de taxi aéreo eVTOL desde CMA u OXR a LAX en el futuro. La futura planificación de infraestructuras para ambos aeropuertos debería considerar el establecimiento de vertiports para aprovechar el mercado emergente de AAM.

ENFOQUE DE PREVISIÓN

La elaboración de previsiones aeronáuticas pasa por procesos tanto analíticos como de juicio. Se prueban una serie de relaciones matemáticas para establecer la lógica estadística y el fundamento del crecimiento previsto; sin embargo, el juicio del analista de previsiones, basado en la experiencia profesional, el conocimiento de la industria de la aviación y la evaluación de la situación local es importante en la determinación final de la previsión preferida. El enfoque más fiable para estimar la demanda de la aviación es la utilización de más de una técnica analítica. Entre las metodologías consideradas con frecuencia se incluyen las proyecciones de líneas de tendencia/series temporales, el análisis de correlación/regresión y el análisis de cuotas de mercado. El analista de previsiones puede decidir emplear uno o todos estos métodos para llegar a una previsión única razonable. A continuación, se describen las metodologías utilizadas para elaborar las previsiones de la demanda de la aviación.

Extensión de la Línea de Tendencia/Serie Temporal: Las proyecciones de líneas de tendencia/series temporales son probablemente la más sencilla y familiar de las técnicas de previsión. Mediante el ajuste de curvas de crecimiento a los datos históricos y su posterior extensión al futuro, se obtiene una proyección básica de línea de tendencia. Una de las hipótesis de esta técnica es que los factores externos seguirán afectando a la demanda de aviación de forma muy similar a como lo han hecho en el pasado. Por muy amplia que sea esta suposición, la proyección de la línea de tendencia sirve como punto de referencia fiable para comparar otras proyecciones.

Proyección de Ratios: La metodología de proyección de ratio examina la relación histórica entre dos variables como un ratio. Un ejemplo habitual en la previsión de la demanda de aviación es considerar el número de aeronaves con base como un cociente de la población del área de servicio, donde puede haber 1.8 aeronaves por cada 1000 habitantes. Esta relación puede trasladarse a años futuros en comparación con las proyecciones de población.

Análisis de la Cuota de Mercado: El análisis de la cuota de mercado implica la revisión histórica de la actividad aeroportuaria como porcentaje, o cuota, de un mercado de aviación regional, estatal o nacional más amplio. Se determina una tendencia histórica de la cuota de mercado, que proporciona una cuota de mercado prevista para el futuro. A continuación, estas cuotas se multiplican por las previsiones de la zona geográfica más amplia para obtener una proyección de la cuota de mercado. Este método tiene las mismas limitaciones que las proyecciones de líneas de tendencia, pero puede proporcionar una comprobación útil de la validez de otras técnicas de previsión.

Metodologías Socioeconómicas: Aunque la extrapolación de la línea de tendencia y el análisis de la cuota de mercado pueden proporcionar una justificación matemática y de fórmulas para las proyecciones de la demanda, muchos factores más allá de los niveles históricos de actividad pueden identificar tendencias en la aviación e influir en la demanda de aviación a nivel local. El análisis socioeconómico o de correlación examina la relación directa entre dos o más conjuntos de datos históricos a partir de los cuales se desarrollan las proyecciones de la actividad aeronáutica futura.

Juicio Profesional: Los métodos de juicio profesional son estimaciones informadas de acontecimientos futuros basadas en el conocimiento del sector, la experiencia y la intuición del pronosticador. Este método permite incluir una amplia gama de información relevante en el proceso de previsión y suele utilizarse para afinar los resultados de los demás métodos.

Las previsiones envejecerán cuanto más se alejen del año base y, por tanto, menos fiables pueden llegar a ser, debido a la evolución de las condiciones locales y nacionales. No obstante, la FAA indica que se elabore una previsión a 20 años para la planificación aeroportuaria a largo plazo. La planificación financiera y de instalaciones suele requerir al menos una visión a 10 años, ya que a menudo se necesitan más de cinco años para completar un programa importante de desarrollo de instalaciones. No obstante, es importante utilizar previsiones que no sobrestimen la capacidad de generación de ingresos ni infravaloren la demanda de instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades del público (usuarios).

Se sabe que hay una amplia gama de factores que influyen en la industria de la aviación y que pueden tener repercusiones significativas en el alcance y la naturaleza de la actividad de la aviación tanto en el mercado local como en el nacional. Históricamente, la naturaleza y la tendencia de la economía nacional han tenido un impacto directo en el nivel de actividad de la aviación. Los periodos de recesión han ido seguidos de descensos en la actividad de la aviación. No obstante, con el tiempo surgen tendencias que sirven de base para la planificación aeroportuaria.

Las necesidades futuras de instalaciones, como hangares y pistas de estacionamiento, se derivan de las proyecciones de varios indicadores de demanda de la aviación. Utilizando un amplio espectro de información socioeconómica y aeronáutica local, regional y nacional, y analizando las tendencias aeronáuticas más actuales, se presentan previsiones para los siguientes indicadores de demanda aeronáutica:

- Aviones con Base
- Flota de Aviones con Base
- Operaciones de Aviación General
- Taxi Aéreo y Operaciones Militares
- Picos Operativos

Este esfuerzo de previsión se completó en enero de 2023, con un año base de 2022. Las repercusiones negativas de la pandemia de COVID-19 parecen haber pasado en gran medida y no han tenido tanto impacto en determinados aeropuertos de aviación general, especialmente en aeropuertos de relevo como el CMA.

PREVISIONES EXISTENTES

Se tienen en cuenta todas las previsiones de demanda de aviación para el aeropuerto que se hayan realizado en un pasado reciente. Estas previsiones suelen proceder de la *Previsión del Área Terminal (TAF)* de la FAA, de estudios previos de planificación aeroportuaria y de planes de aviación estatales o regionales. Dado que el plan director más reciente es de 2011, se considera obsoleto y no se menciona en este estudio.

PREVISIÓN DEL ÁREA TERMINAL DE LA FAA (TAF febrero 2023)

La FAA publica anualmente la *Previsión del Área Terminal (TAF)* para cada aeropuerto incluido en el *Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (NPIAS)*. El TAF es una previsión generalizada de la actividad aeroportuaria utilizada por la FAA principalmente con fines de planificación interna. Está a disposición de los aeropuertos y consultores para que lo utilicen como punto de comparación a la hora de elaborar previsiones locales. El TAF se publicó en febrero de 2023 y se basa en el año fiscal federal (octubre-septiembre).

La Tabla 2F presenta el TAF de 2022 para el CMA. La FAA estima que hay 388 aeronaves basadas y 187,355 operaciones anuales. La previsión del TAF para las aeronaves con base estima una tasa de crecimiento anual del 1.18%, con una cifra de 491 aeronaves con base en 2042. Se prevé un crecimiento más modesto de las operaciones, del 0.43% anual, con una estimación para 2042 de 204,145 operaciones anuales.

TABLA 2F | 2022 Previsión del Área Terminal de la FAA

	2022	2027	2032	2042	CAGR 2022-2042
OPERACIONES ANUALES					
<i>Itinerante</i>					
Taxi aéreo	3,608	3,608	3,608	3,608	0.00%
Aviación general	79,567	81,318	83,107	86,804	0.44%
Militar	476	476	476	476	0.00%
Total Itinerantes	83,651	85,402	87,191	90,888	0.42%
<i>Local</i>					
Aviación general	103,615	105,925	108,285	113,168	0.44%
Militar	89	89	89	89	0.00%
Total Local	103,704	106,014	108,374	113,257	0.44%
Operaciones Totales	187,355	191,416	195,565	204,145	0.43%
AERONAVES DE BASE	388	413	438	491	1.18%
TCAC - Tasa de crecimiento anual compuesto					

Fuente: Previsión del Área Terminal (TAF) de la FAA, Feb. 2023

PREVISIONES DE AVIACIÓN

Para determinar los tipos y tamaños de las instalaciones que deben planificarse para dar cabida a la actividad de aviación en el aeropuerto, deben preverse ciertos elementos de esta actividad. Estos indicadores de la demanda de aviación incluyen las aeronaves basadas, la combinación de flotas de aeronaves, las operaciones y los periodos punta.

El número de aeronaves con base es el indicador más básico de la demanda de aviación para los aeropuertos de aviación general. Si primero se elabora una previsión de aeronaves con base para el CMA, se pueden proyectar otros indicadores de la demanda. El proceso de elaboración de previsiones de aeronaves con base comienza con un análisis de la propiedad de aeronaves en el área de servicio principal mediante una revisión de las matriculaciones históricas de aeronaves. Se elabora una previsión inicial de aeronaves matriculadas en el área de servicio, que se utilizará como punto de datos para llegar a una previsión de aeronaves basadas para el CMA.

Debido a las numerosas variables que influyen en la demanda de la aviación, se elaboran varias previsiones distintas para cada indicador de la demanda de la aviación. A continuación, se examina la razonabilidad de cada una de las previsiones y se descartan o se restan importancia a los valores atípicos. El conjunto de las previsiones restantes creará una envolvente de planificación. A continuación, se selecciona una única previsión de planificación para utilizarla en el desarrollo de las necesidades de instalaciones del aeropuerto. La previsión seleccionada puede ser una de las varias previsiones elaboradas o, basándose en la experiencia y el juicio del pronosticador, puede ser una mezcla de varias previsiones.

PREVISIÓN DE AERONAVES DE BASE

Las previsiones de aeronaves con base pueden influir directamente en las instalaciones necesarias y en las normas de diseño aplicables. Las instalaciones necesarias pueden incluir hangares, plataformas, pistas de rodaje, etc. Las normas de diseño aplicables pueden incluir distancias de separación y

superficies libres de objetos. El tamaño y el tipo de aeronaves con base también son una consideración importante. La adición de numerosas aeronaves pequeñas puede no tener ningún efecto sobre las normas de diseño, mientras que la adición de unos pocos aviones de negocios más grandes puede tener un impacto sustancial en las normas de diseño aplicables.

Inventario de Aeronaves de base

La FAA ha creado una base de datos de inventario de aeronaves con base en la que es posible cotejar las aeronaves con base declaradas por un aeropuerto con las de otros aeropuertos. Esta base de datos evoluciona diariamente a medida que se añaden o eliminan aeronaves, y no proporciona un historial anual de aeronaves basadas. Es responsabilidad del patrocinador (propietario) de cada aeropuerto introducir la información sobre aeronaves basadas en la base de datos de la FAA (www.basedaircraft.com). La base de datos de aeronaves basadas de la FAA muestra actualmente 350 aeronaves verificadas y un total de 410 aeronaves “en inventario” para el aeropuerto. La diferencia entre las “en inventario” y las “verificadas” es atribuible a las reclamadas por dos aeropuertos y a las que tienen comentarios (normalmente cuestiones de registro o de aeronavegabilidad).

La FAA ordena que el año base para un esfuerzo de previsión utilice únicamente el número de aeronaves con base verificado como punto de partida; por lo tanto, el número de aeronaves con base del año base (2022) para CMA es 350. Esto no significa que las demás aeronaves “en inventario” no tengan su base en el aeropuerto, sólo que no pueden contabilizarse para el esfuerzo de previsión.

Aviones Matriculados

El proceso de desarrollo de previsiones de aeronaves basadas comienza con un análisis de la propiedad de aeronaves en el área de servicio principal (Condado de Ventura) a través de una revisión de las matriculaciones históricas de aeronaves. La Tabla **2G** presenta datos históricos relativos a las aeronaves registradas en el condado de Ventura desde el año 2000. Estas cifras proceden de la base de datos de matriculación de aeronaves de la FAA, que clasifica las aeronaves matriculadas por condado en función del código postal de la aeronave matriculada. Aunque esta información generalmente proporciona una correlación con las aeronaves con base, no es raro que algunas aeronaves estén registradas en el condado, pero tengan su base en un aeropuerto fuera del condado o viceversa.

En 2009, había 1,255 aeronaves registradas en el condado de Ventura. A partir de 2010, la FAA inició un programa nacional de tres años en el que se exigía a los propietarios de aeronaves que volvieran a matricularlas. Esto resultó en una disminución de alrededor del 20 por ciento en el número de aeronaves registradas en el condado. Desde 2016, el número de aeronaves registradas ha disminuido constantemente, año tras año, y hay 829 aeronaves registradas en el condado a partir de 2022.

Ahora que se conoce el número actual de aeronaves matriculadas en el condado, se consideran tres proyecciones de futuras aeronaves matriculadas en el horizonte de planificación de 20 años.

TABLA 2G | Histórico de Aeronaves Registradas - Condado de Ventura

Año	SEP	MEP	Turbopropulsores	Jet	Helicóptero	Otros ¹	Total
2000	895	77	12	15	60	30	1,089
2001	895	68	48	15	63	31	1,120
2002	892	68	46	15	63	30	1,114
2003	870	61	74	21	67	36	1,129
2004	883	56	79	24	64	35	1,141
2005	930	60	80	28	63	37	1,198
2006	980	81	13	24	66	35	1,199
2007	1,005	89	19	24	64	43	1,244
2008	984	87	36	32	65	44	1,248
2009	991	85	37	28	70	44	1,255
2010	975	76	38	24	75	46	1,234
2011	957	72	31	21	71	45	1,197
2012	900	66	30	21	58	39	1,114
2013	819	63	30	22	50	50	1,034
2014	837	55	22	23	49	34	1,020
2015	815	52	18	23	48	39	995
2016	812	50	24	24	51	42	1,003
2017	788	52	18	23	49	41	971
2018	739	49	24	18	47	52	929
2019	713	42	19	15	47	41	877
2020	706	43	17	14	54	39	873
2021	686	43	14	17	61	27	848
2022	673	41	12	22	63	18	829

¹Incluye globos, planeadores y otros.

