

Impacto de la cizalladura en la operación ATC en Tenerife Sur



Raúl Martínez

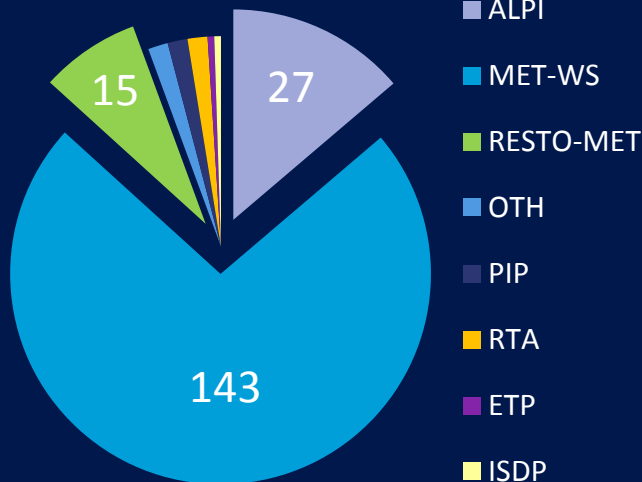
División de Gestión de Operaciones Aeroportuarias



Categorización de las causas que originan maniobras de aproximación frustrada (estandarizadas con AENA, AESA, COPAC y EUROCONTROL) eDINA



Tenerife-Sur Frustradas 2017

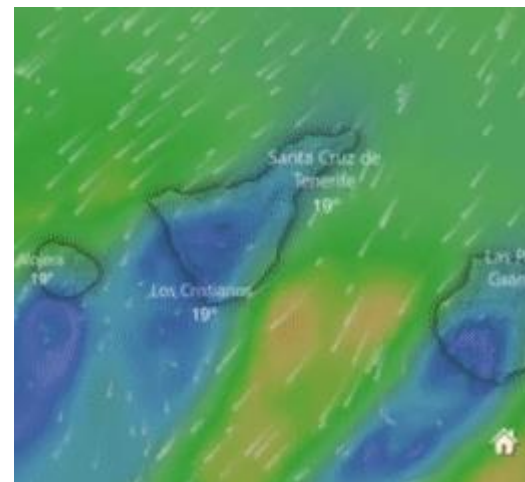


- **ALPI:** Aproximación no estabilizada según notificación de la tripulación
- **COM:** Problemas o fallo de comunicaciones
- **ETP:** Excesivo tiempo en pista de arribada precedente
- **ISAP*:** Insuficiente separación con la arribada precedente o insuficiente separación para garantizar las separaciones reglamentarias.
- **ISDP*:** Insuficiente separación con el despegue precedente
- **MET:** Factores meteorológicos, entre los que se incluyen aquellos asociados al techo de nubes, viento en cola, viento cruzado, turbulencia (no de estela), fuertes vientos (sin ser en cola ni cruzados), visibilidad, cizalladura y otros no incluidos en los anteriores.
- **PIP:** Presencia incorrecta en pista (FOD, avión, obstáculo)
- **PIP_ANI:** Presencia incorrecta en pista de un animal, se incluye la presencia de vehículos realizando tareas de revisión de pista por impacto de aves.
- **RTA:** Razones técnicas de la aeronave, según notificación de la tripulación
- **WTC*:** Turbulencia de estela
- **OTH:** Otra causa no incluida en las anteriores.

