



INFORME MENSUAL DE RUIDO

Aeropuerto de Palma de Mallorca

Julio 2019

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. BK_9617_PMI_02A_07_2019_Vs1

Expediente: DPM 96/17



Realizado por:	Revisado por:
 Carmen Gómez Jorge Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M	 Leopoldo Ballarín Marcos Director de Proyecto – Laboratorio B&K-M

Contacto

Laboratorio de Monitorado

EMS Brüel & Kjær, S. A.

- CIF: A-08349649

- Dirección: C/Teide, 5. 28703 - San Sebastián de los Reyes

- E-mail: infolabmonitorado@emsbk.com

ÍNDICE

1	Introducción	4
2	Abreviaturas y definiciones	4
3	Informe ejecutivo	6
4	Resumen de configuración y usos de pista	8
5	Análisis de las emisiones acústicas	11
6	Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias	26

1

Introducción

El presente documento tiene por objeto el análisis mensual de:

- Información relativa a las configuraciones de operaciones aeronáuticas y usos de pistas.
- Mediciones acústicas de los últimos 13 meses, con la discriminación del ruido atribuible a las operaciones aeronáuticas en las zonas urbanas próximas al Aeropuerto, obtenidas a partir del “Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Palma de Mallorca (SIRPMI).
- Dispersión vertical y horizontal de trayectorias en los municipios del entorno aeroportuario, obtenido a partir del “Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Palma de Mallorca” (SIRPMI).

2 Abreviaturas y definiciones

RNAV. Navegación de Área (Area Navigation). Un modo de navegación que permite la operación del avión a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación terrestres o satelitarias o dentro de los límites de las posibilidades de los equipos autónomos de la aeronave, o mediante una combinación de ambos.

TMR. Terminal de Monitorado de Ruido.

Índices acústicos

LAeq. Nivel Continuo Equivalente con ponderación A, representa el nivel sonoro que manteniéndose constante durante el tiempo de medida tiene el mismo contenido energético que el nivel variable observado.

LAeq Total. Nivel Continuo Equivalente con ponderación A generado por todas las fuentes de ruido para un TMR y durante un período de evaluación.

LAeq Avión. Nivel Continuo Equivalente con ponderación A que se habría generado si no hubiera existido más ruido que el producido por los aviones durante el período de evaluación.

Índices conforme RD 1367/2007

LAeq Día. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período de 12 horas, comprendido entre las 07:00 y 19:00 horas (hora local).

LAeq Tarde. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período de 4 horas, comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).

LAeq Noche. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período de 8 horas, comprendido entre las 23:00 y 07:00 horas (hora local) y asignado al día al que pertenece la hora 23:00 h.

3

Informe ejecutivo

El Aeropuerto de Palma de Mallorca forma parte del aeródromo de utilización conjunta Palma de Mallorca / Son San Juan, junto con la base aérea del Ejército del Aire de Son San Juan. El ruido tenido en cuenta para el cálculo del LAeq Avión es sólo aquél debido a operaciones comerciales, excluyendo del mismo el ruido asociado a operaciones militares. Dichas operaciones tampoco se han contabilizado para el resumen de configuración y usos de pista ni para el análisis de dispersión de trayectorias.

Operatividad

Durante el pasado mes de julio se han operado el 79,1 % de las aeronaves en configuración Oeste frente a un 20,9 % en la configuración Este.

En este informe se realiza un análisis por cabeceras, distinguiendo aterrizajes y despegues, tanto en el periodo diurno como en el periodo nocturno, y un análisis de las configuraciones tanto en número de operaciones aeronáuticas como en tiempo de uso en horas.

Mediciones acústicas

Las variaciones más significativas se producen en aquellos terminales donde el cambio de configuración, el cierre de pistas por mantenimiento, fiestas o eventos puntuales en las inmediaciones del micrófono, así como fenómenos meteorológicos (viento, lluvia...) generan una desviación significativa respecto a los resultados de las mediciones que habitualmente se registran.

En términos generales, en las gráficas correspondientes a cada TMR se observan cambios significativos respecto del mes anterior debido al aumento en el número de operaciones y a los cambios de configuración y usos de pista.

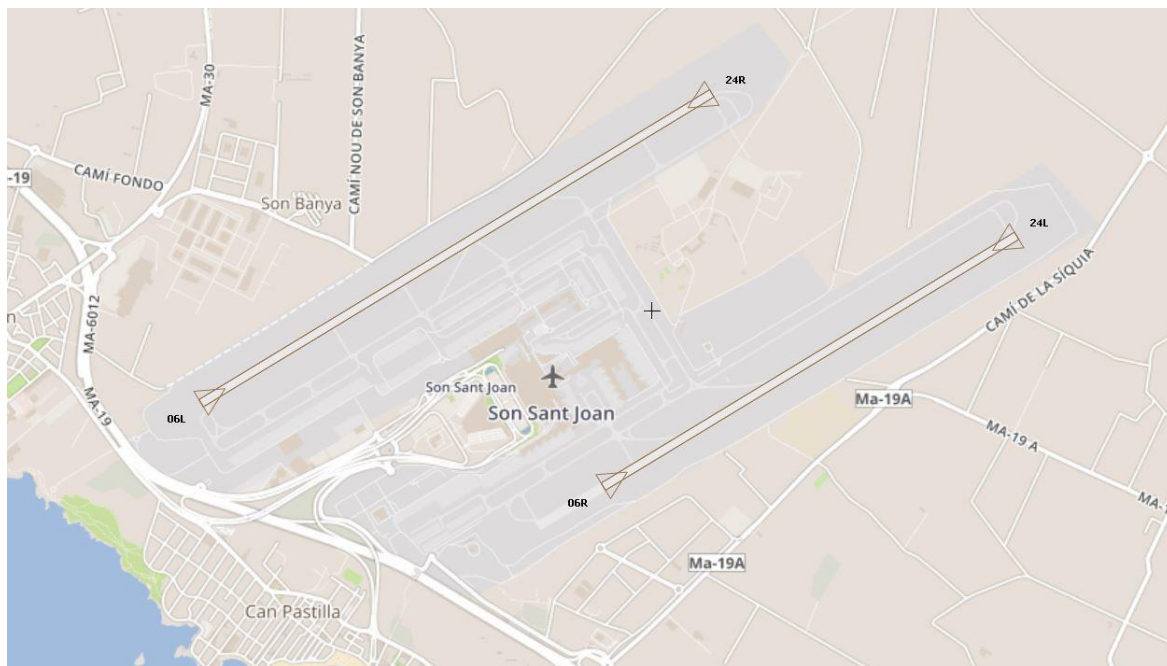
Incidencias

No han ocurrido incidencias relacionadas con el SIRPMI durante el mes de julio de 2019.

PISTA	DÍAS	PERIODO CIERRE
NORTE 24R/06L	5, 6, 10, 11, 13, 18, 19, 25, 27	De 01:00h a 05:30h
	9, 12, 26	De 01:30h a 05:30h
	7, 8, 22, 23, 29, 30	De 02:00h a 05:30h
	21	De 02:30h a 05:30h
	20	De 03:30h a 05:30h
SUR 24L/06R	3, 14, 16, 17, 28	De 01:00h a 05:30h
	1, 2, 4, 15, 24, 31	De 01:00h a 06:30h

4 Resumen de configuración y usos de pista

Dado que el L_{Aeq} Avión registrado en cada TMR depende de las trayectorias y configuraciones de usos de pista, resulta conveniente realizar un análisis de la distribución de los movimientos de aeronaves con origen o destino en el Aeropuerto de Palma de Mallorca.



A continuación, se recoge una tabla con la distribución de pistas que se utilizan según la configuración operativa del aeropuerto.

CONFIGURACIÓN	OESTE	ESTE
Pista Aterrizaje	24L / 24R	06L
Pista Despegue	24R	06R / 06L

Estadística del tiempo de uso de configuraciones:

Desde la perspectiva de la estadística tiempo de uso de las distintas configuraciones de pista se manejan los siguientes datos:

jul -19	Oeste	Este	Total
Tiempo de uso [horas]	567,2	176,8	744
%	76,2 %	23,8 %	100

Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

En términos generales, en la configuración preferente Oeste, se ha operado el 76,2 % del tiempo, frente a un 23,8 % en la configuración Este.

Estadística del número de operaciones:

Desde la perspectiva de la estadística del número de movimientos aeronáuticos (un movimiento equivale a un aterrizaje o a un despegue) por cada tipo de configuración, se manejan los siguientes datos:

jul -19	Oeste	Este	Total
Número de Movimientos	22714	6010	28724
%	79,1 %	20,9%	100%

*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

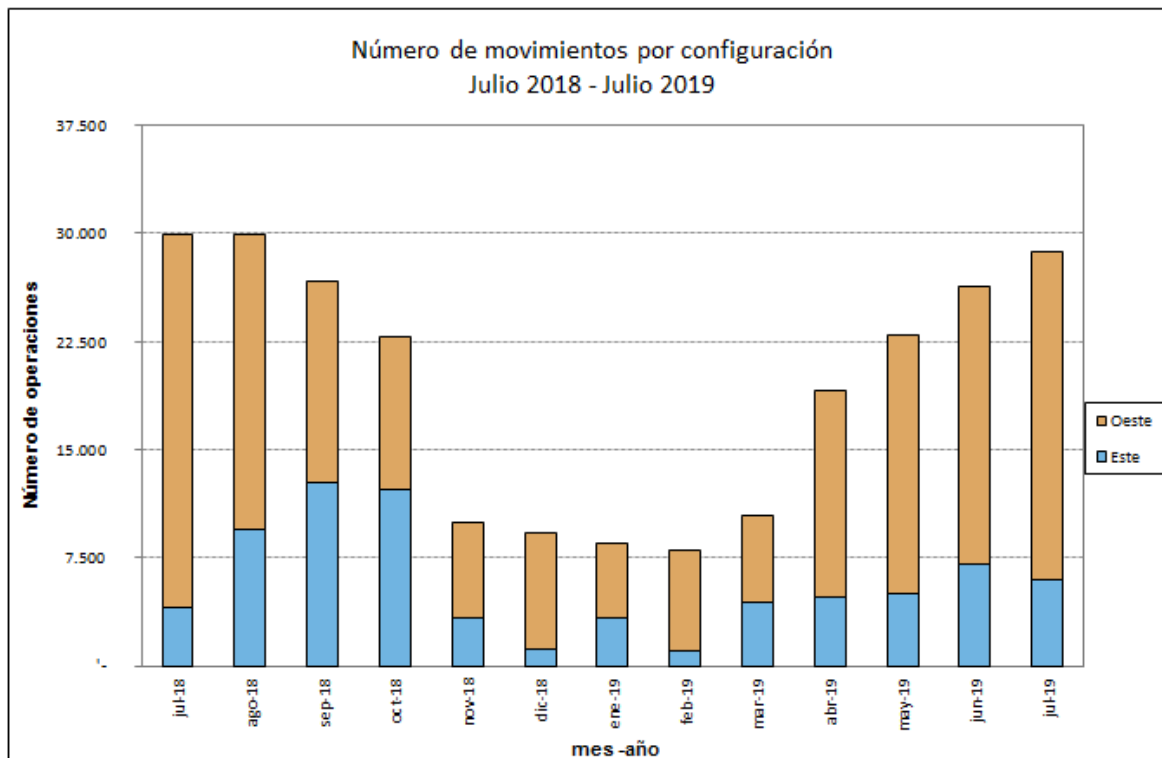
El número total de movimientos aeronáuticos en julio de 2019 es de 28724 operaciones para el cómputo del mes completo.

A continuación, se muestran los datos del mes de julio en periodo diurno y nocturno, en base a las operaciones de despegue y aterrizaje, por cabecera de pista.

		Oeste		Este	
		24R	24L	06R	06L
Aterrizajes	Día	78	10173	1	2613
	Noche	99	1030	0	367
Despegues	Día	10336	6	2603	19
	Noche	984	8	379	28
		Mov totales diurnos		25829	
		Mov totales nocturnos		2895	

*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

A continuación, se muestra la evolución de los últimos 13 meses en número de movimientos según la configuración:



*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

La configuración Oeste, ha sido la más utilizada en el mes de julio de 2019 registrándose un total de 22714 operaciones (79,1 %). El porcentaje registrado en el mes de junio fue del 73,1 % del total, equivalente a 19246 operaciones aeronáuticas.