Fuente: Base de Datos de Matriculación de Aeronaves de la FAA

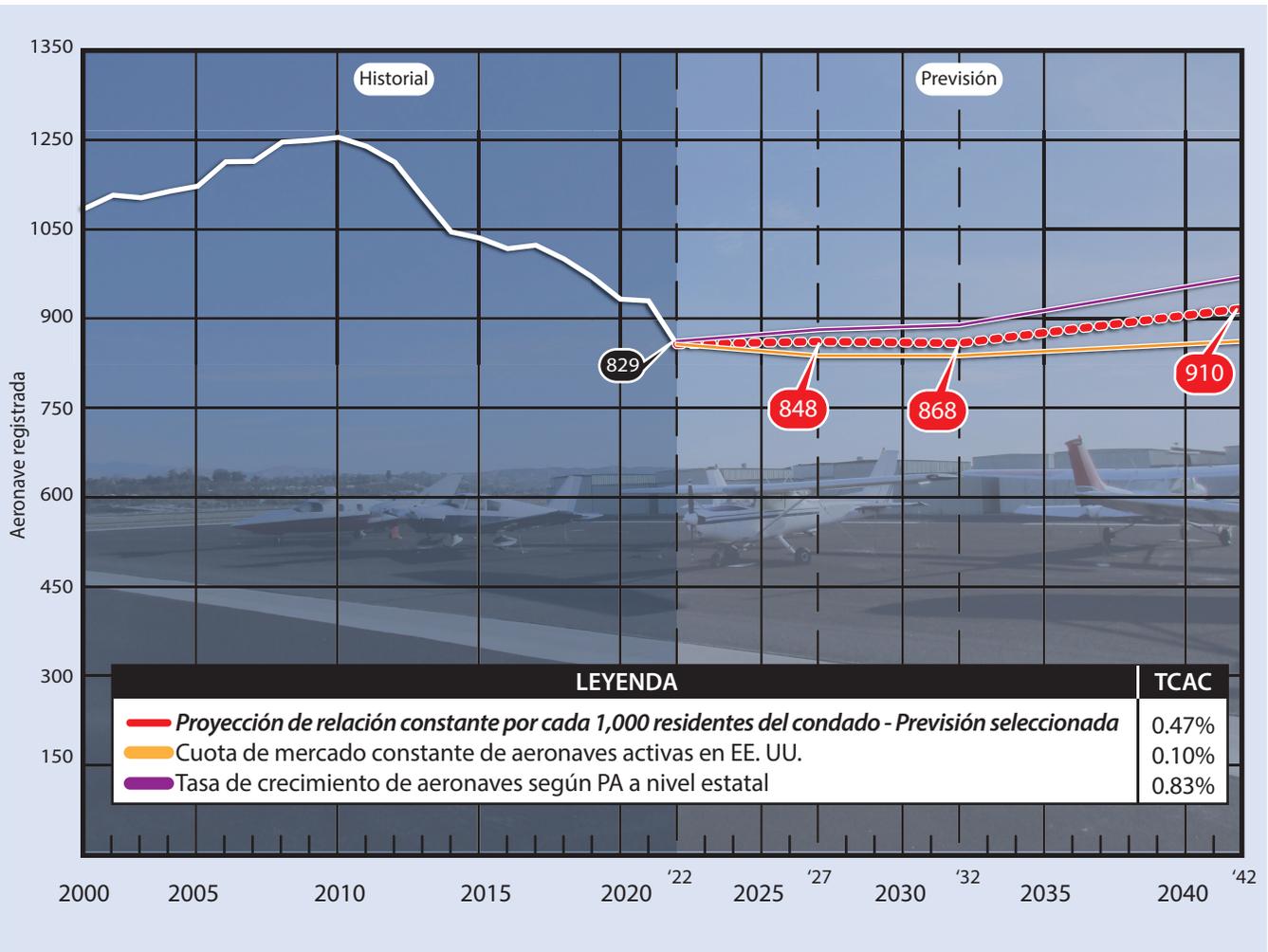
La primera proyección es una previsión de cuota de mercado que tiene en cuenta la relación entre las aeronaves matriculadas ubicadas en el condado y las aeronaves activas en EE.UU. según las proyecciones de la FAA. En 2022, el condado contaba con el 0.405% de las aeronaves activas de EE.UU. Manteniendo constante esta cuota de mercado, surge una previsión que muestra un crecimiento muy modesto hasta alcanzar las 846 aeronaves registradas en 2042.

La segunda proyección está en función del TAF estatal de la FAA (publicado en febrero de 2023), que presenta una tasa de crecimiento del 0.83% para las aeronaves con base en los próximos 20 años. Aplicando esta tasa de crecimiento al número actual de aeronaves matriculadas en el condado, se obtiene una previsión. Esta previsión da como resultado 978 aeronaves matriculadas en 2042.

La tercera previsión de aeronaves matriculadas considera la relación entre la población y las aeronaves matriculadas en el condado. En 2022, el condado de Ventura tenía 0.98 aeronaves matriculadas por cada 1000 residentes. Si se mantiene constante este ratio a lo largo de los años del plan, se obtiene una previsión. La previsión de relación constante da como resultado 910 aeronaves matriculadas en 2042 y una CAGR del 0.47%.

Resumen de Previsiones de Aeronaves Matriculadas

El Anexo 2B resume las tres previsiones de aeronaves registradas elaboradas para la zona de servicio del aeropuerto (Condado de Ventura). La Tabla incluye todas las previsiones y permite ver cómo se compara la proyección de cada una de ellas con las demás, lo que constituye una indicación de lo razonable de



Año	Registros en el condado de Ventura	Aeronaves activas en EE. UU. ¹	Cuota de mercado de aeronaves activas en EE. UU.	Población del área de servicio ²	Aeronaves por cada 1,000 residentes
2012	1,114	209,034	0.533%	833,594	1.34
2022	829	204,590	0.405%	843,696	0.98
Cuota de mercado constante de aeronaves activas en EE. UU. (TCAC: 0.10 %)					
2027	830	204,925	0.405%	863,528	0.96
2032	831	205,195	0.405%	883,827	0.94
2042	846	208,905	0.405%	925,867	0.91
Tasa de crecimiento de aeronaves según PA a nivel estatal (TCAC 0.83 %)					
2027	864	204,925	0.422%	863,528	1.00
2032	900	205,195	0.439%	883,827	1.02
2042	978	208,905	0.468%	925,867	1.06
Proyección de relación constante por cada 1,000 residentes del condado (TCAC 0.47 %) – SELECCIONADA					
2027	848	204,925	0.414%	863,528	0.98
2032	868	205,195	0.423%	883,827	0.98
2042	910	208,905	0.435%	925,867	0.98

¹Previsiones aeroespaciales de la FAA – Ejercicios fiscales 2022-2042

²Fuente completa de datos económicos y demográficos (CEDDS) de Woods & Poole 2022

³PA publicados en febrero de 2023

cada previsión. Por ejemplo, aunque la previsión de la tasa de crecimiento del TAF no se ve influida por el número de aeronaves activas en EE.UU. ni por la población, se puede ver que los coeficientes de esas otras variables son coherentes y razonables en comparación con los datos históricos.

Es en esta fase cuando el analista de previsiones debe seleccionar una de las proyecciones u optar por desarrollar una previsión combinada. Las tres previsiones de aeronaves matriculadas en el condado de Ventura parecen razonables. No hay oscilaciones bruscas y las tres previsiones presentan una planificación ajustada. Dado que la previsión relacionada con el crecimiento de la población es la que utiliza datos específicos de la ubicación, es la previsión de aeronaves matriculadas seleccionada.

La proyección de aeronaves matriculadas es una variable que se utilizará en el desarrollo de una previsión de aeronaves basadas. En la sección siguiente se presentan varias previsiones potenciales de aeronaves con base, así como la previsión de aeronaves con base seleccionada, que se utilizarán en este estudio.

Previsión Constante de la Proporción de Aviones con Base Respecto a la Población

Se han analizado las tendencias que comparan el número de aeronaves con base con la población de la zona de servicio del aeropuerto. analizadas. En 2022, había 0.41 aeronaves con base por cada 1000 habitantes en el condado de Ventura. Manteniendo esta proporción como constante a lo largo de los años del plan, se obtiene una previsión. Esta previsión da como resultado 384 aeronaves con base en 2042, lo que supone una tasa de crecimiento anual del 0.47%.

Aumento de la Cuota de Mercado de los Aviones con Base para la Previsión de Aviones Matriculados

El aeropuerto captó el 42.2 por ciento de las aeronaves registradas en el condado de Ventura en 2022. La previsión de aumento de la cuota de mercado considera que las aeronaves con base en el aeropuerto representarán hasta el 50 por ciento de las aeronaves registradas en el condado a largo plazo. Esta proyección arroja 455 aeronaves con base en 2042, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual del 1.32%.

Tasa de Crecimiento de Aeronaves Basadas en TAF en Todo el Estado

La FAA elabora una Previsión del Área Terminal (TAF) para cada aeropuerto NPIAS del estado. La TAF estatal prevé una tasa de crecimiento anual de las aeronaves con base del 0.83% hasta 2042. Aplicando esa tasa de crecimiento anual al número actual de aeronaves con base (350), se obtiene una previsión a largo plazo según la cual puede haber 413 aeronaves con base en el CMA en 2042.

Aumento de la Proporción de Aviones con Base Respecto a la Población

Se elaboró una previsión final de aeronaves basadas que considera una proporción moderadamente creciente con respecto a la población del condado. En la actualidad, hay 0.41 aeronaves basadas por

cada 1000 residentes del condado. Esta previsión considera que esta proporción aumentará a 0.48 en el transcurso de los próximos 20 años y da como resultado una previsión a largo plazo de 444 aeronaves con base en el CMA para 2042.

Resumen de Previsiones de Aviones con Base

Las previsiones de aeronaves basadas se resumen en el **Anexo 2C**. El siguiente paso consiste en que el analista de previsiones elija una previsión que se utilizará para determinar las necesidades futuras de instalaciones.

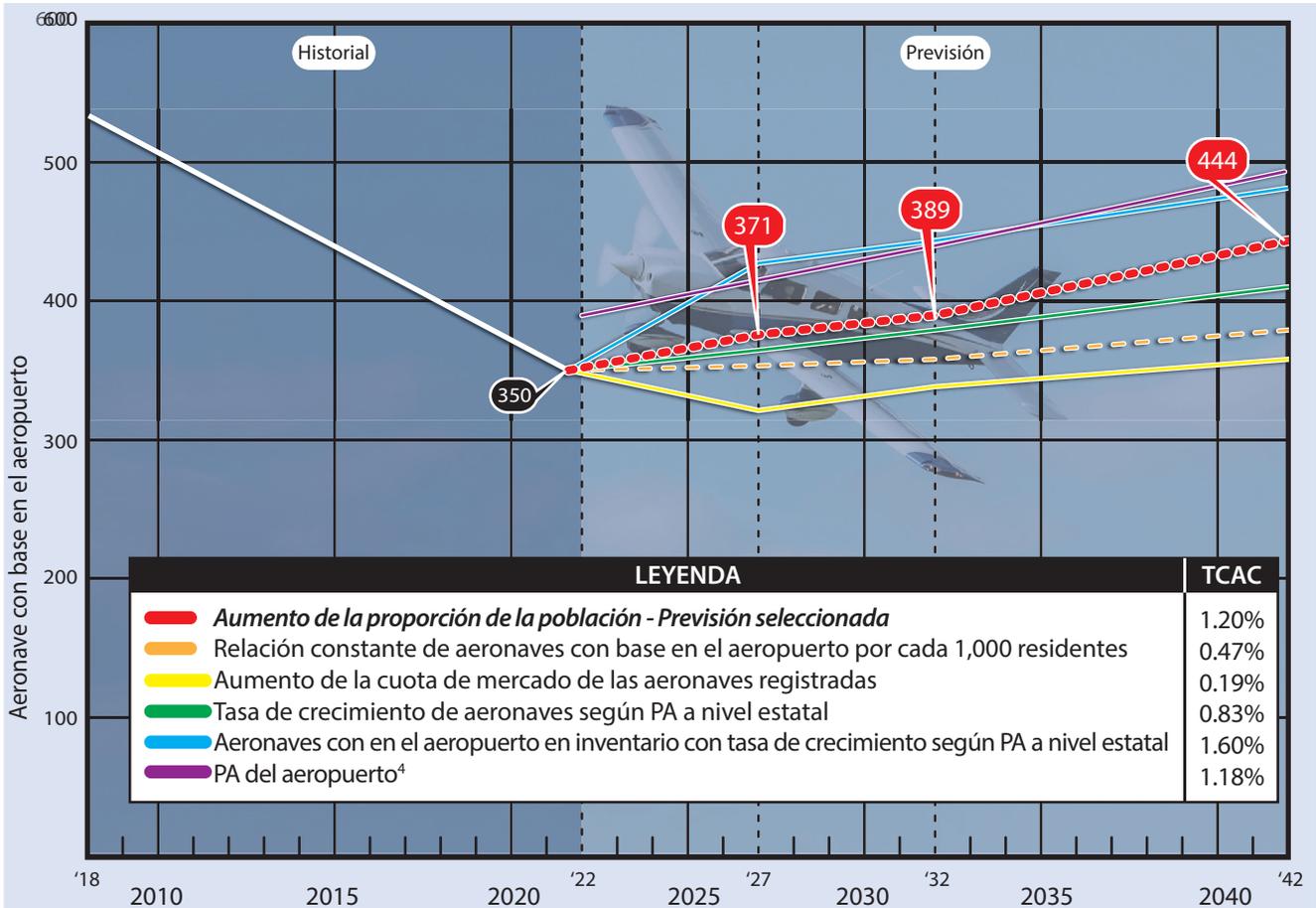
Aunque cada una de las cuatro previsiones de aeronaves basadas constituye una envolvente de planificación razonable, debe elegirse una previsión específica o una previsión combinada para los estudios de planificación de la FAA. También deben tenerse en cuenta otros factores locales. Actualmente se está construyendo el complejo Cloud Nine, que añadirá más de 100,000 pies cuadrados de hangares al aeropuerto. Una vez terminados, se prevé que estos hangares alberguen una mezcla de aeronaves con base en la actualidad y nuevas aeronaves adicionales. Además, está previsto cerrar el aeropuerto de Santa Mónica en 2028. En la actualidad, hay 175 aeronaves con base allí. En los próximos cinco años, es posible que una parte de los propietarios de esas aeronaves opten por establecer su base en CMA. Como resultado de estos factores adicionales, es prudente elegir una previsión en el extremo superior de la envolvente de planificación para que la dirección del aeropuerto pueda abordar de forma proactiva la demanda en caso de que se materialice. Por lo tanto, la previsión seleccionada es la basada en una relación de mercado creciente entre la población y las aeronaves con base. Esta previsión se traduce en 444 aeronaves basadas para el periodo de planificación a largo plazo. La previsión de aeronaves basadas que se utilizará a efectos de planificación es:

- 2022 - 350 Aeronaves de base
- 2027 - 371 Aeronaves de base
- 2032 - 389 Aeronaves de base
- 2042 - 444 Aeronaves de base

COMPOSICIÓN DE LA FLOTA DE AVIONES

La composición de la flota de aeronaves con base es a menudo más importante para la planificación y el diseño de un aeropuerto que el número total de aeronaves. Por ejemplo, la presencia de uno o varios aviones de negocios puede influir más en las normas de diseño que muchos aviones monomotores de pistón más pequeños.

