



Los datos marcados con *
no están amparados por la
acreditación de ENAC

INFORME MENSUAL DE RUIDO

Aeropuerto de Palma de Mallorca

Diciembre 2021

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. EVS_9617_PMI_02A_12_2021_vs1

Expediente: DPM 96/17



<i>Realizado por:</i>	<i>Revisado por:</i>
 Carmen Gómez Jorge Responsable de Aeropuerto – Laboratorio EVS-M	 María Jesús Ballesteros Garrido Director Técnico – Laboratorio EVS-M

Contacto

Laboratorio de Monitorado

Envirosuite Ibérica S.A.

- CIF: A-08349649

- Dirección: C/Teide, 5 - 3ª Planta, 28703 - San Sebastián de los Reyes

- E-mail: infofabmonitorado@envirosuite.com

Informe elaborado para:

AENA SME, S.A

- C.I.F: A86212420

- Dirección: C/Peonías, 12, 28042 – Madrid

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	10
6	Análisis de dispersión vertical y horizontal de trayectorias*	28

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

ARP	Punto de referencia del aeropuerto. Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.
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.
SID	Salida Normalizada por Instrumentos. Ruta de salida designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une el aeródromo, o una determinada pista del aeródromo, con un determinado punto significativo, normalmente en una ruta ATS, en el cual comienza la fase en ruta de un vuelo.
TMR	Terminal de Monitorado de Ruido.

Índices acústicos

L_{Aeq}	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.
$L_{Aeq\ Total}$	Nivel Continuo Equivalente con ponderación A generado por todas las fuentes de ruido para un TMR y durante un período de evaluación.
$L_{Aeq\ Avión}$	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

$L_{Aeq,d}$	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).
$L_{Aeq,e}$	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).
$L_{Aeq,n}$	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 L_{Aeq} 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 diciembre se han operado el 87,9 % de las aeronaves en configuración Oeste frente a un 12,1 % 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 emergencias, mantenimiento 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.

Incidencias

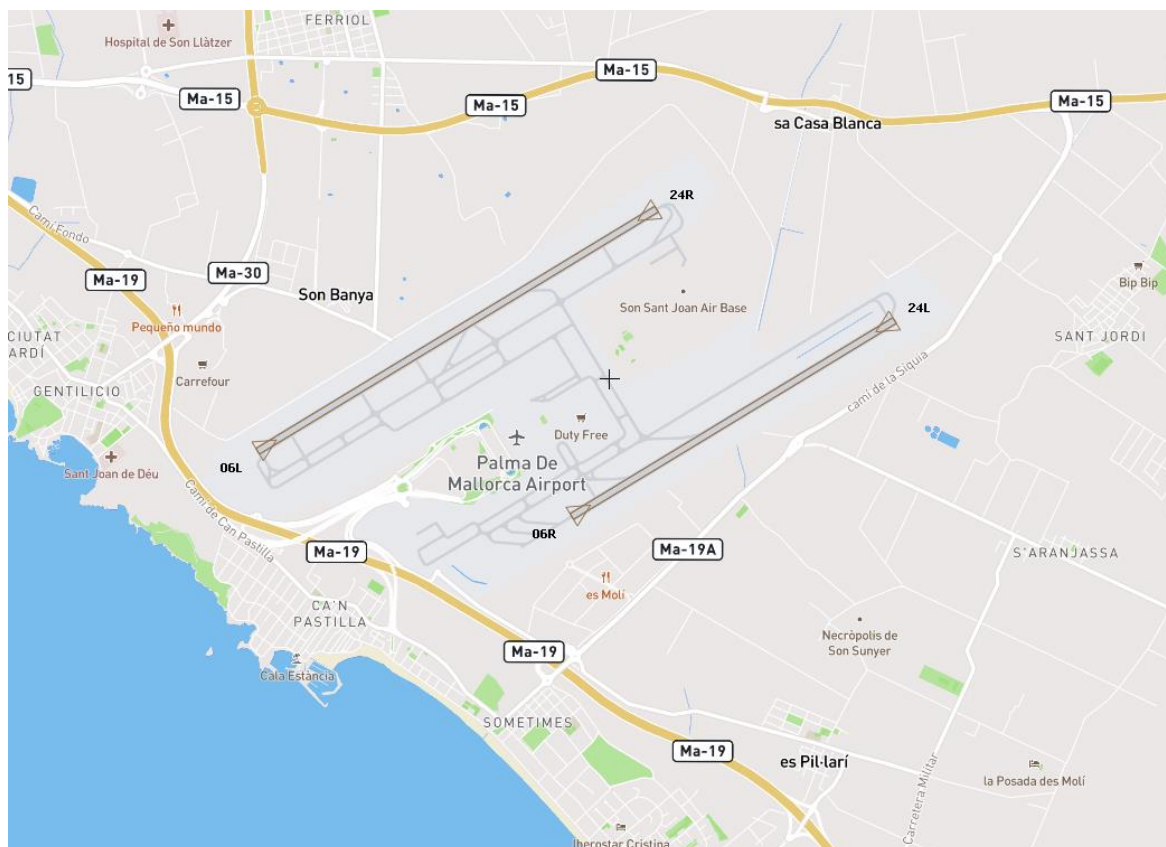
Durante el mes de diciembre de 2021 no ocurrieron incidencias en el SIRPMI.

A continuación, se detallan los cierres de pista ocurridos durante el mes de estudio:

PISTA	DÍAS	PERIODO CIERRE
PISTA NORTE 24R/06L	3, 10, 22, 31	De 00:00h a 05:30h
	5, 6, 20, 21	De 00:00h a 06:00h
	2, 8, 12, 13, 16, 26	De 00:00h a 06:30h
	1, 7, 14, 15	De 00:00h a 07:30h
	4, 11, 23, 24, 28, 29	De 00:30h a 05:30h
	9, 19, 20, 27, 30	De 00:30h a 06:30h
	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15	De 22:30h a 23:59h
	11, 12, 13, 20, 21, 25, 28, 30	De 23:30h a 23:59h
PISTA SUR 24L/06R	3, 10, 11	De 07:00h a 19:00h
	2, 13	De 07:30h a 19:30h
	27	De 08:30h a 16:30h
	9	De 08:30h a 19:30h
	1, 14, 15	De 08:30h a 20:30h
	6, 7, 8, 31	De 09:30h a 19:00h
	24	De 10:30h a 19:00h
	30	De 11:30h a 22:30h
	29	De 11:30h a 23:30h
	4	De 14:30h a 21:30h
	28	De 14:30h a 22:30h

