



saercosafety

listo...

www.saerco.com - FEA.Saerco@saerco.com

Boletín de Seguridad Operacional

Una *runway excursion* se considera como cualquier evento en el que una aeronave se desvía o rebasa el extremo o lateral de la pista durante el recorrido de despegue o aterrizaje. Este tipo de sucesos ocurren ocasionalmente, pudiendo llegar a ser intencionados (situación de tipo extraordinario), como por ejemplo, resultado de llevar a cabo una acción evasiva. Son considerados como el accidente más frecuente en fase de aterrizaje.

Las *runway excursion* se diferencian dependiendo de por dónde sale la aeronave de pista (lateralmente o por el extremo). Hay veces que una *runway excursion* se produce porque una aeronave que despegue o aterrice se sale lateralmente de la pista, circunstancia que puede ser debida a múltiples factores:

- error de pilotaje;
- componente transversal de viento;
- mal funcionamiento de la aeronave;
- pérdida de control por presencia de contaminantes en pista.

Hay veces que una *runway excursion* se produce porque una aeronave no consigue despegar antes del final de la pista, circunstancia que puede ser debida a múltiples factores, como por ejemplo, alguno de los siguientes:

- error de pilotaje;
- decisión de abortar el despegue habiendo superado la VI;
- peso superior al MTOW (*Maximum Take-Off Weight*);
- las condiciones de la pista notificadas difieren de las condiciones reales;
- el peso de la aeronave y/o el ajuste utilizado para fijar el empuje/potencia o la posición del ajuste de cabeceo es incorrecto;
- mal funcionamiento de algún sistema de la aeronave.



Runway excursion - Wikipedia

Otras veces, la *runway excursion* se da porque una aeronave que aterriza no puede detenerse antes del final de pista, circunstancia que también puede ser debida a diversas causas, como algunas de las siguientes:

- configuración incorrecta de la aeronave en el aterrizaje;
- la altura de paso sobre el umbral es demasiado alta y/o el punto de aterrizaje está más allá de la zona de toma de contacto (toma larga);
- exceso de energía en la aproximación;
- componente transversal del viento;
- componente de cola del viento o cambios bruscos en la dirección de éste;
- mal funcionamiento de los sistemas de frenado de la aeronave, como los frenos, spoilers, reversa, etc.;
- pérdida de control por presencia de contaminantes en pista;
- necesidad de realizar un aterrizaje de emergencia debido a múltiples factores.

En definitiva, son muchos factores los que pueden influir en la ocurrencia de una *runway excursion*.

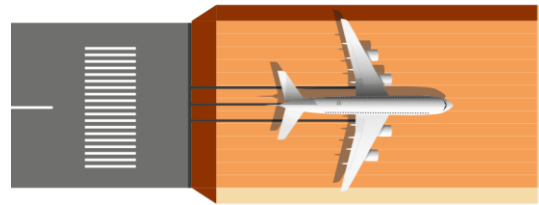
mitigación de runway excursion

Un aspecto clave para mitigar los efectos sobre las aeronaves que puede llegar a tener una *runway excursion* es proporcionar longitud y anchura suficientes a los extremos de pista para dotar de un cierto margen de seguridad a las aeronaves que operan en un determinado aeropuerto. Las dimensiones de estas zonas dependen en gran medida de la certificación de cada aeropuerto según la clave de referencia considerada en el **Anexo 14 de la OACI**. En la actualidad, las medidas de mitigación más extendidas son las que tienen que ver con la implementación y mantenimiento de RESAs y EMAS. Estas zonas se emplean para excursiones de pista del tipo “*overrun*”, es decir, aeronaves que se salen por el extremo de la pista. Para la implementación de RESAs y EMAS se debe analizar de qué espacio se dispone y qué posible actividad/circulación hay en estas zonas próximas al extremo de pista.



Proper Planning Essential to Mitigating Runway Excursions (NBA - National Business Aviation Association)

RESA (Runway End Safety Area) Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objetivo principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto (*undershot*) o un aterrizaje demasiado largo (*overrun*), y que es el caso que nos ocupa. Se extiende hasta 90 metros desde el extremo de la franja, aunque se recomienda que cuando sea posible llegue hasta los 240 metros.



Runway Safety - Runwaysafe

La RESA, además proporciona una mayor accesibilidad a los equipos de rescate y extinción de incendios durante estos incidentes. Uno de los principales inconvenientes es que las aeronaves que se salen de la pista no siempre lo hacen a una velocidad relativamente baja, pudiendo salir de ella a una velocidad tan alta que sobrepasen cualquier zona de seguridad. La siguiente medida viene a actuar ante esta posibilidad.