Conocer la flota de aeronaves que se espera que utilice el CMA es necesario para planificar adecuadamente las instalaciones que mejor se adapten al nivel de actividad y al tipo de actividades que se desarrollen en el aeropuerto. La flota actual de aeronaves con base en el aeropuerto está compuesta por 280 aviones monomotor de pistón, 24 aviones multimotor de pistón, cuatro turbohélices, 21 reactores y 21 helicópteros, lo que supone un total de 350 aeronaves con base.



Año	Aeronave con base en el aeropuerto ¹	Aeronave registrada ²	Cuota de mercado de aeronaves registradas	Población del área de servicio ³	Aviones con base en el aeropuerto por cada 1,000 residentes
2008	533	1,248	42.7%	806,353	0.66
2022	350	829	42.2%	843,696	0.41
Relación constante de aeronaves con base en el aeropuerto por cada 1,000 residentes (TCAC = 0,47 %)					
2027	358	848	42.2%	863,528	0.41
2032	367	868	42.2%	883,827	0.41
2042	384	910	42.2%	925,867	0.41
Aumento de la cuota de mercado de las aeronaves registradas (TCAC – 1.32 %)					
2027	373	848	44.0%	863,528	0.43
2032	399	868	46.0%	883,827	0.45
2042	455	910	50.0%	925,867	0.49
Tasa de crecimiento de aeronaves según PA a nivel estatal (CAGR – 0.83 %)					
2027	365	848	43.02%	863,528	0.42
2032	380	868	43.76%	883,827	0.43
2042	413	910	45.40%	925,867	0.45
Aumento de la proporción de la población (TCAC – 1.20 %) – SELECCIONADA					
2024	371	848	43.76%	863,528	0.43
2029	389	868	44.78%	883,827	0.44
2039	444	910	48.85%	925,867	0.48

¹Registros del aeropuerto y de la FAA Previsión de la base de datos de registro de aeronaves de la FAA para el condado de Ventura

³Datos de CEDDS de Woods & Poole para el condado de Ventura PA publicados en febrero de 2023

La combinación de la flota de aeronaves con base, tal y como se presenta en la **Tabla 2H**, se comparó con las tendencias existentes y previstas de la combinación de la flota de aviación general de EE.UU., tal y como se presenta en la *Previsión Aeroespacial de la FAA - Años Fiscales 2022-2042*, así como con las tendencias que se producen en el aeropuerto. La tendencia nacional en la aviación general sigue siendo hacia un mayor porcentaje de aeronaves más grandes y sofisticadas. Aunque las aeronaves monomotoras de pistón seguirán representando la mayor parte de las aeronaves con base en el aeropuerto, se prevé que estas aeronaves disminuyan como porcentaje de la flota total. Se espera que las aeronaves multimotor de pistón disminuyan en número y en porcentaje del total de la flota durante el periodo de planificación de este estudio. En consonancia con las tendencias de la aviación nacional, se prevé que el crecimiento se produzca en las categorías de turbohélices, reactores y helicópteros.

TABLA 2H | Combinación de la Flota de Aeronaves de base

Tipo de Avión	EXISTENTES		PREVISIÓN					
	2022	Porcentaje	2027	Porcentaje	2032	Porcentaje	2042	Porcentaje
Pistón monomotor	280	80.00%	285	76.82%	290	74.55%	303	68.24%
Multimotor de pistón	24	6.86%	24	6.47%	24	6.17%	24	5.41%
Turbopropulsores	4	1.14%	8	2.16%	13	3.34%	25	5.63%
Jet	21	6.00%	31	8.36%	37	9.51%	62	13.96%
Helicóptero	21	6.00%	23	6.20%	25	6.43%	30	6.76%
Totales	350	100.00%	371	100.00%	389	100.00%	444	100.00%

Fuente: Registros Aeroportuarios: Análisis de Coffman Associates

Como puede verse en la tabla, se prevé que todas las categorías de aeronaves crezcan en el aeropuerto, excepto los aviones multimotor de pistón, que se mantendrán estables durante el periodo de planificación, lo que coincide con las tendencias nacionales. También en línea con las tendencias nacionales, se prevé que los aviones de negocios experimenten el mayor crecimiento porcentual durante el periodo de previsión.

OPERACIONES ANUALES DE AVIACIÓN GENERAL

Las operaciones de aviación general se clasifican como locales o itinerantes. Una operación local es un despegue o aterrizaje realizado por una aeronave que opera a la vista del aeropuerto, o que ejecuta aproximaciones simuladas u operaciones de toque y despegue en el aeropuerto. Generalmente, las operaciones locales se caracterizan por ser operaciones de entrenamiento. Las operaciones itinerantes son las realizadas por aeronaves con un origen o destino específico fuera del aeropuerto. Normalmente, las operaciones itinerantes aumentan con el uso empresarial y comercial, ya que las aeronaves de negocios no suelen utilizarse para actividades de formación a gran escala. Las operaciones locales incluyen una parte de las operaciones de la aviación general y militar, mientras que las operaciones itinerantes incluyen la aviación general, militar y taxi aéreo (operadores de alquiler, como carga aérea, vuelos de vida, vuelos chárter y fraccionados).

Cada segmento operativo se prevé individualmente, y luego se combinan los segmentos para llegar a una previsión total de operaciones. La **Tabla 2J** muestra el total histórico de operaciones desde 2000. Como puede verse, 2022 representó el cuarto año consecutivo de aumento de las operaciones y el total más alto desde 2002.

TABLA 2J | Historial de Operaciones

Año	OPERACIONES ITINERANTES			OPERACIONES LOCALES		Total Operaciones
	Taxi Aéreo	Aviación General	Militar	Aviación General	Militar	
2000	2,560	101,260	123	82,428	103	186,476
2001	2,786	96,288	70	80,277	37	179,460
2002	2,823	107,365	92	93,651	10	203,941
2003	2,377	102,716	172	80,608	6	185,887
2004	2,367	91,503	176	68,827	16	162,889
2005	2,543	86,865	134	63,936	20	153,501
2006	2,996	81,266	147	64,902	514	149,825
2007	3,465	77,533	112	66,788	620	148,518
2008	3,909	78,227	184	75,590	328	158,949
2009	3,924	75,642	47	82,552	5	162,170
2010	3,782	67,547	40	75,448	44	146,863
2011	3,927	67,712	71	61,619	74	133,403
2012	3,286	65,965	114	63,205	109	132,679
2013	2,325	67,154	257	66,650	124	136,510
2014	2,969	74,330	285	66,776	277	144,637
2015	3,145	74,875	371	68,342	282	147,020
2016	3,228	69,180	427	62,343	338	135,517
2017	3,637	72,940	662	72,265	398	149,902
2018	3,637	67,314	593	68,669	385	140,598
2019	3,473	67,977	566	76,921	414	149,351
2020	2,796	68,443	358	87,009	175	158,782
2021	4,330	75,206	366	94,014	52	173,970
2022	3,220	79,760	488	103,490	118	187,076

Fuente: OPSNET - recuento de operaciones de la FAA desde la torre de control del CMA.

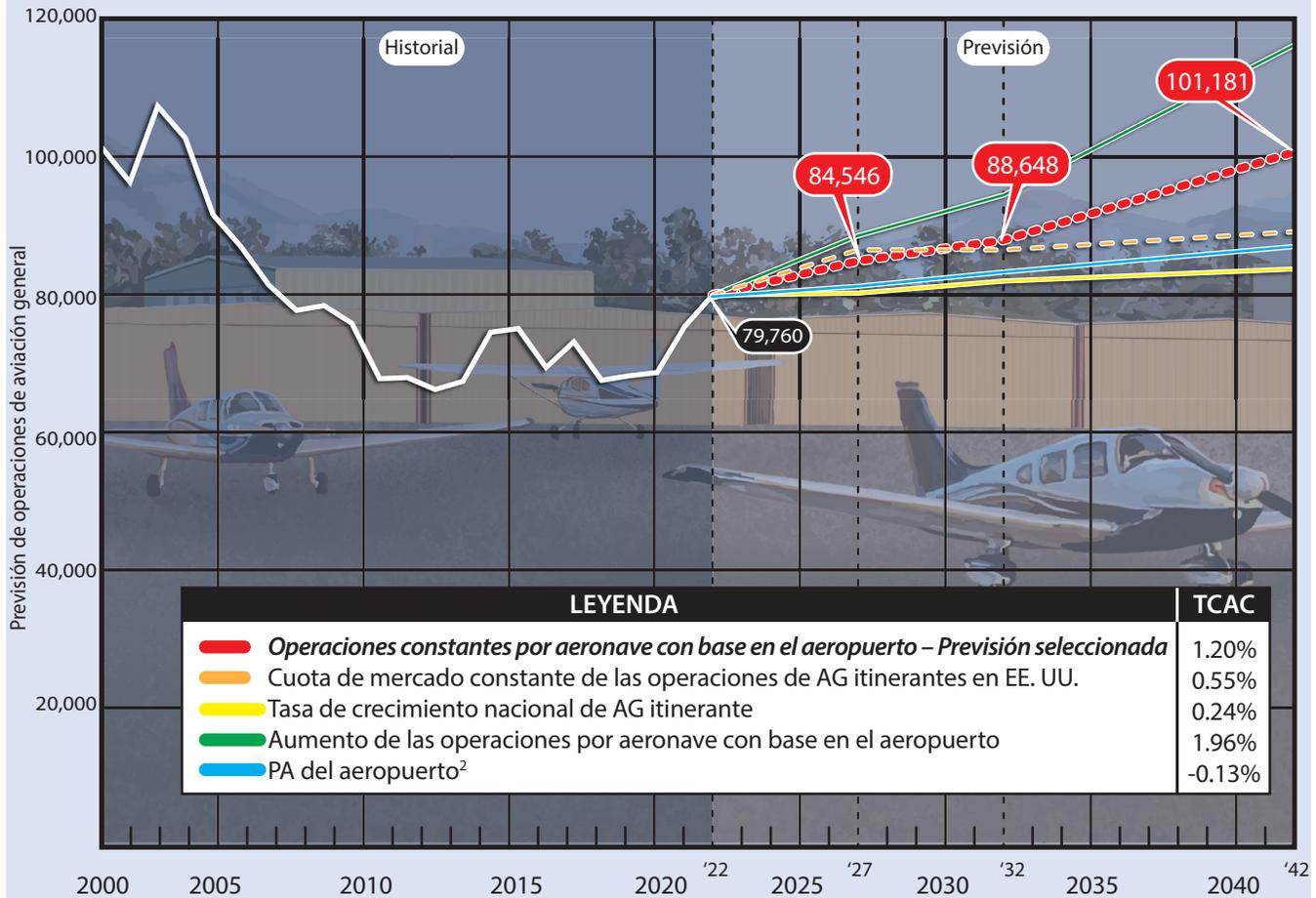
Previsión de Operaciones Itinerantes de Aviación General

Se han desarrollado tres previsiones de operaciones de aviación general itinerante que se muestran en el **Anexo 2D**.

La primera previsión de operaciones itinerantes de aviación general considera la relación entre la previsión nacional de operaciones itinerantes de aviación general de la FAA y las operaciones históricas itinerantes de aviación general en el aeropuerto. Las operaciones itinerantes de aviación general representaron el 0.547% del total nacional. Manteniendo esta proporción como constante a lo largo de los años del plan, se obtiene una previsión.

La segunda previsión de operaciones itinerantes de aviación general simplemente aplica la tasa de crecimiento nacional de operaciones itinerantes de aviación general (0.24%) a las operaciones itinerantes de aviación general de los aeropuertos y extiende esa tasa de crecimiento a los años futuros.

La tercera previsión considera la relación entre las operaciones itinerantes de aviación general y las aeronaves con base. En 2022, había 228 operaciones itinerantes de aviación general por aeronave basada. La creciente relación tiene en cuenta la tendencia nacional hacia mayores tasas de utilización de multimotores, turbohélices, reactores y helicópteros. A largo plazo, se consideran 265 operaciones itinerantes de aviación general por aeronave basada.



Año	Operaciones de AG itinerantes en el AC	Operaciones de AG itinerantes en EE. UU. ¹	Cuota de mercado	Aeronaves con base en el AC	Operaciones de AG itinerantes por aeronave con base en el aeropuerto
2022	79,760	14,569,014	0.547%	350	228
Cuota de mercado constante de operaciones de AG itinerantes en EE. UU. (TCAC – 0,55 %)					
2027	85,603	15,636,300	0.547%	371	231
2032	86,711	15,838,715	0.547%	389	223
2042	89,015	16,259,605	0.547%	444	200
Tasa de crecimiento nacional de operaciones de AG itinerantes (TCAC-0,24 %)					
2027	80,478	15,636,300	0.347%	371	217
2032	81,530	15,838,715	0.368%	389	210
2042	83,675	16,259,605	0.412%	444	188
Aumento de las operaciones por aeronave con base en el aeropuerto (TCAC 1,96 %)					
2027	87,200	15,636,300	0.558%	371	235
2032	95,300	15,838,715	0.602%	389	245
2042	117,700	16,259,605	0.724%	444	265
Operaciones constantes por aeronave con base en el aeropuerto (TCAC 1,20 %) – SELECCIONADA					
2027	84,546	15,636,300	0.541%	371	228
2032	88,648	15,838,715	0.560%	389	228
2042	101,181	16,259,605	0.622%	444	228

¹Previsiones aeroespaciales de la FAA – Ejercicios fiscales 2022-2042

²PA publicados en febrero de 2023

La última previsión de operaciones itinerantes de aviación general también utilizó la previsión de aeronaves con base, sin embargo, en este escenario, la proporción se mantiene constante en 228 por aeronave con base. Esta previsión da como resultado 101,181 operaciones itinerantes de aviación general para el periodo de planificación a largo plazo. Esta previsión es la seleccionada para las operaciones itinerantes de aviación general en el aeropuerto por varias razones:

1. La previsión seleccionada entra dentro de la dotación de planificación definida por las cuatro previsiones.
2. Dado que las operaciones de aviación general itinerante han aumentado en los últimos cuatro años, año tras año, se justifica un rango superior de la envolvente de planificación.
3. Con la evolución de la flota hacia una mayor proporción de turbohélices y aviones de negocios, cabe prever más operaciones itinerantes.