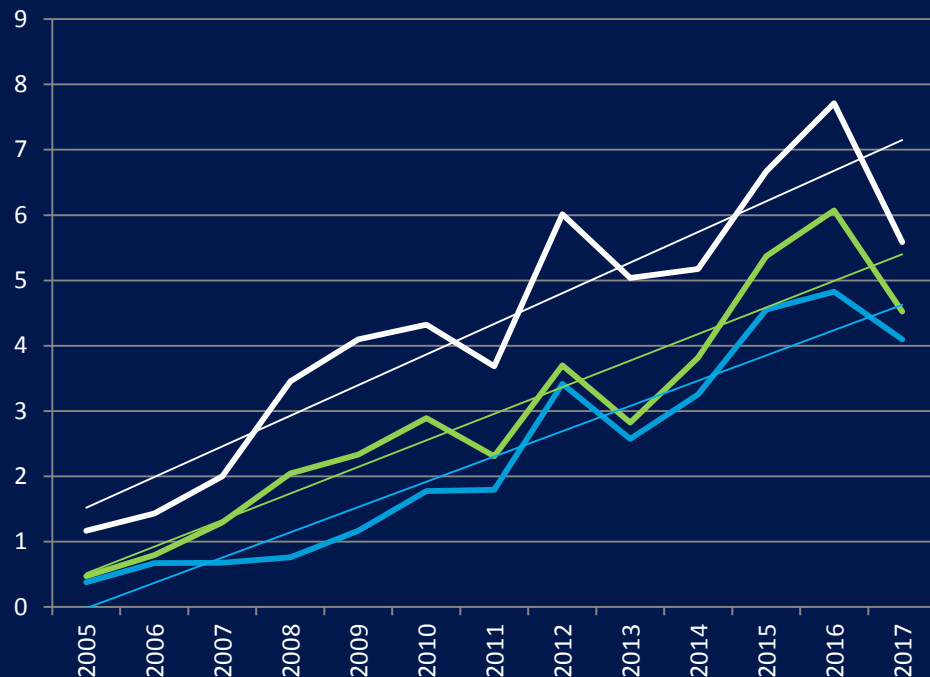
Gran Canaria, Tenerife-Sur, Bilbao y Gerona: Aeropuertos españoles con presencia habitual de “turbulencia a baja cota”.



The following map shows the aerodromes where low level turbulence occurs across the world which are listed on SKYbrary:

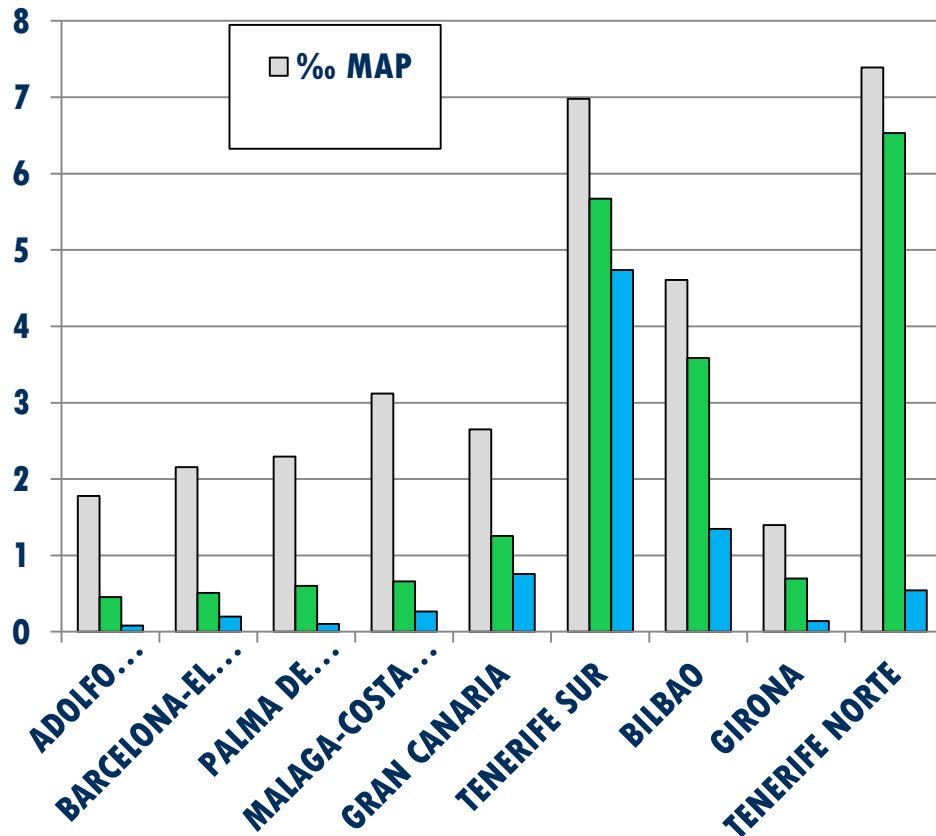


El índice de aproximaciones frustradas en Tenerife-Sur es elevado



7,7 ‰ aproximaciones en 2016

- Causas meteorológicas
- Mayoritariamente cizalladura



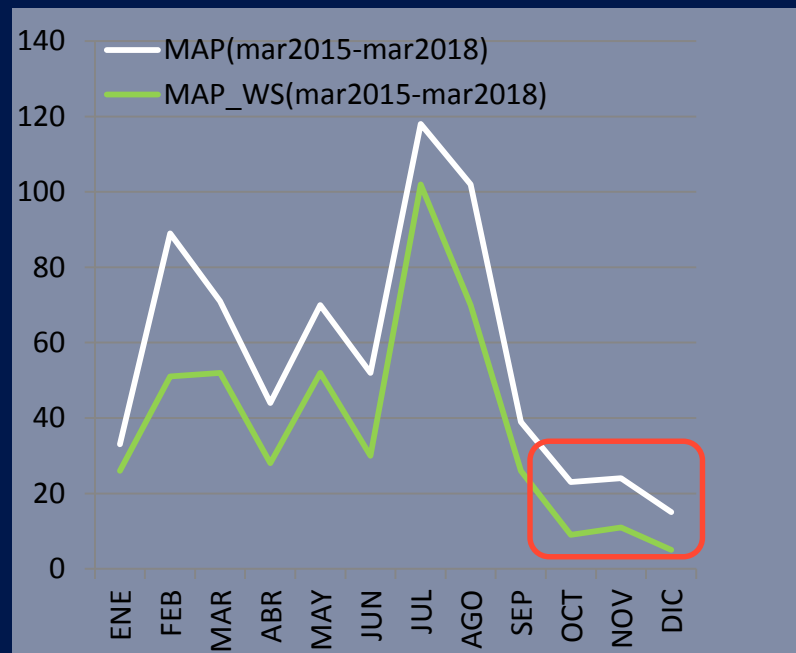
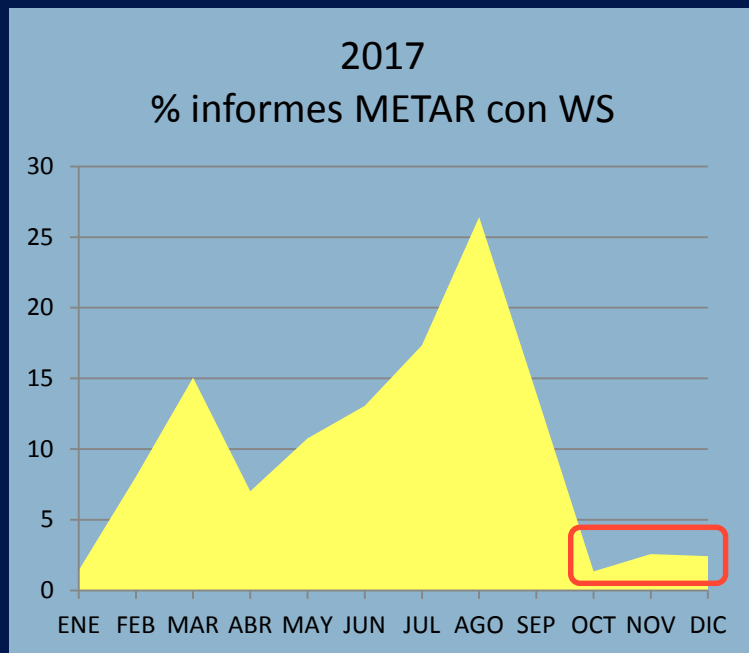
Registro en EDINA de aproximaciones frustradas (marzo 2015-marzo 2018)



