

Aeropuerto De Camarillo



Plan de diseño aeroporuario y
del informe descriptivo

Capítulo 3

Demanda/Capacidad y requisitos de las instalaciones

El objetivo de esta sección es identificar, en términos generales, la adecuación de las instalaciones aeroportuarias existentes en el Aeropuerto de Camarillo (CMA) y plantear qué instalaciones pueden ser necesarias para dar cabida a la actividad de aviación proyectada en el futuro, tal y como se describió en el capítulo anterior. Cualquier recomendación de instalaciones futuras debe ser coherente con el actual plan director del aeropuerto, que se elaboró en 2011. Este estudio no cambiará el plan director, por el contrario, se centra principalmente en la actualización del programa quinquenal de mejora de la infraestructura aeroportuaria (ACIP - *Airport Capital Improvement Program*) y el plan de distribución aeroportuaria (ALP - *Airport Layout Plan*), que son necesarios para seguir optando a las subvenciones federales para la mejora de los aeropuertos. En consonancia con el plan director de 2011, la función actual del aeropuerto como instalación de aviación general no cambiará sobre la base de esta actualización del ALP. Este estudio puede incluir la planificación de mejoras dentro de los límites del aeropuerto para atender la demanda de aviación prevista, el cumplimiento de las normas de diseño de la Administración Federal de Aviación (FAA - *Federal Aviation Administration*), el apoyo a las demandas comerciales actuales, el tratamiento de la obsolescencia de las instalaciones y la posible adaptación a las demandas de aeronaves en el futuro, como las aeronaves eléctricas o propulsadas por hidrógeno.



Las instalaciones aeroportuarias incluyen componentes tanto del lado aire como del lado tierra. Los componentes del lado aire incluyen el sistema de pistas (pistas y calles de rodaje), ayudas a la navegación, iluminación y señalización. Los componentes del lado tierra incluyen las instalaciones de la terminal, los hangares de almacenamiento y mantenimiento, el estacionamiento de automóviles, los accesos, los servicios públicos y las instalaciones de apoyo. Una vez establecidas las necesidades de estas instalaciones, en el capítulo siguiente se evaluarán las alternativas para su atención.

Reconociendo que las necesidades de las instalaciones se basan en la demanda (y no en un punto en el tiempo), los requisitos pueden expresarse en horizontes de planificación a corto, medio y largo plazo, que se correlacionan en general con las proyecciones para 2027, 2032 y 2042 desarrolladas en el capítulo anterior. En este capítulo examinaremos varios componentes del aeropuerto y sus respectivas capacidades para determinar las futuras necesidades de instalaciones a lo largo del periodo de planificación. A continuación, las deficiencias identificadas se examinarán en la evaluación de la alternativa.

Los requisitos de las instalaciones se evaluaron utilizando las directrices contenidas en las publicaciones de la Administración Federal de Aviación (FAA), entre otras:

- Circular Consultiva (AC - *Advisory Circular*) 150/5300-13B (enmendada), *Diseño de aeropuertos*
- AC 150/5060-5, *Capacidad aeroportuaria y retrasos*
- AC 150/5325-4B, *Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos*
- 14 Código de Regulaciones Federales (CFR - *Code of Federal Regulations*) Parte 77, *Objetos que afectan al espacio aéreo navegable*
- Orden 5090.5 de la FAA, *Formulación del Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (NPIAS - Formulation of the National Plan of Integrated Airport Systems)* y del *Plan de Mejora de Capital de los Aeropuertos (ACIP - Airports Capital Improvement Plan)*

CAPACIDAD DEL AERÓDROMO

La capacidad del aeródromo de un aeropuerto se expresa en términos de su volumen de servicio anual (ASV - *Annual Service Volume*) y es una estimación razonable del número de operaciones que pueden realizarse en un año antes de que se produzca un retraso significativo. El ASV tiene en cuenta el uso de las pistas, la combinación de aeronaves y las condiciones meteorológicas. El ASV del aeropuerto se analizó siguiendo las directrices de la FAA AC 150/5060-5, *Capacidad aeroportuaria y retrasos*.

Una pista única con menos del 20 % de operaciones de aeronaves con un peso de más de 12,500 libras tiene un ASV sin restricciones de 230,000 operaciones anuales. En 2022, el aeropuerto tuvo 187,076 operaciones, lo que supone aproximadamente el 81 % del ASV. De conformidad con la Orden 5090.5 de la FAA, la planificación de proyectos de mejora de la capacidad debe comenzar cuando las operaciones alcancen aproximadamente el 60 % del ASV. El proyecto de capacidad que tiene un impacto más significativo directamente sobre la capacidad del aeródromo es una pista paralela, que aumentaría el ASV a 355,000 operaciones anuales. El actual Plan de Distribución Aeroportuaria del aeropuerto muestra una posible pista paralela. Otros proyectos de mejora de la capacidad podrían ser salidas de pista y plataformas

de espera adicionales; sin embargo, su impacto es mucho menor. Dado que el ALP actual ya muestra una futura pista paralela, esta actualización del Plan de Distribución Aeroportuaria seguirá reflejando esta instalación y no propondrá ningún desarrollo que pudiera impedir su implantación a largo plazo. Cualquier decisión de desarrollar una capacidad adicional del aeródromo queda fuera del alcance de esta actualización del ALP y se abordará en una futura actualización del plan director, cuando se lleve a cabo.

REQUISITOS DEL LADO AIRE

En la siguiente sección examinaremos los requisitos proyectados del lado aire, que incluyen la longitud y anchura de la pista, la resistencia del pavimento, la línea de visibilidad y la pendiente. El sistema de calles de rodaje se examinará con respecto a las normas de diseño actuales en materia de seguridad, incluidas las distancias de separación y de punta de ala.

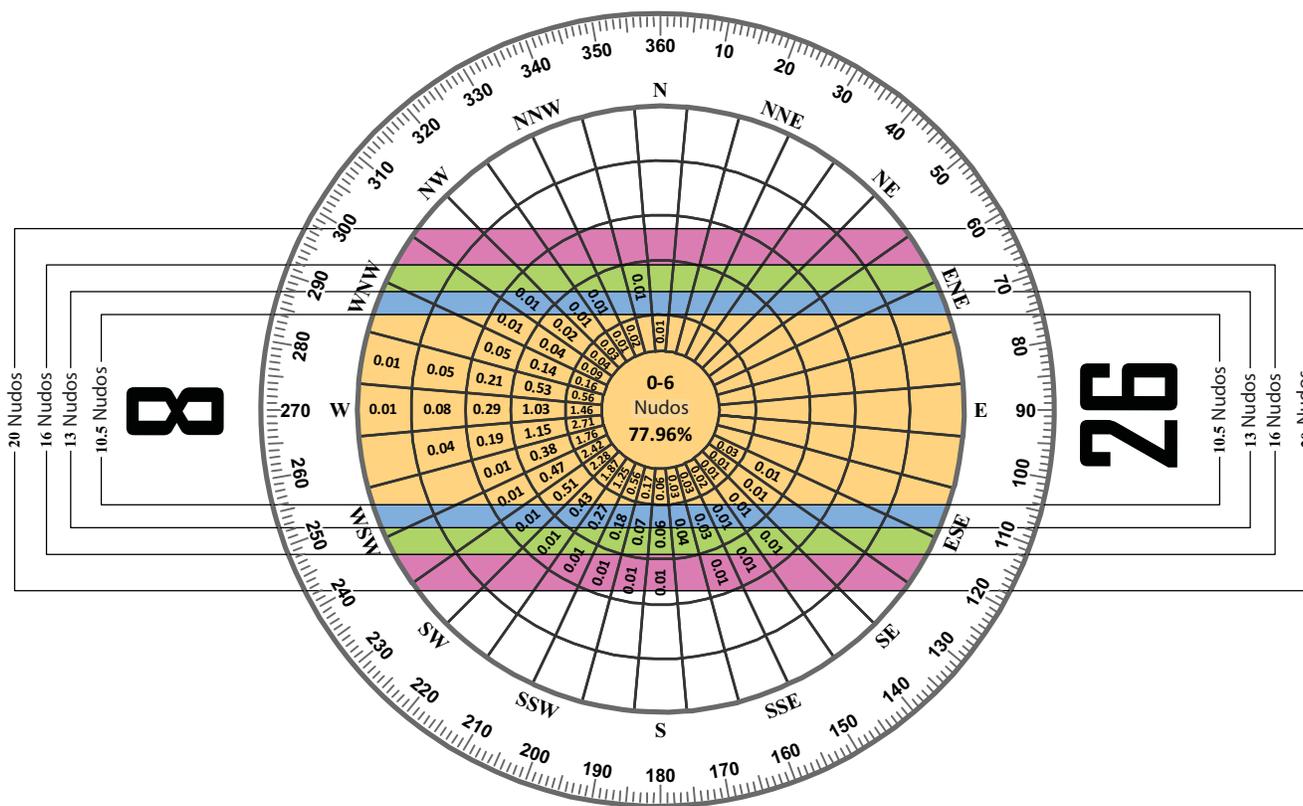
CONFIGURACIÓN DE LA PISTA

La pista 8-26 es la única pista del aeródromo y está orientada de forma este/oeste con un rumbo verdadero de 186.05 grados. Para la seguridad operacional y la eficiencia de un aeropuerto, es deseable que la pista principal esté orientada lo más cerca posible de la dirección de los vientos dominantes, lo que reduce el impacto de los componentes del viento perpendiculares a la dirección de desplazamiento de una aeronave que está aterrizando o despegando. FAA AC 150/5300-13B, *Diseño de aeropuertos*, recomienda una pista de viento transversal cuando la orientación de la pista principal proporcione menos del 95 % de cobertura del viento para componentes de viento transversal específicos. La cobertura de viento del 95 % se calcula sobre la base de que el viento no exceda un componente de 10.5 nudos (12 mph) para el código de diseño de pista (RDC - *Runway Design Code*) A-I y B-I, un componente de 13 nudos (15 mph) para el RDC A-II y B-II, un componente de 16 nudos (18 mph) para el RDC A-III, B-III, C-I hasta C-III, y D-I hasta D-III, y 20 nudos para envergaduras mayores.

Es preferible analizar los datos meteorológicos locales del aeropuerto bajo estudio. El aeropuerto dispone de un WX-ASOS en el aeródromo, y esos datos se transmiten a la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration*). Estos datos se han analizado para determinar tendencias meteorológicas en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 (10 años).

El **Apéndice 3A** presenta las rosas de los vientos para cualquier condición meteorológica y para las reglas de vuelo por instrumentos (IFR - *Instrument Flight Rules*) obtenidas del sensor meteorológico del aeropuerto. Una rosa de los vientos es una herramienta gráfica que ofrece una visión sucinta de cómo se distribuyen históricamente la velocidad y la dirección del viento en un lugar. La tabla de la parte superior de la rosa de los vientos indica el porcentaje de cobertura del viento para la pista en niveles específicos de intensidad del viento. La pista 8-26 ofrece una cobertura del 98.74 % a 10.5 nudos.

COBERTURA CONTRA EL VIENTO EN TODAS LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS				
Pista	10.5 Nudos	13 Nudos	16 Nudos	20 Nudos
Pista 8-26	98.74%	99.51%	99.90%	99.98%



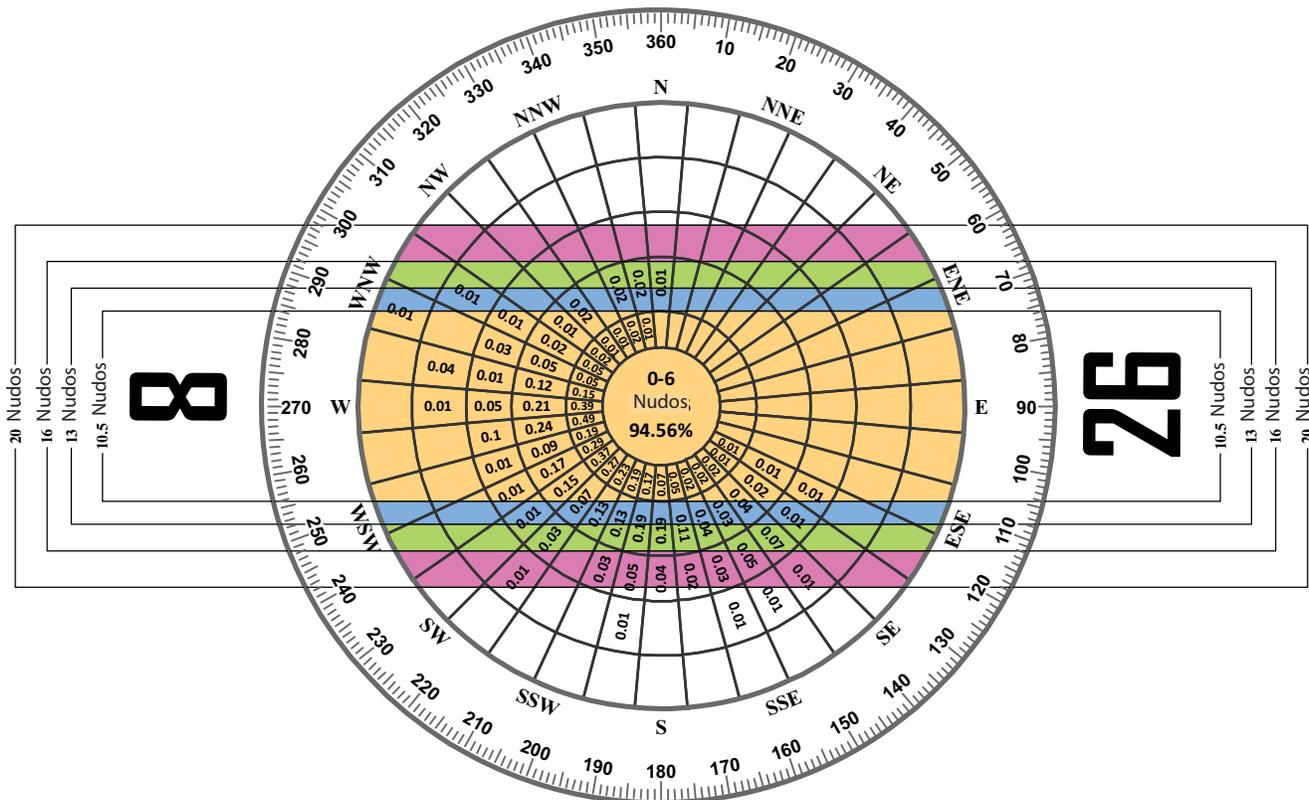
FUENTE:

Centro Climático Nacional NOAA
 Asheville, Carolina del Norte
 Aeropuerto de Camarillo
 Camarillo, California

OBSERVACIONES

104, 244 All Weather Observations
 1 de enero de 2013 – 31 de diciembre de 2022

COBERTURA CONTRA EL VIENTO IFR				
Pista	10.5 Nudos	13 Nudos	16 Nudos	20 Nudos
Pista 8-26	98.85%	99.30%	99.76%	99.94%



FUENTE:

Centro Climático Nacional NOAA
 Asheville, Carolina del Norte
 Aeropuerto de Camarillo
 Camarillo, California

OBSERVACIONES

18, 184 Observaciones IFR
 1 de enero de 2013 – 31 de diciembre de 2022

NORMAS DE DISEÑO DE PISTAS

La FAA ha establecido varias superficies imaginarias para proteger las áreas operativas de las aeronaves y mantenerlas libres de obstrucciones que puedan afectar a su operación segura. Entre ellas se incluyen el área de seguridad en la pista (RSA - *Runway Safety Area*), el área libre de objetos en la pista (ROFA - *Runway Object Free Area*), la zona libre de obstáculos en la pista (OFZ - *Runway Obstacle Free Zone*) y la zona de protección en la pista (RPZ - *Runway Protection Zone*).

La totalidad del RSA, ROFA, OFZ y RPZ debe ser propiedad directa del promotor del aeropuerto para garantizar que estas áreas permanezcan libres de obstáculos y que el personal de mantenimiento y de emergencia pueda acceder a ellas fácilmente. No es obligatorio que el aeropuerto sea el propietario de la RPZ, pero la FAA lo recomienda enfáticamente. Una alternativa a la propiedad directa de la RPZ es la compra de servidumbres de aviación (adquiriendo el control del espacio aéreo designado dentro de la RPZ) o disponer de suficientes medidas de control del uso del suelo para garantizar que la RPZ permanezca libre de desarrollos incompatibles. Actualmente, el aeropuerto es propietario de la totalidad del RSA, ROFA y OFZ. El aeropuerto es propietario de los terrenos de la RPZ con excepción de las partes con carreteras que atraviesan ambas RPZ.

Las normas dimensionales para las distintas áreas de seguridad asociadas a las pistas están en función del tipo de aeronave que se espera que utilice las pistas, así como de los mínimos de visibilidad de aproximación por instrumentos. Como se documentó en el capítulo de previsiones, los datos operativos actuales indican que la pista 8-26 debería cumplir las normas de diseño para un código de diseño de pista (RDC) de D-III-4000 y un futuro RDC de D-III-2400. El aeropuerto cumple todas las normas de diseño actualmente, y dado que las normas de diseño C y D son las mismas, el aeropuerto también cumple las normas de diseño futuras. La **Tabla 3A** presenta las normas de diseño de las pistas.

Área de seguridad en la pista (RSA)

El RSA se define en el documento FAA AC 150/5300-13B, *Diseño de aeropuertos*, como una “superficie que rodea la pista preparada o adecuada para reducir el riesgo de daños a las aeronaves en caso de errar, sobrepasar o salirse de la pista”. El RSA está centrada en la pista y dimensionada de acuerdo con la velocidad de aproximación de las aeronaves críticas que utilizan la pista. La FAA exige que el RSA esté despejada y nivelada, drenada mediante nivelación o alcantarillado pluvial, capaz de albergar las aeronaves de diseño y los vehículos de bomberos y rescate, y libre de obstáculos no fijados por motivos de navegación.

El RSA existente, y futura, tiene 500 pies de ancho, está centrada en la pista, y se extiende 1,000 pies más allá del extremo final de la pista. El RSA cumple la norma de diseño tanto en las condiciones existentes como en las futuras.

TABLA 3A | Normas de diseño de las pistas

DATOS DEL AEROPUERTO	Pista 8 (Actual)	Pista 26 (Actual)	Pista 8 (Futura)	Pista 26 (Futura)
Aeropuerto aeronaves críticas	D-III-2B		D-III-3	
Código de diseño de pistas	D-III-4000		D-III-2400	
Mínimos de visibilidad	1 milla	¾ milla	¾ milla	½ milla
DISEÑO DE LA PISTA				
Anchura de pista	100 (150)		100	
Anchura del arcén de pista	20		20	
Anchura/Longitud de la plataforma de explosión (si se suministra)	140x200		140x200	
PROTECCIÓN DE LAS PISTAS				
Área de seguridad en la pista (RSA)				
Anchura	500		500	
Longitud más allá del extremo final del despegue	1,000		1,000	
Longitud antes del umbral	600		600	
Área libre de objetos en la pista (ROFA)				
Anchura	800		800	
Longitud más allá del extremo final del despegue	1,000		1,000	
Longitud antes del umbral	600		600	
Zona libre de obstáculos en la pista (OFZ)				
Anchura	400		400	
Longitud más allá del extremo final	200		200	
Zona de protección en la pista de aproximación (RPZ)				
Longitud	Pista 8	Pista 26	Pista 8	Pista 26
	1,700	1,700	1,700	2,500
Anchura interior	500	1,000	500	1,000
Anchura exterior	1,010	1,510	1,010	1,750
Zona de protección en la pista de despegue (RPZ)				
Longitud	Pistas 8-26		Pistas 8-26	
	1,700		1,700	
Anchura interior	500		500	
Anchura exterior	1,010		1,010	
SEPARACIÓN DE PISTAS				
Línea central de la pista a:				
Pista paralela	NA		700 mínimo	
Posición de espera	251		251	
Calle de rodaje paralela	400		400	

Nota: Todas las dimensiones se expresan en pies.

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

Área libre de objetos en la pista (ROFA)

El ROFA es “un área bidimensional del suelo, que rodea las pistas, calles de rodaje y líneas de rodaje, que está libre de objetos excepto por aquellos cuya ubicación está fijada por la función (es decir, la iluminación del aeródromo)”. El ROFA no tiene que tener la pendiente y estar nivelada como el RSA; por el contrario, el requisito principal para el ROFA es que ningún objeto en el ROFA penetre en la elevación lateral del RSA. El ROFA de la pista está centrada en la pista, extendiéndose hacia fuera de acuerdo con la categoría de diseño de la aeronave crítica que utiliza la pista.

El ROFA tiene 800 pies de ancho, centrado en la pista, y se extiende 1,000 pies más allá del extremo final de la pista. El área libre de objetos en la pista de rodaje (TOFA - *Taxiway Object Free Area*) cumple las normas de diseño y debe mantenerse.

Zona libre de obstáculos (OFZ)

La OFZ es una superficie imaginaria que impide la penetración de objetos, incluidas las aeronaves en rodaje y estacionadas. Los únicos obstáculos permitidos en la OFZ son las ayudas a la navegación montadas sobre bases frangibles, que se fijan en su ubicación por su función, como las señales del aeródromo. La OFZ se establece para garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves. Si la OFZ está obstruida, las aproximaciones del aeropuerto podrían suprimirse o podrían aumentarse los mínimos de aproximación.

La OFZ de la pista 8-26 tiene 400 pies de ancho y se extiende 200 pies más allá del extremo final de la pista. La OFZ existente y la futura cumplen las normas de diseño.

Zona de protección en la pista (RPZ)

La RPZ es un área trapezoidal centrada en la pista, que normalmente comienza 200 pies más allá del extremo final de la pista. Cuando una RPZ comienza en un lugar distinto de 200 pies más allá del extremo final de una pista, se requieren dos RPZ (es decir, una RPZ de despegue y una RPZ de aproximación). La RPZ ha sido establecida por la FAA para proporcionar un área libre de obstrucciones y usos incompatibles del suelo para mejorar la protección de las personas y la propiedad en tierra.

El 16 de septiembre de 2022, la FAA publicó el documento AC 150/5190-4B, *Planificación de la compatibilidad del uso del suelo en aeropuertos*. Esta AC representó un esfuerzo significativo para abordar la compatibilidad del uso del suelo en las RPZ. Los usos del suelo compatibles con el aeropuerto son aquellos que pueden coexistir con un aeropuerto cercano sin limitar las operaciones seguras y eficientes del aeropuerto. La mejor forma de garantizar la compatibilidad de los usos del suelo dentro de la RPZ es:

- Que el aeropuerto sea propietario de la RPZ;
- Poseer un interés suficiente en la propiedad de la RPZ a través de servidumbres, restricciones de escritura, etc.;
- Poseer suficiente autoridad de control del uso del suelo para regular el uso del suelo en la jurisdicción que contiene la RPZ;
- Poseer y ejercer el poder de expropiación sobre la propiedad de la RPZ; o
- Poseer y ejercer la autoridad de concesión de permisos sobre los proponentes de desarrollo dentro de la RPZ.

Expectativas de los promotores de aeropuertos

La FAA exige a todos los promotores de aeropuertos con obligaciones federales que cumplan las Garantías de la Subvención de la FAA. Estas garantías incluyen, entre otras, la Garantía 21, *Uso compatible del suelo*. Los promotores deben tomar las medidas adecuadas para proteger, eliminar o mitigar los usos del suelo que planteen un desarrollo incompatible dentro de las RPZ. En el caso de los

proyectos propuestos por el promotor (como ampliaciones de la pista o nuevas pistas) que supondrían el traslado de la RPZ a una zona con usos del suelo incompatibles, la FAA espera que el promotor tenga o garantice un control suficiente de la RPZ, idealmente mediante la propiedad en pleno dominio, incluida cualquier propiedad fuera del aeropuerto dentro de la RPZ.

Usos existentes del suelo incompatibles

La FAA espera que los promotores del aeropuerto busquen todas las oportunidades posibles para eliminar, reducir o mitigar los usos del suelo incompatibles existentes. Algunos ejemplos pueden ser la adquisición de terrenos, el intercambio de terrenos, el derecho preferente de compra, los acuerdos con los propietarios sobre los usos del suelo, las servidumbres u otras medidas similares. La FAA también espera que los promotores consideren y evalúen activamente las opciones disponibles cada vez que haya una actualización del ALP o del plan director, y que estén atentos a cualquier otra oportunidad que pueda surgir cada cierto tiempo —especialmente oportunidades de compra de terrenos— para eliminar o minimizar las incompatibilidades existentes. La FAA espera que los promotores de los aeropuertos documenten sus esfuerzos para demostrar que cumplen las Garantías de la Subvención de la FAA. La **Tabla 3B** resume las expectativas de la FAA en relación con los usos del suelo incompatibles existentes dentro de una RPZ.

TABLA 3B | Expectativas de los promotores del aeropuerto — Usos del suelo incompatibles existentes

Tipo de control del uso del suelo	Expectativas de los promotores del aeropuerto
Si el promotor del aeropuerto es propietario del terreno.	Dado que el promotor tiene el control total del uso del suelo, la FAA considera una expectativa razonable que el promotor establecerá y aplicará los controles de zonificación o las condiciones de arrendamiento necesarios para poder abordar los usos del suelo incompatibles existentes cuando surja la oportunidad.
La propiedad está fuera del aeropuerto, pero el promotor tiene autoridad para el uso del suelo, o la jurisdicción local y la autoridad reguladora del uso del suelo pertenecen al mismo órgano de gobierno.	Dado que el promotor tiene al menos cierta influencia sobre el control del uso del suelo, la FAA considera una expectativa razonable que el promotor intente establecer los controles de zonificación necesarios que le permitan abordar los usos del suelo incompatibles existentes cuando surja la oportunidad.
Si el promotor no tiene control sobre el uso del suelo (es decir, el terreno de la RPZ pertenece a otra jurisdicción)	Aunque el promotor no tenga el control del uso del suelo, la FAA sigue considerando como expectativa razonable que el promotor busque activamente oportunidades para establecer los controles de zonificación necesarios que le permitan abordar los usos del suelo incompatibles existentes cuando surja la oportunidad. La FAA considerará la posibilidad de conceder ayuda financiera a los promotores de aeropuertos del sector público para la adquisición de terrenos aunque el promotor del aeropuerto no tenga el control del uso del suelo, pero solo si el promotor demuestra que está tomando todas las medidas adecuadas disponibles para mejorar el control y mitigar los riesgos existentes.