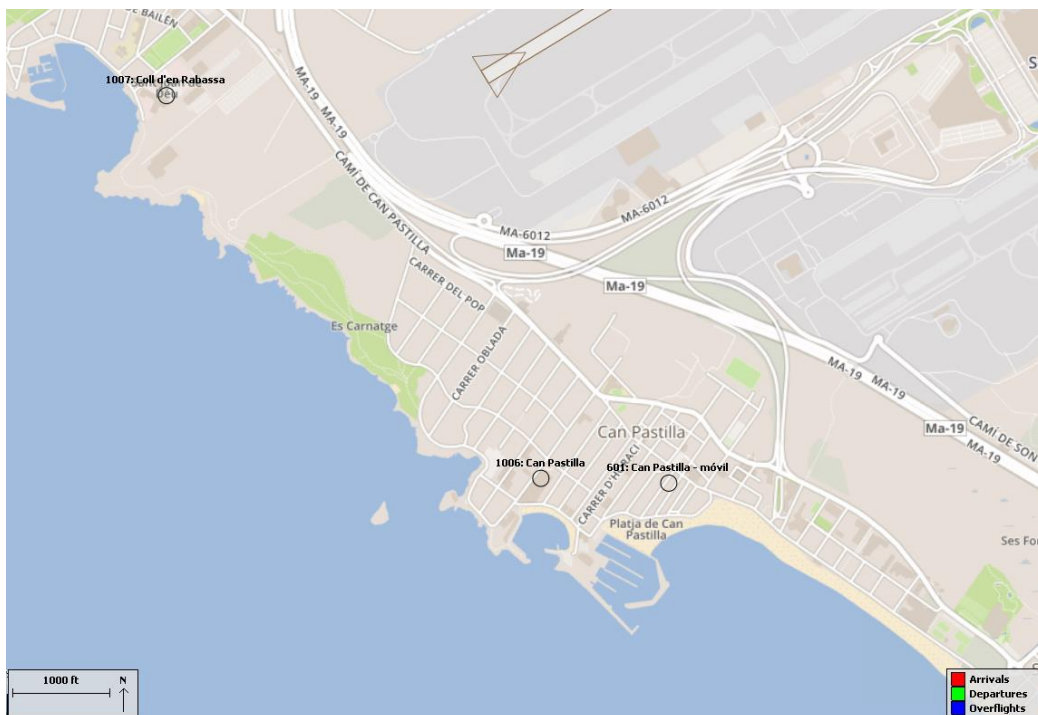
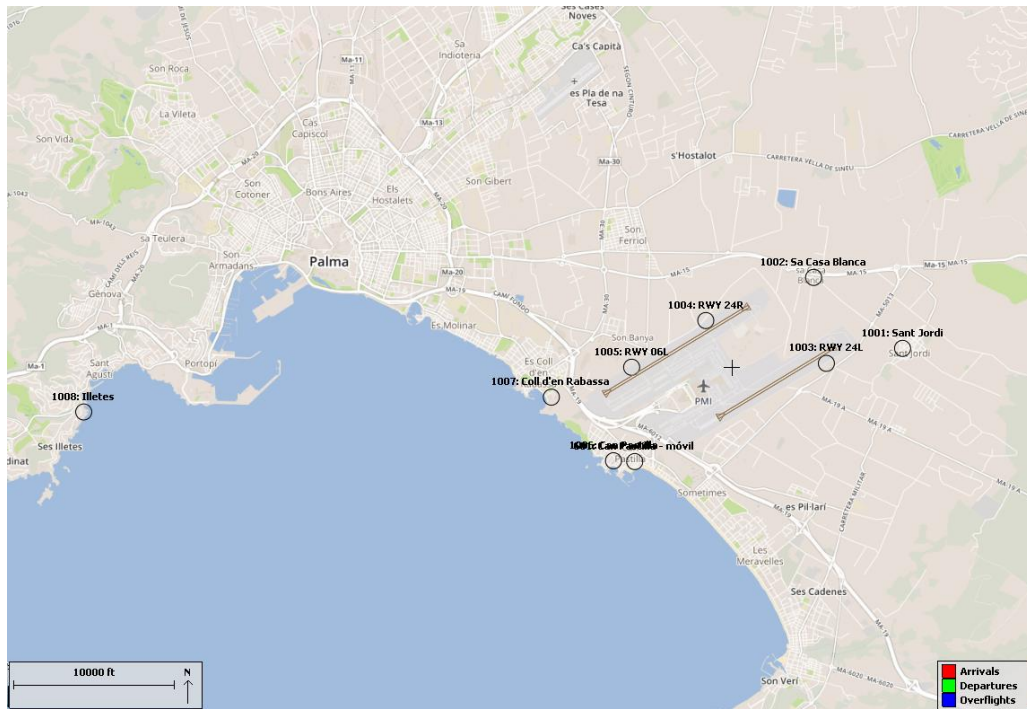
La configuración Este ha registrado un total de 6010 operaciones (20,9 %) en el mes de julio. El porcentaje registrado en el mes de junio de 2019 fue del 26,9 % del total, equivalente a 7094 operaciones aeronáuticas.

Respecto a su evaluación en los últimos trece meses, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- La configuración preferente Oeste ha predominado en todos los meses desde julio 2018 hasta septiembre 2018.
- En el mes de octubre de 2018 la configuración no preferente (Este) fue más utilizada que la preferente (Oeste).
- La configuración preferente Oeste ha sido la más utilizada desde noviembre de 2018 hasta julio de 2019.

5 Análisis de las emisiones acústicas

El SIRPMI cuenta con un total de 9 TMR públicos ubicados en el entorno próximo al aeroportuario, en este apartado se detallan los resultados obtenidos en cada uno de los TMR.



Situación de los TMR

TMR 1: Sant Jordi.
TMR 2: Sa Casa Blanca
TMR 3: Cabecera 24L
TMR 4: Cabecera 24R
TMR 5: Cabecera 06L
TMR 6: Can Pastilla
TMR 7: Coll d'en Rabassa
TMR 8: Illetes
TMR 10: (Portátil): Can Pastilla -móvil

Cabe destacar los siguientes aspectos:

- La metodología seguida para la realización de las medidas de ruido y el procesado de datos que permiten obtener los resultados reflejados en este informe es acorde a la ISO 20906:2009.
- La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. Dicha incertidumbre ha sido calculada para cada uno de los TMR y se encuentra a disposición del cliente para su consulta.
- Toda instrumentación utilizada para la realización de las medidas, incluyendo micrófonos, pantallas anti-viento y cableados, cumple los requisitos establecidos para instrumentos de Clase 1 según se especifica en la IEC 61672-1:2013.
- La disponibilidad de datos de trayectorias (radar) y datos de ruido (TMR) puede no ser del 100%, debido a problemas técnicos, trabajos de mantenimiento, tareas de verificación metrológica legal, etc.
- En cumplimiento del Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley del Ruido 37/2003, los cálculos realizados para los valores mensuales del L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión se dan como índices de ruido continuo equivalente para los periodos día, tarde y noche.
- Los cálculos de los niveles sonoros equivalentes (L_{Aeq}) para cada periodo de integración (acumulado mensual en este estudio) se basan en los datos diarios para los periodos día, tarde y noche.
- En este apartado se presentan las gráficas de cada uno de los TMR fijos situados en el entorno aeroportuario, con la evolución mensual de los niveles del L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión día, tarde y noche desde julio 2018 hasta julio 2019 por localización. Todos los TMR están ubicados dentro del municipio de Palma.

5.1. Tabla sucesos correlacionados por TMR

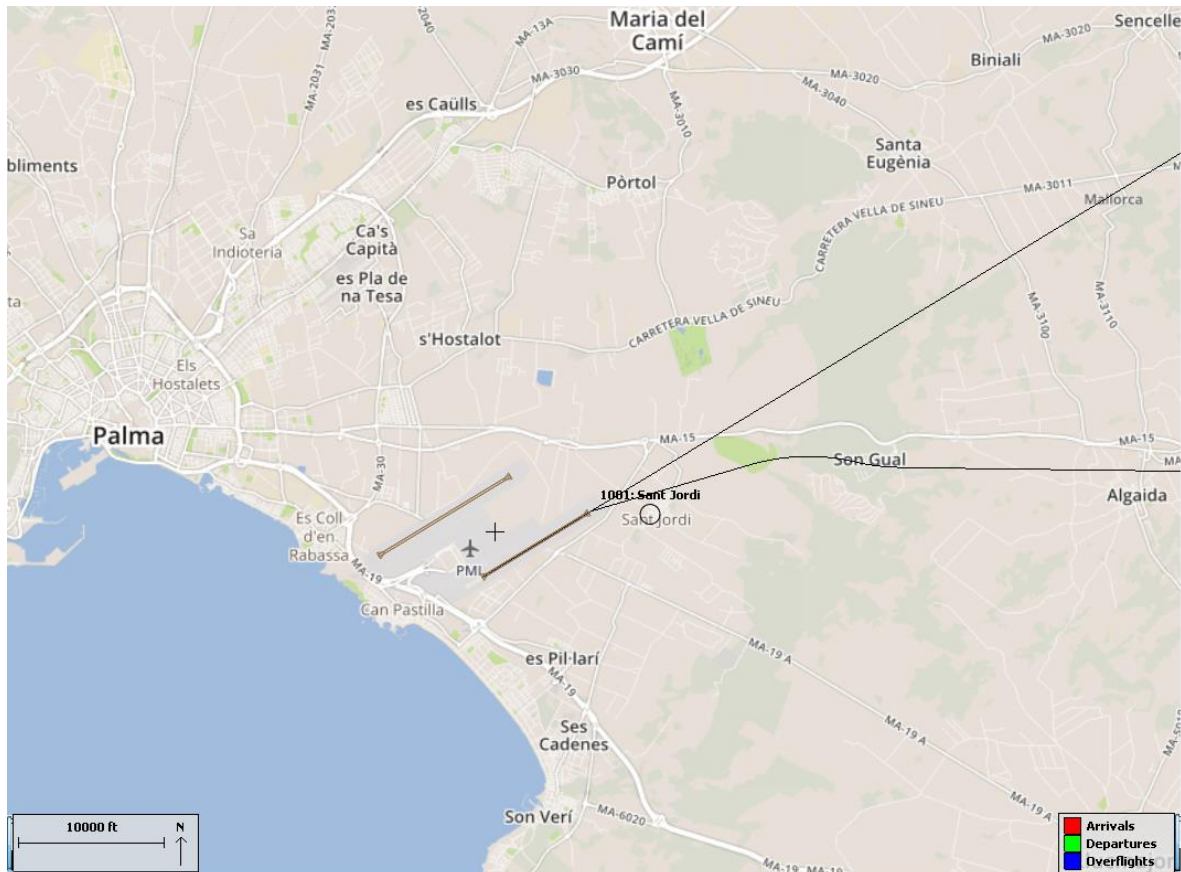
El número de sucesos correlacionados se corresponde con el número de eventos acústicos que el TMR ha asociado a operaciones aeronáuticas locales, y, por tanto, el utilizado para el cálculo de L_{Aeq} Avión mensual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este mes.

TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	12660
2	2298
6	10242
7	13838
8	1
10	8081

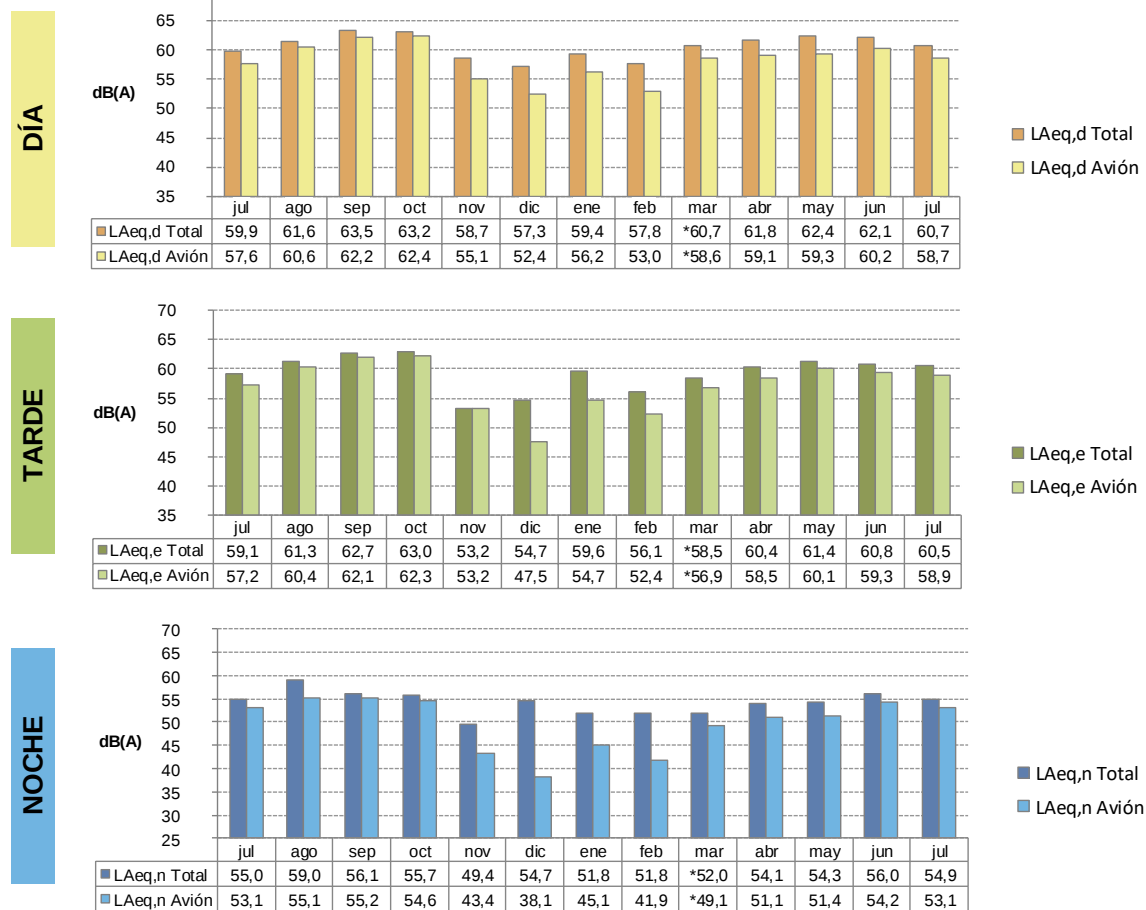
5.2 TMR 1: Sant Jordi

El TMR 1 es el único terminal instalado en el núcleo de Sant Jordi, perteneciente al municipio de Palma. El terminal está ubicado en la azotea del centro de salud del municipio y es el monitor de ruido más próximo a la cabecera 24L.

Situado a una distancia de 1200 m del aeropuerto, este TMR resulta afectado por las operaciones de aterrizaje en configuración Oeste (cabecera 24L), y operaciones aeronáuticas de despegues en configuración Este (cabecera 06R).