La incidencia de frustradas en los aeropuertos de Tenerife es la mayor de los aeropuertos en los que ENAIRE proporciona servicio de control

La incidencia de frustradas por causas NO meteorológicas es similar a la del resto de aeropuertos

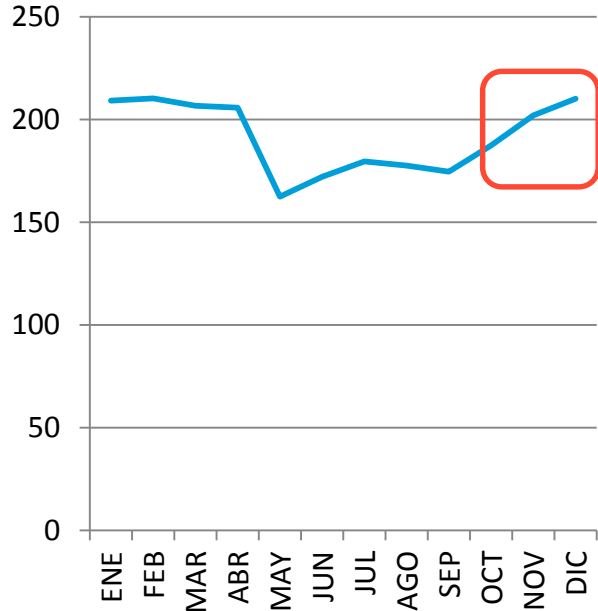
Es un fenómeno frecuente



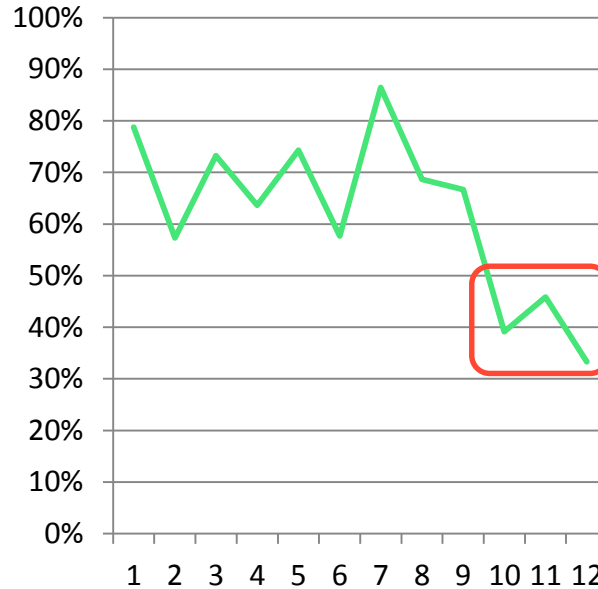
La incidencia de aproximaciones frustradas es estacional