EMAS (Engineered Materials Arresting System) Superficie especialmente diseñada para detener rápidamente a

cualquier aeronave que se desplace sobre ella. Se instala al final de algunas pistas para reducir la posibilidad de *overrun* y sus peores efectos. Podría ser considerada como una alternativa a la RESA cuando el terreno impide definirla en su longitud completa recomendada o incluso como complementaria a ésta, pudiéndose incluir tras una RESA de longitud completa como medida de seguridad adicional.



EMASMAX - the premanufactured EMAS block system (runwaysafe.com)

Su alto coste económico debido a los materiales de que están hechas, así como el riesgo de posibles daños a las aeronaves por afectación al tren de aterrizaje y la parte inferior de las aeronaves, constituyen los principales inconvenientes para su instalación. En relación con posibles *runway excursion* por el lateral de pista, son el **preparado del terreno mediante nivelación de la franja de pista conforme a norma técnica, el enrasado de arquetas y basamentos y la frangibilidad de casetas y sistemas de navegación**, los elementos que mitigan los peores efectos posibles.

runway condition report

No son pocas las investigaciones de eventos de seguridad en pista donde se han identificado deficiencias en la información sobre las condiciones de la superficie de la pista que han podido contribuir a la hora de llevar a cabo una acción de frenado insuficiente, siendo un factor causal o contributivo en determinadas *runway excursion*.

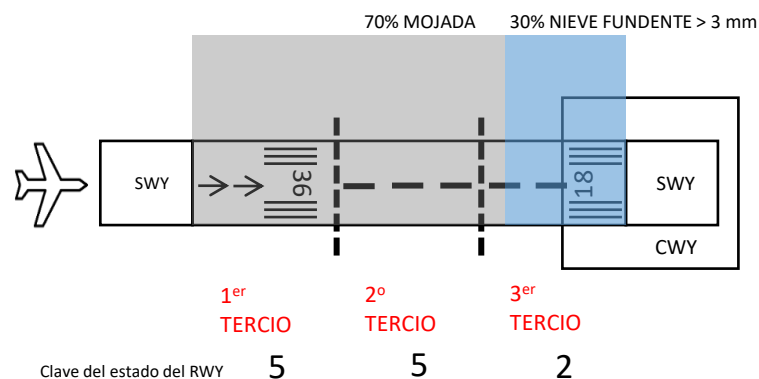
Con el propósito de responder a estas deficiencias surge el Informe Normalizado del Estado de la Pista o *Runway Condition Report (RCR)*, como un modo de reporte englobado dentro del Global Reporting Format (GRF) por el que OACI establece un formato mundial de notificación del estado de la pista. El *Runway Condition Report* permite el uso de un sistema que posibilita evaluar y notificar a los operadores sobre el estado del pavimento del aeródromo y la posible presencia de contaminantes que afecten a la *performance* de las aeronaves sobre la pista;

ya sean agua, hielo, nieve o escarcha, de forma que esta información sea aplicable directamente en la toma de decisiones sobre las diferentes actuaciones de la aeronave. Estos reportes se notifican a través del AIS y servicios ATS en formato RCR/SNOWTAM, lo que no debe llevar a pensar que dicha notificación está sujeta exclusivamente a la presencia de hielo, sino a múltiples condiciones meteorológicas. El contenido básico que ha de tener un informe de estas características, se encuentra recogido en el *Runway Condition Code (RWYCC)*, a través del cual se informa sobre el estado de cada tercio de pista, favoreciendo así el tener una buena conciencia situacional sobre el estado de la misma y que contribuya a una correcta toma de decisiones durante una acción de frenado. La evaluación del estado de la pista se realizará a través de la matriz de evaluación de estado de pista,

EADD 02170345 09C 2/3/3
75/100/100 06/12/12 SLUSH/WET
SNOW/WET SNOW 35

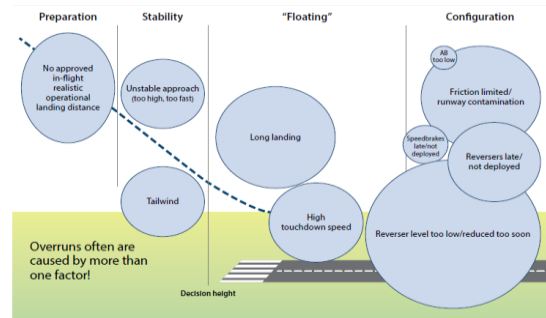
la *Runway Condition Assessment Matrix (RCAM)*, para la comunicación a la tripulación acerca de la eficacia de frenado. Tras la primera evaluación del estado de la pista, se genera un primer informe RCR. Y si la precipitación continúa, se deben generar informes sucesivos con el fin de mostrar los posibles cambios que pueda sufrir la clave del reporte RCR.