TMR 1 Sant Jordi



Julio 2018 – Julio 2019

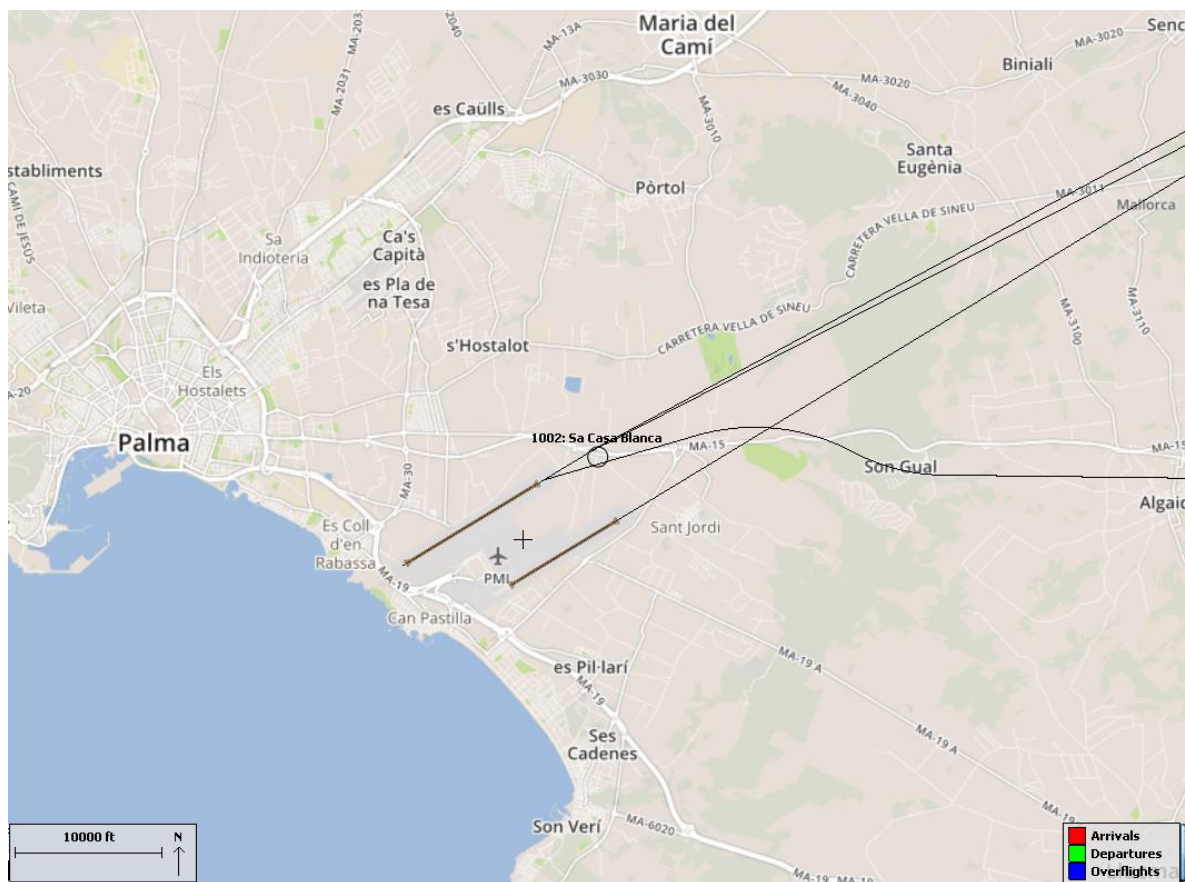
*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

5.3 TMR 2. Sa Casa Blanca

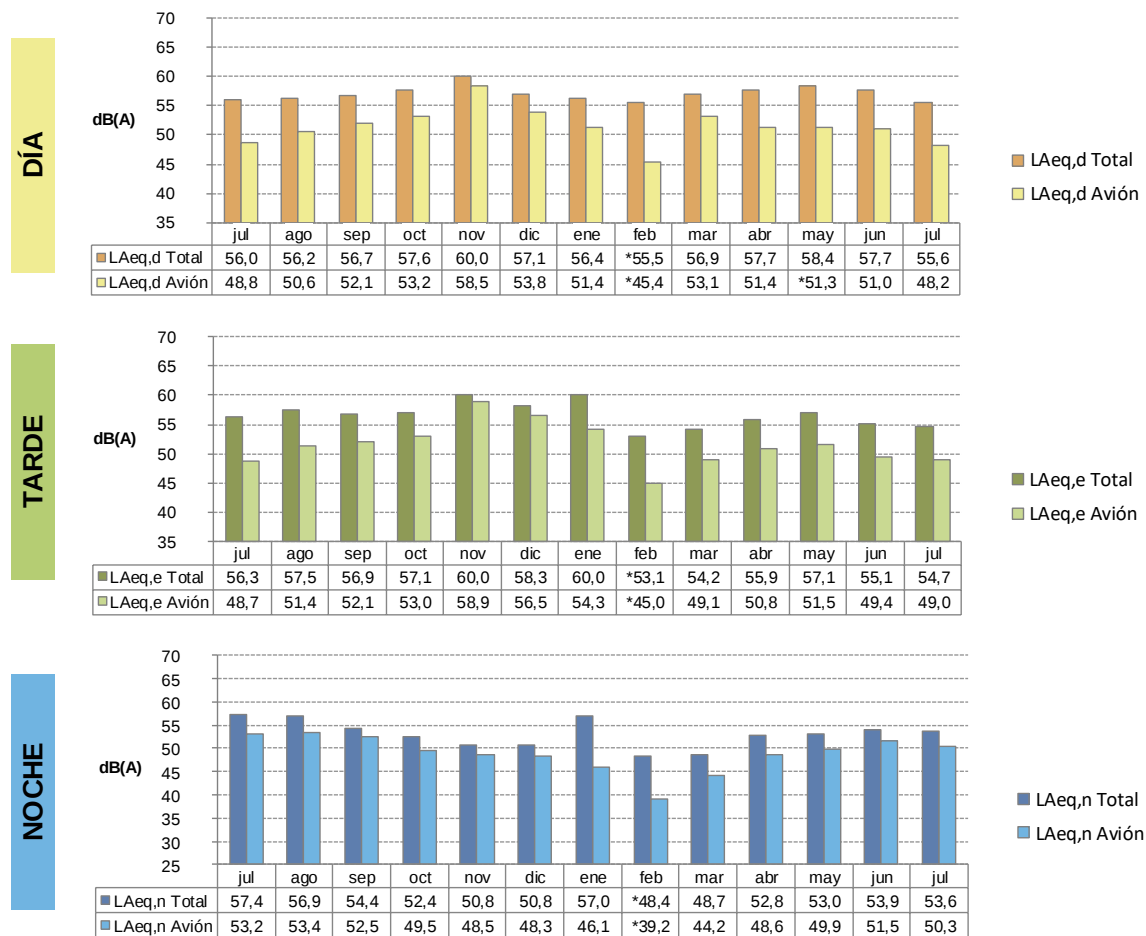
Este terminal está ubicado en el núcleo de Sa Casa Blanca, perteneciente al municipio de Palma. Se localiza en la zona habitada más próxima a la cabecera 24R a unos 1400 m.

Resulta afectado principalmente por operaciones de llegada por cabecera 24R y salida por cabecera 06L. Por ubicarse tan próximo a la infraestructura aeroportuaria, también puede registrar operaciones en la pista sur 24L / 06R.

En la zona encontramos ruido ambiental bajo, únicamente debido a la presencia de la empresa de tratamiento de aguas con la que comparte ubicación.



TMR 2 Sa Casa Blanca



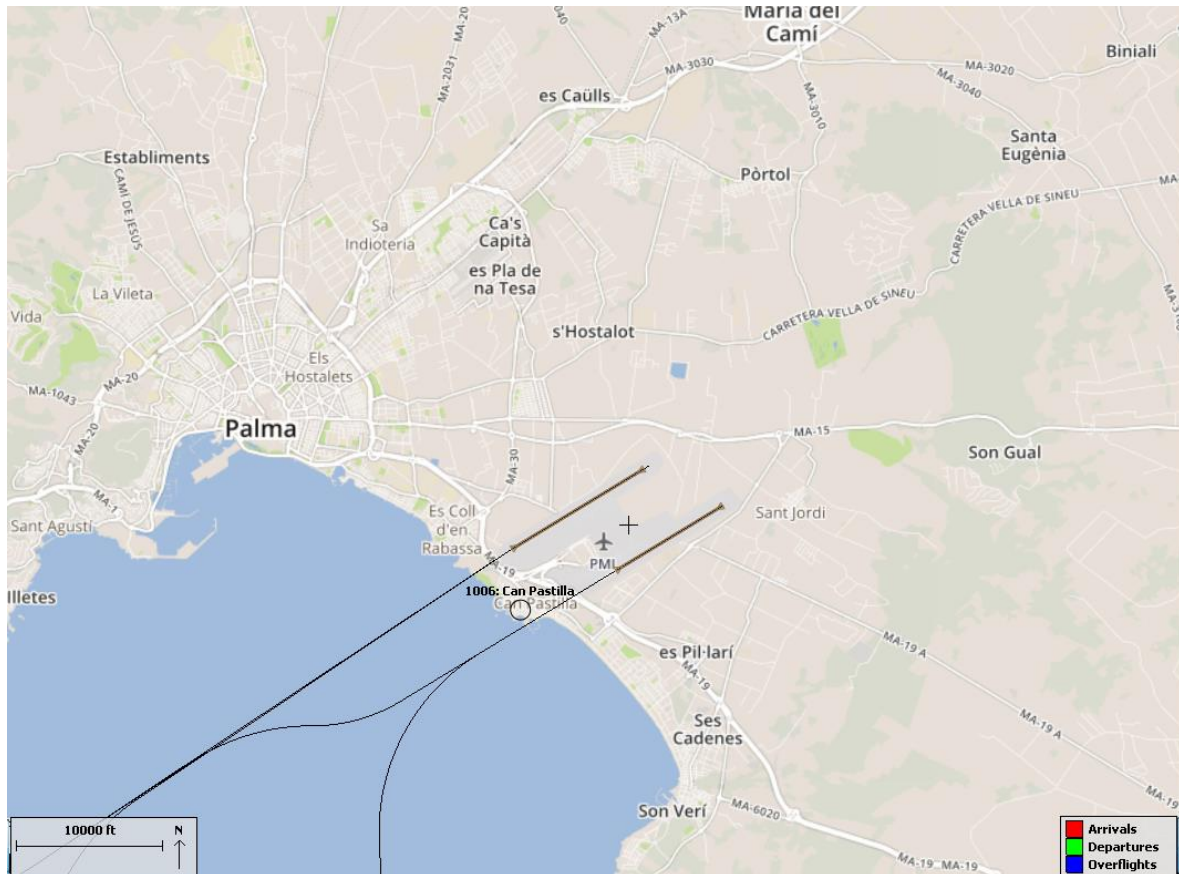
Julio 2018 – Julio 2019

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

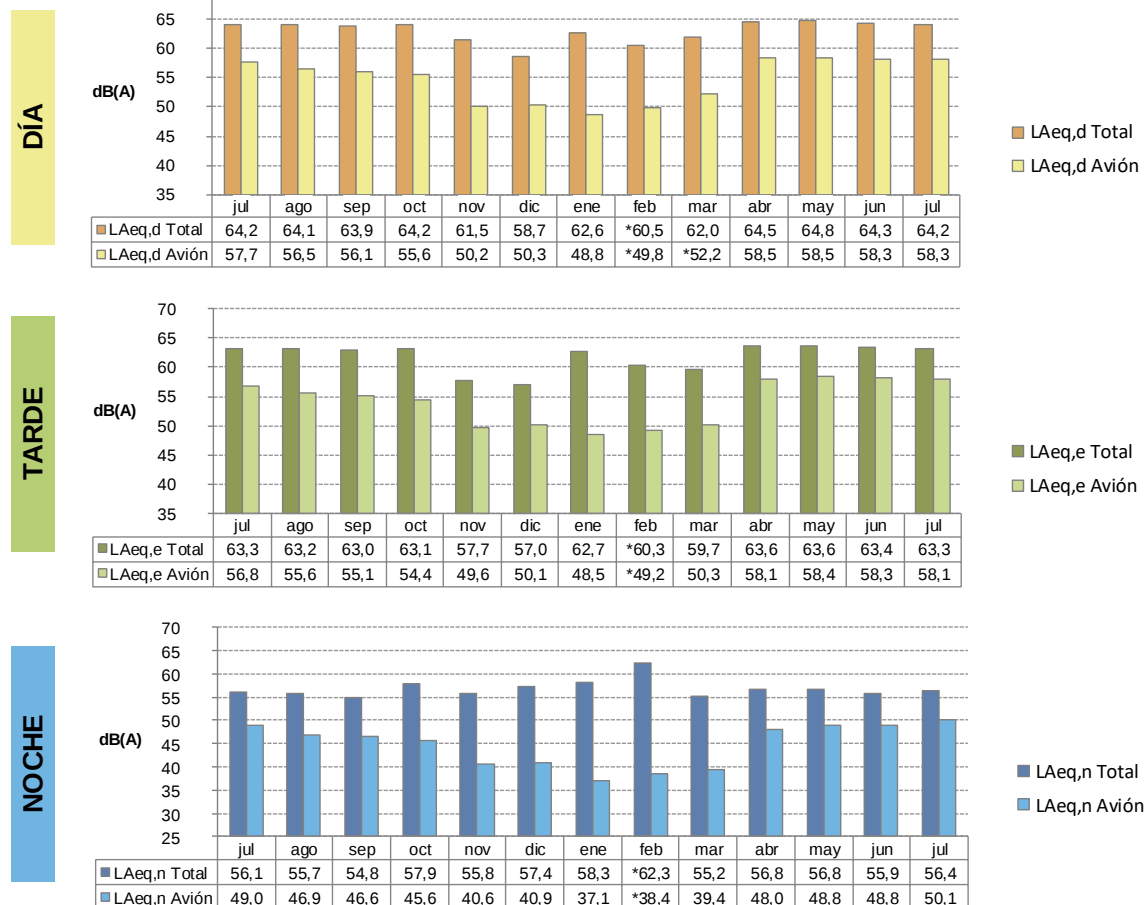
5.4 TMR 6. Can Pastilla

Este terminal se localiza a una distancia de unos 1250 m de la cabecera 06L. Está ubicado en la penúltima terraza del Hotel Alexandra, en la calle dels Pins de Can Pastilla.

