



**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Revisión de los Programas y Proyectos del GREPECAS**

**3.5 Proyectos del Programa de Aeródromos (BO-SURF y B0-ACDM)**

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LAS EXCURSIONES DE PISTA**

(Presentada por Estados Unidos)

**RESUMEN**

El Plan Global de seguridad operacional de la aviación (GASP) 2014-2016 establece que la mejora en la *performance de la seguridad operacional en pista* es una de las tres prioridades de seguridad operacional mundial. Dentro de esta prioridad, la OACI determinó que la mitigación de salidas de pista es un elemento esencial para el logro de esta prioridad de seguridad operacional mundial.

Tomando nota de la importancia de la seguridad operacional en pista, GREPECAS también ha enfatizado proyectos a lo largo de la región para mejorar la seguridad operacional en pista a través de actividades tales como equipos de seguridad operacional en pista y talleres sobre mejores prácticas para prevenir incursiones y excursiones de pista.

Esta Nota de estudio brinda varias soluciones técnicas específicas para aeródromos para la implementación en las Regiones CAR/SAM. Todas estas soluciones técnicas específicas para aeródromos se relacionan tanto con los diseños de aeródromo o mantenimiento del aeródromo, mayormente cubierto por el Anexo 14, Volumen I.

Respecto a su implementación, la Nota de estudio promueve el objetivo de la GASP, que: *“Como parte integral del GASP, Grupos Regionales de Seguridad Operacional de la aviación (RASGs) junto con las Organizaciones regionales de vigilancia de la seguridad operacional (RSOOs) armonizarán todas las actividades llevadas a cabo para dirigir los temas de seguridad operacional de la aviación a cada región específica de la OACI”*.

Por lo tanto, esta Nota de estudio propone la expansión en el alcance de los programas de excursiones de pista existentes para implementar soluciones técnicas específicas para aeródromos como parte de los programas de trabajo para el GREPECAS y para todos los RASGs dentro de las Regiones CAR/SAM.

Además, la Oficina de aeropuertos de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos prestará su apoyo técnico a las Oficinas Regionales CAR/SAM de la OACI para la implementación efectiva.

### REFERENCIAS

- Plan Global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) de la OACI 2014-2016
- Anexo 14, Volumen I, Diseño y operaciones de aeródromos
- PASG/1 de la OACI -DP/8 fechada el 1 de noviembre de 2009
- FAA Circular de Asesoramiento (AC) 150/5300-13A, *Airport Design*
- FAA AC 150/5320-12, *Measurement, Construction, and Maintenance of Skid Resistant Airport Pavement Surfaces*
- FAA AC 150/5220-22, *Engineered Materials Arresting Systems (EMAS) for Aircraft Overruns*
- FAA AC 150/5340-18, *Standards for Airport Sign Systems*

*Objetivo Estratégico*

- Seguridad Operacional

## 1. Introducción

1.1 Las excursiones de pista son un problema común relacionado con accidentes de aviación; por lo tanto es importante que los explotadores de aeródromos creen un ambiente seguro en el área de movimiento para que las aeronaves operen mientras se minimizan los riesgos de salida de pista y sus consecuencias. El Anexo 14, Volumen I, identifica varias prácticas de seguridad operacional que incluye tanto diseño de infraestructura del área de movimiento y programas de mantenimiento operacional. El párrafo 2 de esta Nota de estudio proporciona estas soluciones técnicas en común específicas para aeródromos.

1.2 De acuerdo al iSTARs de la OACI, los Estados de GREPECAS tienen una tasa de implementación efectiva del 60.46% de las normas de los aeródromos y prácticas recomendadas. Muchas de estas deficiencias recaen sobre el Elemento Crítico 4 - *Cualificaciones y formación del personal técnico* y el Elemento crítico 7 - *Vigilancia continua*.