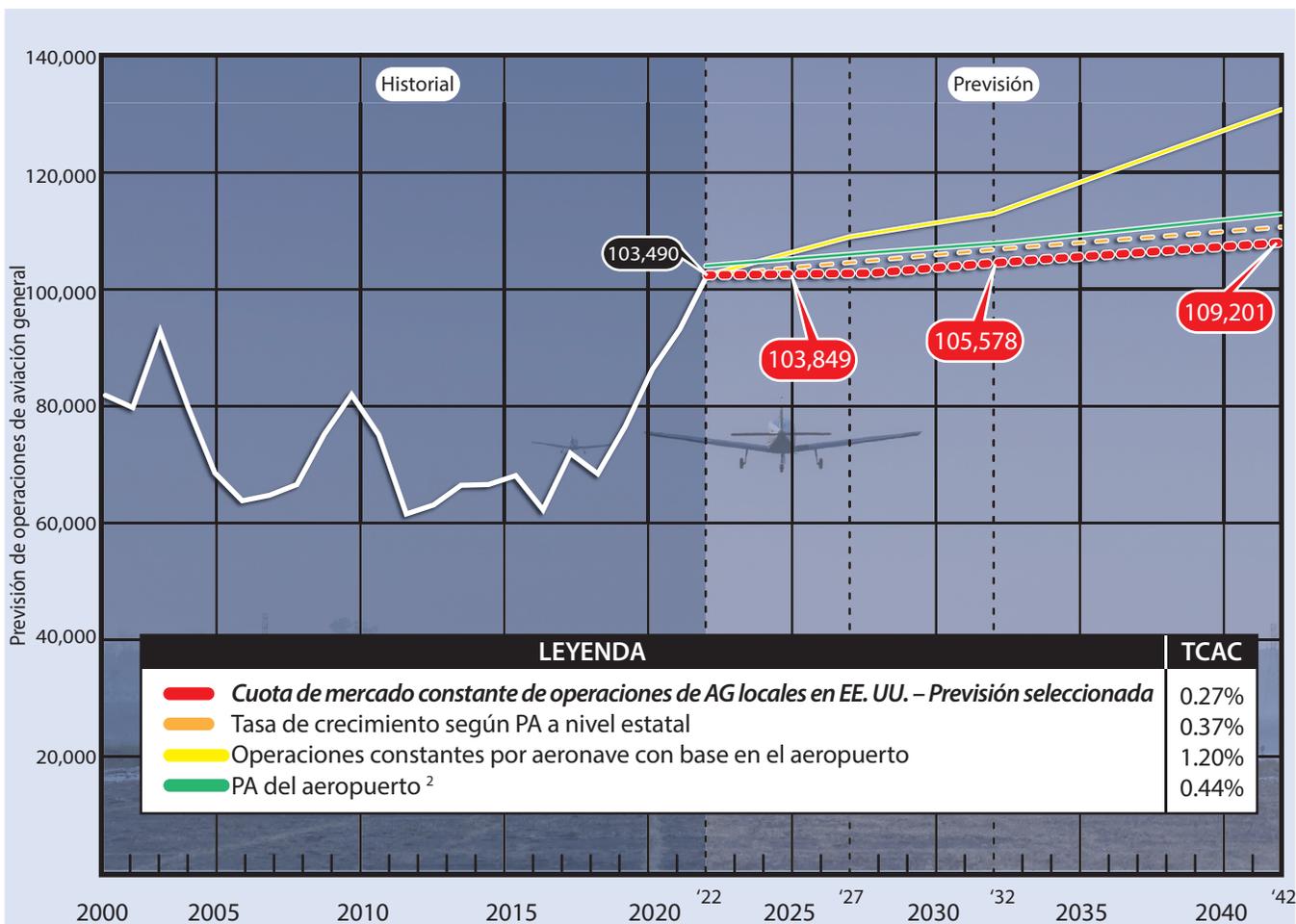
Previsión de Operaciones Locales de Aviación General

Las operaciones locales de aviación general suelen ser operaciones de entrenamiento de toque y despegue. La mayoría de las operaciones locales las realizan operadores de aeronaves de pistón más pequeñas. La mayoría de las operaciones locales son realizadas por operadores de aviones de pistón más pequeños. Es común que pilotos de otros aeropuertos vuelen a CMA, que es una operación itinerante, y luego realizar varias aterrizajes-y-despegues, que también son locales, y luego partir de regreso a su aeropuerto de origen (otra operación itinerante). Los proveedores de mantenimiento de aeronaves también realizarán operaciones locales, por lo que algunas operaciones locales serán en turbohélices y aviones de negocios de mayor tamaño. En 2022, hubo 103,490 operaciones locales en el aeropuerto. Este fue el nivel más alto de los últimos 20 años y representó el cuarto aumento interanual consecutivo.

Se han desarrollado tres previsiones de operaciones locales de aviación general que se muestran en el **Anexo 2E**. La primera considera la tasa de crecimiento anual TAF a escala estatal, que es del 0.344%. Aplicando esta tasa de crecimiento al año base y extendiéndola a los años futuros del plan, se obtiene una previsión. Esta previsión muestra 113,125 operaciones locales para 2042.

La segunda previsión de operaciones locales de aviación general considera el mantenimiento del nivel actual de operaciones locales por aeronave con base. En 2022, había 296 operaciones locales de aviación general por aeronave con base. Esta previsión da como resultado una tasa de crecimiento anual del 1.20% y 131,100 operaciones para 2042.

La tercera previsión de operaciones de aviación general considera que el aeropuerto mantiene su cuota de mercado de operaciones nacionales de aviación general. En 2022, el aeropuerto representaba el 0.754% de las operaciones nacionales de aviación general local. Aplicando este porcentaje a la previsión de la FAA para las operaciones locales de aviación general, se obtiene una previsión a largo plazo de 109,201 operaciones locales de aviación general para el CMA en 2042. Esta previsión es la seleccionada para su uso en este estudio. Esta previsión se seleccionó porque representa un crecimiento modesto y razonable, al tiempo que reconoce que el aeropuerto ya está muy ocupado (en comparación con otros aeropuertos nacionales de aviación general) y que hay un límite para el crecimiento operativo basado simplemente en la capacidad del aeródromo.



Año	Operaciones de AG locales en el AC	Operaciones de AG locales en EE. UU. ¹	Cuota de mercado	Aeronaves con base en el AC	Operaciones de AG locales por aeronave con base en el aeropuerto
2022	103,490	13,731,399	0.754%	350	296
Tasa de crecimiento según PA a nivel estatal (TCAC – 0.44 %)					
2027	105,951	14,950,786	0.708%	371	285
2032	108,265	15,214,104	0.712%	389	278
2042	113,125	15,767,539	0.717%	444	255
Operaciones constantes por aeronave con base en el aeropuerto (TCAC - 1.20 %)					
2027	109,700	13,779,091	0.796%	371	296
2032	115,000	14,008,496	0.821%	389	296
2042	131,300	14,489,123	0.906%	444	296
Cuota de mercado constante de EE. UU. Operaciones de AG locales (TCAC - 0.27 %) – SELECCIONADA					
2027	103,849	13,779,091	0.754%	371	280
2032	105,578	14,008,496	0.754%	389	271
2042	109,201	14,489,123	0.754%	444	246

¹Previsiones aeroespaciales de la FAA – Ejercicio fiscal 2022-2042

²PA publicados en febrero de 2023

Previsión de operaciones de taxi aéreo

Las operaciones de taxi aéreo son aquellas con autoridad para proporcionar transporte “a la demanda” o “de alquiler” de personas o bienes a través de aeronaves con menos de 60 asientos para pasajeros. Los taxis aéreos son una amplia gama de operaciones, incluidas algunas aeronaves de servicio comercial más pequeñas, algunas aeronaves chárteres, aeronaves de carga aérea, muchas aeronaves de propiedad fraccionada y servicios de ambulancia aérea.

En el **Anexo 2F** se presentan dos previsiones de crecimiento global del taxi aéreo. La primera considera que el aeropuerto mantiene una cuota de mercado constante del total de operaciones de aerotaxi en EE.UU., según las previsiones de la FAA. El resultado es un crecimiento muy modesto para el aeropuerto. De hecho, esta previsión de taxis aéreos a 20 años da como resultado menos operaciones de taxis aéreos en 2042 que en 2021; por lo tanto, esta previsión parece baja, y se considera una segunda previsión.

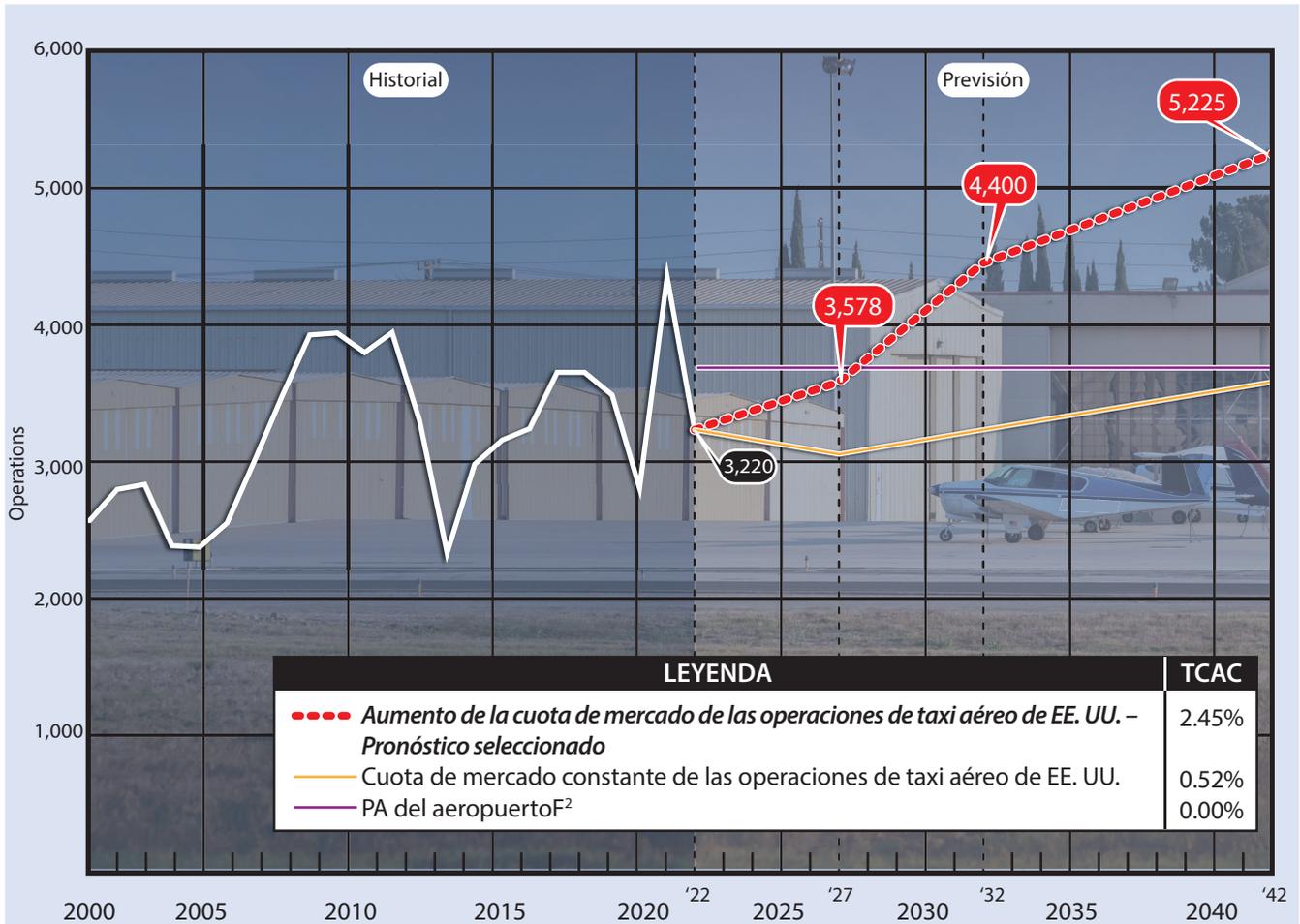
La segunda previsión de operaciones de taxi aéreo considera que el aeropuerto captará un porcentaje cada vez mayor de las operaciones nacionales de taxi aéreo. Actualmente, el CMA representa el 0.51% de las operaciones nacionales de taxi aéreo. En el horizonte de planificación a largo plazo, esta previsión considera que el CMA representará el 0.75% de las operaciones nacionales de aerotaxi. El resultado es una previsión a largo plazo de 5,225 operaciones de taxi aéreo. Esta previsión es la seleccionada para las operaciones de taxi aéreo en el CMA. Esta previsión también incluye el potencial de actividad de pasajeros AAM/eVTOL en el futuro.

Previsión de Operaciones Militares

Las aeronaves militares pueden utilizar y utilizan los aeropuertos civiles de todo el país. La previsión de las operaciones militares plantea un reto inherente, como reconoce la FAA, ya que la misión militar puede cambiar rápidamente, y de hecho lo hace. En consecuencia, la FAA incluye en sus TAF para aeropuertos una cifra de reserva. En Camarillo, 476 operaciones militares itinerantes son el marcador de posición para cada año en el futuro. Las operaciones militares locales tienen un valor de referencia de 89 operaciones para cada año en el futuro. Para este esfuerzo de previsión, las operaciones militares itinerantes y locales se mantendrán en las tasas constantes del TAF.

Resumen de Previsiones de Operaciones Totales

La **Tabla 2K** presenta la previsión total de operaciones. El aeropuerto experimenta una mezcla de tipos de operaciones, incluyendo aviación general, taxi aéreo y militar. Se desarrollaron múltiples previsiones para cada una de estas categorías operativas, lo que creó una envolvente de planificación que representa el rango factible. Basándose en las circunstancias locales y en el juicio del analista de previsiones, se seleccionó una única previsión para cada categoría. En conjunto, se prevé que el total de operaciones aumente de 187,076 en 2022 a 216,172 en 2042, lo que supone una tasa de crecimiento anual del 0.73%.