4 Resumen de configuración y usos de pista*

Dado que el LAeq 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

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

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:

dic - 21	Oeste	Este	Total
Tiempo de uso [horas]	645	99	744
%	87 %	13 %	100 %

Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

En términos generales, en la configuración preferente Oeste se ha operado el 87 % del tiempo, frente a un 13 % 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:

dic 21	Oeste	Este	Total
Número de Movimientos	7312	1010	8322
%	87,9 %	12,1 %	100 %

Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

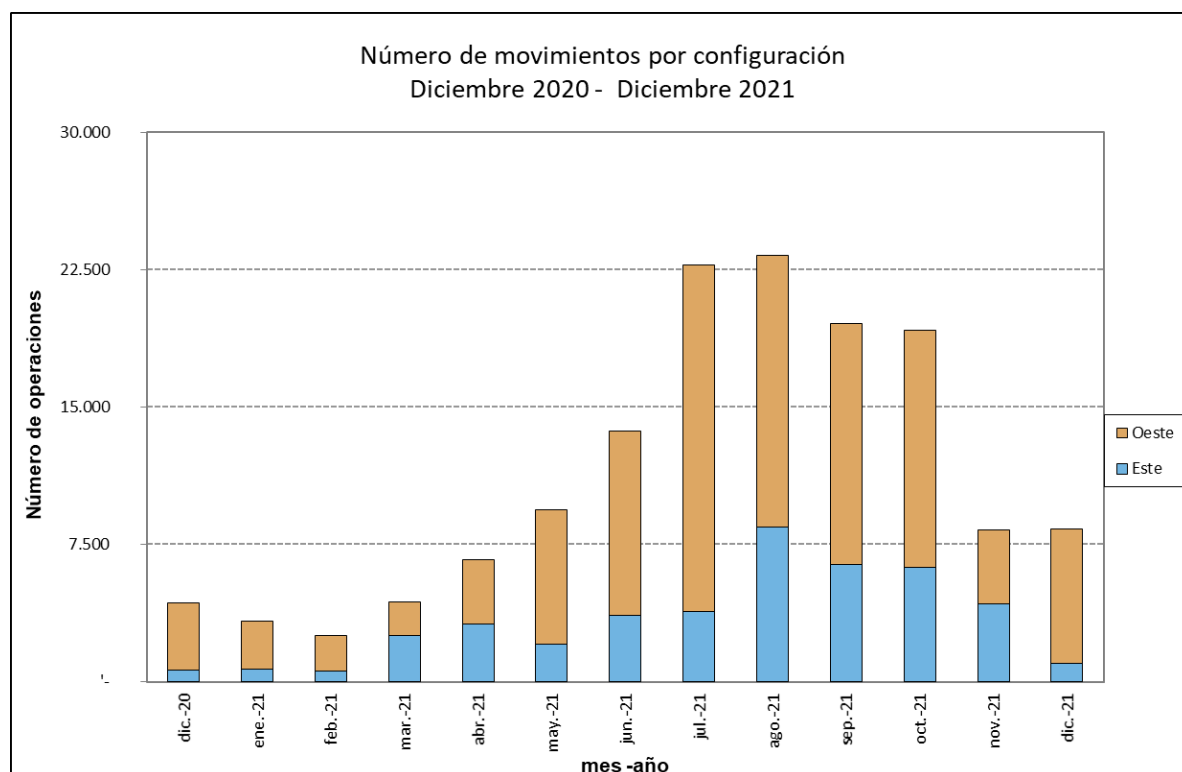
El número total de movimientos aeronáuticos en diciembre de 2021 es de 8322 operaciones para el cómputo del mes completo.

A continuación, se muestran los datos del mes de diciembre 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	1045	2396	0	463
	Noche	20	209	0	40
Despegues	Día	3494	1	194	272
	Noche	145	2	33	8
Movimientos totales diurnos				7865	
Movimientos totales nocturnos				457	

Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

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



Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

La configuración Oeste ha sido la más utilizada en el mes de diciembre de 2021, registrándose un total de 7312 operaciones (87,9 %). El porcentaje registrado en el mes de noviembre de 2021 fue del 48,5 % del total, equivalente a 4007 operaciones aeronáuticas.

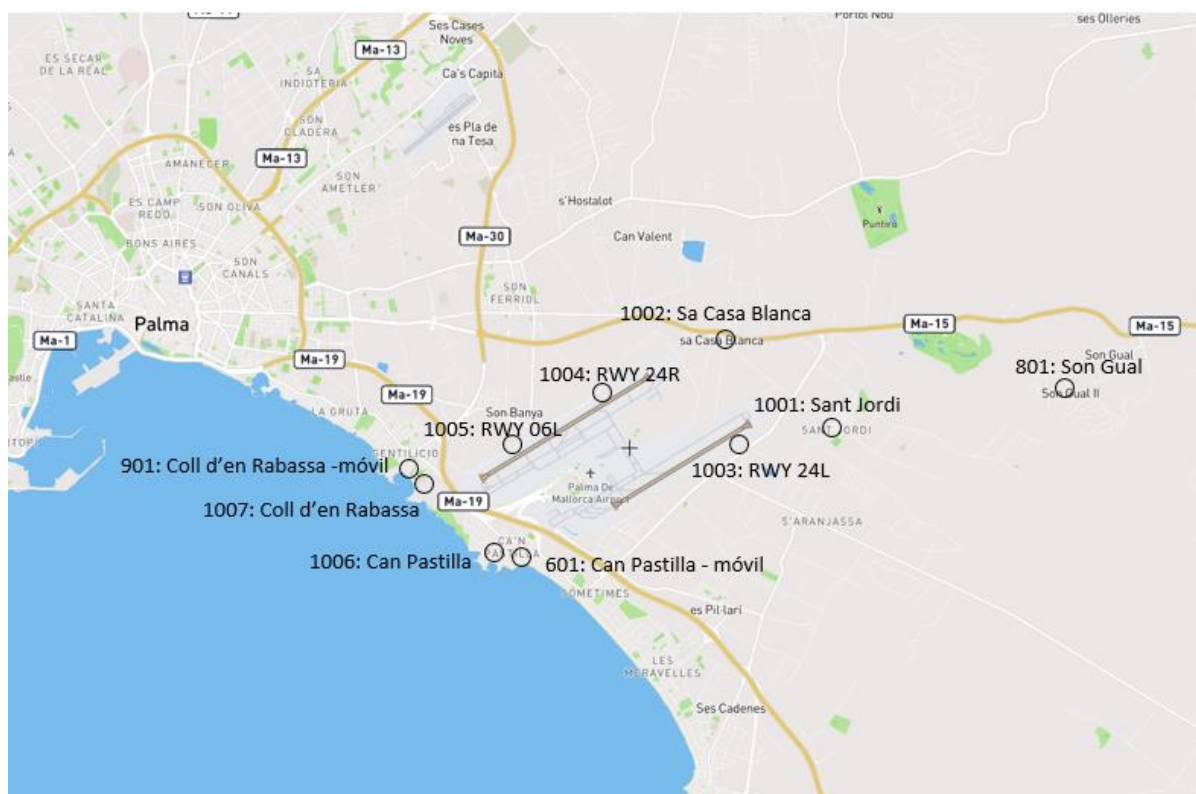
La configuración Este ha registrado un total de 1010 operaciones (12,1 %) en el mes de diciembre de 2021. El porcentaje registrado en el mes de noviembre fue del 51,5 % del total, equivalente a 4258 operaciones aeronáuticas.