Fuente: FAA AC 150/5190-4B, Planificación de la compatibilidad del uso del suelo en aeropuertos

Usos del suelo incompatibles propuestos

La FAA espera que el promotor del aeropuerto tome medidas activas para prevenir o mitigar los usos del suelo incompatibles propuestos. La FAA espera que el promotor del aeropuerto busque activamente oportunidades para prevenir o mitigar los riesgos asociados a los usos del suelo incompatibles propuestos dentro de la RPZ. La FAA espera que el promotor del aeropuerto asegure el control del terreno dentro de la RPZ si un proyecto iniciado por el promotor da lugar a un uso incompatible del terreno dentro de la RPZ recién definida. Esto se espera independientemente de la o las fuentes de financiación implicadas. Los promotores deberán supervisar activamente las condiciones y oponerse públicamente a los usos del suelo incompatibles propuestos y deberán dar prioridad (financiera o de otro tipo) a la adquisición de terrenos o al establecimiento de controles del uso del suelo que impidan los usos incompatibles. La FAA espera que los promotores del aeropuerto documenten sus esfuerzos para poder demostrar que el aeropuerto cumple las Garantías de la Subvención. La **Tabla 3C** resume las expectativas de la FAA en relación con las propuestas para introducir nuevos usos del suelo incompatibles dentro de una RPZ.

TABLA 3C | Expectativas de los promotores del aeropuerto - Nuevos usos del suelo incompatibles

Tipo de control del uso del suelo	Expectativas de los promotores del aeropuerto
Si el promotor del aeropuerto es propietario del terreno.	Dado que el promotor tiene el control total del uso del suelo, la FAA espera que establecerá todas las protecciones necesarias para evitar nuevos usos del suelo incompatibles.
La propiedad está fuera del aeropuerto, pero el promotor tiene autoridad para el uso del suelo, o la jurisdicción local y la autoridad reguladora del uso del suelo pertenecen al mismo órgano de gobierno.	La FAA espera que el promotor tome todas las medidas adecuadas disponibles para establecer y ejercer los controles de zonificación necesarios para evitar cualquier nuevo uso del suelo incompatible. La FAA reconoce que la norma de “acción apropiada, en la medida de lo razonable” no significa, en este caso, que el promotor pueda prevalecer siempre. Por el contrario, la FAA espera que el promotor demuestre y documente un esfuerzo razonable.
Si el promotor no tiene control sobre el uso del suelo (es decir, el terreno de la RPZ pertenece a otra jurisdicción).	Aunque el promotor no tenga control sobre el uso del suelo, la FAA espera que busque activamente y considere todas las medidas posibles para conseguir los terrenos necesarios para evitar nuevos usos del suelo incompatibles. La FAA reconoce que la norma de “acción apropiada, en la medida de lo razonable” puede no tener éxito. Aun así, la FAA espera que el promotor demuestre y documente un esfuerzo razonable. La FAA espera que el promotor del aeropuerto adopte una postura pública firme para oponerse a los usos del suelo incompatibles, que comunique el propósito de la RPZ y los riesgos asociados al proponente, y que considere activamente medidas como la adquisición de terrenos, intercambios de terrenos, derecho de preferencia para la compra, acuerdos con los propietarios sobre los usos del suelo u otras medidas similares.

Fuente: FAA AC 150/5190-4B, Planificación de la compatibilidad del uso del suelo en aeropuertos

Los posibles nuevos usos del suelo incompatibles dentro de una RPZ pueden deberse a una o varias circunstancias. Algunas de estas circunstancias pueden ser el resultado de proyectos propuestos por el promotor del aeropuerto, que incluyen (sin limitación alguna):

- Un proyecto de aeródromo (por ejemplo, ampliación o cambio de pista);
- Un cambio en la aeronave de diseño crítico que aumenta las dimensiones de la RPZ;
- Un procedimiento de aproximación por instrumentos nuevo o revisado que aumente el tamaño de la RPZ; o
- Una propuesta de desarrollo local en la RPZ (ya sea nueva o reconfigurada), que puede incluir la construcción, reubicación o mejora de carreteras.

La FAA tiene mayores expectativas de que el promotor del aeropuerto mitigue los posibles usos del suelo incompatibles dentro de las RPZ cuando la introducción del uso del suelo incompatible es el resultado de un proyecto iniciado por el promotor del aeropuerto (independientemente de la fuente de financiación). El promotor deberá presentar una evaluación de alternativas a la FAA a menos que el uso del suelo esté permitido. Estos son los usos del suelo permitidos que no requieren evaluación adicional:

- Explotaciones agrícolas que cumplan las normas de autorización de diseño aeroportuario de la FAA AC 150/5300-13B, *Diseño aeroportuario*, y las directrices descritas en el documento AC 150/5200-33C, *Atrayentes peligrosos de fauna silvestre en aeropuertos o sus inmediaciones*;
- Canales de riego que cumplan las normas de AC 150/5200-33C y del manual de la FAA/USDA, *Gestión del riesgo de fauna salvaje en los aeropuertos*;
- Vías de servicio aeroportuarias, siempre que no sean vías públicas y estén directamente controladas por el operador del aeropuerto;
- Instalaciones subterráneas, siempre que cumplan otros criterios de diseño (como las normas del RSA), si corresponde;
- AYUDAS A LA NAVEGACIÓN e instalaciones de aviación, tales como equipos para instalaciones aeroportuarias consideradas fijas por su función con respecto a la RPZ; o
- Depósitos de combustible sobre el suelo asociados a generadores de reserva para AYUDAS A LA NAVEGACIÓN sin personal.

La RPZ en el extremo final de la pista 8 se extiende fuera de la propiedad del aeropuerto hacia el oeste y sobre terrenos agrícolas privados. Aproximadamente 8.1 acres, o aproximadamente el 27.6 % de los 29.4 acres de la RPZ se encuentran fuera de la propiedad del aeropuerto. Las actividades agrícolas que tienen lugar dentro de la RPZ están cubiertas por estructuras bajas similares a tiendas de campaña, lo que impide atraer a las aves. La actividad agrícola se encuentra bastante distanciada de las superficies de protección de la pista, como del RSA. La actividad agrícola comienza aproximadamente a 1,600 pies del umbral de aterrizaje. Este tipo de actividad agrícola es aceptable.

Dentro de la propiedad del aeropuerto y dentro de la RPZ de la pista 8 hay un canal de riego que rodea el extremo final de la pista. El canal de riego está aproximadamente a 1,280 pies del umbral de aterrizaje y a 280 pies del extremo final del RSA. Son aceptables los canales de riego que cumplan las normas para no convertirse en un atrayente de vida silvestre.

La RPZ de la pista 26 se encuentra íntegramente en propiedad del aeropuerto y está sobre terrenos compatibles que no se utilizan para ningún otro fin aeronáutico. No es necesario adoptar ninguna

medida para abordar específicamente cualquier uso del suelo incompatible dentro de las RPZ actuales. Está previsto que los mínimos de visibilidad de la pista 26 se mantengan en $\frac{3}{4}$ de milla, lo que significa que no hay cambios en el tamaño de la RPZ, que está previsto que se mantenga.

Separación entre pistas/calles de rodaje

Las normas de diseño para la separación entre pistas y calles de rodaje paralelas vienen determinadas por el RDC. El RDC para la pista 8-26 es D-III-4000, que tiene una norma de separación mínima de 400 pies desde la línea central de la pista hasta la línea central de una calle de rodaje paralela. La calle de rodaje H, que se construyó en 2012, está a 700 pies de la pista, por lo que supera la norma de separación. En última instancia, está previsto sustituir la calle de rodaje H por una pista paralela más corta, por lo que la calle de rodaje H debe mantenerse hasta ese momento.

Consideración de pista paralela

El ALP actual y el plan director de 2011 reflejan una posible pista paralela en la misma ubicación que la calle de rodaje H. La separación entre la pista y la calle de rodaje en el caso de esta nueva pista respecto de la calle de rodaje es de 300 pies. Bajo ciertos mínimos de visibilidad de aproximación, 300 pies de separación es la norma de diseño, por lo que la calle de rodaje F debería mantenerse en su ubicación actual. La separación mínima por norma entre pista y pista es de 700 pies, lo que permite una aproximación según las reglas de vuelo visual (VFR - *Visual Flight Rules*) simultánea y mejorará la capacidad del aeródromo. La ubicación de la pista paralela prevista, a 700 pies de la pista principal y a 300 pies de la calle de rodaje F, se mantendrá en el ALP para ser coherente con el plan director de 2011.

Separación de la línea de espera

La distancia a la que deben marcarse las líneas de espera de las aeronaves en las calles de rodaje depende del RDC. Las líneas de espera de la pista 8-26 deben situarse a 251 pies de la línea central de la pista. La distancia estándar de 250 pies se ajusta hacia arriba un pie por cada 100 pies de elevación del aeropuerto. A 76.8 pies sobre el nivel medio del mar (MSL - *Mean Sea Level*), se añade un pie adicional a la norma. Las líneas de espera existentes en las calles de rodaje A, B, C y D cumplen o superan esta norma y deberían mantenerse hasta el próximo proyecto de nueva señalización, momento en el que deberían establecerse a la distancia de la norma.

Separación en zonas de estacionamiento de aeronaves

El estacionamiento de aeronaves debe establecerse fuera de cualquier superficie libre de obstáculos. Teniendo en cuenta la disposición del aeródromo y la ubicación de las calles de rodaje, no debería permitirse el estacionamiento de aeronaves en las áreas libres de obstáculos de las calles de rodaje/líneas de rodaje. Actualmente, no hay posiciones de estacionamiento de aeronaves dentro de ninguna superficie libre de obstáculos.

Plataformas de espera de aeronaves

Existen dos plataformas de espera principales para aeronaves que se utilizan para la puesta en marcha de los motores y las comprobaciones finales previas al vuelo. La mayor de las dos plataformas de espera está situada junto a la calle de rodaje A. Esta plataforma de espera está diseñada para permitir que las aeronaves se detengan en un punto designado antes de la salida. Hay ocho posiciones en las plataformas de espera designadas. La plataforma de espera está diseñada de forma que las aeronaves en espera se sitúen fuera de las TOFA de las calles de rodaje A y G. Esto permite que otras aeronaves eviten esas aeronaves en espera para acceder al umbral de la pista para la salida. Se han producido varias incursiones en pista en el umbral de la pista 26 desde la calle de rodaje A. Como resultado, la FAA ha identificado esta plataforma de espera/umbral de la calle de rodaje como un área de preocupación y la ha incluido en el programa de Mitigación de Incursión en Pista (RIM - *Runway Incursion Mitigation*). El aeropuerto y la FAA han acordado un plan para rediseñar esta plataforma de espera de acuerdo con las normas actuales mediante la instalación de islas sin movimiento entre cada posición de espera. Este proyecto reducirá la capacidad de la plataforma de espera de ocho a dos. En el capítulo de alternativas se examinarán las posibilidades de aumentar la capacidad de espera de aeronaves.

La otra plataforma de espera se encuentra al final de la calle de rodaje E y tiene un diseño fuera de norma. No hay líneas centrales marcadas para garantizar que las aeronaves en espera no estén demasiado cerca del TOFA. En el capítulo de alternativas se examinarán las posibilidades de reconfigurar esta plataforma de espera.

REQUISITOS DE LONGITUD DE PISTA

Las aeronaves operan en una amplia variedad de longitudes de pista disponibles. Muchos factores determinarán la idoneidad de esas longitudes de pista, como la elevación, la temperatura, la velocidad del viento, el peso operativo de la aeronave, la configuración de los alerones, el estado de la pista (mojada o seca), la pendiente de la pista, las obstrucciones del espacio aéreo cercano y cualquier procedimiento operativo especial. La pista 8-26 tiene una longitud de 6.013 pies. Este análisis de la longitud de la pista identificará la longitud óptima de la pista basándose en estos muchos factores y siguiendo la metodología de la FAA, sin embargo, debe tenerse en cuenta que la longitud máxima de la pista, de acuerdo con el Acuerdo Conjunto de Autoridades de 1976 es de 6,000 pies.

La Circular Consultiva 150/5325-4B, *Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos*, proporciona un proceso de cinco pasos para determinar las necesidades de longitud de pista.

1. Identificar la lista de aviones o grupo de aviones de diseño crítico.
2. Identificar los aviones o el grupo de aviones que requerirán la mayor longitud de pista con el peso máximo certificado al despegue (MTOW - *Maximum Certificated Takeoff Weight*).
3. Determinar cuál de los tres métodos descritos en la AC se utilizará para establecer la longitud de la pista.
4. Seleccionar la longitud de pista recomendada a partir de la metodología adecuada.
5. Aplicar los ajustes necesarios a la longitud de pista obtenida.

Las tres metodologías para determinar los requisitos de longitud de pista se basan en el MTOW de la aeronave de diseño crítico o del grupo de aviones. El grupo de aviones está formado por varias aeronaves con características de diseño similares. Las tres clasificaciones de peso son las que tienen un MTOW de 12,500 libras o menos, los aviones que pesan más de 12,500 libras pero menos de 60,000 libras, y las que pesan 60,000 libras o más. La **Tabla 3D** muestra estas clasificaciones y las tres posibles metodologías a utilizar en la determinación de la longitud de la pista.