Año	Operaciones de taxi aéreo CMA	Operaciones de taxi aéreo de EE. UU. ¹	Cuota de mercado de CMA
2022	3,220	6,284,713	0.051%
Cuota de mercado constante de las operaciones de taxi aéreo de EE. UU. (CAGR 0.52%)			
2027	3,055	5,962,583	0.051%
2032	3,220	6,285,528	0.051%
2042	3,569	6,966,613	0.051%
Aumento de la cuota de mercado de las operaciones de taxi aéreo de EE. UU. (CAGR 2.45%) - SELECCIONADO			
2027	3,578	5,962,583	0.060%
2032	4,400	6,285,528	0.070%
2042	5,225	6,966,613	0.075%

¹Pronósticos aeroespaciales de la FAA - Años fiscales 2022-2042

²TAF publicado en febrero de 2023



TABLA 2K | Resumen de Previsión de Operaciones Totales

Año	OPERACIONES LOCALES			OPERACIONES ITINERANTES			Total Operaciones	
	Aviación General	Militar	Subtotal	Taxi Aéreo	Aviación General	Militar		Subtotal
2022	103,490	118	103,608	3,220	79,760	488	83,468	187,076
2027	103,849	89	103,938	3,578	84,546	476	88,599	192,538
2032	105,578	89	105,667	4,400	88,648	476	93,523	199,191
2042	109,201	89	109,290	5,225	101,181	476	106,882	216,172

Fuente: Análisis de Coffman Associates.

CARACTERÍSTICAS MÁXIMAS

Muchos aspectos de la planificación de las instalaciones están relacionados con los niveles máximos de actividad, es decir, los momentos en los que un aeropuerto está más ocupado. Por ejemplo, el tamaño adecuado de las instalaciones de las terminales puede calcularse determinando el número de personas que cabe esperar razonablemente que utilicen las instalaciones en un momento dado. Las siguientes definiciones de planificación se aplican a los periodos punta:

- **Mes Pico** - El mes natural en el que se produce el pico de operaciones de aeronaves.
- **Día de Diseño** - El día medio del mes pico.
- **Hora de Diseño** - La hora pico dentro del día de diseño.

El mes pico de 2022 fue marzo, con un total de 18,234 operaciones, lo que representa el 9.75% del total de operaciones anuales. Los futuros meses pico se estimaron en el 9.75% de las operaciones anuales. El día de diseño se determinó dividiendo el mes pico por el número de días de ese mes, que es 31. La hora de diseño se determinó mediante el análisis de los datos de operaciones horarias de marzo de 2022 facilitados por la torre de control de tráfico del aeropuerto. La hora de diseño es la media de la hora pico de cada semana del mes pico. Estas proyecciones pueden consultarse en la **Tabla 2L**.

TABLA 2L | Previsión del Periodo Pico

Año	2022	2027	2032	2042
Operaciones anuales	187,076	192,538	199,191	216,037
Mes Pico	18,234	18,772	19,421	21,077
Día del Diseño	588	606	626	680
Hora del Diseño	89	92	95	103

Fuente: Análisis de Coffman Associates.

OPERACIONES POR COMBINACIÓN DE FLOTAS

Conocer la composición de la flota operativa, incluido el volumen aproximado de operaciones por tipo de aeronave, es importante para determinar las necesidades futuras de instalaciones. La combinación de operaciones de referencia se deriva de un examen de la base de datos TFMSC (Traffic Flow Management System Count) de la FAA, que recoge las operaciones de aquellos que presentan un plan de vuelo. La FAA considera que esta base de datos recoge aproximadamente el 95% de las operaciones de reactores y turbohélices. El total de operaciones de jets y turbohélices se resume en la **Tabla 2M**.

TABLA 2M | Operaciones históricas de reactores y turbohélices

Tipo de Motor	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Jets	4,630	4,964	5,818	5,924	5,878	6,296	6,302	5,478	8,002	7,952
Turbopropulsores	3,148	2,998	3,402	3,562	4,222	3,812	3,662	2,854	4,052	4,196
Total	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

*Los datos de 2022 van de diciembre de 2021 a noviembre de 2022.

Fuente: Base de Datos de Recuentos del Sistema de Gestión del Flujo de Tráfico (TFMSC) - Datos normalizados anualmente

Utilizando los datos del TFMSC para jets y turbohélices, podemos establecer con precisión un número de operaciones de referencia. Las empresas aeroportuarias que realizan mantenimiento, reparación, y revisión de motores de turbina, por lo tanto, una porción de las operaciones son de carácter local para tener en cuenta los vuelos de prueba. Las operaciones futuras de reactores y turbohélices se basan en las tendencias nacionales, ya que ambos tipos de aeronaves presentan índices de utilización más elevados y representan un mayor porcentaje del total de operaciones.

La estimación de las operaciones de helicópteros y aviones multimotor de pistón se basa en recuentos típicos. Las operaciones de helicópteros se estiman en 300 anuales por helicóptero con base, y las de aviones multimotor de pistón en 200 anuales por avión con base. Todas las operaciones restantes se asignan a las operaciones de pistón monomotor.

La **Tabla 2N** presenta la previsión de operaciones de la combinación de flotas para CMA. Se prevé que los aviones de pistón sigan representando la mayoría de las operaciones, pero se prevé que disminuyan como porcentaje del total con el tiempo. También se prevé un descenso de las operaciones de aviones multimotor de pistón. Las áreas de crecimiento son los motores de turbina y los helicópteros. Aunque los turbohélices y los reactores rara vez se utilizan para operaciones de toma de contacto, debido a la presencia de actividades de mantenimiento de motores de turbina en el aeropuerto, estas aeronaves incluyen algunas operaciones locales.

TABLA 2N | Previsión de Operaciones Mixtas de Flota

Tipo de Avión	EXISTENTES		PREVISIÓN					
	2022	Porcentaje	2027	Porcentaje	2032	Porcentaje	2042	Porcentaje
Operaciones Locales								
Pistón Monomotor	101,708	98.17%	101,878	98.02%	103,447	97.90%	106,790	97.71%
Multimotor de Pistón	600	0.58%	600	0.58%	600	0.57%	600	0.55%
Turbopropulsores	200	0.19%	240	0.23%	280	0.26%	320	0.29%
Jet	100	0.10%	120	0.12%	140	0.13%	180	0.16%
Helicóptero	1,000	0.97%	1,100	1.06%	1,200	1.14%	1,400	1.28%
Total Local	103,608	100.00%	103,938	100.00%	105,667	100.00%	109,290	100.00%
Operaciones Itinerantes								
Pistón Monomotor	60,020	71.91%	56,518	63.79%	53,283	56.97%	42,859	40.10%
Multimotor de Pistón	4,200	5.03%	4,200	4.74%	4,200	4.49%	4,200	3.93%
Turbopropulsores	3,996	4.79%	8,152	9.20%	13,357	14.28%	25,905	24.24%
Jet	7,852	9.41%	11,629	13.13%	13,883	14.84%	23,318	21.82%
Helicóptero	7,400	8.87%	8,100	9.14%	8,800	9.41%	10,600	9.92%
Total Itinerantes	83,468	100.00%	88,599	100.00%	93,523	100.00%	106,882	100.00%
Operaciones totales	187,076		192,538		199,191		216,172	

Fuente: Base de datos TFMSC de la FAA; análisis de Coffman Associates.

RESUMEN DE PREVISIONES

Este estudio ha esbozado los diversos niveles de actividad que podrían preverse razonablemente durante el periodo de planificación. El **Anexo 2G** presenta un resumen de las previsiones de aviación elaboradas en este estudio. El año base de estas previsiones es 20122, con un horizonte de planificación de 20 años, hasta 2042. Los principales indicadores de la demanda de aviación son las aeronaves basadas y las operaciones.

Se prevé que las aeronaves con base aumenten de 350 en 2022 a 444 en 2042, lo que supone una CAGR del 1.20%. Se prevé que el total de operaciones aumente de 187,076 en 2022 a 216,172 en 2042, lo que supone una CAGR del 0.73%. Se elaboraron varias previsiones para cada indicador de la demanda de aviación con el fin de crear una gama de previsiones razonables de las que se seleccionó una única previsión para su uso en la determinación de las necesidades de instalaciones.

Las proyecciones de la demanda de aviación se verán influidas por factores imprevistos y acontecimientos futuros. Por lo tanto, es probable que la demanda futura no siga la línea exacta de la proyección, pero con el tiempo, las previsiones de la demanda de aviación tienden a situarse dentro de los límites de la planificación. La necesidad de instalaciones adicionales se basará en estas previsiones; sin embargo, si la demanda no se materializa según lo proyectado, podrá ralentizarse la ejecución de la construcción de instalaciones. Del mismo modo, si la demanda supera estas previsiones, la construcción de las instalaciones puede acelerarse.

COMPARACIÓN DE LAS PREVISIONES CON LA TAF

La FAA revisa las previsiones de demanda de aviación desarrolladas en los estudios de planificación de la aviación y las compara con la *Previsión del Área Terminal (TAF)* para el aeropuerto. Las previsiones se consideran coherentes con el TAF si cumplen los siguientes criterios:

- Las previsiones difieren en menos de un 10% en el periodo de previsión de 5 años, y en un 15% en el periodo de previsión de 10 años, o
- Las previsiones no afectan al calendario ni a la escala de un proyecto aeroportuario, o
- Las previsiones no afectan a la función del aeropuerto tal y como se define en la versión actual de la Orden 5090.5 de la FAA, *Formulación del Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (NPIAS)* y *Plan de Mejora de Capital de Aeropuertos (ACIP)*.

Si las previsiones superan estos parámetros, pueden enviarse a la sede central de la FAA en Washington, D.C., para su revisión. La **Tabla 2P** presenta la comparación directa de las previsiones de planificación con el TAF publicado en febrero de 2023. No se espera que las previsiones afecten al calendario ni a la escala de ningún proyecto aeroportuario importante, y no se espera que cambie el papel del aeropuerto como instalación de relevo para la aviación general. En cuanto a las operaciones totales, las previsiones del estudio se sitúan dentro de la tolerancia TAF en los plazos de cinco y diez años. La previsión de aeronaves con base a cinco años está menos de un uno por ciento fuera de tolerancia con el TAF y a diez años está dentro de tolerancia. Esto se explica fácilmente porque la cifra del año base del TAF es aproximadamente un 10% superior a la cifra real de aeronaves con base registrada en la base de datos del Inventario Nacional de Aeronaves con Base (www.basedaircraft.com).

	2022	2027	2032	2042
OPERACIONES ANUALES				
Itinerante				
Taxi aéreo	3,220	3,578	4,400	5,225
Aviación general	79,760	84,546	88,648	101,181
Militar	488	476	476	476
Total de operaciones itinerantes	83,468	88,599	93,523	106,882
Local				
Aviación general	103,490	103,849	105,578	109,201
Militar	118	89	89	89
Total de operaciones locales	103,608	103,938	105,667	109,290
Total de operaciones anuales	187,076	192,538	199,191	216,172
Aproximaciones por instrumentos anuales	12,465	13,290	14,029	16,032

AERONAVE CON BASE EN EL AEROPUERTO				
Motorreactor	280	285	290	303
Multimotor de pistón	24	24	24	24
Turbopropulsión	4	8	13	25
Reactor	21	31	37	62
Helicóptero	21	23	25	30
Total de aeronaves con base en el aeropuerto	350	371	389	444

PICOS				
Operaciones anuales	187,076	192,538	199,191	216,172
Mes pico	18,234	18,772	19,421	21,077
Día del diseño	588	606	626	680
Hora de diseño	89	92	95	103



TABLA 2P | Comparación de las Previsiones con las del Área Terminal

	AÑO BASE 2022	PREVISIÓN			CAGR 2022-2042
		2027	2032	2042	
Operaciones Totales					
Previsión de Aeropuertos	187,076	192,538	199,191	216,172	0.73%
2022 FAA TAF ¹	187,355	191,416	195,565	204,145	0.43%
Diferencia	0.15%	0.58%	1.84%	5.72%	
Aviones con Base					
Previsión de Aeropuertos	350	371	389	444	1.20%
2022 FAA TAF ¹	388	413	438	491	1.18%
Diferencia	10.30%	10.71%	11.85%	10.05%	
¹ TAF publicado en febrero de 2023					
TCAC - Tasa compuesta de crecimiento anual					

CLASIFICACIÓN DE AERONAVES/AEROPUERTOS/PISTAS

La FAA ha establecido varios sistemas de clasificación de aeronaves que agrupan tipos de aeronaves en función de sus prestaciones (velocidad de aproximación en configuración de aterrizaje) y características de diseño (envergadura y configuración del tren de aterrizaje). Estos sistemas de clasificación se utilizan para determinar las normas de diseño aeroportuario adecuadas para elementos aeroportuarios específicos, como pistas, pistas de rodaje, taxilanes y plataformas.

CLASIFICACIÓN DE LOS AVIONES

La selección de las normas de diseño apropiadas de la FAA para el desarrollo y la ubicación de las instalaciones aeroportuarias se basa principalmente en las características de las aeronaves que actualmente utilizan, o se espera que utilicen, un aeropuerto. La aeronave de diseño crítica se utiliza para definir los parámetros de diseño de un aeropuerto. La aeronave de diseño puede ser un único tipo de aeronave o una aeronave compuesta que represente un conjunto de aeronaves con características similares. La aeronave de diseño se clasifica mediante tres parámetros: Categoría de aproximación de aeronaves (AAC), Grupo de Diseño de Aeronaves (ADG) y Grupo de Diseño de Pistas de rodaje (TDG). FAA AC 150/5300-13B, *Airport Design*, describe los siguientes sistemas de clasificación de aeronaves, cuyos parámetros se presentan en el **Anexo 2H**.