Tras aterrizar, la propia tripulación se encarga de realizar un reporte o *Pilot Report (PIREP)* sobre la eficacia de frenado en pista en base a la actuación a través de la descripción del criterio de evaluación para la rebaja del número de clave en el RCR.



Según la OACI, las *runway excursion* son un problema persistente que no se ha reducido en más de 20 años y que requiere acciones por parte de todo el sector para prevenir su ocurrencia y mitigar sus efectos. Con este fin nace en 2013 el *European Action Plan for the Prevention of Runway Excursions* (EAPPRE), documento publicado por EUROCONTROL y cuyo propósito principal es el de establecer una serie de recomendaciones destinadas a prevenir este tipo de incidentes, así como material orientativo para su implementación por parte de las diferentes organizaciones involucradas en la operativa diaria (gestores aeroportuarios, proveedores de servicios de navegación aérea, operadores y fabricantes, entre otros), con el fin de reducir la tasa de *runway excursion* con carácter general. EAPPRE se estructura en dos partes principales: la primera contiene una serie de recomendaciones, y la segunda los materiales guía para los diferentes actores involucrados en la operativa diaria.

Posteriormente, en 2021, se publica el documento *Global Action Plan for the Prevention of Runway Excursions* (GAPPRE) por parte de EUROCONTROL con la colaboración de EASA y la Flight Safety Foundation, considerado como la evolución natural de EAPPRE. GAPPRE tiene una estructura similar a su predecesor, también con una parte que contiene recomendaciones con fecha orientativa de implementación y una segunda parte que contiene material guía de referencia.



Esta segunda parte es bastante descriptiva, en el sentido de que incluye una serie de aspectos relativos a cada una de las recomendaciones en las que se expone por cada recomendación el por qué ésta debería implementarse, qué puede hacer la organización para implementar la recomendación y

cómo hacerlo, incluyendo referencias a material guía que desarrolla lo expuesto en el documento, así como ejemplos de apoyo a la argumentación anterior.

VALIDATED BY



COORDINATED BY



Global Action Plan for the Prevention of Runway Excursions

Part 1 - Recommendations

Part 2 - Guidance and Explanatory Material

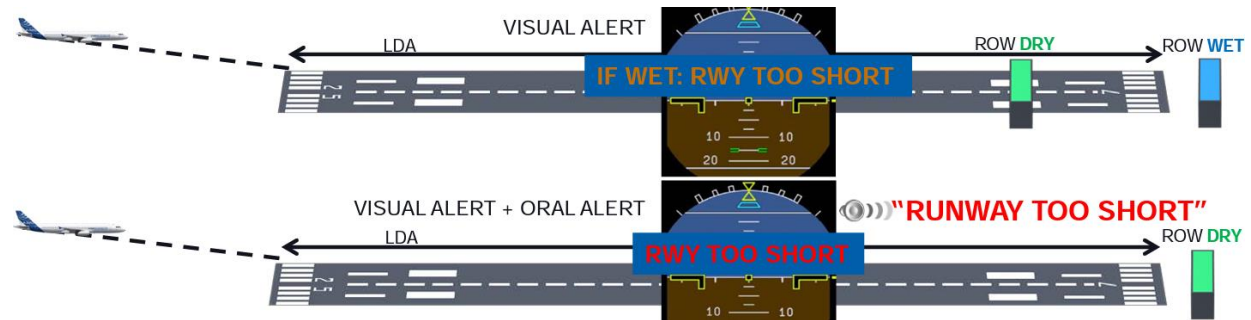
Estas recomendaciones no son de obligado cumplimiento, y corresponde a las organizaciones responsables decidir sobre su adopción teniendo en cuenta las condiciones y contexto locales, si bien su implementación nace del consenso de la industria tras años de trabajo en el análisis de incidentes de este tipo. Es posible que algunas de ellas puedan implementarse de forma inmediata, pero otras necesitarán de mucho más tiempo, así como de la disponibilidad de tecnología.

<https://www.eurocontrol.int/news/eurocontrol-and-partners-issue-recommendations-prevent-runway-excursions>

runway overrun prevention system



Los fabricantes aeronáuticos no se quedan atrás a la hora de prevenir *runway excursions*. El *Runway Overrun Prevention System* (ROPS), está diseñado por AIRBUS, para realizar cálculos de forma continua con la finalidad de comprobar que la distancia remanente de pista es la suficiente para permitir que la aeronave reduzca su velocidad a la velocidad de rodaje; y que en caso de no disponerse de la distancia remanente de pista suficiente, proceder a activar las alertas pertinentes para asistir a la tripulación en la toma de decisiones al respecto. ROPS está integrado en la aviónica de los modelos de este fabricante y tiene acceso a los diferentes parámetros que afectan a la distancia de parada de la aeronave; además de estar conectada a una base de datos cuya fuente es el *Terrain and Warning System* (TAWS) o el *Onboard Airport Navigation System* (OANS), con información necesaria al respecto de la pista, incluyendo distancias declaradas TORA, TODA, ASDA y LDA.