Categoría de peso del avión (MTOW)		Enfoque de diseño	Metodología
12,500 libras o menos	Velocidades de aproximación inferiores a 30 nudos	Grupo por familia de aviones pequeños	Capítulo 2: párrafo 203
	Velocidades de aproximación de al menos 30 nudos pero menos de 50 nudos	Grupo por familia de aviones pequeños	Capítulo 2: párrafo 204
	Velocidades de aproximación de 50 nudos o más con menos de 10 pasajeros	Grupo por familia de aviones pequeños	Capítulo 2: párrafo 205 Figura 2-1
	Velocidades de aproximación de 50 nudos o más con 10 o más pasajeros	Grupo por familia de aviones pequeños	Capítulo 2: párrafo 205 Figura 2-1
Más de 12,500 libras pero menos de 60,000 libras		Grupo por familia de aviones grandes	Capítulo 3: Figuras 3-1 o 3-2 y Tablas 3-1 o 3-2
60,000 libras o más o aviones de reacción regionales		Aviones individuales grandes	Capítulo 4: Manuales de desempeño del avión

Fuente: FAA AC 150/5325-4B, *Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos*

Utilizando el documento FAA AC 150/5325-4B, *Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos*, a continuación se presenta el proceso de cinco pasos para determinar la longitud de pista recomendada para la pista 8-26.

Paso 1: Identificar los aviones o grupo de aviones de diseño crítico.

El primer paso para determinar la longitud de pista recomendada para un aeropuerto es identificar la aeronave crítica o el grupo por familia de aeronaves con características de diseño similares. La aeronave o grupo de aeronaves crítico representa al menos 500 operaciones anuales. La base de datos del Recuento del Sistema de Gestión del Flujo de Tráfico (TFMSC - *Traffic Flow Management System Count*) de la FAA documenta las aeronaves que vuelan según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR - *Instrumental Flight Rules*) y/o presentan un plan de vuelo con origen o destino en el aeropuerto. No se recogen las operaciones locales. La **Tabla 3E** resume una selección de las aeronaves de cada una de las tres categorías y muestra su recuento total de operaciones a partir de 2022. Las tres categorías superan el umbral de 500 operaciones.

Aunque las directrices de la FAA indican que la longitud de pista recomendada debe determinarse utilizando los manuales de planificación de aeronaves individuales, a continuación se examinarán en primer lugar las curvas de longitud de pista de la AC para aviones de reacción comerciales con un peso de entre 12,500 y 60,000 libras. Esto proporcionará un punto de comparación y una indicación de la longitud mínima de pista para acomodar esas aeronaves. A continuación, se analizarán los manuales de planificación de cada aeronave.

TABLA 3E | Categorías de aviones de reacción comerciales para la determinación de la longitud de pista

75 % DE LA FLOTA NACIONAL			75-100 % DE LA FLOTA NACIONAL			SUPERIOR A 60,000 LIBRAS		
Marca/ Modelo	MTOW	Ops 2022	Marca/ Modelo	MTOW	Ops 2022	Marca/ Modelo	MTOW	Ops 2022
Lear 35/36	20,350	14	Lear 55	21,500	6	Gulfstream II	65,500	28
Lear 40/45	20,500	252	Lear 60	23,500	120	Gulfstream IV	73,200	406
Cessna 550	14,100	226	Hawker 800XP	28,000	296	Gulfstream V, 500, 550	90,500	266
Cessna 560XL	20,000	398	Cessna 650	22,000	20	Gulfstream 600, 700	91,600	246
IAI Westwind	23,500	12	Falcon 900/2000	45,500	266	Global 5000	92,500	100
Beechjet 400	15,800	56	Cessna 750 (X)	36,100	312	Global 7500	106,250	176
Falcon 50	40,780	116	Challenger 600/604	47,600	372	Global Express	98,000	336
Challenger 300	38,850	858	IAI Astra	23,500	8	Falcon 7x, 8x	70,000	48
TOTAL	1,932		TOTAL	1,400		TOTAL	1,606	

MTOW: Peso máximo al despegue

Fuente: FAA AC 150/5325-4B, Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos; TFMSC

Paso 2: Identificar los aviones o el grupo de aviones que requieren la mayor longitud de pista con el peso máximo certificado al despegue (MTOW).

Según los datos del TFMSC, ha habido entre 5,000 y 8,000 operaciones anuales de aviones de reacción en los últimos ocho años en CMA. Dado que los aviones de reacción suelen requerir las mayores longitudes de pista, se examinará la agrupación de los grandes aviones de reacción comerciales.

Paso 3: Determinar cuál de los tres métodos descritos en la AC se utilizará para establecer la longitud de la pista.

Para este análisis, los requisitos de longitud de pista se examinarán utilizando los gráficos de longitud de pista del capítulo tres de la AC 150/53225-4B de la FAA, que agrupa a los aviones de reacción comerciales que pesan más de 12,500 libras pero menos de 60,000 libras en las dos categorías siguientes:

- 75 % de la flota; y
- 100 % de la flota.

La AC establece que los aviones de la categoría del 75 % de la flota necesitan generalmente 5,000 pies o menos de pista al nivel medio del mar y a la temperatura diurna estándar (59° F), mientras que los de la categoría del 100 % de la flota necesitan más de 5,000 pies de pista en las mismas condiciones.

La AC indica que el diseñador del aeropuerto debe determinar qué categoría utilizar para determinar la longitud de la pista. En cada uno de los últimos 10 años, ha habido más de 500 operaciones de aviones de reacción en la categoría del 100 % de la flota; por lo tanto, se utiliza la categoría del 100 % de la flota para determinar la longitud futura de la pista para el CMA.

Hay dos curvas de longitud de pista presentadas en la AC en la categoría del 100 % de la flota:

- 60 % de carga útil; y
- 90 % de carga útil.

La carga útil es la diferencia entre el peso estructural máximo admisible y el peso operativo en vacío (OEW - *Operating Empty Weight*). La carga útil se compone de pasajeros, carga y combustible utilizable.

La determinación de la categoría de carga útil a utilizar tendrá un impacto significativo en la longitud de pista recomendada; sin embargo, es intrínsecamente difícil de determinar debido a las necesidades variables de cada operador de aeronaves.

Longitud de etapa es el término utilizado para describir la longitud del vuelo desde el despegue hasta el aterrizaje en un solo tramo. Si una aeronave realiza múltiples paradas a lo largo de su ruta, entonces tendrá múltiples longitudes de etapa. Es deseable que los operadores comerciales y no comerciales eviten, en la medida de lo posible, las paradas innecesarias y las etapas múltiples para recargar combustible. Las paradas múltiples para recargar añaden costos, pero lo más importante es que añaden tiempo adicional al viaje total. Para vuelos más cortos, la aeronave puede llevar menos combustible/peso. Para vuelos más largos, la aeronave debe llevar más combustible/peso. Cuando la temperatura ambiente y la altitud de densidad son elevadas (aire menos denso), una mayor relación combustible/peso resulta muy crítica para el rendimiento en el despegue; requiere una mayor longitud de pista disponible. En la actualidad, si las temperaturas ambiente son altas, muchos operadores de grandes aviones de reacción comerciales pueden no ser capaces de llevar suficiente combustible para salir de CMA a la costa este, o a destinos internacionales con cargas útiles completas de pasajeros y carga sin hacer una parada intermedia para recargar combustible; por lo tanto, requieren múltiples longitudes de etapa. Esto es indeseable tanto para los operadores de aeronaves de turbina con base local, como para las aeronaves en tránsito que puedan estar planificando una parada para recargar combustible. En el caso de una parada de recarga de combustible transitoria, por ejemplo, una tripulación de vuelo en tránsito a través del país seleccionará un aeropuerto con una longitud de pista adecuada para la parada de recarga de combustible, de modo que no sean necesarias paradas de recarga de combustible adicionales por la duración del viaje. Este problema se agrava con los operadores de vuelos chárter FAR Parte 135, a los que la normativa exige cumplir con la distancia de aceleración-parada (ASDA - *Accelerate-Stop Distance*), la distancia de aceleración-marcha y la longitud de pista equilibrada. Por razones de costo y tiempo, a veces los pilotos también pueden querer “transportar combustible” para no tener que cargar combustible o cargar menos combustible en los destinos, aunque esta es una práctica más común con las compañías aéreas FAR Parte 135 o 121 que con los operadores privados FAR Parte 91.

Debido a la variabilidad en los pesos de las aeronaves y las longitudes de las etapas, la categoría de carga útil del 60 % se considera la predeterminada, a menos que haya operaciones específicas conocidas que sugieran utilizar la categoría de carga útil del 90 %. Entre los ejemplos que necesitan utilizar el 90 % de carga útil se incluyen los vuelos regulares de carga aérea, los vuelos de larga distancia (es decir, cruzando el país) o las necesidades conocidas de transporte de combustible.

Utilizando los datos de suscripción disponibles en la empresa de seguimiento de vuelos GCR, Inc. se obtuvo información sobre pares de ciudades. A partir de esos datos, en 2022, hubo aproximadamente 120 salidas desde CMA a destinos a más de 1,000 millas de distancia. Estos pueden considerarse vuelos de larga distancia. Entre los destinos más comunes se incluyen Nueva York, Florida, Hawái y Washington D.C. Debido a estos vuelos de larga distancia, se puede argumentar que debería aplicarse el cálculo del 90% de carga útil para determinar la longitud de pista recomendada en el CMA; sin embargo, para este análisis, se utilizará la categoría por defecto del 60% de carga útil, ya que los vuelos de larga distancia constituyen una pequeña parte de las operaciones.

Paso 4: Seleccionar la longitud de pista recomendada a partir de la metodología adecuada.

El siguiente paso es examinar el gráfico de rendimiento del 100 % de la flota al 60 % de carga útil en la AC (**Figura 3-1**). Este gráfico requiere los siguientes conocimientos:

- La temperatura máxima media diaria del mes más caluroso: Septiembre con 79.6°(F).
- La elevación del aeropuerto: 76.8 pies sobre el nivel medio del mar (MSL).

Al localizar la temperatura adecuada y la elevación del aeropuerto en el gráfico de rendimiento, la longitud de pista recomendada, sin ningún ajuste, es de 5,019 pies como se muestra en la **Figura 3-1**.

Paso 5: Aplicar los ajustes necesarios a la longitud de pista obtenida.

La longitud recomendada de la pista determinada en el Paso #4 se basa en la ausencia de viento, una superficie de pista seca y una pendiente de pista efectiva en cero; por lo tanto, se aplican los siguientes criterios:

- Superficie de la pista mojada
- 0.22 por ciento de pendiente de pista efectiva (13.7 pies de diferencia de elevación para la pista 8-26)

Por reglamento, la longitud de pista obtenida del gráfico de rendimiento del 60% de carga útil utilizada en el Paso #4 se incrementa en un 15% o hasta 5,500 pies, lo que sea menor, para condiciones de pista mojada.

Las longitudes de pista obtenidas del Paso #4 se incrementan en la proporción de 10 pies por cada pie de diferencia de elevación entre los puntos alto y bajo de la línea central de la pista. En CMA, esto equivale a 137 pies adicionales de longitud de pista requerida.

La **Tabla 3F** resume los datos introducidos y la longitud final de pista recomendada de 5,500 pies para aviones de reacción comerciales con un peso máximo de despegue entre 12,500-60,000 libras. Esta longitud de pista se aplica a la categoría del “100 % de la flota al 60 % de carga útil”. La tabla también muestra la longitud de pista calculada asociada a las otras tres categorías de flota mixta, incluida la categoría del “100 % de la flota al 90 % de carga útil” (7,600 pies) como punto de comparación.

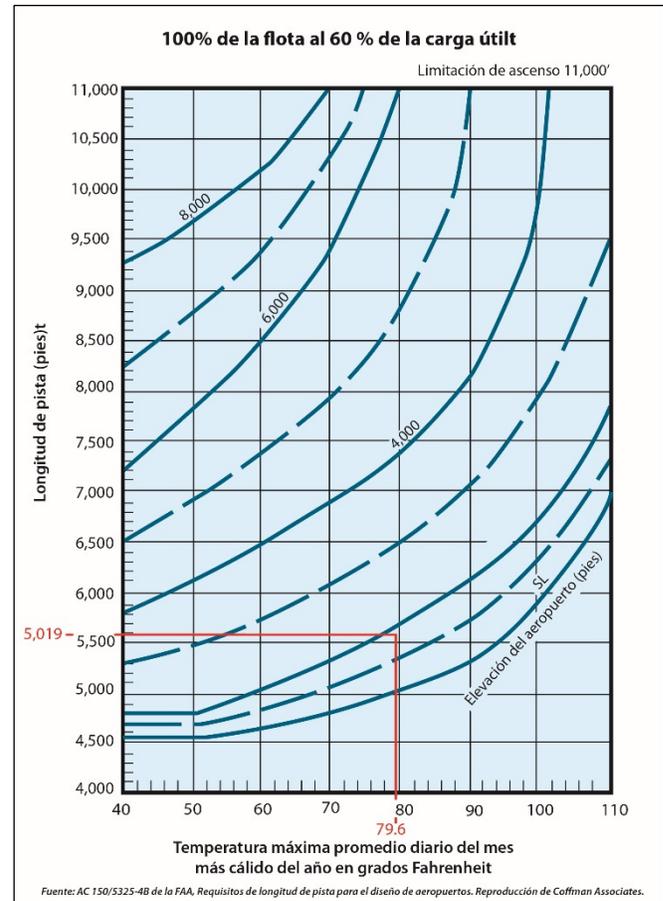


Figura 3-1 Estimación bruta de la longitud de pista

TABLA 3F | Requisitos de longitud de pista

Elevación del aeropuerto	76.8' pies sobre el nivel medio del mar			
Temperatura alta media mensual	79.6 grados (septiembre)			
Pendiente de la pista	0.22 % Pista 8-26 (13.7')			
Categoría de flota mixta	Longitud bruta de pista de la AC de la FAA	Longitud de pista con ajuste de pendiente	Longitud de aterrizaje en superficie mojada para aviones de reacción (+15 %)*	Longitud final de la pista
75 % de la flota al 60 % de carga útil	4,594'	4,731'	5,283'	5,300'
100 % de la flota al 60 % de carga útil	5,019'	5,156'	5,500'	5,500'
75 % de la flota al 90 % de carga útil	6,008'	6,145'	6,909'	6,900'
100 % de la flota al 90 % de carga útil	7,441'	7,578'	7,000'	7,600'
*Máximo 5,500' para 60 % de carga útil y máximo 7,000' para 90 % de carga útil en condiciones húmedas.				