Media diaria de operaciones en 2017



Proporción de aproximaciones frustradas causadas por cizalladura en 2017



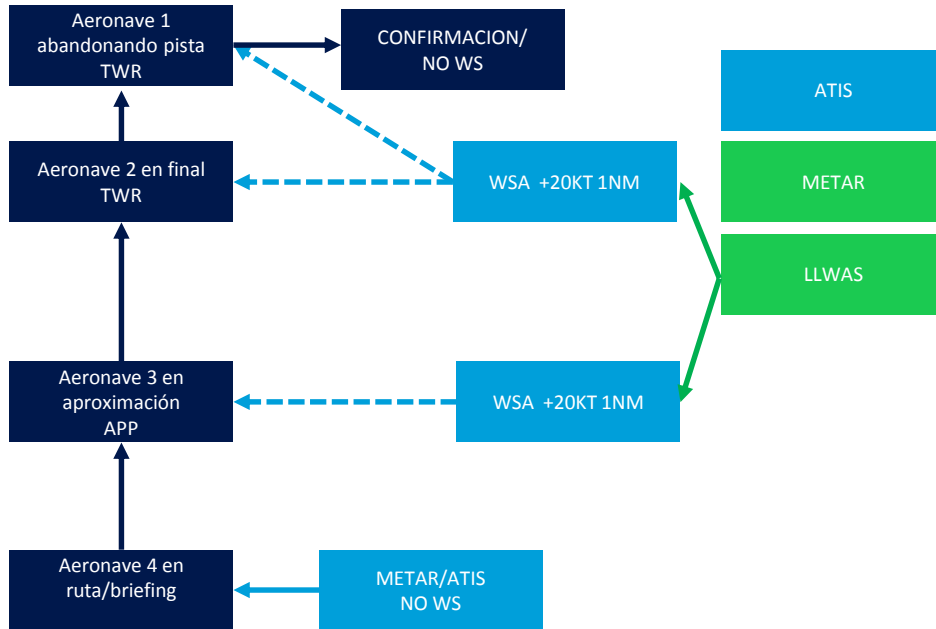
Octubre, Noviembre y Diciembre

- Menor incidencia de cizalladura.
- Menor incidencia de frustradas.
- Menor proporción de frustradas por causa MET_WS.
- Sin relación directa con el número de operaciones.

Flujo de información METEO-CONTROL-PILOTO



LLWAS 07A WSA 20k+ 1MF 060 24



Incremento del número y duración de las comunicaciones en aproximación final y rodaje.

Definición WS SI/NO

Réq técnicos

PIREP vs LLWAS (rango de detección)

Flujo de información METEO-CONTROL-PILOTO



PIREP

Doc 9817
AN/449



Wind shear is defined as a **sudden** change of wind **velocity** and/or **direction**.

Manual on Low-level Wind Shear

ATIS

METAR

Incremento del número y duración de las comunicaciones en aproximación final y rodaje.

Definición WS SI/NO

- Condiciones de viento en final/turbulencia/viento en cola/perfil de viento invertido.
- Estandarización del reporte/tipo de aeronave/fuente PWS/RWS.

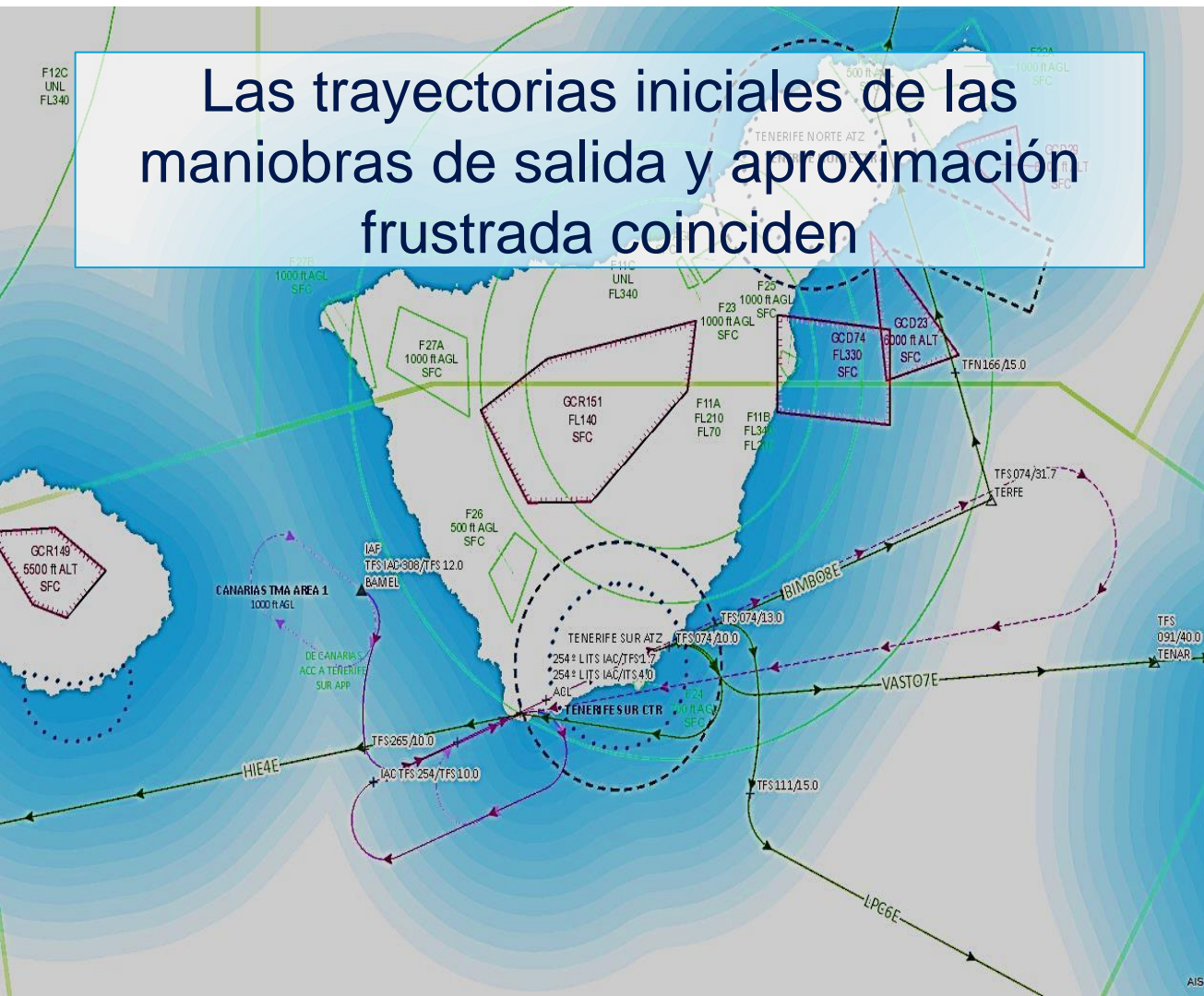
Table 14: Share of wind shear systems per propulsion type