Respecto a su evaluación en los últimos trece meses, se puede destacar lo siguiente:

- La configuración preferente Oeste ha sido la más utilizada desde diciembre de 2020 hasta diciembre de 2021, a excepción de los meses de marzo y noviembre de 2021 donde el porcentaje de uso de la configuración no preferente Este fue superior.
- El número de operaciones en el mes de diciembre de 2021 ha sido similar a noviembre 2021, y se observa que ambos periodos han incrementado el número de operaciones respecto al año 2020.

5 Análisis de las emisiones acústicas

El SIRPMI cuenta con un total de 10 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: Son Gual
- TMR 9 (Portátil): Coll d'en Rabassa -móvil
- 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 antiviento 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. Esto puede suponer que el número de operaciones registrado por el sistema de monitorado de ruido difiera ligeramente de los datos publicados en las estadísticas de Aena.
- Los valores mensuales de L_{Aeq} Total y L_{Aeq} Avión se dan como índices de ruido continuo equivalente para los periodos día, tarde y noche, tal y cómo se definen en Real Decreto 1367/2007.
- El valor 0 dB indica que no se ha registrado ruido asociado a la fuente aeronáutica.
- Los cálculos de los niveles sonoros equivalentes (L_{Aeq}) para cada periodo de integración (acumulado mensual) 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 diciembre 2020 hasta diciembre 2021 agrupados por municipio, y que se corresponden con las siguientes localizaciones.

MUNICIPIO	TMR	LOCALIZACIÓN
Palma	1	Sant Jordi
	2	Sa Casa Blanca
	6	Can Pastilla
	7	Coll d'en Rabassa
	8	Son Gual
	9	Coll d'en Rabassa -móvil
	10	Can Pastilla - móvil

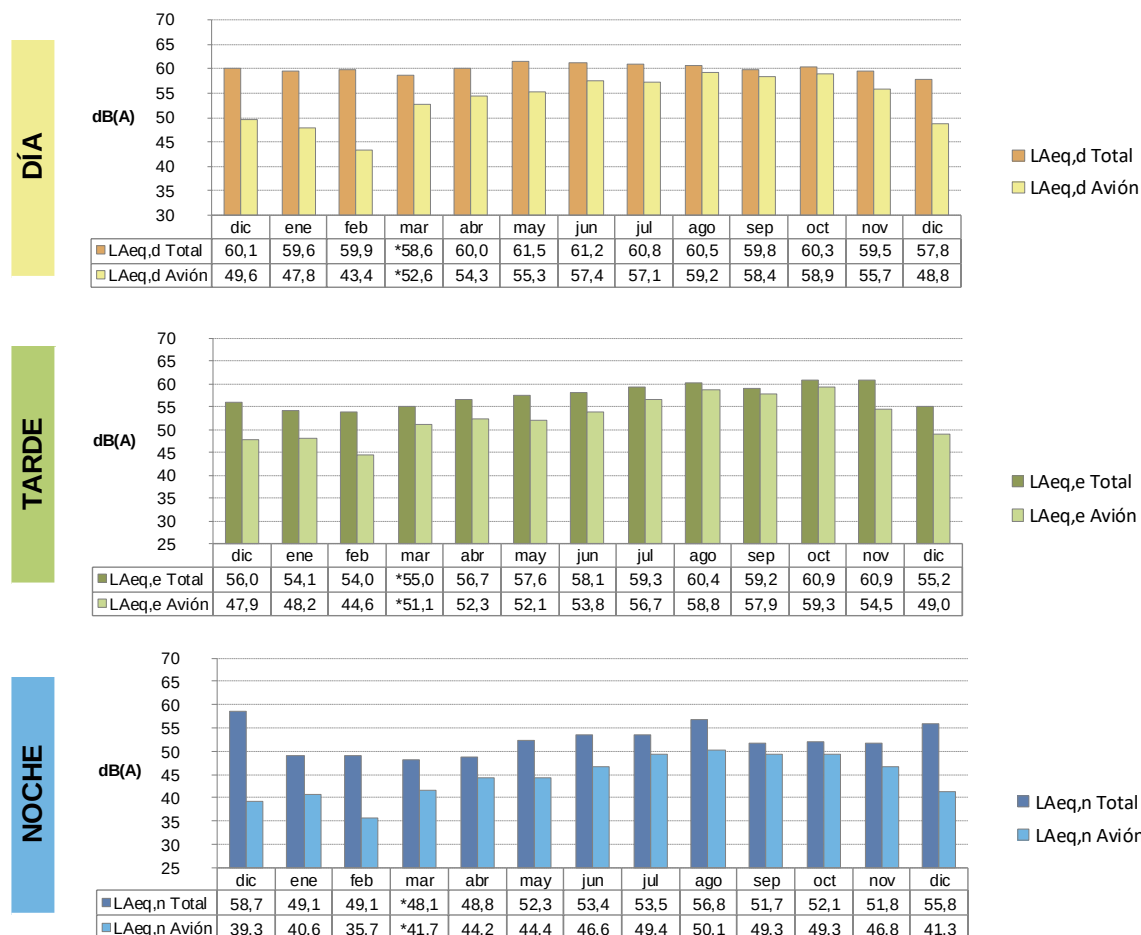
5.1. Tabla sucesos correlacionados por TMR

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	2390
2	1644
6	2580
7	3933
*8	109
*9	4060
10	3065

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

TMR 1 Sant Jordi



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han disminuido en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido a la reducción en el uso de la configuración Este.

Se observa que el nivel LA_{eq} Total ha aumentado en el periodo noche respecto al mes noviembre debido a la celebración de fiestas navideñas en las inmediaciones del TMR.

Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

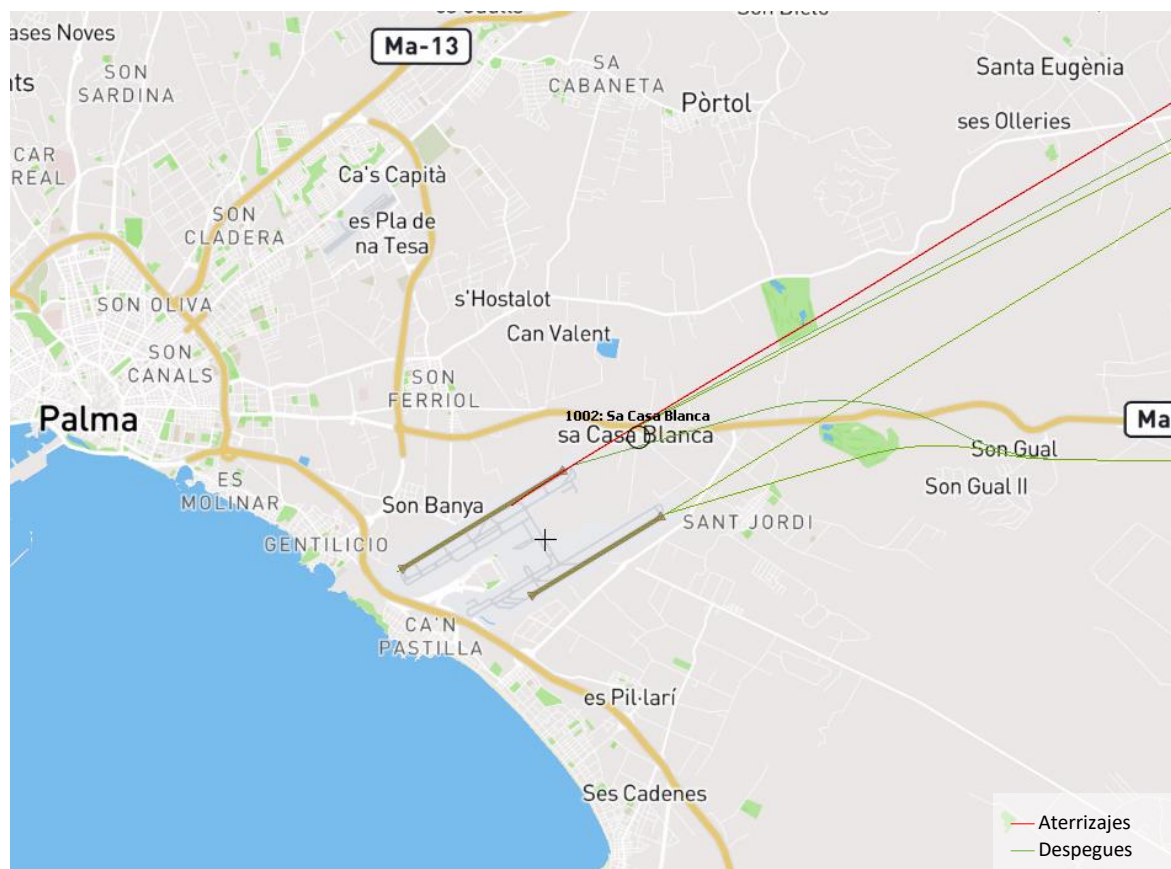
5.2.2 TMR 2: Sa Casa Blanca

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

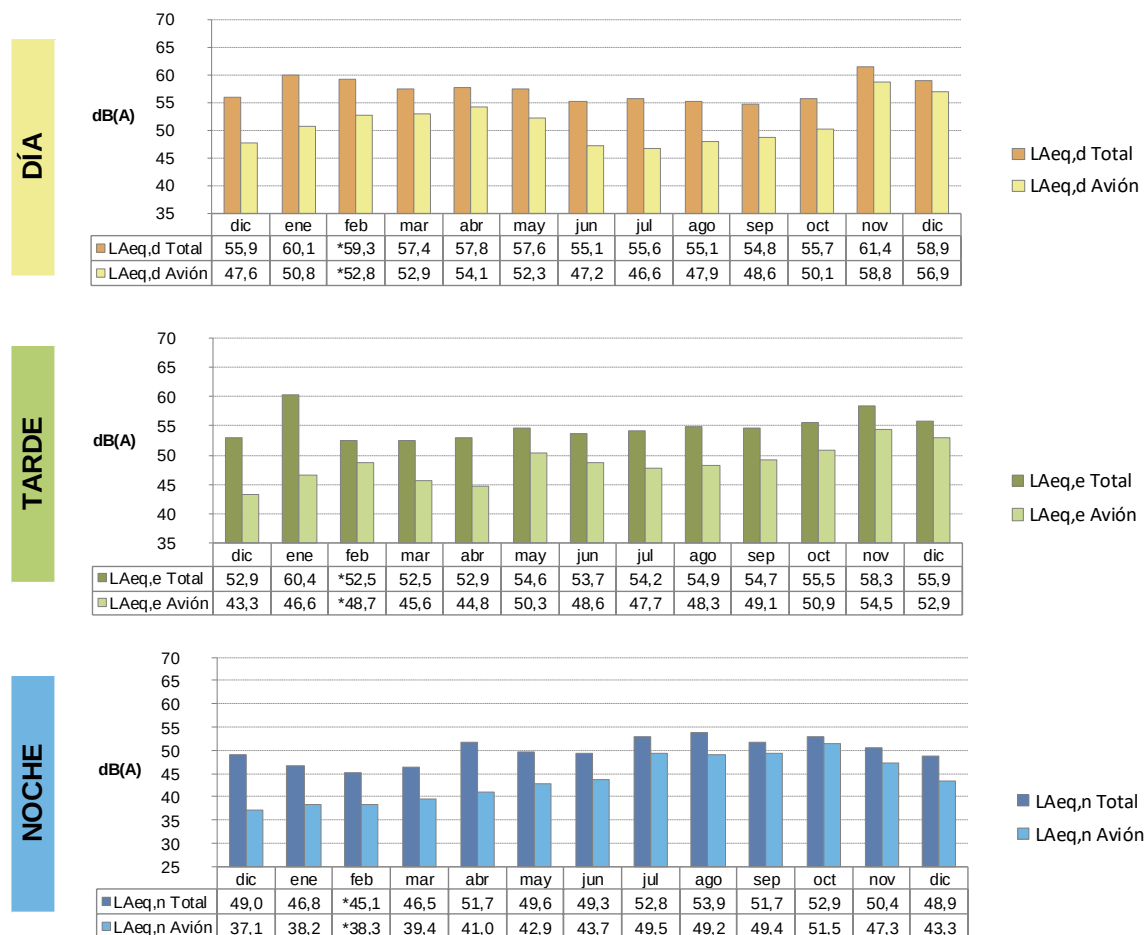
Resulta afectado principalmente por operaciones de llegada por cabecera 24R y salida por cabecera 06L. Por ubicarse tan próximo a la infraestructura aeroportuaria, también puede registrar operaciones en la pista Sur 24L / 06R.