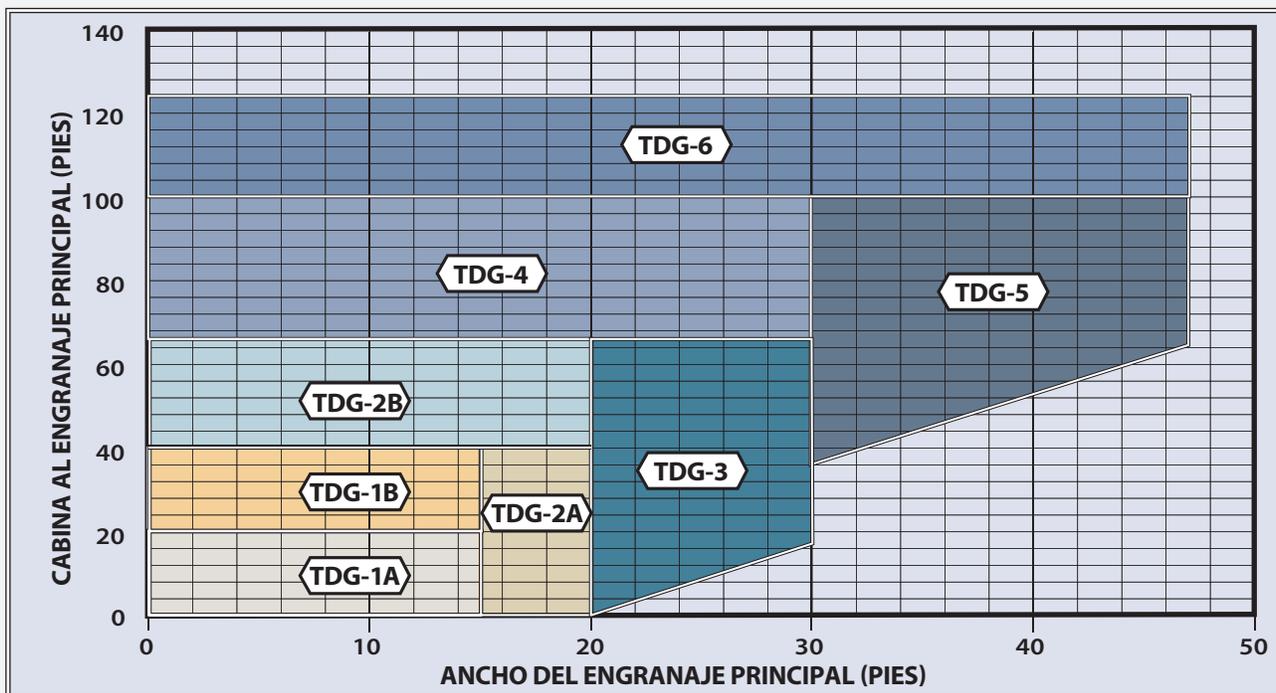
Categoría de Aproximación de Aeronaves (AAC): Agrupación de aeronaves basada en una velocidad de aterrizaje de referencia (V_{REF}), si se especifica, o si V_{REF} no se especifica, 1,3 veces la velocidad de pérdida (V_{SO}) con el peso máximo de aterrizaje certificado. V_{REF} , V_{SO} , y el peso máximo certificado de aterrizaje son los valores establecidos para la aeronave por la autoridad de certificación del país de matrícula.

La AAC se refiere generalmente a la velocidad de aproximación de una aeronave en configuración de aterrizaje. Cuanto mayor sea la velocidad de aproximación, más restrictivas serán las normas de diseño aplicables. La AAC, representada por una letra de la A a la E, es la categoría de aproximación de la aeronave y se refiere a la velocidad de aproximación de la aeronave (características operativas). La AAC se aplica generalmente a las pistas y a las instalaciones relacionadas con las pistas, como la anchura de la pista, el área de seguridad de la pista (RSA), el área libre de objetos en la pista (ROFA), la zona de protección de la pista (RPZ) y las normas de separación.

CATEGORÍA DE APROXIMACIÓN DE AERONAVES (AAC)		
Categoría	Velocidad de aproximación	
A	Menos de 91 nudos	
B	91 nudos o más, pero menos de 121 nudos	
C	121 nudos o más, pero menos de 141 nudos	
D	141 nudos o más, pero menos de 166 nudos	
E	166 nudos o más	
GRUPO DE DISEÑO DE AVIONES (ADG)		
Grupo #	Altura (ft)	Envergadura (ft)
I	<20	<49
II	20 ≤ 30	49 ≤ 79
III	30 ≤ 45	79 ≤ 118
IV	45 ≤ 60	118 ≤ 171
V	60 ≤ 66	171 ≤ 214
VI	66 ≤ 80	214 ≤ 262
VISIBILIDAD MÍNIMA		
RVR* (ft)	Categoría de visibilidad de vuelo (millas estatutarias)	
VIS	Mínimo de visibilidad de 3 millas o más	
5,000	No menos de 1 milla	
4,000	Inferior a 1 milla pero no inferior a 3/4 de milla	
2,400	Inferior a 3/4 de milla pero no inferior a 1/2 milla	
1,600	Inferior a 1/2 milla pero no inferior a 1/4 de milla	
1,200	Menos de 1/4 de milla	

*RVR: Runway Visual Range

GRUPO DE DISEÑO DE PISTA DE RODAJE (TDG)



Fuente: FAA AC 150/5300-13B, Airport De

Grupo de Diseño de Aviones (ADG): El ADG, representado por un número romano del I al VI, es una clasificación de aviones relacionada con la envergadura del avión o la altura de la cola (características físicas). Cuando la envergadura de la aeronave y la altura de la cola pertenecen a grupos diferentes, se utiliza el grupo superior. El ADG influye en las normas de diseño para el área de seguridad de la pista de rodaje (TSA), el área libre de objetos en la pista de rodaje (TOFA), el área libre de objetos en el taxilane, el espacio libre en la punta de las alas de la plataforma y varias distancias de separación.

Grupo de Diseño de Pista de Rodaje (TDG): Una clasificación de aviones basada en la Anchura del Tren de Aterrizaje Principal (MGW) y la distancia de la cabina del piloto al Tren de Aterrizaje Principal (CMG). El TDG está relacionado con las dimensiones del tren de aterrizaje de la aeronave de diseño. La TDG se clasifica mediante un sistema alfanumérico: 1A, 1B, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Los elementos de diseño de la pista de rodaje determinados por la aplicación del TDG incluyen la anchura de la pista de rodaje, el margen de seguridad del borde de la pista de rodaje, la anchura del arcén de la pista de rodaje, las dimensiones del filete de la pista de rodaje y, en algunos casos, la distancia de separación entre pistas de rodaje/taxilanes paralelos. Otros elementos de la pista de rodaje, como el área de seguridad de la pista de rodaje (TSA), el área libre de objetos de la pista de rodaje/taxilanes (TOFA), la separación entre la pista de rodaje/taxilanes y las pistas de rodaje/taxilanes paralelos u objetos fijos o móviles, y las separaciones de los extremos de las alas de las pistas de rodaje/taxilanes se determinan únicamente en función de la envergadura (ADG) de la aeronave de diseño que utiliza esas superficies. Es conveniente que las pistas de rodaje se planifiquen y construyan con arreglo a diferentes normas de TDG en función del uso previsto.

El **Anexo 2J** resume la clasificación de las aeronaves más comunes en operación hoy en día. Por lo general, las aeronaves de recreo y de negocios de pistón y turbohélice se clasifican en AAC A y B, y ADG I y II. Los aviones de negocios suelen caer en los ACC B y C, mientras que las aeronaves comerciales de mayor tamaño caerán en los AAC C y D.

CLASIFICACIÓN DE AEROPUERTOS Y PISTAS

Las clasificaciones de aeropuertos y pistas, junto con las clasificaciones de aeronaves definidas anteriormente, se utilizan para determinar las normas de diseño apropiadas de la FAA con arreglo a las cuales deben diseñarse y construirse las instalaciones del aeródromo.

Código de Diseño de la Pista (RDC): Código que indica las normas de diseño con las que debe construirse la pista. El RDC se basa en el desarrollo planificado y no tiene ningún componente operativo.

El AAC, el ADG y el alcance visual de la pista (RVR) se combinan para formar el RDC de una pista. El RDC proporciona la información necesaria para determinar ciertas normas de diseño aplicables. El primer componente, representado por una letra, es el AAC y está relacionado con la velocidad de aproximación de la aeronave (características operativas). El segundo componente, representado por un número romano, es el ADG y se refiere a la envergadura de la aeronave o a la altura de la cola (características físicas), la que sea más restrictiva. El tercer componente se refiere a los mínimos de visibilidad de aproximación por instrumentos disponibles expresados por valores RVR en pies de 1.200 (1/8-milla), 1.600 (1/4-milla), 2.400 (1/2-milla), 4.000 (3/4-milla) y 5.000 (1-milla). Los valores RVR se aproximan a los mínimos de visibilidad estándar para las aproximaciones por instrumentos a las pistas. El tercer componente indica "VIS" para las pistas diseñadas para uso exclusivo de aproximación visual.

A-I	Aeronave	TDG
	• Beech Baron 55	1A
	• Beech Bonanza	1A
	• Cessna 150, 172	1A
	• Eclipse 500	1A
	• Piper Archer, Seneca	1A

B-I	Aeronave	TDG
	• Beech Baron 58	1A
	• Beech King Air 90	1A
	• Cessna 421	1A
	• Cessna Citation CJ1 (525)	1A
	• Cessna Citation 1 (500)	2A
	• Embraer Phenom 100	1B

A/B-II <i>12,500 libras o menos</i>	Aeronave	TDG
	• Beech Super King Air 200	2A
	• Cessna 441 Conquest	1A
	• Cessna Citation CJ2 (525A)	2A
	• Pilatus PC-12	1A

B-II <i>Más de 12,500 libras</i>	Aeronave	TDG
	• Beech Super King Air 350	2A
	• Cessna Citation CJ3 (525B), V (560)	2A
	• Cessna Citation Bravo (550)	1A
	• Cessna Citation CJ4 (525C)	1B
	• Cessna Citation Latitude/Longitude	1B
	• Embraer Phenom 300	1B
	• Falcon 10, 20, 50	1B
	• Falcon 900, 2000	2A
	• Hawker 800, 800XP, 850XP, 4000	1B
	• Pilatus PC-24	1B

A/B-III	Aeronave	TDG
	• Bombardier Dash 8	3
	• Bombardier Global 5000, 6000, 7000, 8000	2B
	• Falcon 6X, 7X, 8X	2B

C/D-I	Aeronave	TDG
	• Lear 25, 31, 45, 55, 60	1B
	• Learjet 35, 36 (D-I)	1B

C/D-II	Aeronave	TDG
	• Challenger 600/604/800/850	1B
	• Cessna Citation VII, X+	1B
	• Embraer Legacy 450/500	1B
	• Gulfstream IV, 350, 450 (D-II)	2A
	• Gulfstream G200/G280	1B
	• Lear 70, 75	1B
	• CRJ 700	2B
	• ERJ 175, 195	3
	• CRJ 900	2B

C/D-III <i>Menos de 150,000 libras*</i>	Aeronave	TDG
	• Gulfstream V	2A
	• Gulfstream G500, 550, 600, 650 (D-III)	2B

C/D-III <i>Más de 150,000 libras*</i>	Aeronave	TDG
	• Airbus A319-100, 200	3
	• Boeing 737-800, 900, BBJ2 (D-III)	3
	• MD-83, 88 (D-III)	4

C/D-IV	Aeronave	TDG
	• Airbus A300-100, 200, 600	5
	• Boeing 757-200	4
	• Boeing 767-300, 400	5
	• MD-11	6

D-V	Aeronave	TDG
	• Airbus A330-200, 300	5
	• Airbus A340-500, 600	6
	• Boeing 747-100 - 400	5
	• Boeing 777-300	6
	• Boeing 787-8, 9	5

Nota: la aeronave ilustrada se identifica en negrita

*Las operaciones de AC se limitan a 115,000 libras según el Acuerdo de Competencias Conjuntas de 1976, excepto cuando lo autorice el director del aeropuerto o en caso de emergencia.

Código de Referencia de Aproximación (APRC): Código que significa las capacidades operativas actuales de una pista y de la pista de rodaje paralela asociada en relación con las operaciones de aterrizaje. Al igual que el RDC, el APRC se compone de los mismos tres elementos: el AAC, el ADG y el RVR. El APRC describe las capacidades operativas actuales de una pista en condiciones meteorológicas en las que no son necesarios procedimientos operativos especiales, a diferencia del RDC, que se basa en el desarrollo planificado sin ningún componente operativo. El APRC de una pista se establece sobre la base de la separación mínima entre la línea central de la pista y la pista de rodaje.

Código de Referencia de Salida (DPRC): Código que significa las capacidades operativas actuales de una pista y de la pista de rodaje paralela asociada en relación con las operaciones de despegue. El DPRC representa las aeronaves que pueden despegar de una pista mientras haya cualquier aeronave presente en las pistas de rodaje adyacentes, en condiciones meteorológicas sin condiciones operativas especiales. El DPRC es como el APRC, pero se compone de dos elementos, AAC y ADG. Una pista puede tener más de un DPRC en función de la distancia de separación de las pistas de rodaje paralelas.

Código de Referencia del Aeropuerto (ARC): Una designación de aeropuerto que significa el Código de Diseño de Pista (RDC) más alto del aeropuerto, menos el tercer componente (visibilidad) del RDC. El ARC se utiliza únicamente para la planificación y el diseño y no limita las aeronaves que pueden operar con seguridad en un aeropuerto. El ALP actual para el aeropuerto indica D-II como el ARC actual (2011) con un futuro ARC de D-III.

AVIONES CRÍTICOS

La selección de las normas de diseño apropiadas de la FAA para el desarrollo y la ubicación de las instalaciones aeroportuarias se basa principalmente en las características de las aeronaves que actualmente utilizan, o se espera que utilicen, un aeropuerto. La aeronave crítica se utiliza para definir los parámetros de diseño de un aeropuerto. La aeronave crítica puede ser una sola aeronave o una aeronave compuesta que represente una colección de aeronaves clasificadas por tres parámetros: AAC, ADG y TDG.

La primera consideración es la operación segura de las aeronaves que probablemente utilicen un aeropuerto. Cualquier operación de una aeronave que supere los criterios de diseño de un aeropuerto puede dar lugar a un menor margen de seguridad; sin embargo, no es práctica habitual basar el diseño del aeropuerto en una aeronave que lo utilice con poca frecuencia.

La aeronave crítica se define como el tipo de aeronave más exigente, o agrupación de aeronaves con características similares, que hace un uso regular del aeropuerto. Por uso regular se entienden 500 operaciones anuales, excluidas las operaciones de toque y despegue. La planificación del uso futuro de las aeronaves es importante, ya que las normas de diseño se utilizan para planificar las distancias de separación entre las instalaciones. Estas normas futuras deben tenerse en cuenta ahora para garantizar que el desarrollo a corto plazo no excluya las necesidades potenciales razonables del aeropuerto a largo plazo.

Según FAA AC 150/5300-13B, *Airport Design*, “Los diseños de aeropuertos basados únicamente en las aeronaves existentes pueden limitar gravemente la capacidad de ampliar el aeropuerto para satisfacer las necesidades futuras de aeronaves más grandes y exigentes. Los diseños de aeropuertos que se basan en aeronaves de gran tamaño a las que nunca es probable que el aeropuerto preste servicio no son económicos.” La selección de las aeronaves críticas actuales y futuras debe ser realista por naturaleza y estar respaldada por datos actuales y proyecciones realistas.