Por su localización muy próxima al aeropuerto, este terminal se ve afectado por despegues en configuración Oeste (24R) y en menor medida por operaciones de aterrizaje en configuración Este (06L).



TMR 6 Can Pastilla

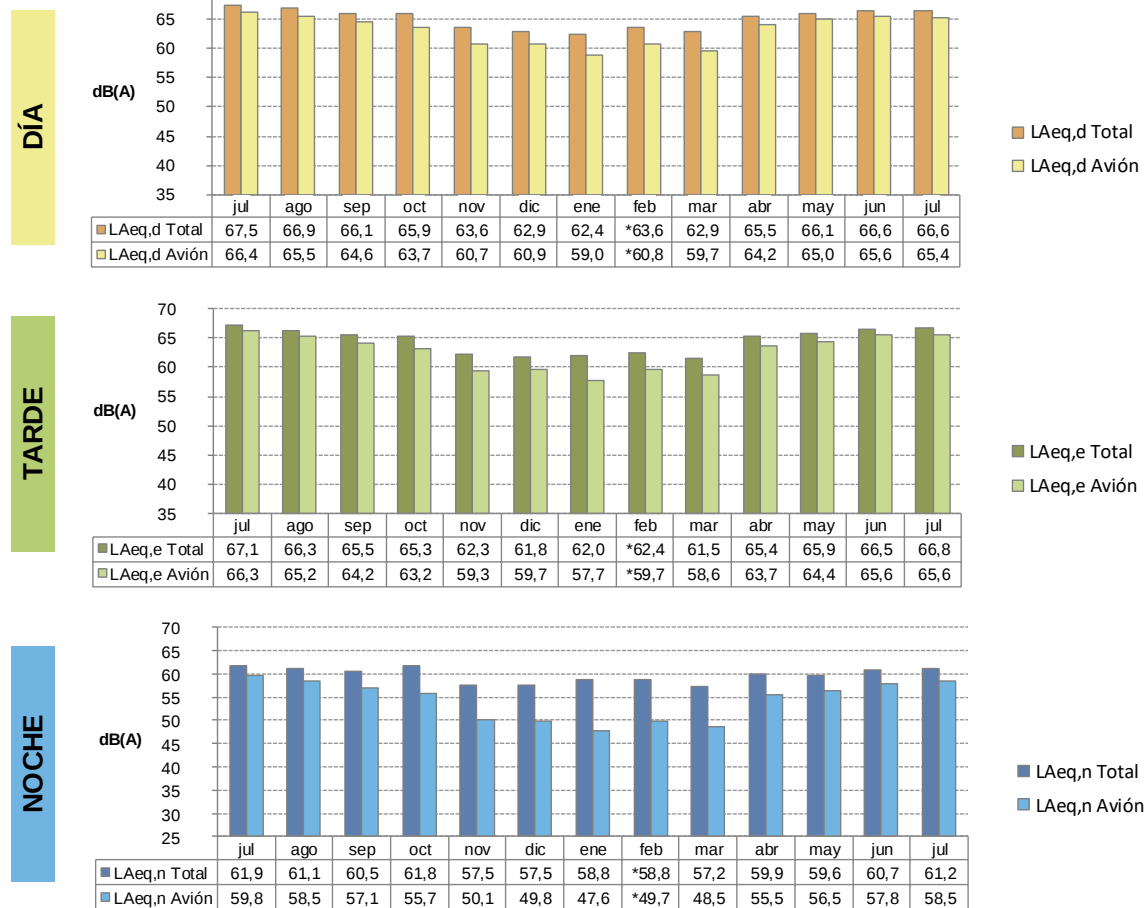


Julio 2018 – Julio 2019

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han aumentado durante el periodo noche respecto al mes de junio, esto se debe al aumento en el número de operaciones en el aeropuerto.

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

TMR 7 Coll d'en Rabassa



Julio 2018 – Julio 2019

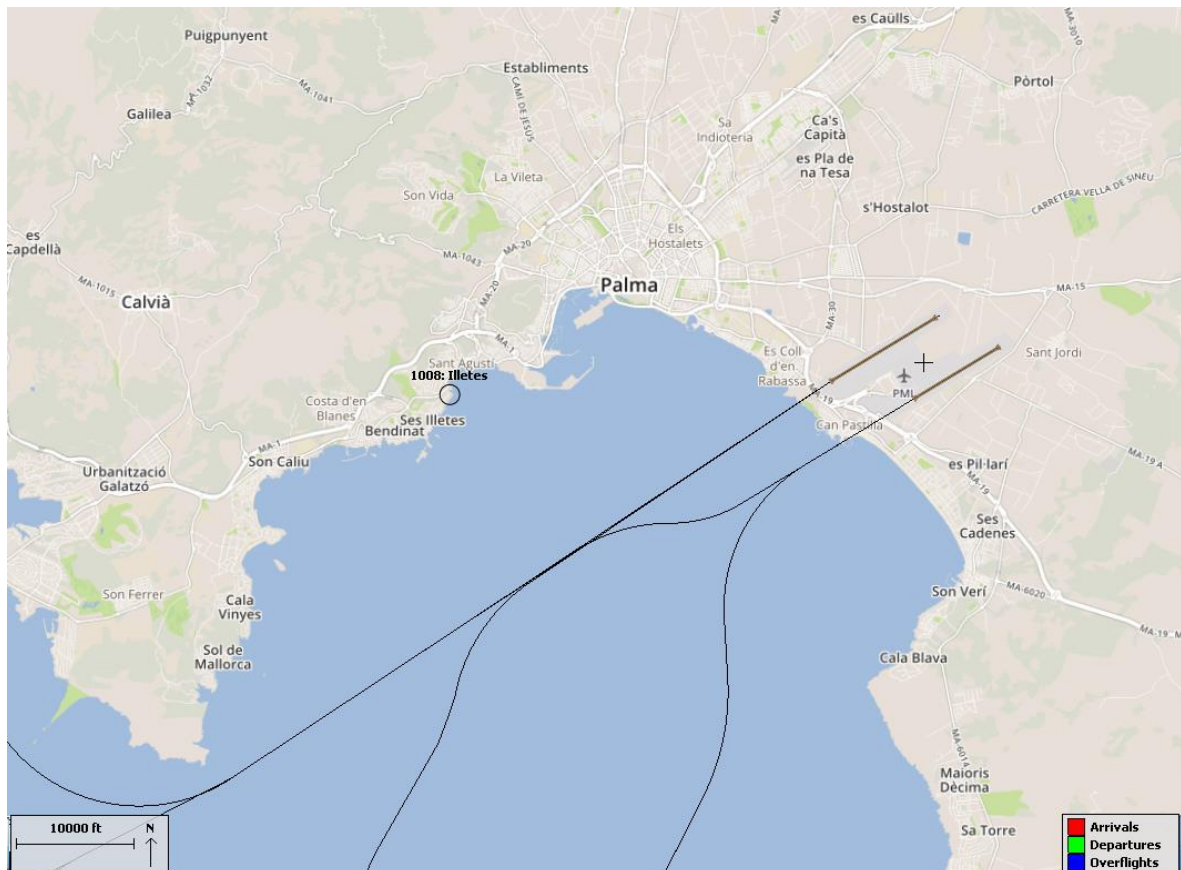
Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han aumentado durante el periodo noche respecto al mes de junio, esto se debe al aumento en el número de operaciones en el aeropuerto.

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

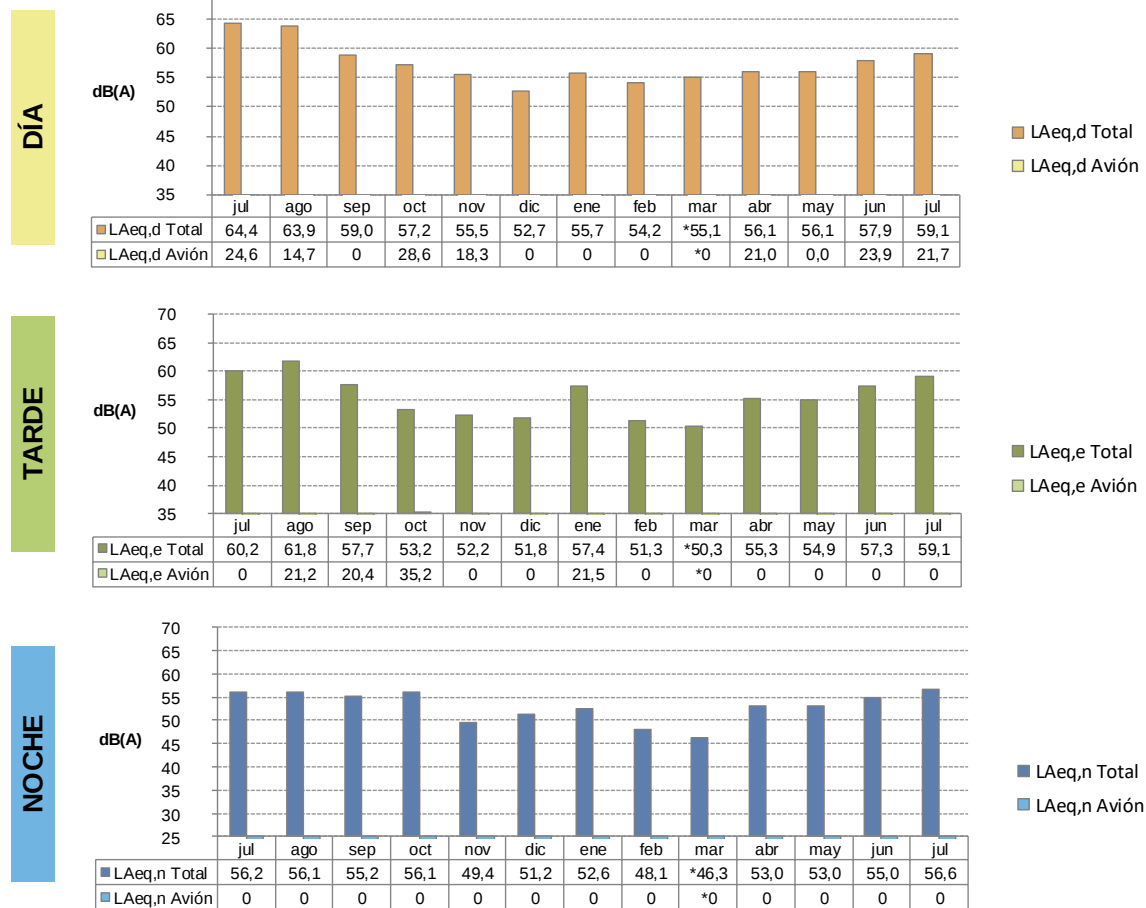
5.6 TMR 8. Illetes

Este TMR está ubicado a unos 10000 m aproximadamente respecto a la cabecera 06L. Es el terminal de medida que se encuentra más alejado de la infraestructura aeroportuaria.

Debido a la distancia respecto al aeropuerto, y debido a la altitud de las aeronaves cuando sobrevuelan próximas a este TMR, los niveles de ruido avión suelen ser muy bajos.