Fuente: FAA AC 150/5325-4B, Requisitos de longitud de pista para el diseño de aeropuertos.

Manual de planificación de vuelos de aeronaves, método para determinar la longitud de pistas

CMA cuenta con más de 1,000 operaciones documentadas de aeronaves con un peso superior a 60,000 libras; por lo tanto, el método adecuado para determinar la longitud de pista recomendada consiste en examinar los manuales de planificación de vuelos de las aeronaves comunes que operan en el aeropuerto con un peso máximo de despegue superior a 60,000 libras.

Las longitudes de despegue y aterrizaje requeridas para carga y autonomía máximas (ajustadas a la temperatura y elevación) para muchas de las aeronaves de turbina que utilizan el aeropuerto se presentan en la **Tabla 3G**, tanto para condiciones de pavimento seco como mojado. La tabla incluye varias aeronaves con MTOW superior a 60,000 libras, pero también incluye otros aviones de reacción comerciales comunes. Los requisitos de distancia de despegue reflejan el peso bruto máximo de la aeronave; sin embargo, también se ha calculado el porcentaje de carga útil para la longitud de pista existente de 6,013 pies. Cuando el requisito de longitud de pista supera la longitud de pista disponible a la temperatura de diseño dada, los operadores de aeronaves pueden verse obligados a reducir la carga útil. Los requisitos de longitud de pista que superan la longitud actual de la pista 8-26 se indican en rojo.

Los aviones de reacción comerciales pueden operar bajo diferentes normativas dependiendo del tipo de vuelo que realicen, como se indica en la **Tabla 3G**. Estas normativas pueden afectar a la pista calculada disponible para el aterrizaje. La Subparte k de la Parte 91 del CFR se refiere a las operaciones realizadas mediante propiedad fraccionada, y la Parte 135 se refiere a las operaciones de traslado cercano/bajo demanda (chárter). Los operadores de propiedad fraccionada deben ser capaces de aterrizar dentro del 80 % de la distancia de aterrizaje disponible (LDA - *Landing Distance Available*), y los operadores de traslado cercano/bajo demanda deben ser capaces de aterrizar dentro del 60 % de la LDA. Las operaciones realizadas en virtud de la Parte 25 del CFR son operaciones de aviación general realizadas por propietarios privados, que no están sujetas a factorización. Cabe señalar que los requisitos de longitud de aterrizaje suponen que la aeronave está al peso máximo de aterrizaje, lo cual es poco frecuente porque durante el vuelo se quema combustible y la aeronave se vuelve más ligera.

TABLA 3G | Requisitos de longitud de pista para aviones de reacción comerciales

Parámetros del aeródromo		Elevación: 76.8' MSL									
		Temperatura: 79.6°F									
Parámetros de la pista <td colspan="2" rowspan="2">Longitud de despegue requerida a MTOW</td> <td colspan="2" rowspan="2">% carga útil para despegue en pista de 6,013'</td> <th colspan="6">Requisitos de longitud de aterrizaje</th>		Longitud de despegue requerida a MTOW		% carga útil para despegue en pista de 6,013'		Requisitos de longitud de aterrizaje					
						C.F.R. Parte 25 (sin factorizar)		C.F.R. Parte 135 (60 % factorizado)		C.F.R. Parte 91k (80 % factorizado)	
Estado de la pista	Seca	Mojada	Seca	Mojada	Seca	Mojada	Seca	Mojada	Seca	Mojada	
Beechjet 400A	4,736	5,901	100 %	100 %	3,631	5,377	6,052	8,962	4,539	6,721	
Citation 560 XLS	3,906	3,943	100 %	100 %	3,389	5,333	5,648	8,888	4,236	6,666	
Citation X	5,898	6,672	100 %	100 %	3,698	5,220	6,163	8,700	4,623	6,525	
Citation Bravo	4,323	4,628	100 %	100 %	3,459	5,422	5,765	9,037	4,324	6,778	
Citation Encore	3,831	5,208	100 %	100 %	2,988	4,531	4,980	7,552	3,735	5,664	
Citation I/SP	3,422	3,936	100 %	100 %	2,345	2,696	3,908	4,493	2,931	3,370	
Citation Sovereign	4,215	4,501	100 %	100 %	2,853	3,604	4,755	6,007	3,566	4,505	
Citation (525) CJ1	4,325	N/A	100 %	100 %	2,852	3,865	4,753	6,442	3,565	4,831	
Citation (525A) CJ2	3,668	3,964	100 %	100 %	3,175	4,618	5,292	7,697	3,969	5,773	
Citation CJ3	3,440	3,905	100 %	100 %	2,994	4,091	4,990	6,818	3,743	5,114	
Challenger 300	5,737	6,018	100 %	100 %	2,610	5,003	4,350	8,338	3,263	6,254	
Falcon 50EX	5,490	6,058	100 %	98 %	2,930	3,369	4,883	5,615	3,663	4,211	
Gulfstream V	6,832	7,610	91 %	82 %	2,789	3,207	4,648	5,345	3,486	4,009	
Gulfstream IV	5,862	6,703	100 %	87 %	3,637	6,971	6,062	11,618	4,546	8,714	
Lear 45XR	5,475	N/A	100 %	100 %	2,755	3,484	4,592	5,807	3,444	4,355	
Lear 60	6,478	6,967	91 %	81 %	3,521	4,690	5,868	7,817	4,401	5,863	

CLAVE: MSL: nivel medio del mar; MTOW: peso máximo al despegue; CFR: Código de Regulaciones Federales.
 CFR Parte 25: Longitudes de aterrizaje estándar sin factorizar.
 CFR Parte 135: 60 % de la longitud de aterrizaje factorizada, tal y como exigen los operadores de traslado cercano/bajo demanda.
 CFR Parte 91k: 80 % factorizado como exigen los operadores de propiedad fraccionada.
 BL: Freno limitado
 O/L: Peso limitado debido al rendimiento en ascenso
 N/A: Sin datos disponibles
 Las cifras en rojo superan la longitud de pista disponible.

Fuente: Manuales de operación de aeronaves del software UltraNav.

En condiciones normales de funcionamiento (MTOW y 79.6°F), casi todos los aviones de reacción comerciales pueden despegar del aeropuerto tanto en condiciones de pista seca como mojada. El Gulfstream V (y 550/650) y el Lear 60 pueden tener una ligera restricción de peso. En cuanto a los requisitos de longitud de aterrizaje, de los que operan según la Parte 25 (aviación general), solo el Gulfstream IV necesita una longitud de aterrizaje superior a la longitud de pista existente con el peso máximo de aterrizaje. En cuanto a los requisitos de longitud de aterrizaje para los operadores de la Parte 135 o la Parte 91k, algunos de ellos pueden estar restringidos al peso máximo de aterrizaje.

Resumen de la longitud de la pista

El aeropuerto de Camarillo es un aeropuerto de relevo y, por lo tanto, está diseñado y pensado para acoger la actividad de aviones de reacción comerciales. Se han calculado dos metodologías de la FAA para determinar la longitud de pista recomendada. La primera se aplica a los aviones de reacción comerciales con un MTOW inferior a 60,000 libras, y la segunda se aplica a los que tienen un MTOW superior a 60,000 libras. La primera dio como resultado una longitud de pista recomendada de 5,500 pies; sin embargo, es la segunda metodología la que se aplica a CMA porque el número de operaciones documentadas realizadas por aviones de reacción comerciales con un MTOW de más de 60,000 libras supera el umbral de 500 operaciones anuales. La segunda metodología requiere el examen de los

manuales de planificación de vuelo de cada aeronave en particular. Algunas aeronaves pueden tener restricciones de peso para el despegue y algunas más para el aterrizaje, dependiendo del tipo de operación. En general, la longitud actual de la pista es adecuada y se ajusta a lo dispuesto en el Acuerdo Conjunto de Autoridades (JPA - *Joint Powers Agreement*); sin embargo, cuando sea factible y se asocie a un proyecto de rehabilitación de la pista, debería considerarse la posibilidad de reducir la longitud a 6,000 pies, tal como se especifica en el JPA.

ANCHURA DE PISTA

Actualmente, la anchura de la pista (150 pies) en el CMA cumple los requisitos para la combinación de aeronaves en la actualidad y en el futuro. De hecho, supera la norma de diseño de 100 pies. Hay ciertas condiciones en las que se puede mantener una pista más ancha que la contemplada por la norma (según la norma de la FAA):

- Si la aeronave crítica tiene un MTOW de más de 150,000 libras, entonces es aceptable una pista de 150 pies de ancho; o bien
- Si una pista de viento transversal es elegible pero no factible, entonces una pista principal más ancha es aceptable.
- Si el promotor acepta financiar la anchura adicional hasta el momento en que se aplique la norma para una anchura mayor.

No se prevé que la aeronave crítica tenga nunca un MTOW superior a 150,000 libras debido al Acuerdo Conjunto de Autoridades que limita específicamente las aeronaves a 115,000 libras. Con una cobertura actual del viento superior al 95 %, el aeropuerto no puede optar a una pista de viento transversal; por lo tanto, para mantener la anchura actual de la pista en el futuro, el promotor podría tener que mantener la anchura adicional. No es habitual que la FAA exija reducir la anchura de una pista para el mantenimiento rutinario o la rehabilitación. Pero cuando llega el momento de reconstruir la pista, es entonces cuando la FAA solo puede admitir la anchura por norma de 100 pies.

PLATAFORMAS DE EXPLOSIÓN EN LA PISTA

Algunas pistas están equipadas con plataformas de explosión más allá de los extremos de la pista para reducir el efecto erosivo de la turbulencia de chorro y de la estela de las hélices en los aviones de reacción. Las plataformas de explosión no son un elemento obligatorio de una pista. Ambos extremos de la pista 8-26 disponen de plataformas de explosión. Las dimensiones estándar de una plataforma de explosión para Camarillo son 200 pies de largo por 140 pies de ancho. Las plataformas de explosión de CMA superan con creces esta norma. Detrás del umbral de la pista 8, la plataforma de explosión tiene 990 pies de largo y 150 pies de ancho. Esto es aceptable y proporciona una zona pavimentada adicional en caso de que se produzca un rebasamiento. Mantenerla en su longitud actual supondría un gasto modesto. La plataforma de explosión situada detrás del umbral de la pista 26 tiene 2,700 pies de largo y 150 pies de ancho. Tiene este tamaño debido a la reducción de la longitud de la pista para cumplir con el JPA. No es necesario mantener todo ese pavimento. El aeropuerto podría considerar la eliminación de

una parte de esta plataforma de explosión de gran longitud para evitar que una aeronave rodara inadvertidamente directamente hacia el umbral de la pista desde la plataforma de explosión. Si el aeropuerto se planteara eliminar una parte de esta plataforma de explosión, debería eliminar una sección central que esté dentro de la RPZ. De este modo, se podría utilizar la sección oriental y acceder a ella a través de la calle de rodaje G1.

RESISTENCIA DEL PAVIMENTO

La característica más importante del pavimento de un aeródromo es su capacidad para soportar el uso repetido de aeronaves de peso significativo. El índice de resistencia publicado actualmente para la pista 8-26 es de 50,000 libras para aviones de una sola rueda, y de 80,000 libras para aviones de dos ruedas. El aeropuerto tiene actualmente una actividad de aviones de reacción comerciales de doble rueda que superan el índice de resistencia actual de la pista. De hecho, la aeronave crítica tiene un MTOW de casi 100,000 libras; por lo tanto, se recomienda aumentar la resistencia del pavimento para acomodar el peso MTOW de la aeronave crítica. La resistencia del pavimento no debería ser superior a 115,000 para los aviones de doble rueda, pero una resistencia de 100,000 libras sería adecuada para los aviones críticos actuales y futuros.

Debe tenerse en cuenta que el índice de resistencia certificado del pavimento no es el límite máximo de peso. Las aeronaves con un peso superior a la resistencia certificada pueden operar en la pista con poca frecuencia; sin embargo, las operaciones frecuentes de aeronaves más pesadas acortan la vida útil de los pavimentos aeroportuarios.