AEROPUERTO ACTUAL AERONAVES CRÍTICAS

Existen tres elementos para clasificar las aeronaves de diseño aeroportuario. Los tres elementos son el AAC, el ADG y el TDG. En primer lugar, se examinan el AAC y el ADG, seguidos del TDG.

La principal fuente de datos de operaciones es la base de datos TFMSC de la FAA, que captura una operación cuando un piloto presenta un plan de vuelo y/o cuando los vuelos son detectados por el Sistema Nacional de Espacio Aéreo, normalmente a través de un radar. Incluye documentación sobre tráfico comercial (compañías aéreas y taxis aéreos), aviación general y aeronaves militares. Debido a factores como planes de vuelo incompletos, cobertura de radar limitada y operaciones VFR, los datos del TFMSC no reflejan toda la actividad de aeronaves en un aeropuerto por un tipo de aeronave determinado; sin embargo, el TFMSC sí proporciona un reflejo exacto de la actividad IFR. Los operadores de aeronaves de alto rendimiento, como los turbohélices y los reactores, tienden a presentar planes de vuelo a un ritmo elevado. El **Anexo 2K** presenta los datos del TFMSC de los últimos 10 años para turbohélices y aviones de negocios en el aeropuerto.

En el **Anexo 2K**, los datos se han organizado para analizar fácilmente las operaciones por clasificaciones. La muestra incluye un cuadro para la Categoría de Aproximación. En los últimos 10 años, ha habido más de 500 operaciones de aeronaves en la categoría de aproximación D, pero sólo unas pocas en la categoría E; por lo tanto, la CAA actual adecuada es D.

El aeropuerto ha experimentado un número creciente de operaciones de aeronaves en el ADG III. En 2021 y 2022 hubo más de 1.000, y en los últimos 10 años ha habido más de 500 cada año. Sólo hay unas pocas operaciones de aeronaves en ADG IV. El actual ADG III está claramente justificado para el aeropuerto.

El TDG es el tercer componente de la determinación de la aeronave de diseño del aeropuerto. El TDG se basa principalmente en la anchura de la rueda del tren principal. Los aviones de negocios medianos y grandes, así como los turbohélices, tienden a tener las mayores anchuras de rueda. La Tabla denominada grupo de diseño de pistas de rodaje del **Anexo 2K** resume las operaciones anuales de reactores y turbohélices por TDG. En los últimos 10 años, el aeropuerto ha tenido constantemente más de 500 operaciones de aeronaves en TDG 2B. Ha habido algunas operaciones de aeronaves en TDG 3, pero no las suficientes como para superar el umbral de 500 operaciones; por lo tanto, TDG 2B es la clasificación TDG actual. En el plan de operaciones actual del aeropuerto no figura ningún TDG porque este elemento de clasificación no se aplicaba en el momento de la redacción del plan de operaciones anterior.

El avión crítico actual está clasificado como D-III-2B. Ejemplos de aviones que entran en esta categoría son los modelos Gulfstream 500, 550, 650.

FUTUROS AVIONES CRÍTICOS

No es inusual que un aeropuerto pase de una aeronave de diseño crítico a otra. Este no será el caso del CMA, puesto que ya está clasificado en la categoría (D-III), que engloba todas las aeronaves de aviación general en servicio en la actualidad; sin embargo, una combinación de flota operativa por clasificación de aeronaves resulta útil a la hora de determinar determinados impactos ambientales (es decir, análisis del ruido). La **Tabla 2Q** resume la previsión de todas las operaciones con turbinas de ala fija (reactores y turbohélices). Las áreas de crecimiento son por aeronaves en ACC C y D con un modesto descenso, como porcentaje del total, por aeronaves en AAC A y B.

TABLA 2Q | Operaciones de Reactores y Turbohélices por Categoría de Aproximación

Categorías de Diseño	FUNCIONAMIENTO HISTÓRICO DE LAS TURBINAS				PREVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS			
	2013	Porcentaje	2022*	Porcentaje	2027	2032	2042	2042 Porcentaje
Enfoque Categoría A/B	6,258	80.46%	9,438	77.69%	15,408	20,607	35,303	71.00%
Enfoque Categoría C	882	11.34%	1,674	13.78%	2,920	4,287	8,453	17.00%
Enfoque Categoría D	638	8.20%	1,036	8.53%	1,813	2,766	5,967	12.00%
Total	7,778	100%	12,148	100%	20,141	27,660	49,723	100%

*Los datos de 2022 van de diciembre de 2021 a noviembre de 2022.

Fuente: Base de Datos de Recuentos del Sistema de Gestión del Flujo de Tráfico (TFMSC) - Datos normalizados anualmente

Determinar el futuro grupo de diseño de calles de rodaje es un poco más desafiante porque solo hay unas pocas aeronaves de aviación general que tienen un TDG superior al actual 2B TDG. Algunos ejemplos son el Embraer Lineage, el Boeing Business Jet (BBJ) y el Cessna Citation Bravo. El Lineage y el BBJ son variantes de aviones de transporte de pasajeros no habituales en la flota de aviación general. El Cessna Citation Bravo es común pero opera en el aeropuerto. Si un avión TDG 3 hiciera base en el aeropuerto y operara más de 500 veces al año, el TDG futuro pasaría a ser el 3. La principal diferencia entre el TDG 2B y el 3 es que la anchura estándar de las pistas de rodaje aumenta de 35 pies a 50 pies. Dado que las pistas de rodaje principales del CMA ya tienen una anchura de 50 pies, se recomienda que el TDG 3 siga siendo el estándar de planificación para el aeropuerto con el fin de mantener las dimensiones de las pistas de rodaje existentes. Cabe señalar que cuando se vayan a reconstruir calles de rodaje, será necesario documentar 500 operaciones de aviones TDG 3 para que el ancho total de 50 pies sea elegible para financiamiento de la FAA; de lo contrario, solo serán elegibles los 35 pies.

El análisis presentado examinó cada uno de los tres elementos para clasificar las aeronaves de diseño aeroportuario. **La futura aeronave crítica se caracteriza como D-III-3.** Podría estar representada por un único tipo de aeronave o por una combinación de tipos de aeronave con más de 500 operaciones.

CÓDIGO DE DISEÑO DE PISTAS

El RDC se refiere a las normas de diseño específicas de la FAA que deben cumplirse en relación con una pista. El RDC tiene en cuenta el AAC, el ADG y el RVR. En la mayoría de los casos, la aeronave crítica también será la RDC de la pista principal.

ARC	Aircraft	TDG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	ARC	Aircraft	TDG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	
A-I	B36T - Allison 36 Turbine Bonanza	1A	6	0	0	2	2	10	4	6	6	4	B-I Cont.	PAY1 - Piper Cheyenne 1	2A	2	0	0	0	0	2	0	0	4	2	
	EA50 - Eclipse 500	1A	34	50	102	182	220	176	98	134	276	196		PAY2 - Piper Cheyenne 2	2A	56	8	6	4	0	4	6	4	8	8	
	EPIC - Dynasty	1A	0	2	0	90	60	18	12	12	92	102		PAY3 - Piper PA-42-720 Cheyenne 3	2A	4	0	0	2	0	6	0	0	6	0	
	EVOL - Lancair Evolution	1A	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		PAY4 - Piper Cheyenne 400	2A	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EVOT - Lancair Evolution Turbine	1A	0	0	2	4	4	16	6	4	6	16		PAYE - Cheyenne	2A	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	KODI - Quest Kodiak	1A	14	26	22	4	2	2	4	2	12	36		PRM1 - Raytheon Premier 1/390 Premier 1	1A	26	28	20	34	18	38	64	26	60	54	
	LNP4 - Lancair Propjet four-seat	1A	0	0	0	0	0	26	26	24	6	4		SBR1 - North American Rockwell Sabre 40/60	1A	4	2	2	0	0	0	6	0	2	0	
	P46T - Piper Malibu Meridian	1A	140	144	142	166	136	100	70	64	104	114		SJ30 - Swearingen SJ-30	1A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	PC7 - Pilatus PC-7	1A	2	0	2	2	0	0	8	2	4	2		TEX2 - Raytheon Texan 2	1A	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0
	SF50 - Cirrus Vision SF50	1A	0	0	0	0	2	12	38	62	112	184		Total		1,702	1,556	1,448	1,404	1,100	1,290	998	592	866	726	
	TBM7 - Socata TBM-7	1A	748	586	538	436	790	396	410	266	344	374		AC69 - Jet Prop /Gulfstream	2A	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	TBM8 - Socata TBM-850	1A	786	926	1,050	1,010	800	672	638	358	496	390		AC90 - Gulfstream Commander	2A	54	48	102	90	68	56	32	56	38	28	
	TBM9 - Socata TBM	1A	0	2	4	222	580	812	858	806	896	1,140		B190 - Beech 1900/C-12J	2A	8	2	2	2	0	2	4	0	136	2	
	TMB8 - SOCATA TBM 700	1A	0	2	0	4	2	0	0	2	2	0		B350 - Beech Super King Air 350	2A	170	204	288	274	394	376	312	186	334	366	
Total			1,732	1,740	1,862	2,122	2,598	2,240	2,172	1,742	2,356	2,562	B39L - Raytheon 300 Super King Air	2A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
A-II	C12 - CS2 C212 CASA/IPTN 212 Aviocar	1A	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	BE20 - Beech 200 Super King	2A	212	250	262	298	284	276	352	254	372	416		
	C208 - Cessna 208 Caravan	1A	22	22	106	38	34	34	42	30	6	12	BE30 - Raytheon 300 Super King Air	2A	36	40	68	60	44	34	20	56	126	206		
	DHC6 - DeHavilland Twin Otter	1A	0	0	4	0	0	0	6	0	2	2	BE9T - Beech F90 King Air	1A	16	10	16	12	12	4	2	36	46	6		
	PC12 - Pilatus PC-12	1A	186	172	218	348	534	554	552	424	634	598	C25A - Cessna Citation CJ2	2A	82	76	260	266	168	138	196	94	172	134		
	Total		208	194	328	390	568	588	600	454	642	612	C25B - Cessna Citation CJ3	2A	258	226	266	182	372	412	520	422	556	238		
A-III	DHC7 - De Havilland DHC-7	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	C25C - Cessna Citation CJ4	1B	58	74	80	70	58	98	100	92	66	60		
	Total		0	2	0	0	C441 - Cessna Conquest	1A	232	178	176	152	148	168	68	24	20	20								
B-I	AC80 - Aero Commander Turbo 680	1A	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	C550 - Cessna Citation II/Bravo	2A	152	150	162	176	128	106	108	66	70	54		
	BE10 - Beech King Air 100 A/B	1A	14	10	10	4	4	0	2	0	2	0	C551 - Cessna Citation II/SP	2A	0	0	0	0	0	0	2	4	2	8		
	BE40 - Raytheon/Beech Beechjet 400/T-1	1A	262	206	82	82	68	68	50	38	66	56	C55B - Cessna Citation Bravo	2A	0	0	0	0	0	0	6	10	12	22		
	BE9 - Beechcraft C99 Airliner; Beech Aircraft	1A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	C560 - Cessna Citation V/Ultra/Encore	2A	108	178	192	170	170	116	112	112	148	142		
	BE90 - Beech King Air 90	1A	4	12	6	4	2	0	0	0	0	2	C56X - Cessna Excel/XLS	1B	158	194	270	246	350	358	274	226	388	398		
	BE9L - Beech King Air 90	1A	196	150	260	274	216	126	122	102	180	76	C680 - Cessna Citation Sovereign	1B	86	112	128	108	94	110	112	112	162	92		
	C25M - Cessna Citation M2	1A	0	0	0	4	10	22	26	34	52	76	C68A - Cessna Citation Latitude	1B	0	0	0	0	42	72	168	242	322	344		
	C425 - Cessna 425 Corsair	1A	82	146	52	34	8	10	10	4	10	4	C700 - Cessna Citation Longitude	1B	0	0	0	0	0	0	0	4	66	174		
	C500 - Cessna 500/Citation I	2A	48	42	64	4	0	4	0	0	0	8	C750 - Cessna Citation X	1B	484	544	492	308	238	272	280	248	292	312		
	C501 - Cessna I/SP	2A	28	14	30	18	28	46	34	8	8	0	CITA - 525A Citation CJ2	2A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	C510 - Cessna Citation Mustang	1A	120	94	64	64	48	90	50	72	72	62	CL30 - Bombardier (Canadair) Challenger 300	1B	92	72	110	150	184	170	206	126	176	230		
	C525 - Cessna CitationJet/CJ1	1A	322	330	286	498	414	518	392	182	194	126	CL35 - Bombardier Challenger 300	1B	0	0	2	96	142	276	296	358	556	628		
	DA10 - Dassault Falcon/Mystère 10	1B	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	D328 - Dornier 328 Series	1B	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
	E50P - Embraer Phenom 100	1B	286	278	370	290	184	238	144	58	98	124	E120 - Embraer Brasilia EMB 120	3	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0		
	F1 - Farnborough F1	1A	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	E55P - Embraer Phenom 300	1B	28	54	134	114	166	286	232	232	478	394		
	FA10 - Dassault Falcon/Mystère 10	1B	16	28	8	8	32	28	6	10	6	4	F2TH - Dassault Falcon 2000	2A	88	68	80	106	198	192	210	132	144	110		
	H25C - BAe/Raytheon HS 125-1000/ Hawker 1000	1B	102	160	134	52	0	2	2	4	6	4	F900 - Dassault Falcon 900	2A	32	18	66	42	50	100	120	96	116	156		
	HDJT - HONDA HA-420 HondaJet	1A	0	0	0	12	40	66	46	28	68	68	FA20 - Dassault Falcon/Mystère 20	1B	12	4	10	2	2	6	10	4	4	0		
	L29 - Aero L-29 Delfin	1B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FA50 - Dassault Falcon/Mystère 50	1B	38	22	24	42	92	28	82	138	124	116		
	L39 - Aero L-139 Albatross	1B	8	0	0	4	2	0	0	2	2	10	HA4T - Hawker 4000	1B	6	4	0	0	2	4	6	6	4	0		
	MU2 - Mitsubishi Marquise/Solitaire	1A	60	44	42	2	12	8	14	8	14	10	J328 - Fairchild Dornier 328 Jet	1B	0	0	0	0	2	2	0	0	4	0		
	MU2B - Marquise/Solitaire; Mitsubishi	1A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	PC24 - Pilatus PC-24	1B	0	0	0	0	0	0	4	34	66	128		
	MU30 - Mitsubishi MU300/ Diamond I	1A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	SH33 - Shorts 330	1B	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P180 - Piaggio P-180 Avanti	2B	46	2	10	4	8	12	24	12	6	18	SW3 - Fairchild Swearingen SA-226T/TB Merlin 3	1B	2	0	0	2	0	0	0	2	28	84			
													SW4 - Swearingen Merlin 4/4A Metro2	1B	14	2	2	0	2	8	2	2	6	2		
													Total		2,436	2,530	3,194	2,968	3,416	3,672	3,840	3,374	5,034	4,870		