TMR 8 Illetes



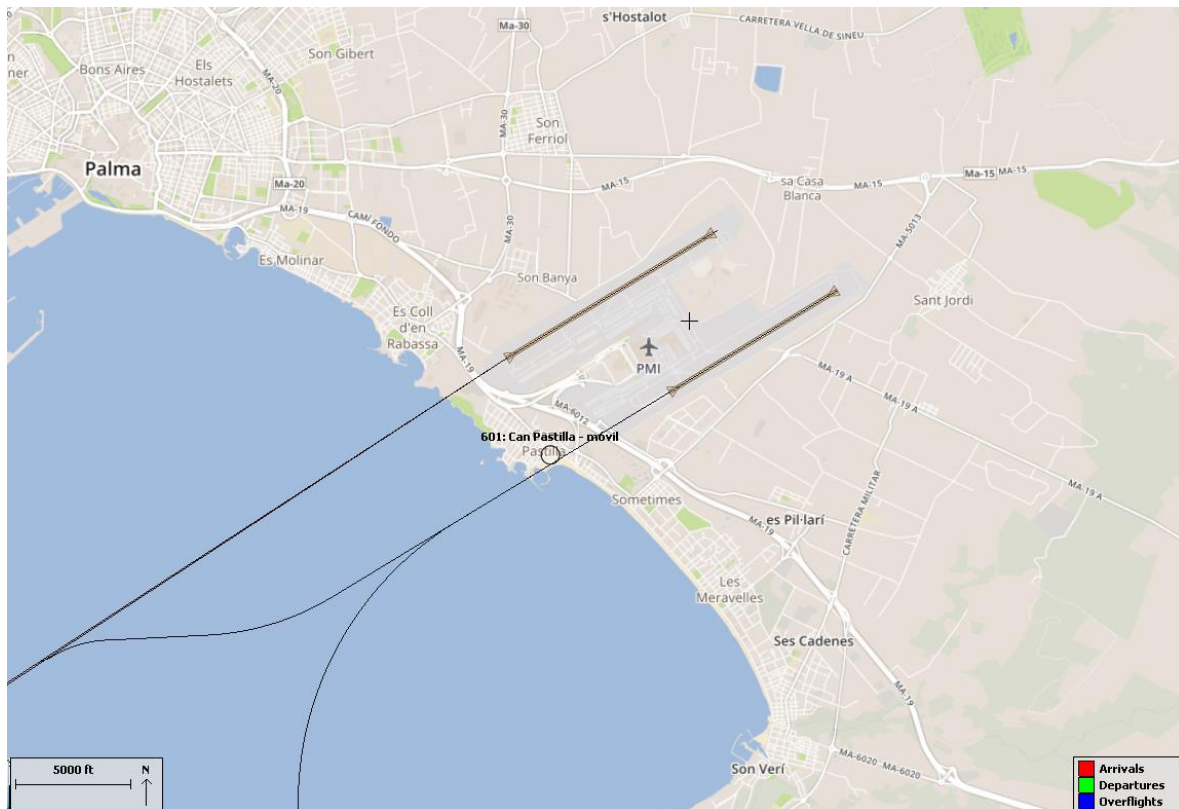
Julio 2018 – Julio 2019

*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

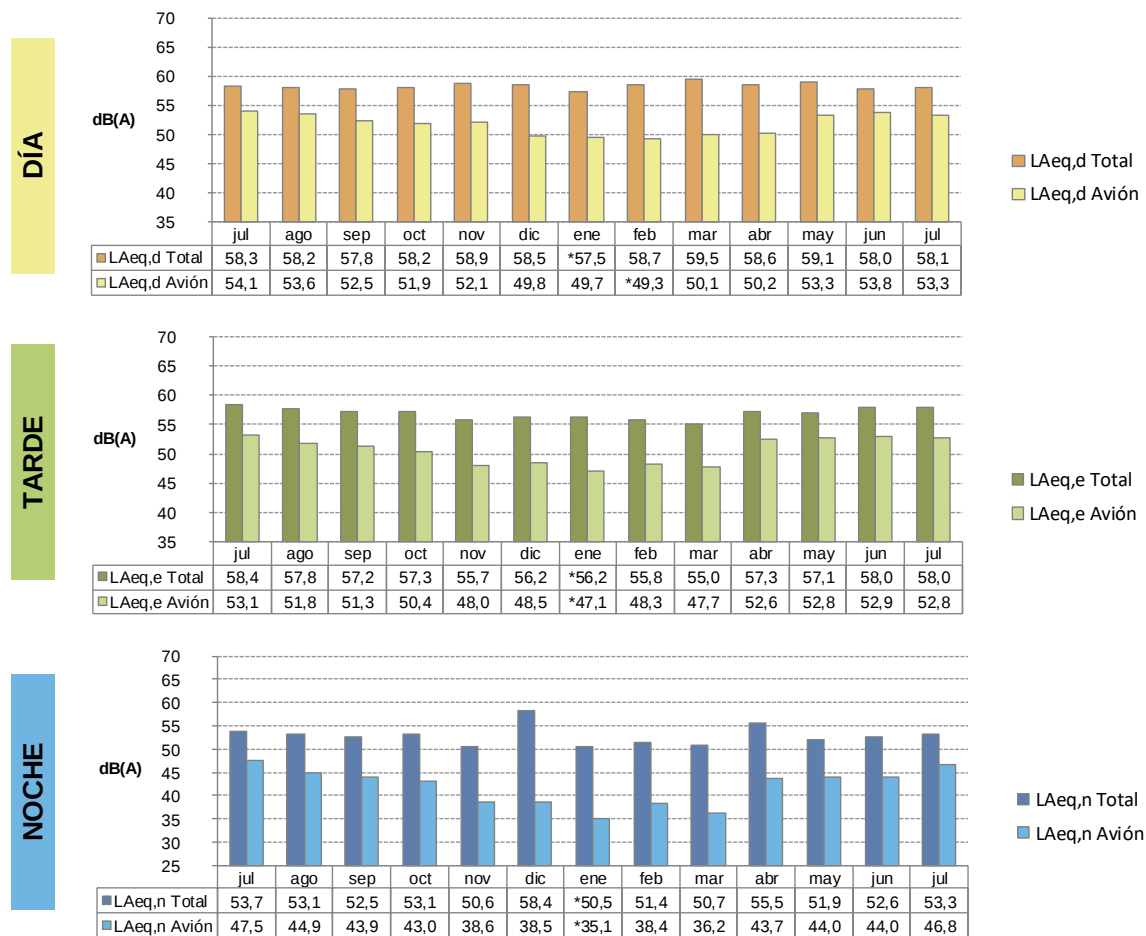
5.7 TMR 10. Can Pastilla – móvil

El TMR10 es un terminal portátil. Actualmente está instalado en la Calle Ovidi de Can Pastilla, en el municipio de Palma.

Por su localización, este terminal resulta afectado por despegues y aterrizajes en configuración Oeste (24R / 24L) y en menor medida por operaciones aeronáuticas en configuración Este (06R / 06L).



TMR 10 Can Pastilla - móvil



Julio 2018 – Julio 2019

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han aumentado durante el periodo noche respecto al mes de junio, esto se debe al aumento en el número de operaciones en el aeropuerto.

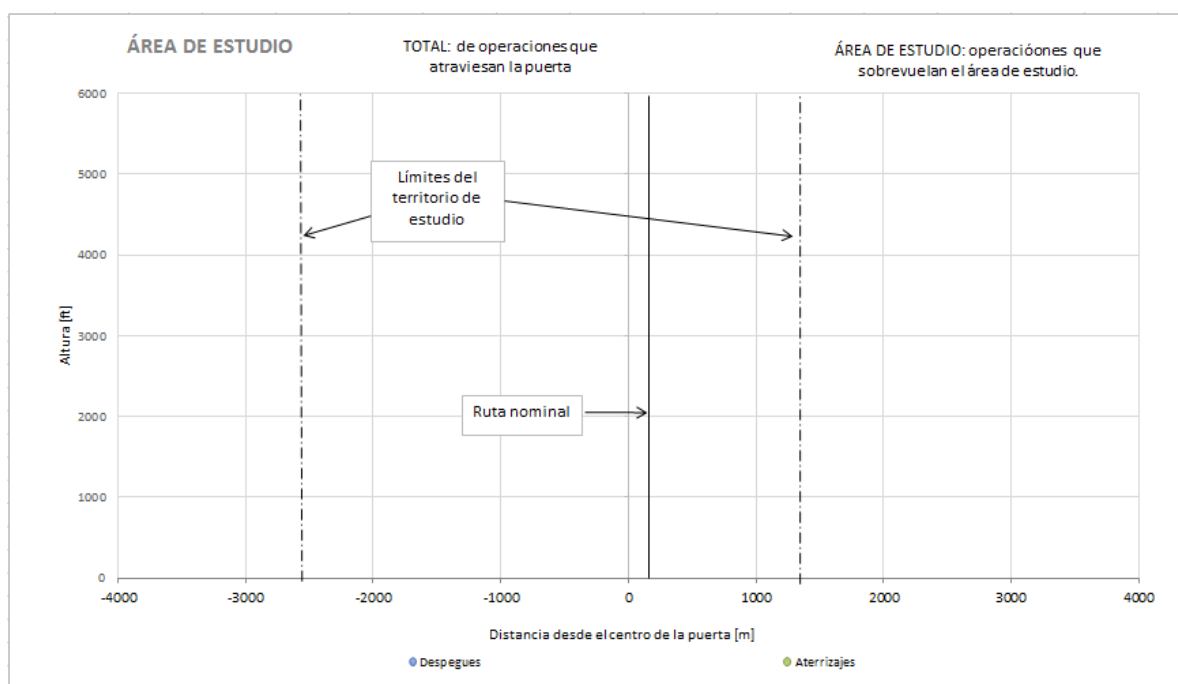
*Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

6 Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias

Para facilitar el análisis de la dispersión vertical y horizontal que se puede estar registrando en las rutas definidas, se representan gráficamente las aeronaves que han atravesado un plano vertical sobre el municipio (puerta) en el mes de referencia.

La información que se obtiene en estos gráficos es:

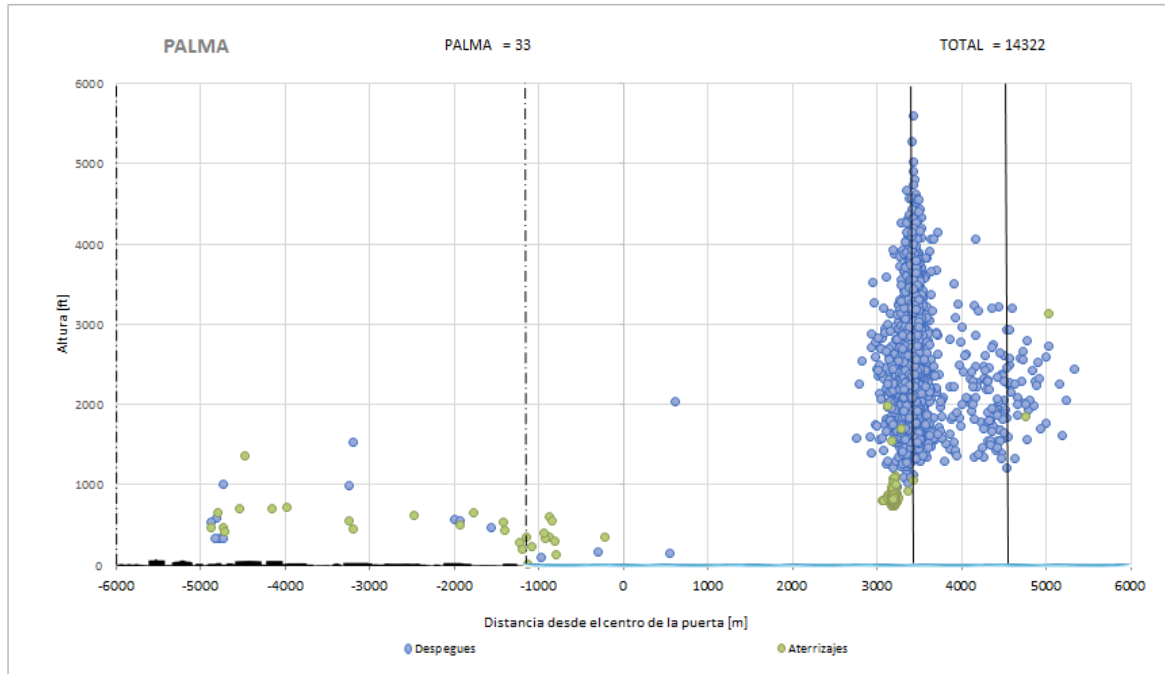
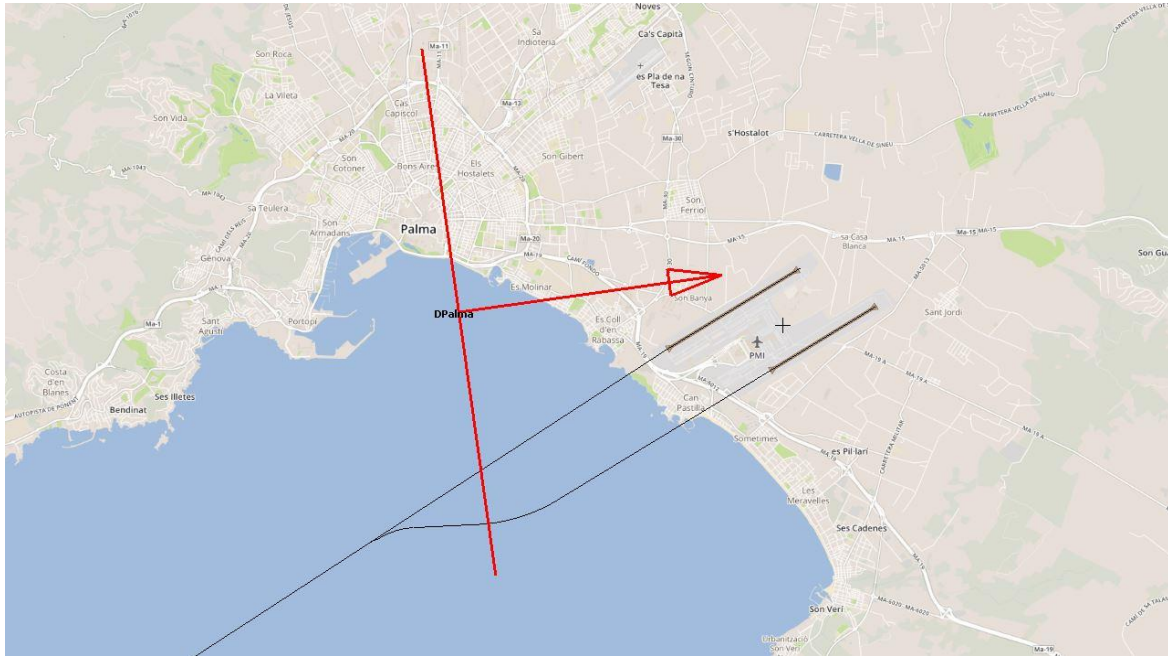
- La dispersión vertical de las trayectorias. En el eje de ordenadas se muestra la altura de paso de las aeronaves (ft).
- La dispersión horizontal de las trayectorias. El municipio queda representado entre las dos líneas negras de puntos verticales (puerta).
- En la parte superior derecha, en dos cuadros se expresan los valores:
 - Total vuelos, en el cuadro 'Total'.
 - Sobrevuelos, en el cuadro 'Puerta', que son los que han sobrevolado el municipio a cualquier nivel de vuelo.
- En los casos en que una ruta nominal queda en las proximidades del municipio, se ha representado como una línea negra vertical.
- Previamente a las gráficas de los municipios se ha insertado una gráfica al inicio con una puerta-tipo donde se muestra toda la información anterior con las leyendas correspondientes:



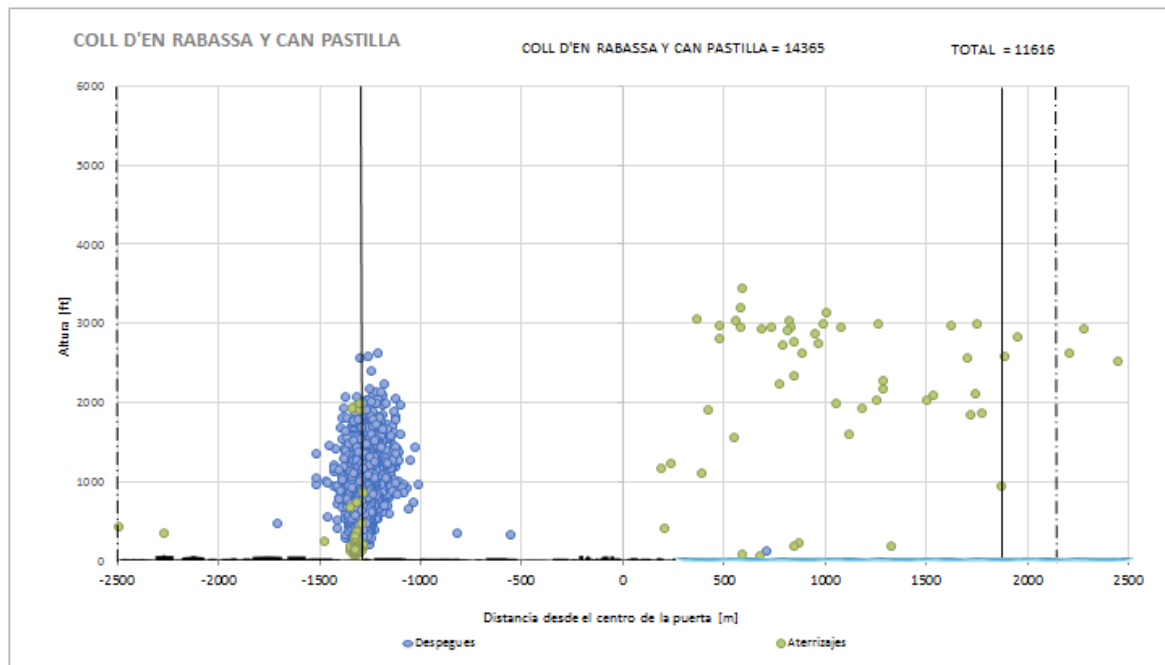
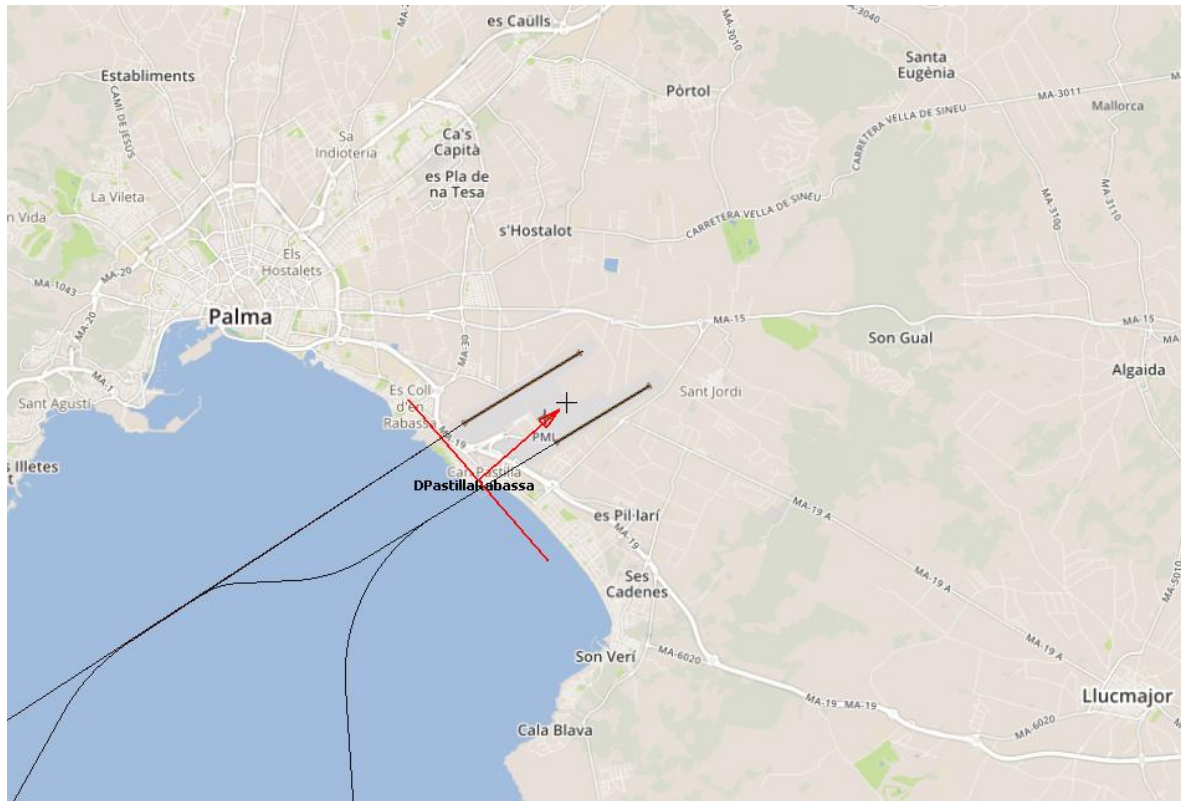
El análisis de la dispersión vertical y horizontal se realiza en los siguientes municipios:

ÁREAS DE ESTUDIO
Palma
Can Pastilla y Coll d'en Rabassa
Sant Jordi
Son Gual
Algaida
Santa Eugènia
Pòrtol
Llucmajor y Porreres

6.1. Palma

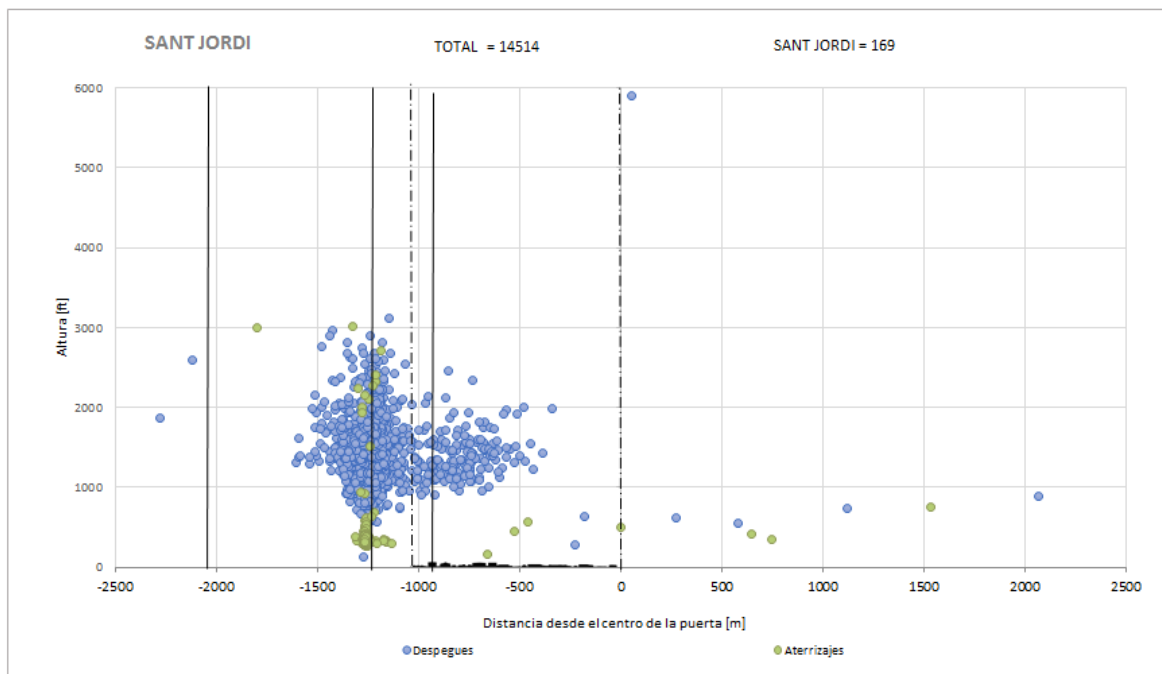
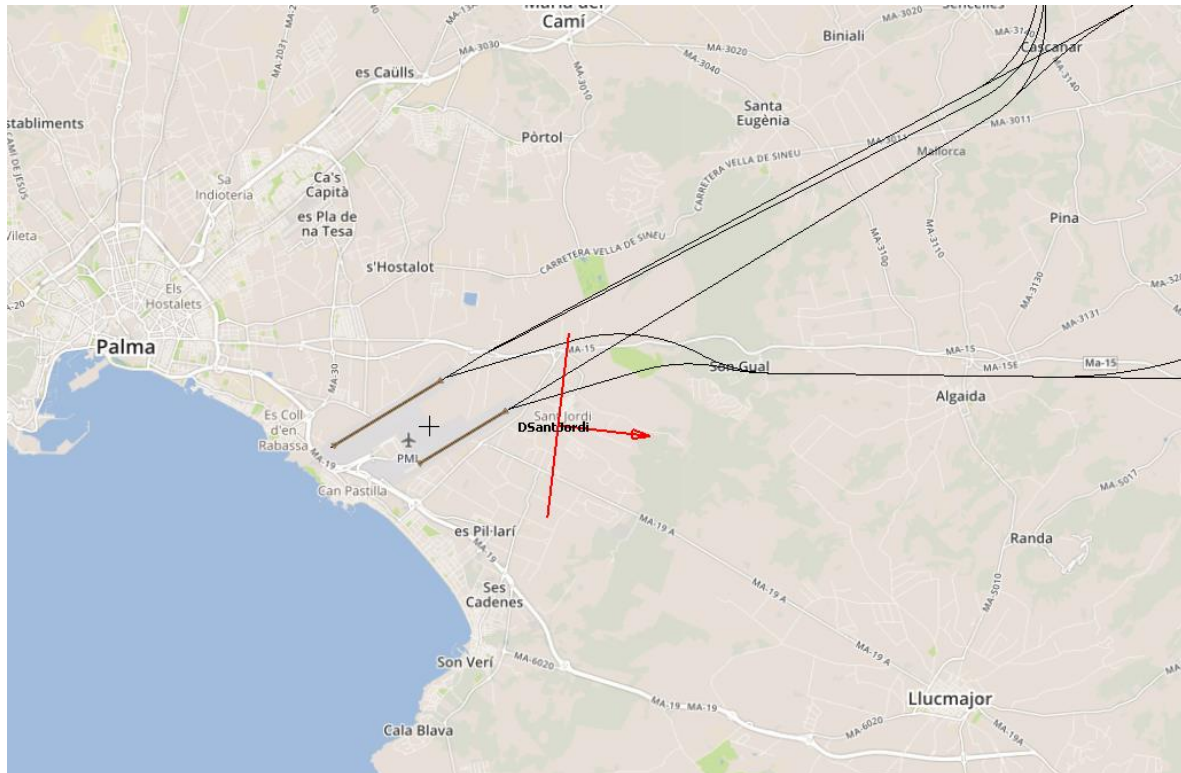