Toda calle de rodaje que se vaya a utilizar para los movimientos de las aeronaves críticas deberá ser lo suficientemente resistente como para soportar dichos movimientos. Esto incluye las calles de rodaje A, B, C, D, E, F y cualquier línea de rodaje que proporcione acceso a hangares que puedan utilizarse para almacenar aeronaves más grandes. Además, las plataformas de estacionamiento de aeronaves que soportarán el movimiento o estacionamiento de las aeronaves críticas también deberán tener la resistencia necesaria para acomodar estas aeronaves más pesadas.

LÍNEA DE VISIBILIDAD Y PENDIENTE DE LA PISTA

La FAA ha instituido varios requisitos de línea de visibilidad para facilitar la coordinación entre aeronaves y entre aeronaves y vehículos que operan en pistas activas. Esto permite a las aeronaves que salen y llegan verificar la ubicación y las acciones de otras aeronaves y vehículos en tierra que podrían crear un conflicto.

Las normas de línea de visibilidad para una pista individual se basan en la disponibilidad o no de una calle de rodaje paralela. Cuando se dispone de una calle de rodaje paralela de longitud completa (como es el caso de la pista 8-26), facilitando así tiempos de salida de pista más rápidos, entonces cualquier punto a cinco pies por encima de la línea central de la pista debe ser mutuamente visible, con cualquier otro punto a cinco pies por encima de la línea central de la pista en una distancia de hasta la mitad de la longitud de la pista. La pista cumple la norma de línea de visibilidad.

La mayoría de las pistas no son perfectamente planas; por lo tanto, existen normas para la pendiente de la superficie de la pista, que es la pendiente máxima permitida para una pista. Para la pista 8-26, la pendiente longitudinal máxima no es superior al 1.5 %; sin embargo, las pendientes longitudinales no pueden superar el 0.8 % en el primer y último cuarto de la pista o en los primeros y últimos 2,500 pies de la pista. La pista tiene una pendiente ascendente de oeste a este del 0.22 %, por lo que cumple la norma de pendiente.

NORMAS DE DISEÑO DE CALLES DE RODAJE/LÍNEAS DE RODAJE

Las normas de diseño son diferentes para las calles de rodaje y las líneas de rodaje. Las calles de rodaje son las principales superficies de movimiento hacia y desde la pista y suelen incluir una calle de rodaje paralela, conectores de pista y conectores de plataforma que sirven a las aeronaves críticas. Las líneas de rodaje se distinguen de las calles de rodaje en que no proporcionan acceso hacia o desde el sistema de pistas directamente. Las líneas de rodaje suelen dar acceso a las zonas de hangares y, por lo tanto, permiten una velocidad de movimiento más lenta. En consecuencia, las líneas de rodaje pueden construirse de acuerdo con distintas normas de diseño en función del tipo de aeronave que las utilice. Por ejemplo, una línea de rodaje que conduzca a una zona de hangar en T solo debe diseñarse para dar cabida a las aeronaves que accedan a un hangar en T.

La norma de anchura de la calle de rodaje depende del grupo de diseño de la calle de rodaje (TDG - *Taxiway Design Group*) de la aeronave crítica. Como se documentó en el capítulo de previsiones, el TDG actual y futuro es "2B", que tiene un estándar de anchura de 35 pies. Todas las calles de rodaje y las líneas de rodaje del CMA tienen una anchura de 50 pies, excepto la calle de rodaje E, en el umbral de la pista 8, que tiene una anchura de 75 pies.

Como se indicó en el capítulo de previsiones, existe la posibilidad de que el TDG crítico pase a ser el "3", que tiene normas diferentes a las del TDG "2B"; sin embargo, cuando se planifique la reconstrucción de alguna de las calles de rodaje, el aeropuerto deberá reevaluar la actual combinación de flota operativa para determinar si el TDG "2B" sigue siendo el TDG crítico. En caso afirmativo, la FAA solo podrá financiar la reconstrucción con una anchura de 35 pies. Si el aeropuerto desea mantener calles de rodaje de 50 pies de ancho, entonces tendría que financiar los 15 pies de ancho restantes. A efectos de este estudio, las calles de rodaje de 35 pies de ancho son la norma de planificación aplicable y se representarán en el plano de trazado del aeropuerto.

La **Tabla 3H** resume las normas de calles de rodaje y líneas de rodaje que se aplican en el CMA. Además de la anchura estándar, las calles de rodaje/líneas de rodaje también tienen superficies libres de obstáculos centradas en ellas para proteger a las aeronaves.

TABLA 3H | Dimensiones y normas de las calles de rodaje

NORMAS BASADAS EN LA ENVERGADURA		ADG III	
Protección de la calle de rodaje			
Anchura del área de seguridad de la calle de rodaje (TSA - <i>Taxiway Safety Area</i>)		118'	
Anchura del área libre de objetos de la pista de rodaje (TOFA)		171'	
Anchura del área libre de objetos de la línea de rodaje		158'	
Separación de la calle de rodaje			
Línea central de la calle de rodaje hasta:			
Objeto fijo o móvil		85.5'	
Calle de rodaje/línea de rodaje paralela		144'	
Línea central de la línea de rodaje hasta:			
Objeto fijo o móvil		79'	
Línea de rodaje paralela		138'	
Zona despejada de la punta de ala			
Zona despejada de la punta de ala en la calle de rodaje		27'	
Zona despejada de la punta de ala en la línea de rodaje		20'	
NORMAS BASADAS EN EL TDG		TDG 2B	TDG 3
Anchura de la calle de rodaje por norma		35'	50'
Margen de seguridad del borde de la calle de rodaje		7.5'	10'
Anchura del arcén de la calle de rodaje		15'	20'
ADG: Grupo de diseño de aviones			
TDG: Grupo de diseño de calle de rodaje			
Fuente: FAA AC 150/5300-13B, <i>Diseño de aeropuertos</i>			

OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DE LAS CALLES DE RODAJE

La AC 150/5300-13B de la FAA, *Diseño de aeropuertos*, proporciona orientación sobre el diseño de las calles de rodaje que tiene como objetivo mejorar la seguridad proporcionando una geometría de calles de rodaje que reduzca la posibilidad de incursiones en la pista. Una incursión en la pista se define como “cualquier suceso en un aeropuerto que implique la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en el área protegida de una superficie designada para el aterrizaje y despegue de aeronaves”.

A continuación, se enumeran las directrices de diseño de las calles de rodaje, así como la justificación básica de cada una de ellas:

- **Método de rodaje:** Las calles de rodaje deben diseñarse para el rodaje “cabina sobre línea central”, con pavimento suficientemente ancho para permitir una cierta cantidad de desviación. En los giros, debe proporcionarse pavimento suficiente para mantener el margen de seguridad del borde del tren de aterrizaje. Cuando se construyan nuevas calles de rodaje, deberán mejorarse las intersecciones existentes para eliminar el sobreviraje intencionado, que es cuando el piloto debe dirigir intencionadamente la cabina fuera de la línea central marcada para asegurarse de que la aeronave permanece en el pavimento de la calle de rodaje.

- *Ángulo de viraje:* Las calles de rodaje deben diseñarse de forma que el ángulo de viraje del tren delantero no supere los 50 grados, valor generalmente aceptado para evitar un desgaste excesivo de los neumáticos.
- *Concepto de tres nodos:* Para mantener la conciencia situacional del piloto, las intersecciones de las calles de rodaje deben proporcionar al piloto un máximo de tres opciones de recorrido. Idealmente, se trata de giros en ángulo a la derecha y a la izquierda y una continuación en línea recta.
- *Ángulos de intersección:* Diseñar los giros a 90 grados siempre que sea posible. Para las intersecciones de ángulo agudo, se prefieren ángulos estándar de 30, 45, 60, 120, 135 y 150 grados.
- *IncurSIONES en pista:* Diseñar las calles de rodaje para reducir la probabilidad de incursiones en pista.
- *Aumentar la conciencia situacional del piloto:* Un piloto que sabe dónde se encuentra en el aeropuerto tiene menos probabilidades de entrar en una pista de forma incorrecta. La complejidad genera confusión. Simplificar los sistemas de calles de rodaje utilizando el concepto de los “tres nodos”.
- *Evitar grandes extensiones de pavimento:* Los pavimentos anchos requieren la colocación de señales lejos de la vista del piloto. Esto es especialmente crítico en los puntos de entrada a las pistas. Cuando sea necesaria una gran extensión de pavimento, evitar el acceso directo a la pista.
- *Limitar los cruces de pista:* El trazado de las calles de rodaje puede reducir las posibilidades de error humano. Los beneficios son dobles: por un lado, se reduce el número de incidentes y, por otro, disminuye la carga de trabajo de los controladores aéreos.
- *Evitar las intersecciones de “alta energía”:* Se trata de intersecciones en el tercio medio de las pistas. Al limitar los cruces de pista al primer y último tercio de la pista, se mantiene despejada la parte de la pista en la que un piloto puede maniobrar menos para evitar una colisión.
- *Aumentar la visibilidad:* Las intersecciones en ángulo recto, tanto entre calles de rodaje como entre pistas, proporcionan la mejor visibilidad. Las salidas de pista en ángulo agudo proporcionan una mayor eficiencia en el uso de la pista, pero no deben utilizarse como entradas a la pista o puntos de cruce. Un giro en ángulo recto al final de una calle de rodaje paralela es una clara indicación de aproximación a una pista.
- *Evitar los pavimentos de “doble uso”:* Las pistas utilizadas como calles de rodaje y las calles de rodaje utilizadas como pistas pueden dar lugar a confusión. Una pista siempre debe estar claramente identificada como pista y solo como pista.
- *Acceso indirecto:* No se deben diseñar calles de rodaje que conduzcan directamente de una plataforma a una pista. Estas configuraciones pueden crear confusión cuando un piloto suele esperar encontrar una calle de rodaje paralela.
- *Puntos de alto tráfico:* Las intersecciones confusas cerca de las pistas tienen más probabilidades de contribuir a las incursiones en pista. Estas intersecciones deben rediseñarse cuando la pista asociada sea objeto de reconstrucción o rehabilitación. Otros puntos de alto tráfico deben corregirse tan pronto como sea posible.

Intersecciones de pista/calles de rodaje:

- *Ángulo recto*: Las intersecciones en ángulo recto son la norma para todas las intersecciones entre pistas y calles de rodaje, excepto cuando exista la necesidad de una salida de alta velocidad. Las calles de rodaje en ángulo recto proporcionan la mejor perspectiva visual a un piloto que se aproxima a una intersección con la pista para observar las aeronaves tanto en dirección izquierda como derecha. También proporcionan una orientación óptima de las señales de posición de espera en pista, de forma que sean visibles para los pilotos.
- *Ángulo agudo*: Los ángulos agudos no deben ser mayores de 45 grados desde la línea central de la pista. Un trazado de calle de rodaje a 30 grados debería reservarse para las salidas de alta velocidad. El uso de múltiples intersecciones de calles de rodaje con ángulos agudos crea confusión entre los pilotos y una colocación incorrecta de la señalización de las calles de rodaje.
- *Grandes extensiones de pavimento*: Las calles de rodaje nunca deben coincidir con la intersección de dos pistas. Las configuraciones de calles de rodaje con múltiples intersecciones de calles de rodaje y pistas en una misma zona crean grandes extensiones de pavimento, lo que dificulta la correcta señalización, marcado e iluminación.
- *Prevención de incursión en las calles de rodaje/pista/plataformas*: Deben evitarse las ubicaciones de plataformas que permitan el acceso directo a una pista. Aumentar la conciencia situacional del piloto diseñando las calles de rodaje de forma que obliguen a los pilotos a realizar giros conscientemente. Deben evitarse las calles de rodaje que parten de las plataformas y forman una línea recta a través de las pistas a media distancia.
- *Calles de rodaje de boca ancha*: Deben evitarse las entradas a calles de rodaje de boca ancha. Estas grandes extensiones de pavimento pueden confundir al piloto y dificultar la iluminación y señalización.
- *Acceso directo desde la plataforma a una pista*: Evitar conectores de calles de rodaje que crucen una calle de rodaje paralela y lleguen directamente a una pista. Considerar una disposición escalonada de las calles de rodaje que obligue a los pilotos a tomar una decisión consciente para girar.
- *Plataforma hacia el final de calle de rodaje paralela*: Evitar la conexión directa desde una plataforma a una calle de rodaje paralela al final de una pista.

La AC 150/5300-13B de la FAA, *Diseño de aeropuertos*, establece que “la geometría de las calles de rodaje existentes debería mejorarse siempre que sea factible, haciendo hincapié en los puntos de alto tráfico designados. En la medida de lo posible, puede ser necesaria la eliminación del pavimento existente para corregir trazados confusos”.

La calle de rodaje B tiene una geometría inusual. Tiene una boca ancha en la intersección con la pista y es una calle de rodaje curva. Las calles de rodaje C y D son similares, ya que también son curvas. También pueden considerarse las calles de rodaje B y C para proporcionar acceso directo desde las zonas de plataforma a la pista. La calle de rodaje E, que conduce al umbral de la pista 8, tiene un ángulo que obliga a los pilotos a mantenerse en ángulo con la pista, limitando así las vistas periféricas. Todas las calles de rodaje se examinarán en el análisis de alternativas para determinar si existen oportunidades potenciales de realineación que mejoren la seguridad operativa.

El **Apéndice 3B** identifica las principales normas y cuestiones de geometría que deben abordarse durante este estudio.