ARC	Aircraft	TDG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	ARC	Aircraft	TDG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*		
B-III	AT43 - Aérospatiale/Alenia ATR 42-200/300/320	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	C-II cont.	LJ75 - Learjet 75	1B	0	2	2	8	6	10	8	6	16	16		
	AT45 - Aérospatiale/Alenia ATR 42-500	5	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0		STAR - Beech 2000 Starship	ND	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		
	AT72 - Aérospatiale/Alenia ATR-72	2A	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0		Total		718	826	836	810	784	798	828	746	1,278	1,218		
	AT73 - Alenia ATR 42/72	2A	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0		C-III	A20N - Airbus A320 Neo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	AT75 - Aerospatiale/Alenia ATR 72-500	2A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0			B462 - BAe 146 -200	2B	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C2 - Grumman C-2 Greyhound	3	0	2	0	0	6	0	2	6	4	6			B737 - Boeing 737-700 (BBJ)	3	0	0	0	0	2	14	0	6	0	0	
	CN35 - CASA CN-235	1A	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0			C27J - Alenia C-27J Spartan	1B	0	0	0	0	18	42	22	42	10	6	
	CVLT - Convair CV-540/580/600/640, VC-131H	3	2	0	0	0	4	0	2	2	0	0			DH8D - Bombardier Q-400	5	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	
	E2 - Grumman TE-2 Hawkeye	5	2	0	2	2	2	6	2	0	4	2			E190 - Embraer 190 (Lineage 1000)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	50	38	
	FA7X - Dassault Falcon F7X	2A	0	4	8	10	34	40	10	26	60	40			E75L - Embraer 175	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
	FA8X - Dassault Falcon 8X	1B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			G5 - unknown	2B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GL5T - Bombardier BD-700 Global 5000	2B	78	82	70	74	28	36	28	50	74	100			P3 - Lockheed P-3C Orion	ND	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GL7T - Bombardier Global 7500	2B	0	0	0	0	0	0	0	52	110	176			Total		2	4	0	0	40	56	22	48	62	44	
	GLEX - Bombardier BD-700 Global Express	2B	92	106	118	216	204	224	250	284	404	336		C-IV	C130 - Lockheed 130 Hercules	1B	2	0	4	8	2	4	10	12	10	6	
	LEZ - ATR 42-320	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0			C17 - Boeing Globemaster 3	5	0	0	2	2	2	2	2	0	0	4	
Total		180	194	198	302	296	324	294	420	656	668	C30J - C-130J Hercules ; Lockheed	1B		0	2	2	0	0	6	8	10	10	4			
C-I	A4 - Skyhawk	1B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E6 - Boeing E-6 Mercury		6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
	H25A - BAe HS 125-1/2/3/400/600	1B	2	0	0	4	0	0	0	2	2	0	K35R - Boeing KC-135 Stratotanker		4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
	HAWK - BAe Systems Hawk	1B	2	0	0	0	0	6	0	0	0	2	KC35 - Boeing C-135		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
	HS25 - BAe HS 125; British Aerospace	1B	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	Total		2	2	8	10	4	12	20	24	22	18			
	LJ24 - Bombardier Learjet 24	1B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D-I	F15 - Boeing F-15 Eagle	1A	2	2	0	4	0	0	0	0	0	0		
	LJ25 - Bombardier Learjet 25	1B	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0		F18 - Boeing FA-18 Hornet	1A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	LJ31 - Bombardier Learjet 31/A/B	1B	6	12	22	12	26	20	2	2	10	2		F18H - F/A 18 Hornet	1A	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0		
	LJ40 - Learjet 40; Gates Learjet	1B	6	14	0	0	18	46	48	70	106	190		F18S - F18 Hornet	1A	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0		
	LJ45 - Bombardier Learjet 45	1B	28	22	64	24	28	32	24	46	72	62		F22 - Boeing Raptor F22	1A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
	LJ55 - Bombardier Learjet 55	1B	16	70	42	112	34	2	10	10	10	6		L36 - Bombardier Learjet 36	1B	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	LJ60 - Bombardier Learjet 60	1B	76	86	236	230	158	226	158	102	102	120		LJ35 - Bombardier Learjet 35/36	1B	22	16	44	30	28	50	70	22	50	14		
	LR25 - Bombardier Learjet 25	1B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		LJ36 - Learjet 36	1B	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0		
	LR60 - Bombardier Learjet 60	1B	2	2	8	0	2	2	2	0	0	0		LR35 - Learjet 35	1B	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
	WW24 - IAI 1124 Westwind	1B	6	8	8	10	0	4	6	0	0	12		T38 - Northrop T-38 Talon	1A	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0		
	Total		160	216	380	394	266	340	250	234	302	394	Total		26	20	46	34	36	54	76	26	52	14			
C-II	A10 - Fairchild A10	ND	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	D-II	G4 - Gulfstream IV	2A	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
	ASTR - IAI Astra 1125	1B	38	42	50	88	48	6	10	4	12	8		GALX - IAI 1126 Galaxy/Gulfstream G200	1B	78	56	64	22	36	36	24	22	36	28		
	C650 - Cessna III/VI/VII	1B	18	10	24	34	28	18	12	8	12	20		GL20 - Gulfstream 2	1B	2	4	4	0	0	2	0	0	0	0		
	CL60 - Bombardier Challenger 600/601/604	1B	196	222	212	226	230	380	256	246	344	372		GLF2 - Gulfstream II/G200	1B	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0		
	CRJ2 - Bombardier CRJ-200	1B	6	0	0	0	2	0	2	2	6	8		GLF4 - Gulfstream IV/G400	2A	118	214	314	454	398	254	418	326	390	406		
	E135 - Embraer ERJ 135/140/Legacy	2B	14	28	28	4	16	2	2	0	2	0		Total		208	274	384	478	434	292	442	348	426	436		
	E145 - Embraer ERJ-145	2B	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	D-III	G550 - Gulfstream G550	2B	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0		
	E35L - Embraer 135 LR	2B	0	0	4	2	4	10	44	16	20	28		GA5C - G-7 Gulfstream G500	2B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	6		
	E545 - Embraer EMB-545 Legacy 450	1B	0	0	0	4	2	14	8	42	54	82		GA6C - G-7 Gulfstream G600	2B	0	0	0	0	0	0	0	0	12	74		
	E550 - Embraer Legacy 500	1B	0	0	0	6	6	6	10	6	182	204		GLF5 - Gulfstream V/G500	2B	402	382	466	522	482	358	330	210	250	260		
	G150 - Gulfstream G150	1B	4	0	8	18	20	12	22	20	18	6		GLF6 - Gulfstream	2B	2	24	70	50	76	82	88	110	94	246		
	G159 - Gulfstream Aerospace G 159/VC-4	1B	0	2	2	0	0	0	8	0	0	0		Total		404	406	536	574	558	440	422	322	356	586		
	G280 - Gulfstream G280	1B	2	4	2	18	12	80	184	166	172	172	E-I	AJET - Dassault-Bréguet/Dornier Alpha Jet	1A	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
	GLF3 - Gulfstream III/G300	2A	84	90	58	58	46	10	4	2	0	6		F16 - Lockheed F-16 Fighting Falcon	1A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
	H25B - BAe HS 125/700-800/Hawker 800	1B	356	426	446	344	360	246	256	228	436	296		Total		0	0	0	0	0	2	0	0	2	0		
LJ70 - Learjet 70	1B	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0																

RESUMEN DEL CÓDIGOS DE REFERENCIA DE AEROPUERTOS (CRA)

ARC	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
A-I	1,732	1,740	1,862	2,122	2,598	2,240	2,172	1,742	2,356	2,562
A-II	208	194	328	390	568	588	600	454	642	612
A-III	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
B-I	1,702	1,556	1,448	1,404	1,100	1,290	998	592	866	726
B-II	2,436	2,530	3,194	2,968	3,416	3,672	3,840	3,374	5,034	4,870
B-III	180	194	198	302	296	324	294	420	656	668
C-I	160	216	380	394	266	340	250	234	302	394
C-II	718	826	836	810	784	798	828	746	1,278	1,218
C-III	2	4	0	0	40	56	22	48	62	44
C-IV	2	2	8	10	4	12	20	24	22	18
D-I	26	20	46	34	36	54	76	26	52	14
D-II	208	274	384	478	434	292	442	348	426	436
D-III	404	406	536	574	558	440	422	322	356	586
E-I	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
TOTAL	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

CATEGORÍA DE APROXIMACIÓN (CA)

AC	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
A	1,940	1,934	2,190	2,512	3,166	2,828	2,772	2,198	2,998	3,174
B	4,318	4,280	4,840	4,674	4,812	5,286	5,132	4,386	6,556	6,264
C	882	1,048	1,224	1,214	1,094	1,206	1,120	1,052	1,664	1,674
D	638	700	966	1,086	1,028	786	940	696	834	1,036
E	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
TOTAL	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

GRUPO DE DISEÑO DE AERONAVES (DG)

DG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
I	3,620	3,532	3,736	3,954	4,000	3,926	3,496	2,594	3,578	3,696
II	3,570	3,824	4,742	4,646	5,202	5,350	5,710	4,922	7,380	7,136
III	586	604	734	876	894	820	738	792	1,074	1,298
IV	2	2	8	10	4	12	20	24	22	18
TOTAL	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

REACTOR Y TURBOPROPULSIÓN

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Jets	4,630	4,964	5,818	5,924	5,878	6,296	6,302	5,478	8,002	7,952
TP	3,148	2,998	3,402	3,562	4,222	3,812	3,662	2,854	4,052	4,196
TOTAL	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

GRUPO DE DISEÑO DE CALLES DE RODAJE

TDG	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
1A	3,294	3,148	3,208	3,698	4,176	3,954	3,632	2,754	3,790	3,748
1B	2,286	2,552	3,012	2,694	2,666	3,216	3,084	2,970	4,528	4,748
2A	1,560	1,634	2,230	2,216	2,398	2,176	2,466	1,854	2,702	2,354
2B	634	626	766	874	818	726	770	736	972	1,244
3	2	2	0	0	16	16	8	16	56	44
4,5,6	2	0	4	4	26	20	4	2	6	10
TOTAL	7,778	7,962	9,220	9,486	10,100	10,108	9,964	8,332	12,054	12,148

Fuente: TFMSC: de enero de 2013 a agosto de 2022. Datos normalizados anualmente
*Datos de 2022, desde septiembre de 2021 hasta agosto de 2022

CRA - Código de referencia
de aeropuerto
SD - Sin datos



Esta página se dejó en blanco intencionalmente

La pista 8-26 tiene 6,013 pies de longitud y 150 pies de anchura, que se estrecharán a 100 pies durante el próximo proyecto de reconstrucción para cumplir la norma de diseño. La pista 26 tiene una aproximación por instrumentos con mínimos de visibilidad no inferiores a $\frac{3}{4}$ de milla. El plan principal actual (2011) reservó suelo y espacio aéreo para soportar una aproximación instrumental de precisión de Categoría I (CAT-I) a la Pista 26 con mínimos de visibilidad de $\frac{1}{2}$ milla. Este tipo de aproximación por instrumentos y mínimos de visibilidad son comunes en los aeropuertos nacionales de relevo de aviación general, como el CMA, y deberían seguir considerándose para el futuro. Basándose en la actividad actual, el RDC es **D-III-4000**. La futura RDC para la pista 8-26 está planificada como **D-III-2400**, sin embargo, el análisis posterior en la sección de Requisitos de Instalaciones de este estudio analizará la viabilidad de mínimos de visibilidad más bajos.

CÓDIGOS DE REFERENCIA DE APROXIMACIÓN Y SALIDA

Los códigos de referencia de aproximación y salida (APRC y DPRC) describen las capacidades operativas de cada pista y de las pistas de rodaje paralelas adyacentes, en las que no son necesarios procedimientos operativos especiales. Esencialmente, el APRC y el DPRC describen las condiciones actuales de un aeropuerto en términos de clasificación de pistas cuando se considera la pista de rodaje paralela. La pista 8-26 está servida por la pista de rodaje paralela F, que se encuentra a 700 pies de la línea central de la pista. El sistema de pistas y pistas de rodaje cumple las normas asociadas con el APRC y el DPRC actuales y futuros.

RESUMEN DE AERONAVES CRÍTICAS

La **Tabla 2R** resume la clasificación de aeropuertos y pistas para el CMA. La aeronave crítica actual está definida por aquellas aeronaves en D-III-2B, y la aeronave crítica futura es D-III-3. El RDC actual para la pista 8-26 es D-III-4000, y el RDC futuro es D-III-2400.

TABLA 2R Características de Diseño de Pista Existentes/Últimas				
	Aviones Críticos	Código de Diseño de Pistas	Enfoque Código de Referencia	Código de Referencia de Salida
Actual	D-III-2B	D-III-4000	D/IV/4000	D/VI
Futuro¹	D-III-3	D-III-2400	D/IV/2400 D/V/2400	D/IV D/V

¹Supone una futura separación pista/taxi de 400'.

Fuente: FAA AC 150/5300-13B, Diseño de Aeropuertos

RESUMEN

Este estudio ha esbozado los distintos niveles de actividad que cabe prever razonablemente durante el periodo de planificación de 20 años, así como las aeronaves críticas para el aeropuerto. Se prevé que las aeronaves con base pasen de 350 en 2022 a 444 en 2042, lo que supone una tasa de crecimiento anual del 1.20%. Se prevé que el total de operaciones aumente de 187,076 en 2022 a 216,172 en 2042, lo que supone una tasa de crecimiento anual del 0.73%.

La aeronave crítica para el aeropuerto se determinó examinando la base de datos de planes de vuelo TFMSC de la FAA. La aeronave crítica actual se describe como D-III-2B y está mejor representada por grandes aviones de negocios como el Gulfstream 550. En el futuro, aeronaves con distancias entre ejes más amplias podrían frecuentar el aeropuerto, lo que llevaría a una futura aeronave crítica de D-III-3.