Propulsion	None	Reactive	Both	Predictive	Total
Turboprop	100%				100%
Turbofan	1%	25%	73%	1%	100%

European Aviation Safety Agency

NPA 2016-18

Las trayectorias iniciales de las maniobras de salida y aproximación frustrada coinciden



Efecto en ATC:

- Un nueva aproximación o desvío
- Trayectoria de salidas ocupada por la frustrada
- Posible alcance entre salidas y frustradas más rápidas

Mayor probabilidad de frustrada:
Aumento del espaciamiento entre aeronaves.

Prevención de alcances

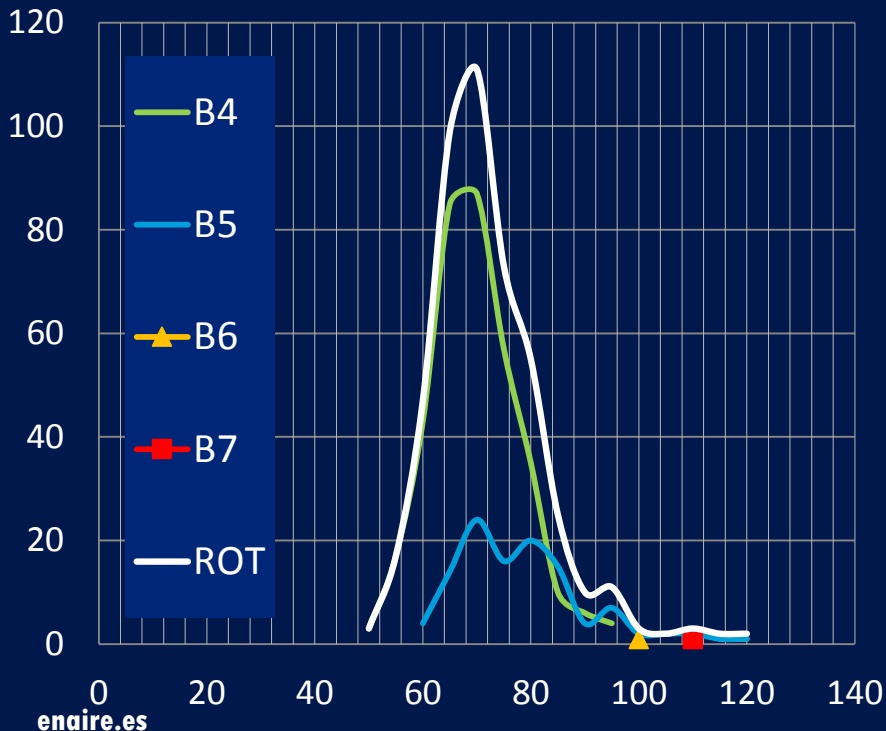
→ Más espaciamiento con despegues (especialmente turbohélices), la frustrada es más rápida que el despegue