AYUDAS A LA NAVEGACIÓN POR INSTRUMENTOS, ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN Y AYUDAS VISUALES

El Aeropuerto de Camarillo tiene un buen nivel de capacidad de aproximación por instrumentos a ambos extremos de la pista. La pista 8 tiene una aproximación GPS con mínimos de visibilidad de 1 milla. La pista 26 tiene una aproximación GPS con mínimos de visibilidad de $\frac{3}{4}$ de milla. La aproximación a la pista 26 es una aproximación instrumental con Localizador de Rendimiento y Guía Vertical (LPV - *Localizer Performance with Vertical Guidance*). Aunque las aproximaciones LPV tienen guía vertical, no se consideran una aproximación de precisión. Las LPV son una aproximación con guía vertical (APV - *Approach with Vertical Guidance*). Las aproximaciones APV no cumplen las definiciones de aproximación de precisión de la OACI y la FAA, que se aplican principalmente a los transmisores del localizador y de la pendiente de planeo.

El estudio previo y el ALP actual recomendaron mejorar la aproximación a la pista 26 con un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS - *Instrument Landing System*), que proporcionaría guía vertical y horizontal y podría permitir mínimos de visibilidad de $\frac{1}{2}$ milla. La RPZ de aproximación asociada a una aproximación por instrumentos ILS es mayor que la actual RPZ de $\frac{3}{4}$ de milla. El aeropuerto ha protegido de forma proactiva el terreno adicional donde se situaría la RPZ de $\frac{1}{2}$ milla. Por lo general, los mínimos de visibilidad de $\frac{1}{2}$ milla son los más bajos disponibles para los aeropuertos de aviación general y son estándar para los aeropuertos de relevo como CMA. La ventaja de los mínimos de visibilidad bajos es que los aeropuertos pueden seguir siendo operativos incluso en condiciones de mala visibilidad, lo que tiene un beneficio de impacto económico. Una aproximación ILS requiere un sistema de iluminación de aproximación de intensidad media con luces indicadoras de alineación de pista (MALSR). Un MALSR es una rejilla iluminada de 2,400 pies de longitud que conduce al umbral de aterrizaje. También requiere un localizador y una antena de la pendiente de planeo.

La FAA, a través de su programa NextGen, desea aumentar la precisión de las aproximaciones GPS para que puedan proporcionar una visibilidad mínima de $\frac{1}{2}$ milla sin la necesidad de un localizador o una antena de senda de planeo. De hecho, las instalaciones de aproximaciones ILS tradicionales son raras y están reservadas para aeropuertos con mucho tráfico comercial. Si bien los mínimos de visibilidad existentes de $\frac{3}{4}$ de milla para las aproximaciones a la Pista 26 son buenos, el plan maestro actual de 2011 reserva espacio para mínimos de visibilidad de $\frac{1}{2}$ milla. Se recomienda continuar reservando el espacio necesario y el potencial para una visibilidad mínima de $\frac{1}{2}$ milla.

El ALP actual y el plan director de 2011 contemplan la mejora de la aproximación a la pista 8 con una aproximación GPS LPV con mínimos de visibilidad de $\frac{3}{4}$ de milla. Las aproximaciones con mínimos de visibilidad de $\frac{3}{4}$ de milla no requieren ningún equipo terrestre adicional, por lo que esta aproximación está prevista como una aproximación GPS.

Para proporcionar a los pilotos información de orientación visual durante los aterrizajes en la pista, los aeropuertos suelen disponer de ayudas visuales electrónicas de aproximación. Actualmente, ambos extremos de la pista están equipados con un indicador de trayectoria de aproximación de precisión de



Esta página se dejó en blanco intencionalmente

cuatro luces (PAPI-4 - *Precision Approach Path Indicator*). Estos deben mantenerse. Ambos extremos también están equipados con luces identificadoras de final de pista (REIL - *Runway End Identifier Lights*). Las REIL proporcionan a los pilotos que aterrizan una indicación rápida de la ubicación del umbral de aterrizaje. Estos deben mantenerse.

El aeropuerto dispone de tres mangas de viento iluminadas que proporcionan a los pilotos una indicación visual de la dirección e intensidad del viento. Estas deben mantenerse. La manga de viento principal está situada dentro del círculo segmentado. El círculo segmentado proporciona a los pilotos una comprensión visual del patrón de tráfico hacia cada extremo de la pista. El círculo segmentado es necesario en los aeropuertos que no disponen de un ATCT 24 horas. El círculo segmentado debe mantenerse.

DEMARCACIÓN, ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE AERÓDROMOS

Las marcas en la pista se diseñan en función del tipo de aproximación recta por instrumentos disponible para cada extremo de la pista. Actualmente, ambos extremos tienen marcas de no precisión. Si se implementa una aproximación de precisión para la pista 26, entonces deberían instalarse marcas de precisión. Las marcas actuales de no precisión para la pista 8 deberían mantenerse. La pista está equipada con iluminación de borde de intensidad media. Si se implementa una aproximación de precisión, las luces de borde deberían actualizarse a luces de borde de alta intensidad.

Todas las calles de rodaje están equipadas con iluminación de borde de calle de rodaje de intensidad media. Esto es apropiado y debe mantenerse.

El aeropuerto cuenta con un sistema completo de señalización que cumple las normas descritas en la AC 150/5340-18G de la FAA, *Normas para los sistemas de señalización de aeropuertos*. El sistema de señalización debe mantenerse.

La baliza del aeropuerto está en proceso de ser reubicada desde lo alto de la antigua torre de agua a un poste inclinado independiente situado cerca de la bóveda eléctrica del aeródromo. Es una buena ubicación y la baliza debe mantenerse.

CONTROL DEL TRÁFICO AEROPORTUARIO

La torre del CMA se construyó en 1992. Está abierta de 7:00 a.m. a 9:00 p.m. todos los días. Está situada al sur del punto medio de la pista, lo cual es una ubicación ideal. Los controladores tienen visibilidad directa de todas las áreas de movimiento que controlan, incluidas la pista y las calles de rodaje paralelas. La torre de control debe mantenerse.

RESUMEN DEL LADO AIRE

El aeropuerto de Camarillo cuenta con una buena dotación de sistemas del lado aire y solo necesita algunas mejoras en áreas detectadas. Con 6,113 pies de longitud, la pista puede satisfacer las necesidades de la mayoría de las aeronaves que operan allí en la actualidad. En determinadas condiciones de carga pesada,

el peso de algunas aeronaves puede verse ligeramente limitado. La pista es 13 pies más larga que la limitación del JPA. Se recomienda acortar la pista a 6,000 pies para cumplir plenamente con el JPA. Una pérdida de 13 pies tendrá poco o ningún impacto en las operaciones de las aeronaves.

Todas las calles de rodaje principales tienen una anchura mínima de 50 pies, mientras que la norma de diseño aplicable es de 35 pies. Cuando se considere la reconstrucción de cualquiera de las calles de rodaje, estas deberán construirse con la anchura establecida en la norma, a menos que el aeropuerto desee mantener calles de rodaje más anchas. Cualquier anchura adicional que exceda la norma será responsabilidad del promotor del aeropuerto.

El aeropuerto tiene buenas aproximaciones por instrumentos con mínimos de visibilidad de 1 milla para la Pista 8 y mínimos de visibilidad de $\frac{3}{4}$ de milla para la Pista 26. Se consideran mínimos de visibilidad de $\frac{3}{4}$ de milla para la Pista 8 y mínimos de visibilidad de $\frac{1}{2}$ milla para la Pista 26. El capítulo de alternativas abordará las mejoras de los elementos de la zona de operaciones identificadas en este capítulo; sin embargo, se anticipa que la posible implementación de mínimos de visibilidad más bajos ocurriría más allá del alcance de cinco a 10 años de esta Actualización del ALP.

En el **Apéndice 3C** se muestra un resumen de las necesidades de las instalaciones en el lado aire.

REQUISITOS EN EL LADO TIERRA

Las instalaciones en el lado tierra constituyen la interfaz esencial entre las instalaciones en el lado aire y el acceso por tierra hacia y desde el aeropuerto. La capacidad de las instalaciones existentes se ha comparado con los requisitos previstos para evaluar el calendario anticipado de dichas necesidades. En el análisis se incluyen: almacenamiento de aeronaves, requisitos de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, servicios de la terminal de aviación general, estacionamiento de automóviles y capacidad de almacenamiento de combustible.

REQUISITOS DE LOS HANGARES DE ALMACENAMIENTO DE AERONAVES

La demanda de espacio para hangares de almacenamiento de aeronaves se basa en el número y la combinación previstos de aeronaves que tendrán su base en el Aeropuerto de Camarillo en el futuro. La mayoría de las aeronaves con base allí se almacenan en hangares individuales o en hangares convencionales compartidos; sin embargo, una parte de los propietarios de aeronaves con base allí optarán por utilizar puestos de amarre en la plataforma. Con el tiempo, si se dispusiera de espacio en hangares, es probable que más propietarios que actualmente utilizan puestos de amarre optaran por alquilar un espacio en un hangar.

En la **Tabla 3J** se desarrolla y presenta una estimación de las necesidades futuras de espacio en hangares. Algunas aeronaves se almacenarán en hangares en T más pequeños, mientras que otras se almacenarán en hangares tipo caja y convencionales más grandes. Las necesidades de hangares se basan en el espacio medio que puede ocupar una aeronave en un hangar, que se estima en 3,000 pies cuadrados por aeronave.

	DISPONIBLE	MEJORA/CAMBIO POTENCIAL
PISTAS		
PISTA 8-26		
	RDC: D-III-4000 Longitud/anchura de la pista: : 6,013' x 150' Resistencia del pavimento : 50(S)/80(D)/125(DD) RSA: 500' ancho x 1,000' Más allá del final de la pista ROFA: 800' ancho x 1,000' Más allá del final de la pista OFZ: 400' ancho x 200' beyond runway ends Propiedad de la RPZ: Propiedad parcial Incompatibilidades de la RPZ Señalización: Sin precisión (8)/Sin precisión (26) Iluminación de pista de intensidad media (MIRL)	D-III-2400 6,000' x 150' Aumento a 60 (S) y 100,000 (D) Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener (Adquirir si es factible) Aceptable – Mantener (Sin incompatibilidades) Marcas: Aceptable – Mantener Señalización: Aceptable – Mantener
CALLES DE RODAJE		
	TDG-2B Marcas en la línea central La anchura por norma es de 35 pies Iluminación de calle de rodaje de intensidad media (MITL) Deficiencias en el trazado/geometría de las calles de rodaje	TDG - 3 Aceptable – Mantener Considerar anchura de calles de rodaje de 50' Aceptable – Mantener Rediseñar las deficiencias en el trazado/geometría calles de rodaje
NAVEGACIÓN POR INSTRUMENTOS Y AYUDAS METEOROLÓGICAS		
	ASOS Baliza (nueva ubicación) 3 mangas de viento/círculo segmentado Aproximación GPS de 1 milla (pista 8) Aproximación GPS de ¾ de milla (pista 26)	Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener Considerar una aproximación GPS de ¾ de milla (pista 8) Considerar una aproximación GPS de ½ de milla (pista 26)
AYUDAS VISUALES		
	PAPI-4L (8-26) REILs (8-26) Sistema de iluminación de aproximación (N/A)	Aceptable – Mantener Aceptable – Mantener No requerido

KEY	ASOS - Sistema automatizado de observación en superficie MALSR - Sistema de iluminación de aproximación de intensidad media con luces indicadoras de alineación de pista OFZ - Zona libre de obstáculos PAPI - Indicador de trayectoria de aproximación de precisión RDC - Código de Diseño de Pista	REIL - Luces de identificación de final de pista RSA - Área de seguridad en la pista ROFA - Área libre de objetos en la pista RPZ - Zona de protección en la pista TDG -Grupo de diseño de calle de rodaje
------------	--	--



TABLA 3J | Previsión de necesidades de hangares

	2022	2027	2032	2042
Aviones con base	350	371	389	444
Aviones con base en hangares	262	289	319	382
Superficie nueva de hangar (pies cuadrados)	NA	81,000	171,000	360,000

Nota: Las necesidades de superficie de hangares nuevos se estiman en 3,000 pies cuadrados por cada nuevo avión con base en hangar.

Fuente: Análisis de Coffman Associates.

Se estima que el aeropuerto necesitará 81.000 pies cuadrados adicionales de espacio para hangares durante los próximos cinco a 10 años para satisfacer la demanda dentro del alcance de este estudio. La evaluación de alternativas en el lado tierra examinará las opciones disponibles para el desarrollo de hangares en el aeropuerto y determinará la mejor ubicación para cada tipo de instalación. Con la adición del nuevo complejo de hangares Cloud 9, el aeropuerto dispone de cierta capacidad para quienes necesiten espacio en grandes hangares convencionales. Actualmente se necesitan hangares en T más pequeños y hangares tipo caja más pequeños. Además, varios de los hangares en T más pequeños, los hangares Port-a-Port y los hangares tipo caja ya han superado con creces su vida útil. La ubicación de estos hangares puede ser una oportunidad para su renovación. En el capítulo de alternativas se identificarán posibles lugares de renovación.