Este sistema está diseñado para que tenga dos funciones principales:

- El *Runway Overrun Warning* (ROW), que se activa a partir de los 500 ft y permanece activo hasta *short-final*. Su funcionamiento está basado también en el principio de *In-Flight Landing Distances*. Se encarga de calcular continuamente dos distancias, la distancia de parada en pista seca (DRY) y la distancia de parada en una pista mojada (WET). Además, alerta a la tripulación en caso de que la distancia de parada sea mayor que la distancia de parada disponible generando unos mensajes que se presentan a los pilotos en el horizonte artificial, a modo en que se muestra en la imagen superior.
- Una vez que la aeronave se encuentre en el suelo, se activa el *Runway Overrun Protection* (ROP) calculando continuamente la distancia hasta alcanzar la velocidad de rodaje de la aeronave. Si el sistema detecta un riesgo de runway excursion, salta una alerta en rojo señalando "MAX BRAKING, MAX REVERSE". Es un sistema reversible que puede ser cancelado cuando el riesgo de salida de pista ya no exista.

En aeronaves como el A380 y el A350, el sistema ROP se encuentra integrado en el FMS y sus sistemas de navegación, y presenta de forma gráfica y en tiempo real en una pantalla la zona de parada en condiciones de pista seca y mojada.

<https://skybrary.aero/articles/runway-overrun-prevention-system-rops>

B744, Halifax NS Canadá, 2018

El 7 de noviembre de 2018, un Boeing 747-400F (N908AR) operado por Sky Lease Cargo desde Chicago O'Hare a Halifax se salió por el final de la pista 14 en destino en 270 metros tras realizar una aproximación nocturna VMC.

[B744, Halifax NS Canada, 2018 | SKYbrary Aviation Safety](#)



B744, Maastricht-Aachen Holanda, 2017

El 11 de noviembre de 2017, un Boeing 747-400ERF operado por MyCargo Airlines en un vuelo de carga de Maastricht a Jeddah se salió del lateralmente de la pista de Maastricht a baja velocidad tras un fallo del motor número 4 durante su despegue nocturno de visibilidad normal y terminó detenido en terreno adyacente a la pista habiendo sufrido daños importantes.

[B744, Maastricht-Aachen Netherlands, 2017 | SKYbrary Aviation Safety](#)

B738, Kingston Jamaica, 2009

El 22 de diciembre de 2009, un Boeing 737-800 (N877AN) operado por American Airlines en un vuelo regular de pasajeros (AA331) de Miami a Kingston, se salió por el extremo de la pista 12 durante un aterrizaje nocturno en una aproximación ILS y una toma de contacto larga, contribuida por una componente significativa de viento en cola y fuerte lluvia, pero con una visibilidad que aún superaba los 2.000 metros. La aeronave quedó destruida, pero no se produjo ningún incendio posterior al accidente ni hubo víctimas mortales entre los ocupantes.

[B738, Kingston Jamaica, 2009 | SKYbrary Aviation Safety](#)



B738, Calcuta (Kozhikode) India, 2020

El 7 de agosto de 2020, un Boeing 737-800 (VT-AXH) operado por Air India Express en un vuelo de Dubái a Calcuta con el nombre de AXH1344, tomo contacto a mitad de la pista de aterrizaje tras una aproximación ILS en condiciones nocturnas.

[B738, Calicut \(Kozhikode\) India, 2020 | SKYbrary Aviation Safety](#)



CRJ2, Charleston WV USA, 2010

El 19 de enero de 2010, un Bombardier CRJ 200 operado por PSA Airlines que salía de Charleston con destino a Charlotte NC realizó un aborto de despegue debido a su alta velocidad en condiciones normales de visibilidad diurna y sobrepasó el extremo de la pista 23, yendo a parar contra una instalación EMAS que contuvo su salida de pista.

[CRJ2, Charleston WV USA, 2010 | SKYbrary Aviation Safety](#)

con la colaboración de:

Andrea Arcos
Beatriz Rubio
Sergio Drutas
Jaime Diezma
José Lorenzo Sánchez

www.saerco.com



safety@saerco.com



[@saerco_ansp](https://twitter.com/saerco_ansp)



... **suelto**