Prevención de pérdida de separación en pista

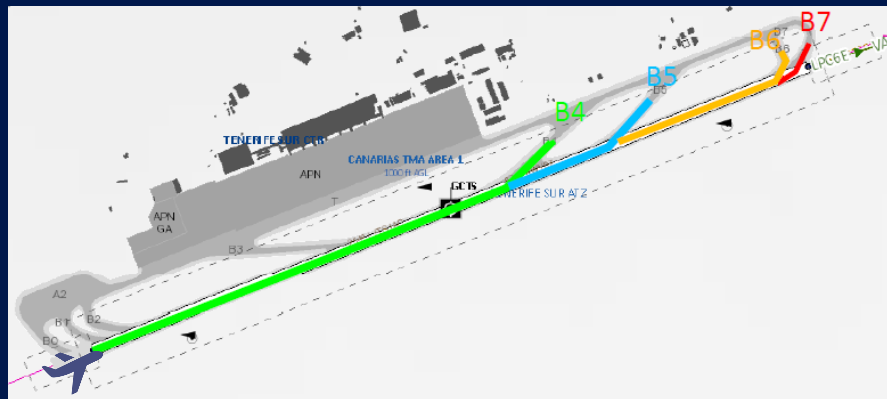
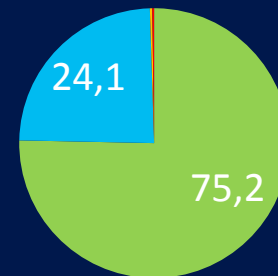
→ Más espacio entre llegadas sucesivas, mayor tiempo de ocupación de pista ¿pista libre?

Tiempo de ocupación de pista 07 en Llegada

(media 69s datos ADS-B 8,9,10, 15 y 16/12/2017)



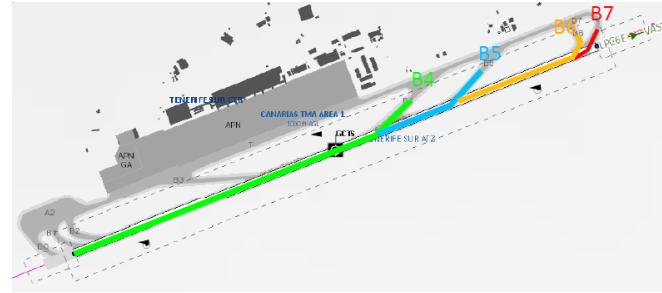
RET	n	ROT (s)
B4	349	66,8
B5	112	75,4
B6	1	95
B7	1	106