REQUISITOS DE LA PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES

Las plataformas de estacionamiento de aeronaves deben contemplar las aeronaves con base local que no se almacenan en hangares y las aeronaves en tránsito. Como se indicó en el Capítulo 1 – Inventario, se calcula que hay aproximadamente 113,500 yardas cuadradas (sy) disponibles de plataforma de estacionamiento de aeronaves. De este total, aproximadamente 48,600 sy se utilizan principalmente para los propietarios de aeronaves con base local. Las 64,900 sy restantes están destinadas a usuarios transitorios, incluidas aproximadamente 20,000 sy disponibles para usuarios transitorios públicos. En total, hay 193 puestos de estacionamiento individuales que incluyen cuatro helipuertos.

A efectos de planificación, el porcentaje de aeronaves con base no asignadas a hangares se utilizará para determinar los requisitos de la plataforma de estacionamiento para aeronaves locales. El requerimiento medio de superficie para el estacionamiento de aeronaves con base local es menor que para las aeronaves en tránsito, ya que la mezcla típica de aeronaves en tránsito ocupa un espacio mayor. Para determinar los requisitos de la plataforma de estacionamiento para aeronaves locales se utilizó un criterio de planificación de 650 sy por puestos de amarre para estacionamiento de aeronaves locales.

Las necesidades futuras de las plataformas transitorias dependen de las operaciones transitorias en días ajetreados y de una estimación de cuántos operadores pueden utilizar las plataformas transitorias y cuántos pueden estar en tierra al mismo tiempo. Se utilizó un criterio de planificación de 800 sy para aeronaves más pequeñas y 1,600 sy para aeronaves más grandes. Los requisitos totales de plataformas de estacionamiento de aeronaves se presentan en la **Tabla 3K**.

TABLA 3K | Requisitos de la plataforma para aeronaves

	PREVISIÓN			
	Disponibles actualmente (2022)	Plazo corto	Plazo intermedio	Plazo largo
Puestos de plataformas locales	130	92	80	72
Área de plataforma local (sy)	48,600	59,600	52,000	46,900
Puestos de plataforma transitoria	63	62	66	75
Puestos transitorios de pistón	38	31	33	38
Puestos transitorios de turbina	25	31	33	38
Área de plataforma en tránsito (sy)	64,900	74,700	78,700	90,100
Área de plataforma total (sy)	113,500	134,300	130,700	137,000

Fuente: Análisis de Coffman Associates.

La zona de plataforma local existente no satisface la demanda a corto plazo; sin embargo, a medida que se construyan más hangares y se trasladen a los hangares más aeronaves que actualmente están en puestos de amarre, se cubrirá la necesidad de plataforma de amarre local a largo plazo. A medida que aumente la actividad transitoria, se prevé la necesidad de una plataforma transitoria adicional, especialmente para las aeronaves de turbina de mayor tamaño. Una parte de las necesidades identificadas de la plataforma también puede dedicarse a otras necesidades de estacionamiento, como helicópteros o aeronaves de movilidad aérea urbana (UAM - *Urban Air Mobility*).

Se calcula que en los próximos 20 años se necesitarán 23,500 sy adicionales de superficie total de plataforma. Es probable que una parte de la nueva superficie de plataforma sea cubierta por promotores privados que construyan hangares. En caso de que se materialice la demanda prevista, es posible que también se necesite una plataforma transitoria pública adicional. Cabe señalar que, en los días de mayor afluencia, es habitual que las zonas destinadas generalmente a las necesidades locales de amarre se utilicen para las necesidades de tránsito.

SERVICIOS DE TERMINAL DE AVIACIÓN GENERAL

Los servicios de la terminal de aviación general tienen varias funciones: sala de pilotos, planificación de vuelos, concesiones, gestión aeroportuaria y baños. Muchos aeropuertos también disponen de espacio alquilable en el edificio de la terminal para establecimientos como un restaurante o zona de concesiones, servicios de línea de FBO y otras necesidades. En CMA, estas funciones suelen estar a cargo de la FBO, ya que no existe un edificio terminal específico.

La metodología utilizada para estimar las necesidades de las instalaciones en las terminales de la aviación general se basa en el número de usuarios del aeropuerto que se espera que utilicen estas instalaciones durante la hora de diseño. Los requisitos de espacio para la aviación general se basan en proporcionar 120 pies cuadrados por pasajero itinerante en hora de diseño. Los pasajeros itinerantes en hora de diseño se determinan multiplicando las operaciones itinerantes en hora de diseño por el número estimado de pasajeros de la aeronave (multiplicador).

Combinados, se estima que los FBO proporcionan aproximadamente 15,000 pies cuadrados de espacio público a disposición de los clientes de la aviación. Sobre la base de las estimaciones de cálculo del espacio necesario, esto será suficiente durante el periodo de planificación a largo plazo. Algunas empresas aeroportuarias pueden considerar conveniente ofrecer también algunos de estos servicios de terminal como parte de su plan de negocio global.

El departamento de aeropuertos debería considerar la posibilidad de crear un edificio terminal dedicado a la aviación general. Estas instalaciones satisfacen ciertas necesidades del público que vuela, como servicios de planificación de vuelos, baños, espacio para reuniones, restaurantes, pero también sirven de “puerta de entrada” a la comunidad. Esa primera impresión puede ser importante para un promotor empresarial o un ejecutivo corporativo que participe en decisiones de inversión en la comunidad. Una buena primera impresión puede ser una consideración importante. Dado que las FBO ya prestan algunos de los servicios típicos de las terminales, el tamaño de una terminal propiedad del condado es variable. Además de las funciones antes mencionadas, las terminales GA suelen incluir espacio administrativo. A efectos de planificación, durante el análisis de alternativas se considerará y ubicará una terminal propiedad del condado de al menos 15,000 pies cuadrados.

La **Tabla 3L** resume las necesidades de la terminal en el aeropuerto.

TABLA 3L | Instalaciones del Área Terminal de Aviación General

	Existentes	Plazo corto	Plazo intermedio	Plazo largo
Operaciones en la hora de diseño	89	92	95	103
Operaciones itinerantes en la hora de diseño	47	49	50	55
Multiplicador (personas por aeronave)	2.0	2.0	2.0	2.0
Total de pasajeros itinerantes en hora de diseño	94	98	101	109
FBO GA Espacio de Servicios (sf)	15,000 (est.)	11,700	12,100	13,100

Fuente: Análisis de Coffman Associates.

ESTACIONAMIENTO DE AUTOMÓVILES

La planificación de un estacionamiento para automóviles adecuado es un elemento necesario para cualquier aeropuerto. Las necesidades de estacionamiento pueden dividirse efectivamente entre los usuarios transitorios del aeropuerto y los usuarios locales. Los usuarios transitorios son los que trabajan en el aeropuerto y los visitantes, mientras que los usuarios locales son principalmente los que atienden a sus aeronaves con base en el aeropuerto. Una norma de planificación de 1.9 veces el número de pasajeros por hora de diseño proporciona el número mínimo de puestos de estacionamiento necesarios para los usuarios transitorios. Los puestos de estacionamiento para los usuarios con base local se calculan como la mitad del número de aeronaves con base local.

La mayoría de los hangares corporativos y convencionales más grandes tienen lotes de estacionamiento exclusivos para vehículos, mientras que los hangares más pequeños y los hangares en T no los tienen. Los usuarios de los hangares en T suelen atravesar las zonas sin movimiento (plataformas y líneas de rodaje) para acceder a su hangar, y después estacionar el automóvil en el hangar cuando utilizan su aeronave. Lo ideal sería disponer de lotes de estacionamiento exclusivos para los usuarios de

hangares en T. Toda futura construcción de hangares corporativos y convencionales debería incluir estacionamientos exclusivos para vehículos. También se debe considerar la posibilidad de futuros hangares en T; sin embargo, esto no es necesario.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

Debe planificarse una capacidad adicional de almacenamiento de combustible si CMA no puede mantener un suministro y una reserva adecuados; una reserva de 14 días es común para los aeropuertos de aviación general. De 2015 a 2018, las ventas totales de combustible aumentaron un 3.07 % anual. En 2022, las ventas de Jet A fueron de 80.0 galones por operación de turbina, y las ventas de AvGas fueron de 3.0 galones por operación de pistón.

La **Tabla 3M** presenta una previsión de la demanda de combustible a lo largo del periodo de planificación. Para el periodo de planificación a largo plazo, puede ser necesaria una capacidad adicional de almacenamiento de Jet A para mantener un suministro de reserva de 14 días. La capacidad de almacenamiento de combustible AvGas es adecuada durante el periodo de planificación. El **Apéndice 3D** resume las necesidades en tierra.

TABLA 3M | Requisitos de almacenamiento de combustible

	Capacidad actual (gal.)	Consumo de referencia (2022) ¹	Plazo corto	Plazo Intermedio	Plazo largo
Requisitos Jet A					
Consumo anual (gal.)		1,307,840	1,979,280	2,612,800	4,457,840
Consumo diario (gal.)	128,000	3,583	5,423	7,158	12,213
Almacenamiento 14 días (gal.)		50,164	75,918	100,217	170,986
Requisitos de AvGas					
Consumo anual (gal.) ²		512,184	503,390	499,592	481,347
Consumo diario (gal.)	46,000	1,403	1,379	1,369	1,319
Almacenamiento 14 días (gal.)		19,645	19,308	19,162	18,463

¹Informe de combustible del aeropuerto. Gal. = galón

Actualmente, se están investigando varios tipos de combustible alternativo para su uso como combustible de aviación. Entre ellos se encuentran el combustible sin plomo, el combustible de alto octanaje para automóviles y el combustible de hidrógeno. Cada uno de ellos necesitaría tanques de almacenamiento específicos. La necesidad de estos combustibles aún no es evidente, pero puede aparecer en los próximos años. En general, la necesidad de estos depósitos alternativos se añadiría a las necesidades de combustible Jet A y AvGas.

RESUMEN

Este capítulo ha descrito los requisitos de las instalaciones para CMA para un período de planificación de 20 años. Una actualización del ALP como este estudio solo requiere un análisis de cinco a diez años, pero se ha demostrado que son necesarios 20 años completos para que la gestión aeroportuaria pueda anticipar mejoras potenciales mucho antes de las necesidades reales. Además, el elemento de previsión de este estudio se utilizó en el estudio de ruido concurrente de la Parte 150, que requiere una previsión a 20 años.

	2022	2027	2032	2042
<i>Aviones con base</i>	350	371	389	444
<i>Aviones para guardar en hangares</i>	262	289	319	382
<i>Superficie de hangar necesaria (pies cuadrados)</i>	NA	81,000	171,000	360,000

Puestos de estacionamiento de aeronaves



	Disponible	Plazo Corto	Plazo Intermedio	Plazo Largo
Puestos locales	130	92	80	72
Puestos transitorios	63	62	66	75
Total de puestos de estacionamiento de aeronaves	193	154	146	147

Plataforma de estacionamiento de aeronaves



Área de plataforma local	48,600	59,600	52,000	46,900
Área de plataforma transitoria	64,900	74,700	78,700	90,100
Total Apron	113,500	134,300	130,700	137,000
<i>Servicios de terminal GA (pies cuadrados)</i>	<i>15,000 (est.)</i>	<i>11,700</i>	<i>12,100</i>	<i>13,100</i>

Almacenamiento de combustible (estático)



Capacidad en Jet A	128,000 gal.	Mantener	Añadir capacidad	Mantener
Capacidad en AvGas	46,000 gal.	Mantener	Mantener	Mantener



Con su longitud actual de 6,013 pies, la pista 8-26 es adecuada para satisfacer las necesidades de los usuarios actuales del aeropuerto. Puede haber ocasiones, sobre todo en días muy calurosos, en las que algunos aviones de reacción comerciales vean restringido su peso, pero es probable que esto no ocurra con regularidad. Además, el acuerdo de explotación aeroportuaria del JPA restringe la longitud total de la pista; por lo tanto, está previsto mantener la longitud actual de la pista hasta que se lleve a cabo un proyecto importante de rehabilitación de la misma, momento en el que la pista se acortaría a 6,000 para cumplir con el JPA.

Los mínimos de aproximación por instrumentos son importantes para la viabilidad económica de un aeropuerto. Los mínimos de visibilidad existentes en CMA son $\frac{3}{4}$ de milla hasta la Pista 26 y 1 milla hasta la Pista 8. El plan maestro actual de 2011 considera mejoras a las aproximaciones por instrumentos con mínimos de visibilidad futuros de $\frac{3}{4}$ de milla hasta la Pista 8 y $\frac{1}{2}$ milla hasta la Pista 26. Está previsto conservar estas posibles mejoras en esta actualización de ALP; sin embargo, no se prevé la implementación de mínimos de visibilidad más bajos en el plazo de cinco a diez años de esta Actualización del ALP.

En los últimos años se han construido varios hangares nuevos, incluido el desarrollo Cloud Nine de 100.000 pies cuadrados. Sigue habiendo una necesidad proyectada de aproximadamente 81,000 pies cuadrados de espacio de hangar adicional dentro del plazo de cinco a 10 años de esta Actualización de ALP. En el capítulo de alternativas se examinarán posibles ubicaciones para la construcción de nuevos hangares. Algunos hangares obsoletos podrían sustituirse por otros nuevos, lo que no afectaría a las necesidades globales del aeropuerto. En general, se prevé una necesidad adicional de plataforma de estacionamiento de aeronaves que debería coincidir con la construcción de nuevos hangares.

En el próximo capítulo de esta actualización del ALP se examinarán futuras alternativas de desarrollo. Se dará prioridad a varias soluciones geométricas para las calles de rodaje curvas y de acceso directo. También se presentarán varios diseños de desarrollo de nuevos hangares.