## 2. Discusión

### Soluciones técnicas específicas para aeródromos

2.1 *Remoción de Caucho*. El aterrizaje y frenado de aeronaves normalmente deja caucho de neumático incrustado en cualquier vacío disponible en la superficie (ver figura 1). Está bien documentado que la acumulación de caucho impacta negativamente en la acción de frenado de la aeronave. Las condiciones de pista mojada también reducen las acciones de frenado de la aeronave debido a la pérdida de fricción en la interfase pavimento/ neumático. Debido a que el monitoreo de fricción de la superficie de la pista es una función importante de seguridad para los explotadores de aeródromos, las Regiones CAR/SAM deben implementar programas para una remoción oportuna de la acumulación de caucho (ver *FAA AC 150/5320-12*). Los cuatro métodos más populares para la remoción de acumulación de caucho consisten en la limpieza con agua a presión, remoción química, chorro de granalla y remoción mecánica.



Figura 1: Excesiva acumulación de caucho en la pista

2.2 *Pendiente Longitudinal de ¼ de Final de las Pistas:* Los aterrizajes largo y corto son eventos críticos de seguridad operacional a ser mitigados. El primer y el último ¼ de la pendiente longitudinal de la pista para código 3 y código 4 tienen un rol muy importante de seguridad operacional en la mitigación de dichos incidentes. Las pendientes mantenidas dentro de estos segmentos de pista mejoran la visibilidad, el desempeño de los sistemas de aproximación por instrumentos y la performance de la acción de frenado de la aeronave. Por ejemplo, excesiva pendiente descendente hacia la parada final de la pista únicamente alarga la distancia de parada de una aeronave, mientras que una excesiva pendiente ascendente hacia el extremo de pista provoca que los pilotos (recursos humanos) rebasen la zona de toma de contacto. Las características físicas, tales como las luces de pista y los puntos de visada son mejor adquiridos cuando el primer y el último ¼ de las pendientes de pista son construidos dentro de los parámetros normalizados. La circular de asesoramiento AC 150/5300-13 - *Airport Design* claramente prescribe los perfiles de las pendientes longitudinales apropiadas a lo largo de la pista.

2.3 *Señales de pista, letreros e iluminación:* cumplimiento y mantenimiento de las señales de pista, letreros e iluminación de acuerdo al Anexo 14, Volumen I apoyan la mitigación de las excursiones de pista. Por lo tanto, los Programas de excursiones de pista con un programa de trabajo RASG deben contener tareas que determinen el nivel de un cumplimiento satisfactorio de estas características de pista.

2.4 *Señales de Distancia Remanentes:* Las señales de distancia remanentes (DRS) proporcionan conciencia situacional a los pilotos para determinar rápidamente la distancia remanente después del aterrizaje o durante las operaciones de despegue por ambos extremos de pista. Dichas señales a lo largo de la pista brindan al piloto la habilidad para determinar el largo de la pista para: (1) ejecutar una desaceleración segura durante las operaciones de aterrizaje, (2) acelerar, rotar y levantar durante el despegue, y (3) abortar de manera segura un despegue. De acuerdo a la FAA AC 150/5340-18, las DRS se ubican a intervalos de 1000 pies (300 metros) como se muestra en la figura 2. A pesar de que las instalaciones DRS juegan un papel muy útil en Estados Unidos, el Anexo 14, Volumen I no reconoce esta práctica de letreros para las pistas. Por lo tanto, esta Nota de estudio propone a las Regiones CAR/SAM de la OACI a solicitar a la Sede de la OACI, Montreal que el Anexo 14, Volumen I incluya Señales de distancia remanentes.



Figura 2. Señales de distancia remanentes a lo largo de la pista; vista de cerca de una instalación individual

2.5 *Ranurado de la Pista y USOP:* Las Regiones CAR/SAM son conocidas por su alta intensidad corta duración y frecuentes tormentas tropicales. El uso del ranurado transversal o acanalamiento en la pista (6mm x 6 mm espaciados a 38 mm) a lo ancho del pavimento de la pista permite que el escurrimiento de agua fluya con un flujo de menos profundidad debajo de las huellas de las ruedas (ver figura 3). La presencia de ranurado no incrementa las características de fricción del pavimento, sin embargo pueden reducir el riesgo del hidroplaneo (Ver *FAA AC 15/5320-12*). Esta Nota de estudio evoca al resultado de la auditoría del USOAP en abril 2005- diciembre 2008. Dicha auditoría revela la falta de reportes de pistas mojadas (70%) como el incumplimiento número dos más alto a las disposiciones del Anexo 14 (Referencia: PASG/1-DP/8 fechada el 1 de noviembre de 2009).