6.2. Coll d'en Rabassa y Can Pastilla



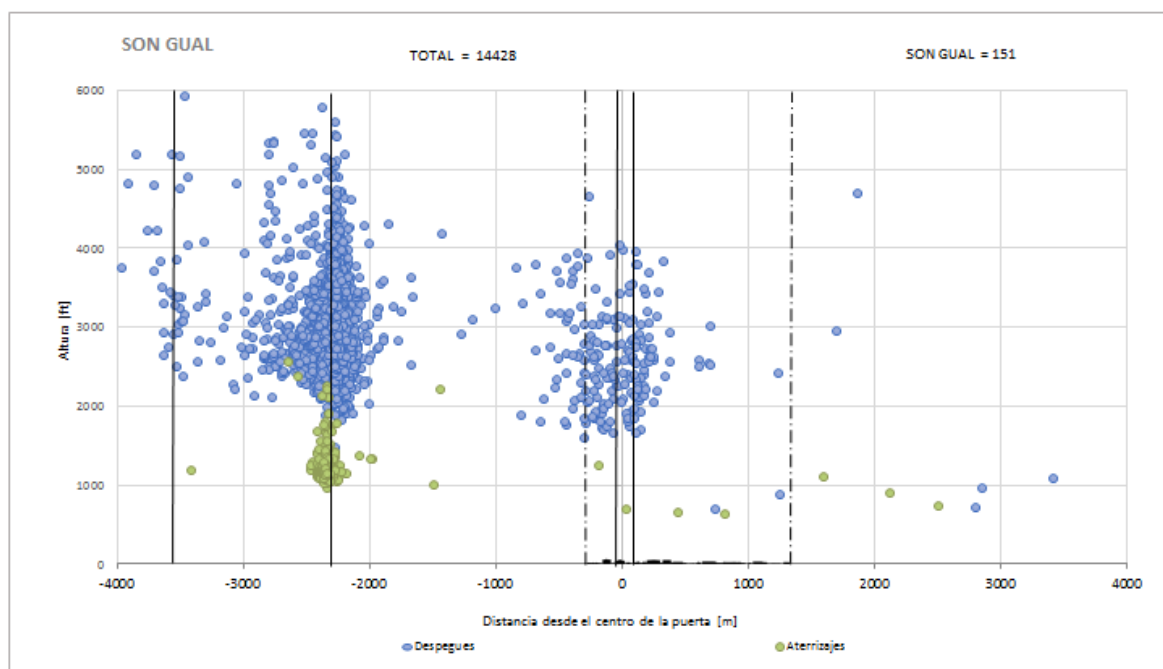
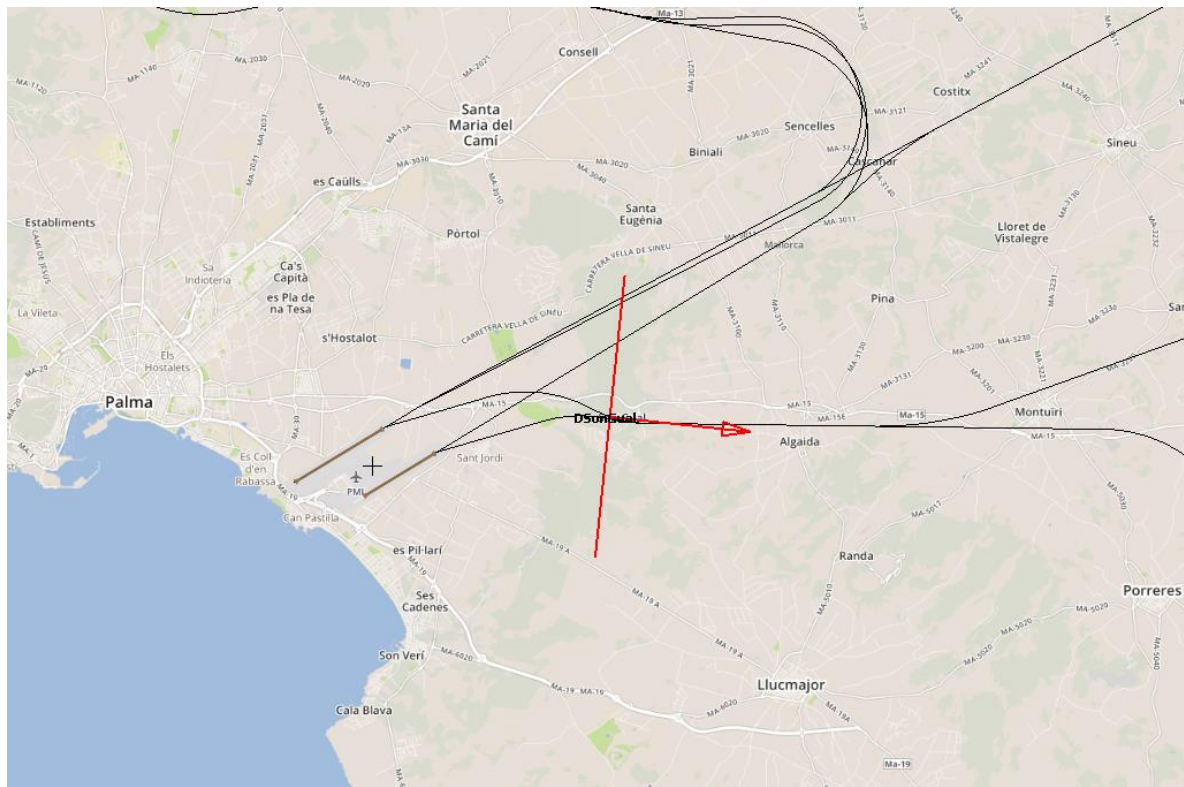
Las operaciones de aterrizaje mostradas en el gráfico a la derecha del centro de la puerta de análisis, son operaciones frustradas por cabecera 24L que han sobrevolado la zona de estudio al realizar la maniobra establecida en los procedimientos aeronáuticos.

6.3. Sant Jordi

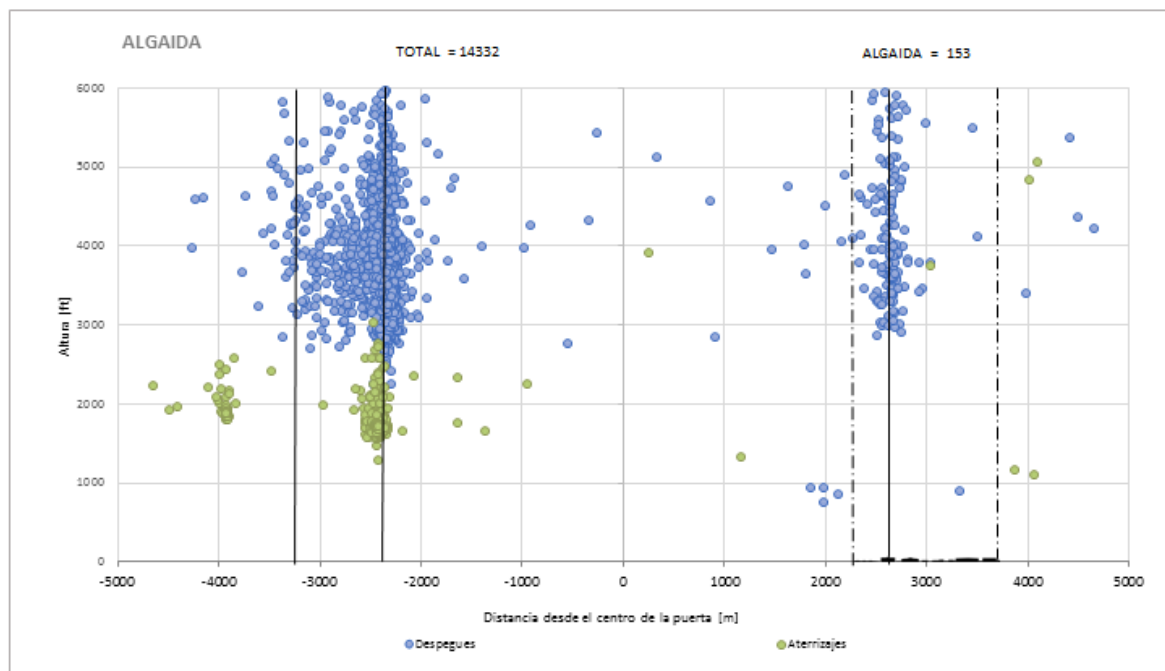
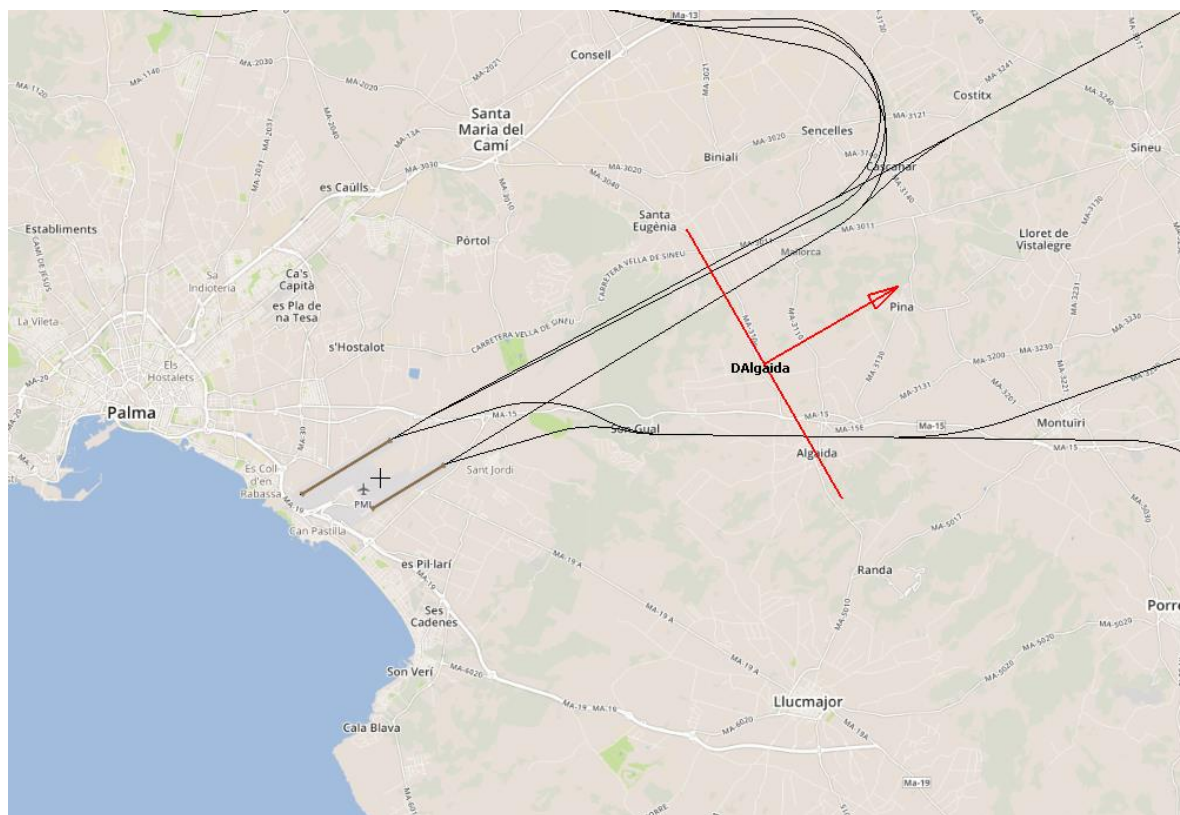


La dispersión obtenida en el área de Coll d'en Rabassa, Can Pastilla y Sant Jordi debe interpretarse teniendo en cuenta que, debido a la precisión del radar a baja altura las trayectorias pueden presentar datos espurios en su representación.

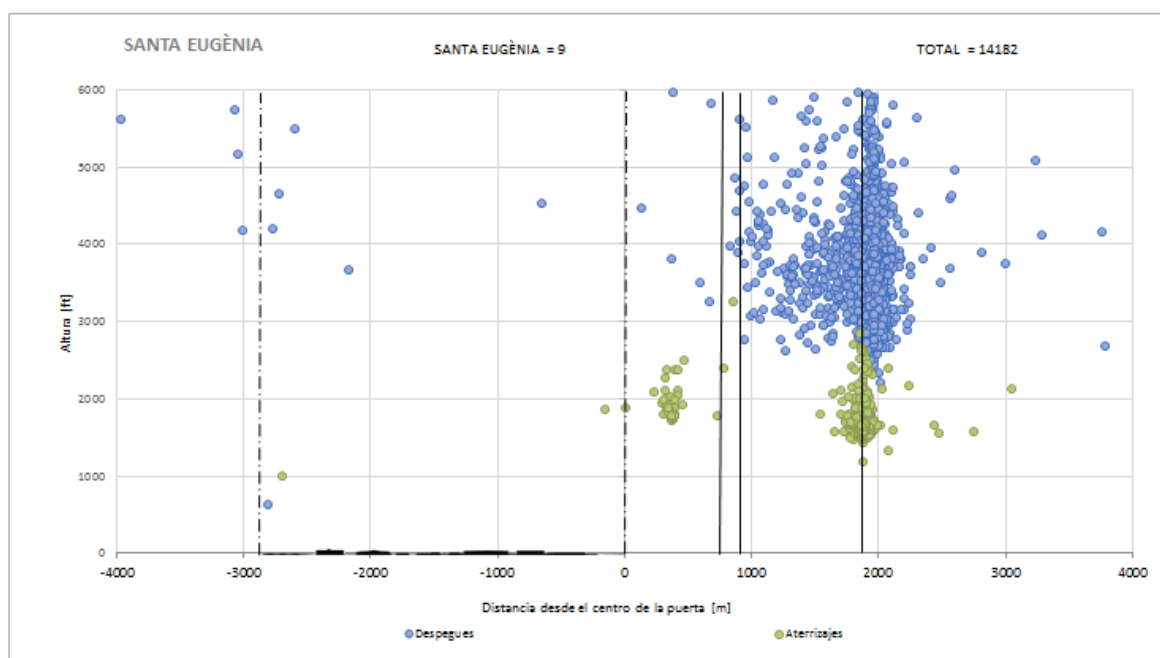
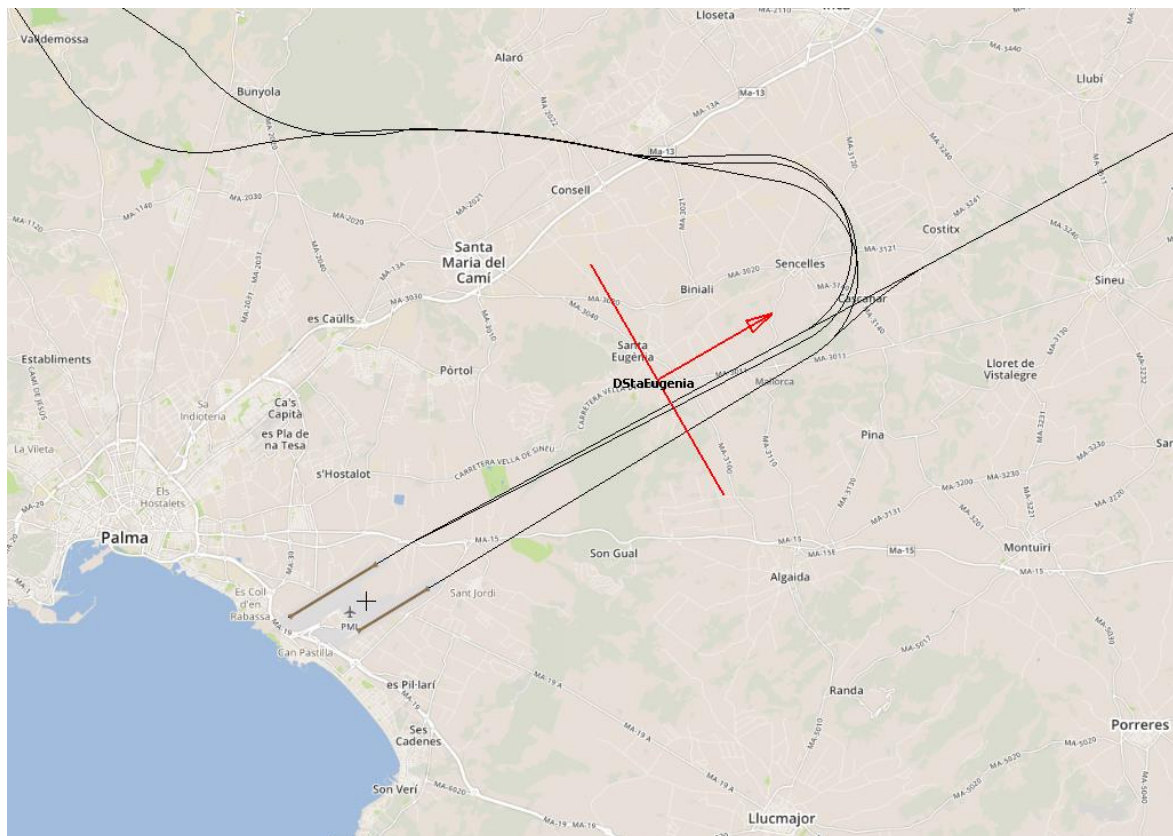
6.4. Son Gual