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

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación del terminal respecto al aeropuerto y a las rutas nominales de despegue y aterrizaje más cercanas:



TMR 2 Sa Casa Blanca



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han disminuido en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido a la reducción en el uso de la configuración Este.

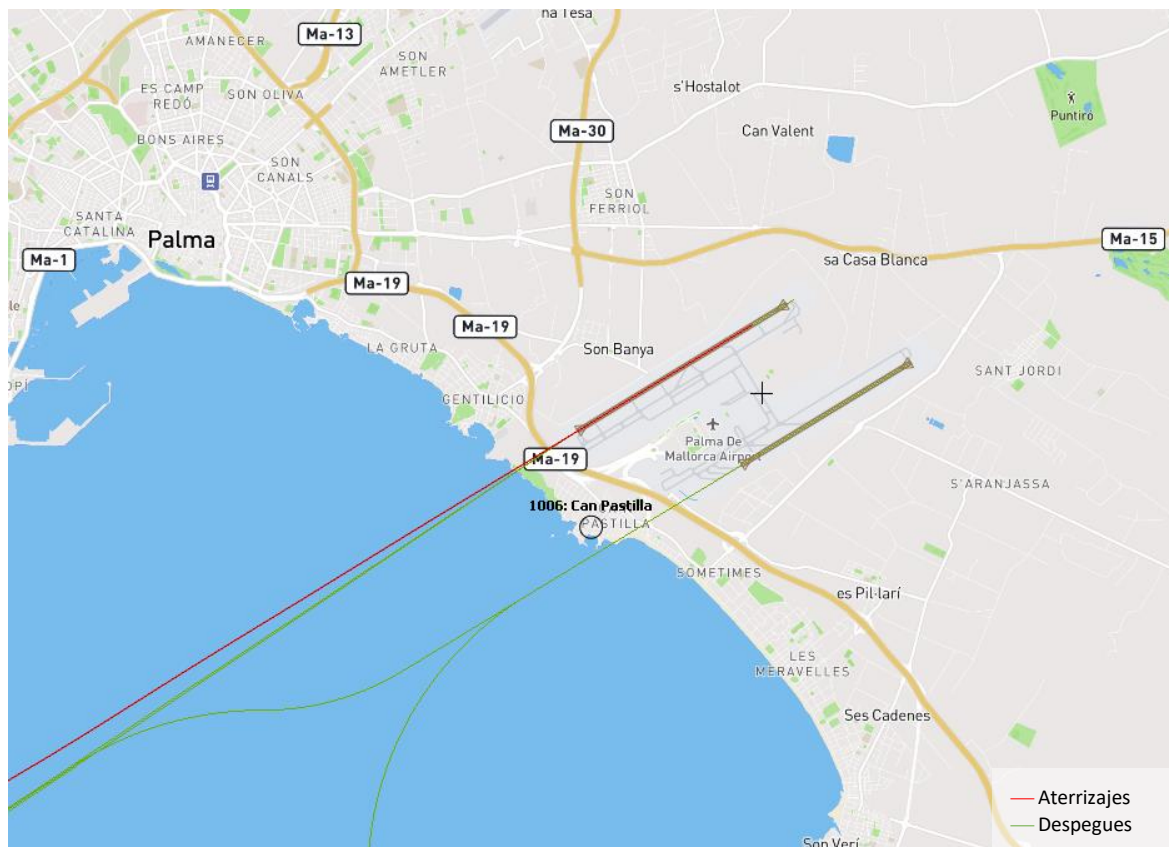
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

5.2.3 TMR 6: Can Pastilla

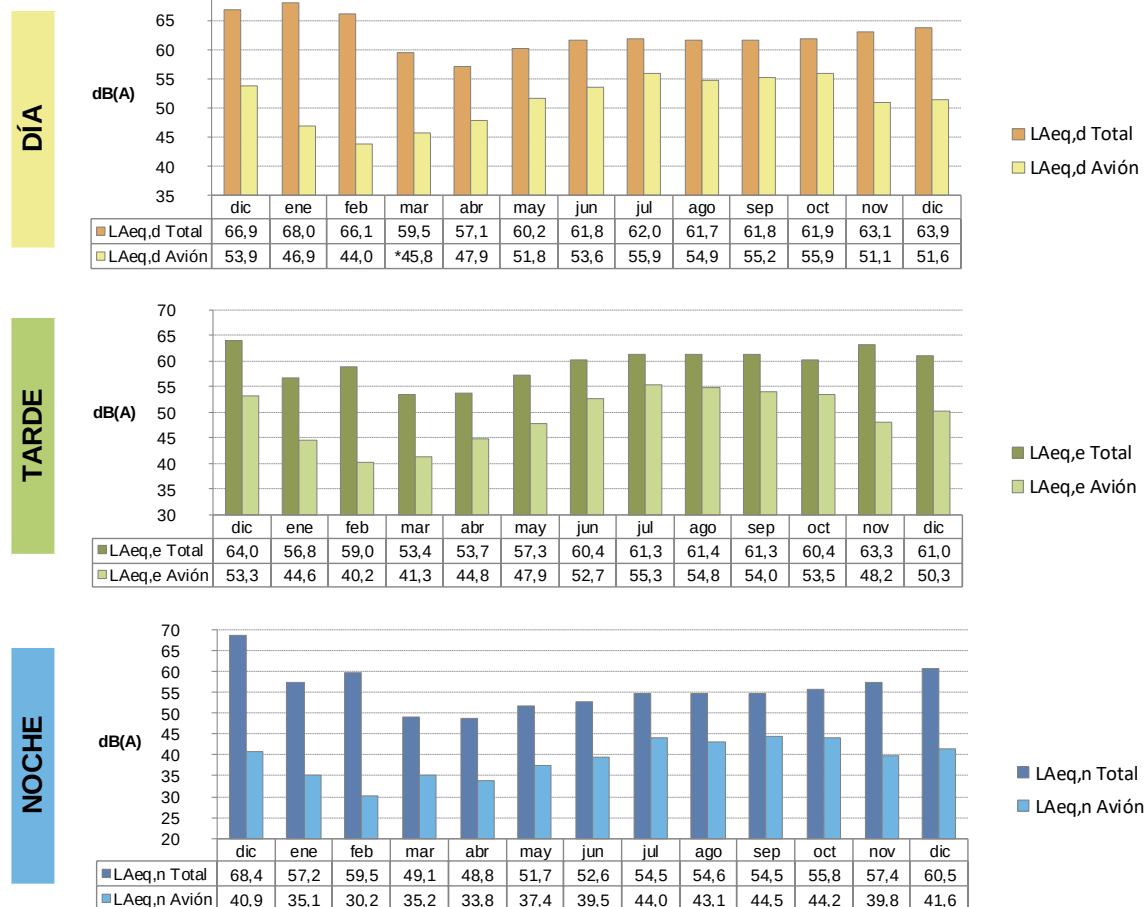
Este terminal se localiza a una distancia de unos 1250 m de la cabecera 06L. Está ubicado en la penúltima terraza del Hotel Sunprime Waterfront, en la calle dels Pins de Can Pastilla.