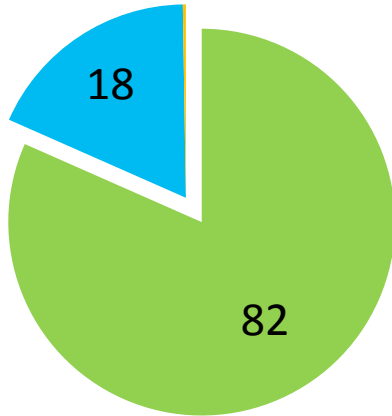
El tiempo de ocupación de pista varía

Diferentes velocidades sobre el umbral

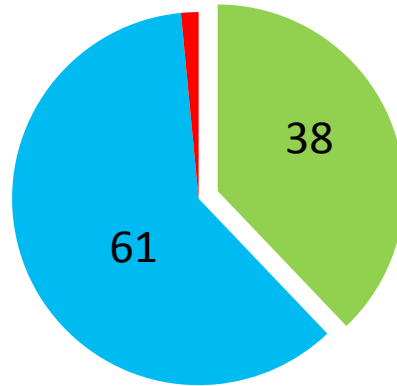
Abandono de pista por salidas no habituales



Viento en cara



Viento en cola

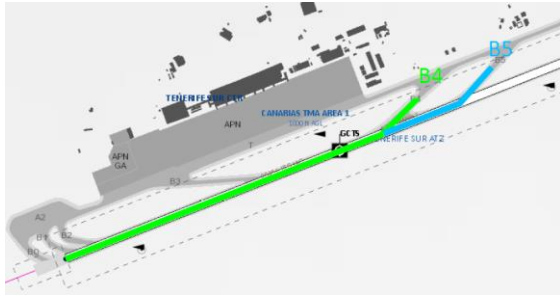


El uso de B5 y posteriores aumenta con cizalladura y viento en cola en aproximación.

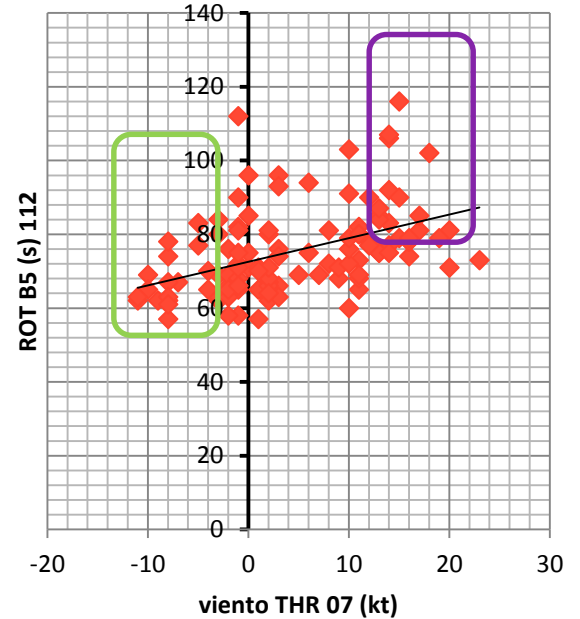
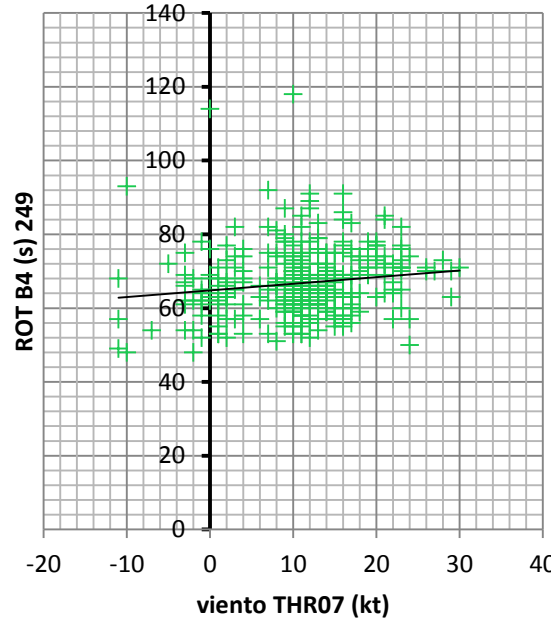
¿Velocidad en la carrera de aterrizaje y en rodaje?

Especialmente en B5.

La componente frontal del viento afecta al tiempo de ocupación.



B738	ROT (s)	
TOTAL	67,2	
B4	64,9	71%
B5	72,9	29%



27/07/2018

Gracias



enaire.es