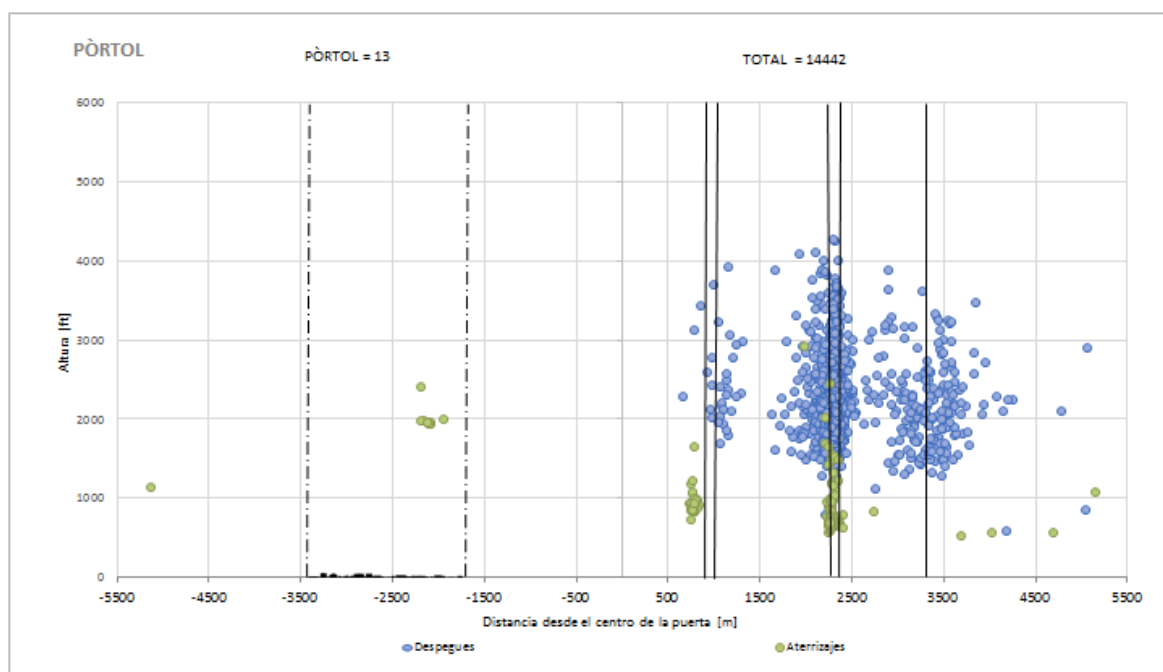
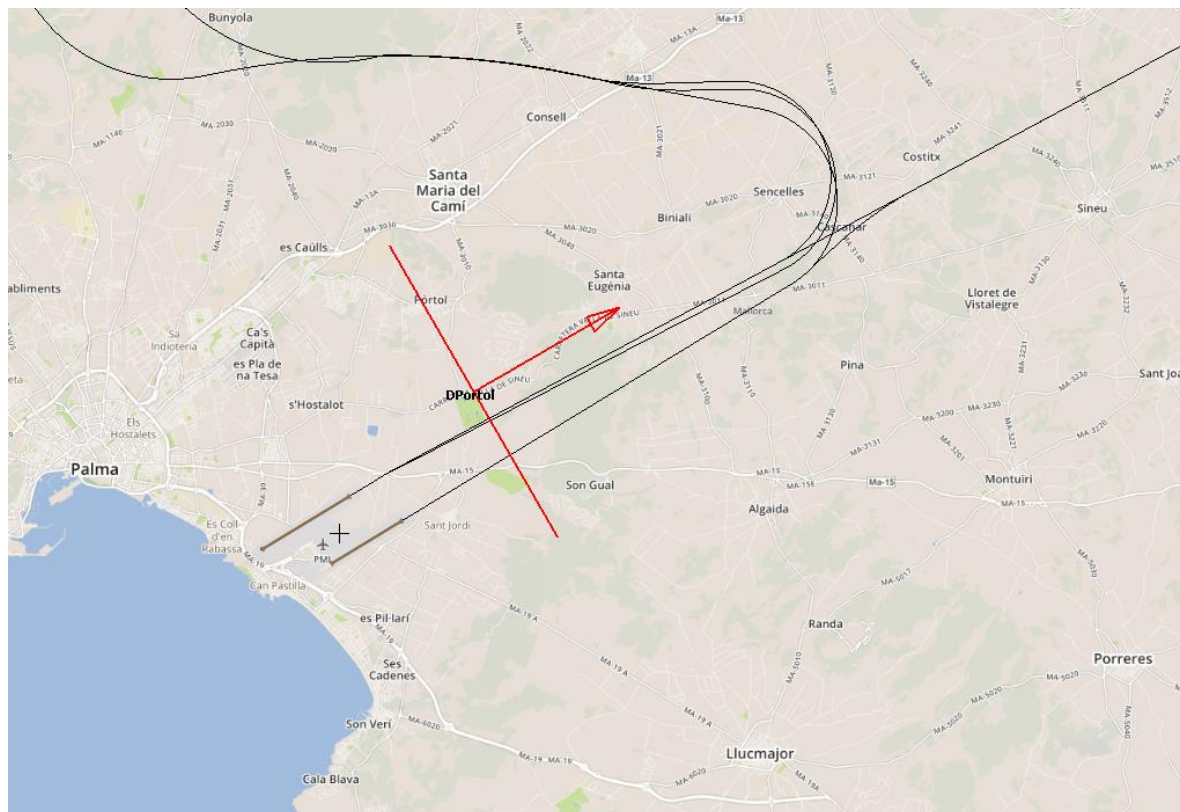
6.5. Algaida



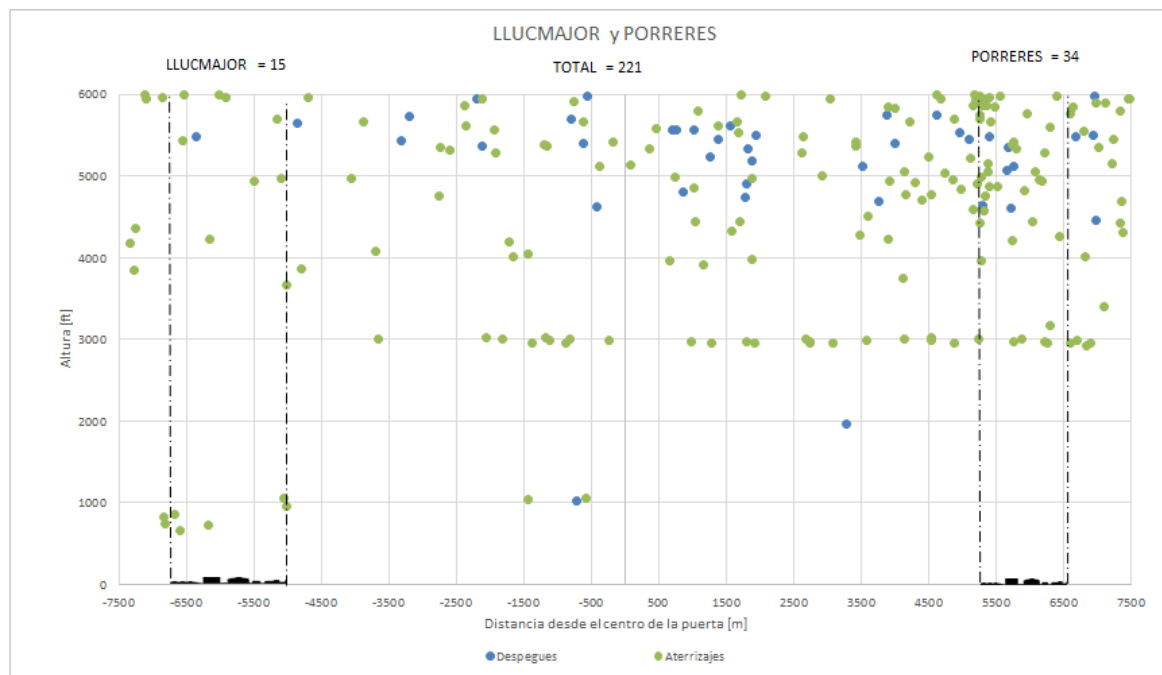
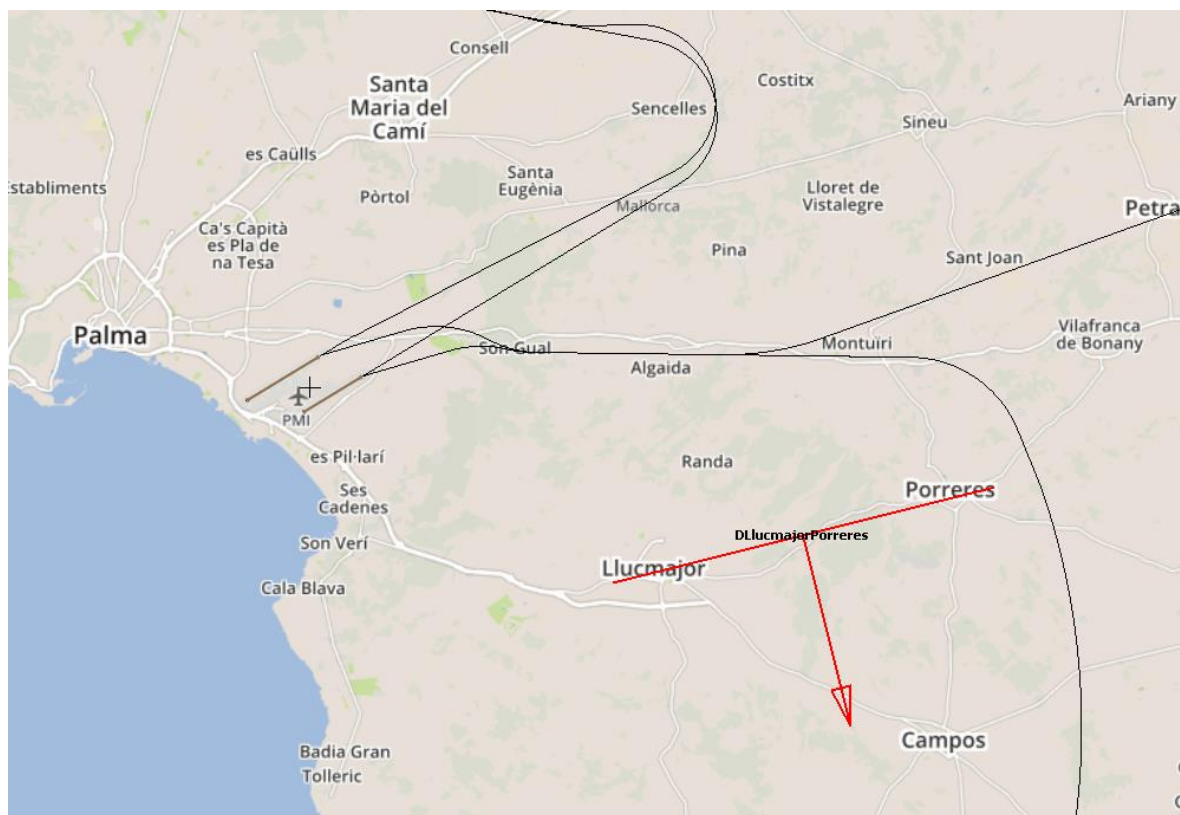
6.6. Santa Eugènia



6.7. Pòrtol



6.8. Llucmajor y Porreres



La reproducción total o parcial de este documento no está permitida en ningún formato, físico o electrónico, sin la autorización previa y por escrito del Laboratorio de Monitorado de EMS Brüel & Kjær S. A.

San Sebastián de los Reyes, 8 de agosto de 2019