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

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación del terminal respecto al aeropuerto y a las rutas nominales de despegue y aterrizaje más cercanas:



TMR 6 Can Pastilla



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han aumentado en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido al aumento en el uso de la configuración Oeste.

Se observa que el nivel LA_{eq} Tota ha aumentado en el periodo nocturno respecto al mes de noviembre debido a la presencia de fuertes rachas de viento en la ubicación del TMR.

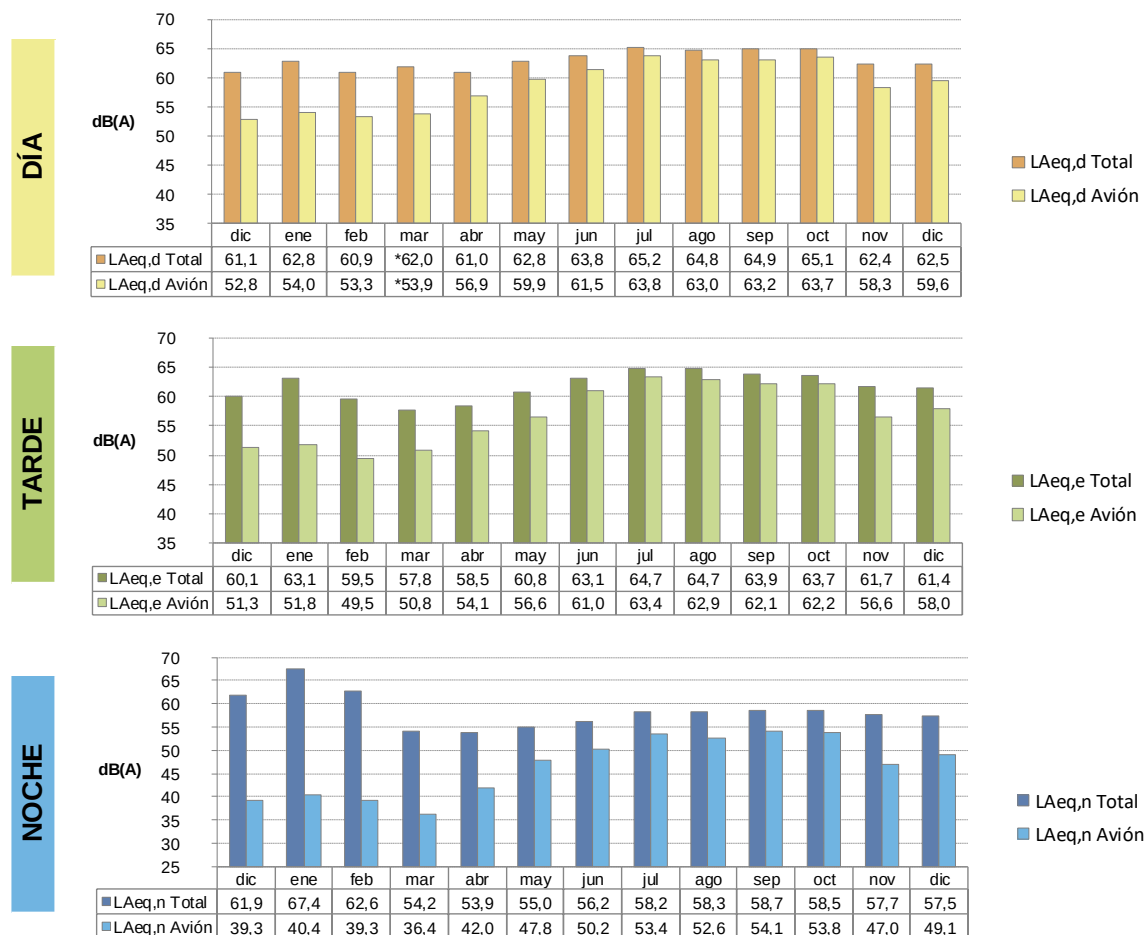
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

Este TMR está ubicado en la azotea del Hospital Sant Joan de Déu en la zona del Coll d'en Rabassa.

Por ubicarse muy próximo la pista de despegue preferente, este TMR registra un elevado número de operaciones aeronáuticas.

The map shows the Palma de Mallorca area. Key locations include the city of Palma, the airport (Palma De Mallorca Airport), and the crash site (1007: Coll d'en Rabassa). Roads are labeled with numbers like Ma-1, Ma-13, Ma-19, Ma-30, and Ma-15. The map also shows the coastline and the sea. A legend in the bottom right corner indicates that red lines represent 'Aterrizajes' (landings) and green lines represent 'Despegues' (takeoffs).

TMR 7 Coll d'en Rabassa



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han aumentado en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido al aumento en el uso de la configuración Oeste.

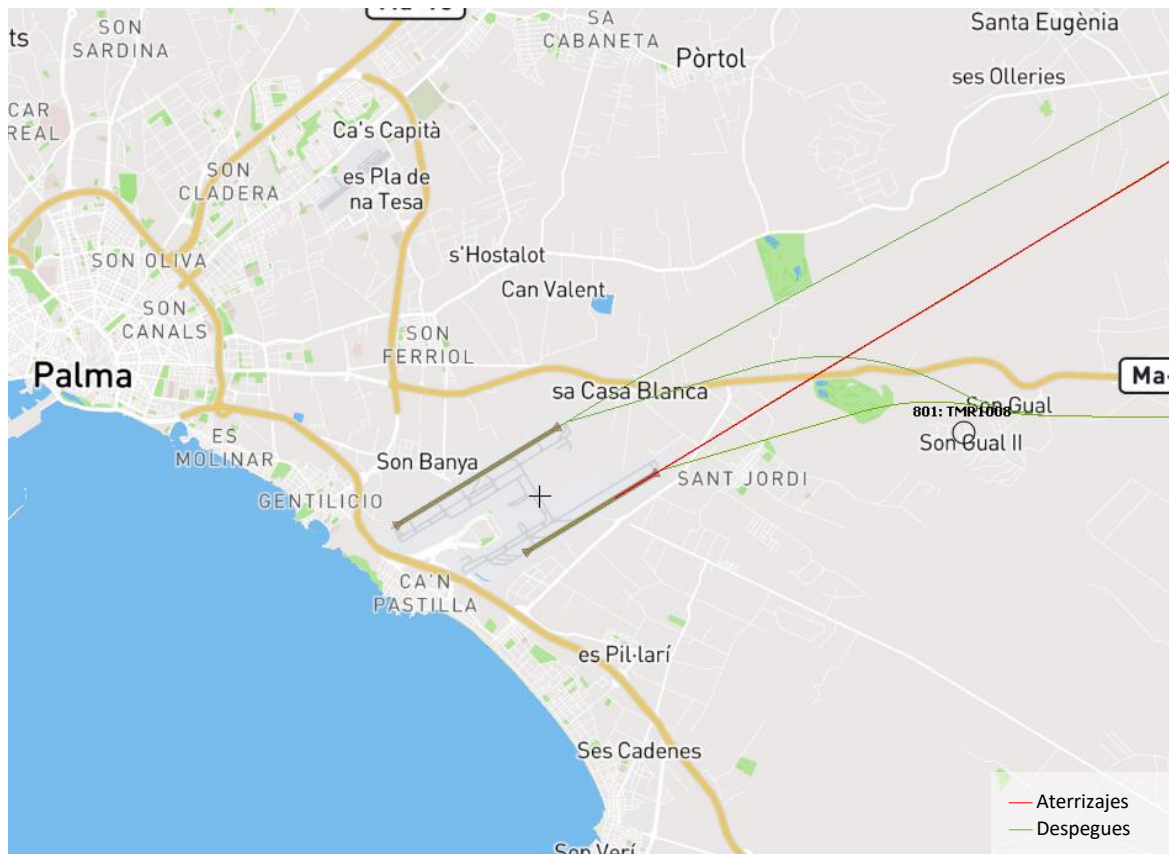
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