Figura 3. Ranurado lado a lado Normalizadas (Izquierda) y Trapezoidal (Derecha)

2.6 *Áreas de Seguridad de extremo de Pista (RESA) y Sistemas de parada:* Desafortunadamente, no todas las excursiones de pista pueden ser evitadas. En dichos casos, el Anexo 14 prescribe la característica de diseño de un área de seguridad operacional de pista más allá del extremo de pista como un medio de prueba para minimizar daño personal y minimizar daño a la aeronave durante los eventos de excursión y de aterrizajes cortos. El Anexo prescribe tanto una longitud normalizada y una longitud adicional recomendada para RESA. A pesar de que el anexo prefiere que los aeródromos cumplan con al menos la longitud estándar (disponibilidad del terreno), aún reconoce que muchos aeródromos están restringidos por el terreno. Bajo este esquema, el anexo ofrece varias opciones de diseño para cumplir con la norma de longitud o la longitud recomendada. Las opciones principales de diseño son el uso de distancias declaradas y la instalación de un sistema de parada embebido ara alcanzar la longitud equivalente de RESA deseada. Los sistemas de parada embebidos son conocidos en los Estados Unidos como EMAS que se establece para “*Sistema de parada con materiales ingenieriles*” (ver *FAA AC 150/5220-22*). La figura 4 muestra los sistemas originales de parada embebidos instalados en Estados Unidos en las últimas dos décadas. Recientemente, la FAA aceptó, técnicamente, un segundo tipo de EMAS que utiliza diferentes materiales como se muestra en la figura 5.



Figura 4. Foto aérea mostrando el Sistema de parada embebido original con materiales diseñados e instalado en la pista 26 en el aeropuerto Burbank, Burbank, California



Figura 5. Foto terrestre mostrando el Nuevo Sistema de parada con materiales diseñados e instalado en la pista 22L en el aeropuerto Midway, Chicago, Illinois

2.7 EMAS es un aspecto crítico para el área de seguridad de pista (RSA) de Estados Unidos donde todos los extremos de pista deben tener RSA. Se toma nota de que la RSA empieza en el extremo de la pista (o zona de parada) comparado con el Anexo, RESA empieza más allá de la franja de pista. Para Estados Unidos, fueron posibles varias mejoras relacionadas con RSA donde podrían instalarse el sistema de parada embebido EMAS principalmente para resolver el problema la falta de terreno suficiente. Actualmente, existen 83 instalaciones EMAS en 53 aeropuertos en Estados Unidos con 15 instalaciones planeadas en 12 aeropuertos más. En términos de retorno de beneficios, EMAS ha jugado un papel en 9 salidas de pista que fueron contenidos con seguridad y resultaron en un total de 243 pasajeros y tripulación evitando daño personal. No hubo fatalidades.

### 3. Acciones Recomendadas

3.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de:

- a) las soluciones técnicas específicas para aeródromos para mitigar las excusiones de pista y sus repercusiones.
- b) las propuestas de expansión del alcance de los programas de mitigación de excursión de pista existentes para implementar soluciones técnicas específicas para aeródromos como parte de los programas de trabajo para el GREPECAS y todos los RASGs dentro de las Regiones CAR/SAM.
- c) las propuestas a las Oficinas Regionales CAR/SAM de la OACI a solicitar a la Sede de la OACI, Montreal que el Anexo 14, Volumen I contenga Señales de distancia remanentes (DRS).
- d) deseo de la Oficina de aeropuertos de la FAA a prestar su apoyo técnico a las oficinas regionales CAR/SAM de la OACI para la implementación efectiva de las soluciones específicas para aeródromos; y
- e) tomar nota de las circulares de asesoramiento referidas de la FAA (hipervinculadas).