5.2.5 TMR 8: Son Gual*

El TMR8 está actualmente instalado en la Calle Vallgornera de Son Gual, en el municipio de Palma.

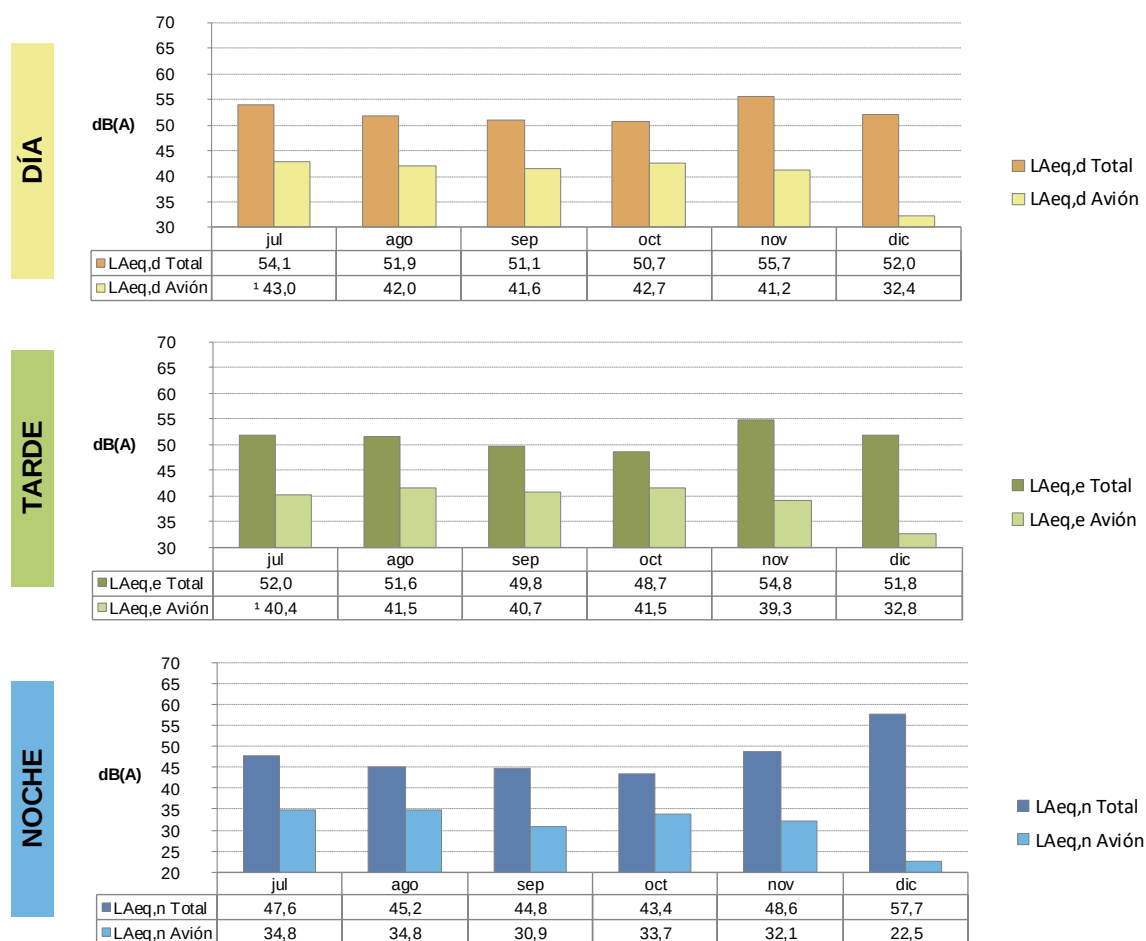
Por su localización, este terminal resulta afectado por despegues en configuración Este (cabeceras 06R y 06L), y en menor medida puede verse afectado por operaciones de aterrizaje en configuración Oeste (24L).

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación del terminal respecto al aeropuerto y a las rutas nominales de despegue y aterrizaje más cercanas:



* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

TMR 8 Son Gual



Julio 2021 –Diciembre 2021

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han disminuido en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido a la reducción en el uso de la configuración Este.

Se observa que el nivel L_{Aeq} Total ha aumentado en el periodo noche respecto al mes noviembre debido a la celebración de fiestas navideñas en las inmediaciones del TMR.

Los datos marcados con ¹ han sido calculados con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

Este TMR se instaló en el mes de junio de 2021, por lo que no se disponen de datos de ruido anteriores a este periodo.

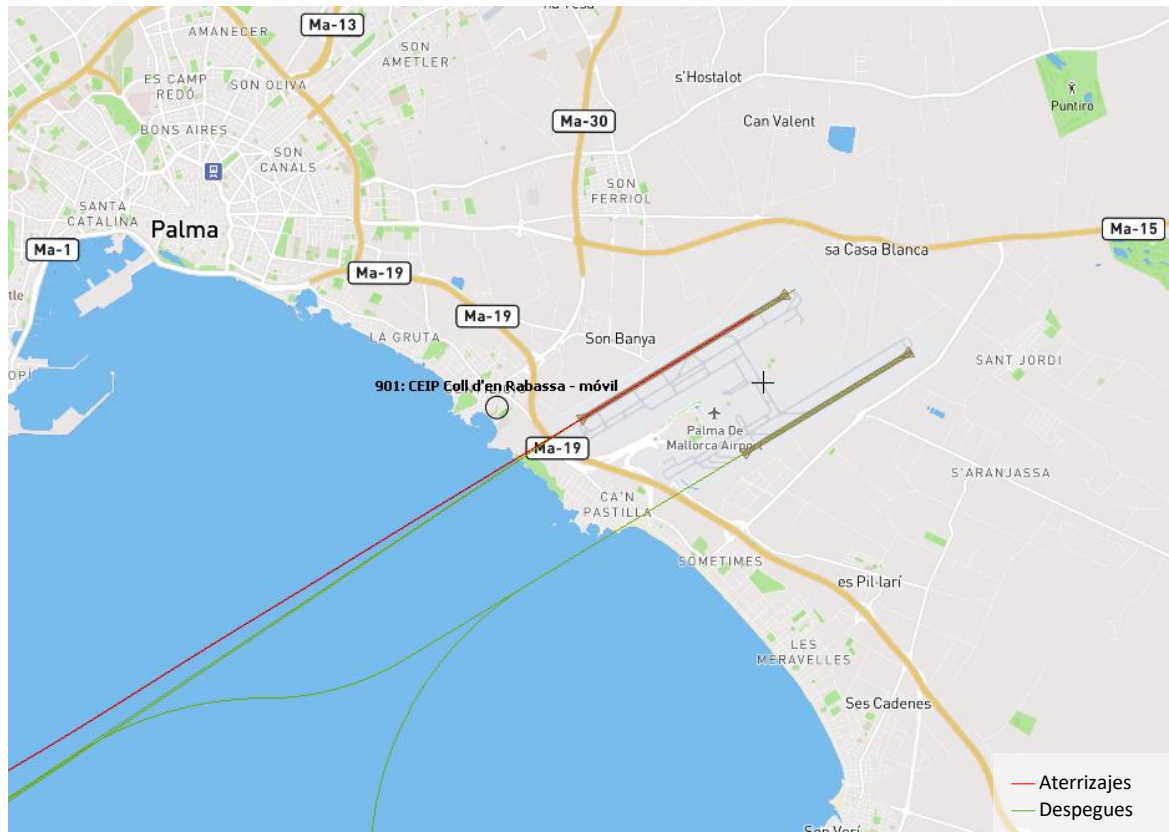
* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.2.6 TMR 9: Coll d'en Rabassa – móvil*

Este TMR portátil está ubicado en una azotea del CEIP Coll d'en Rabassa.

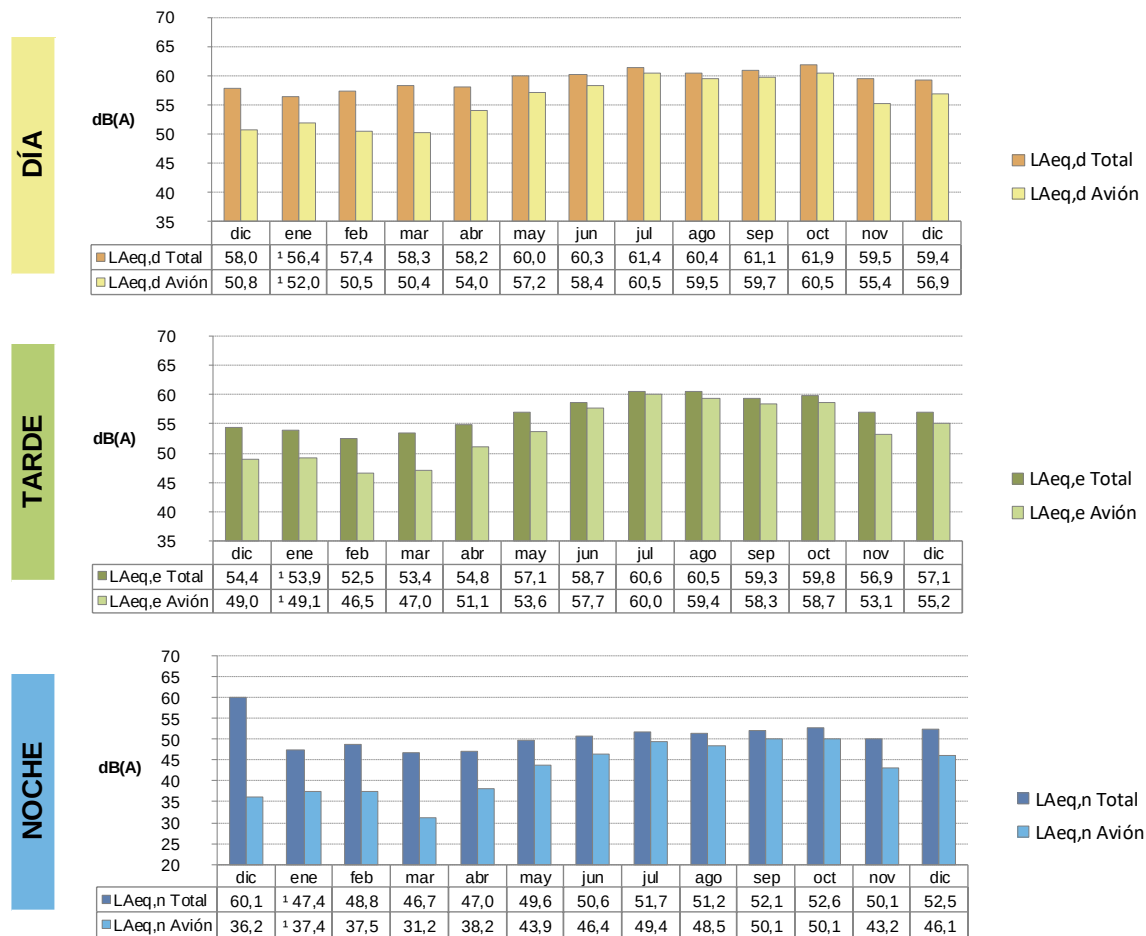
Está situado a una distancia de 1100 m de la cabecera 06L. Principalmente se ve afectado por los despegues en configuración preferente Oeste por cabecera 24R y aterrizajes en configuración Este, cabecera 06L.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación del terminal respecto al aeropuerto y a las rutas nominales de despegue y aterrizaje más cercanas:



* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

TMR 9 Coll d'en Rabassa – móvil*



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles L_{Aeq} Avión han aumentado en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido al aumento en el uso de la configuración Oeste.

Los datos marcados con ¹ han sido calculados con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.2.7 TMR 10: Can Pastilla – móvil

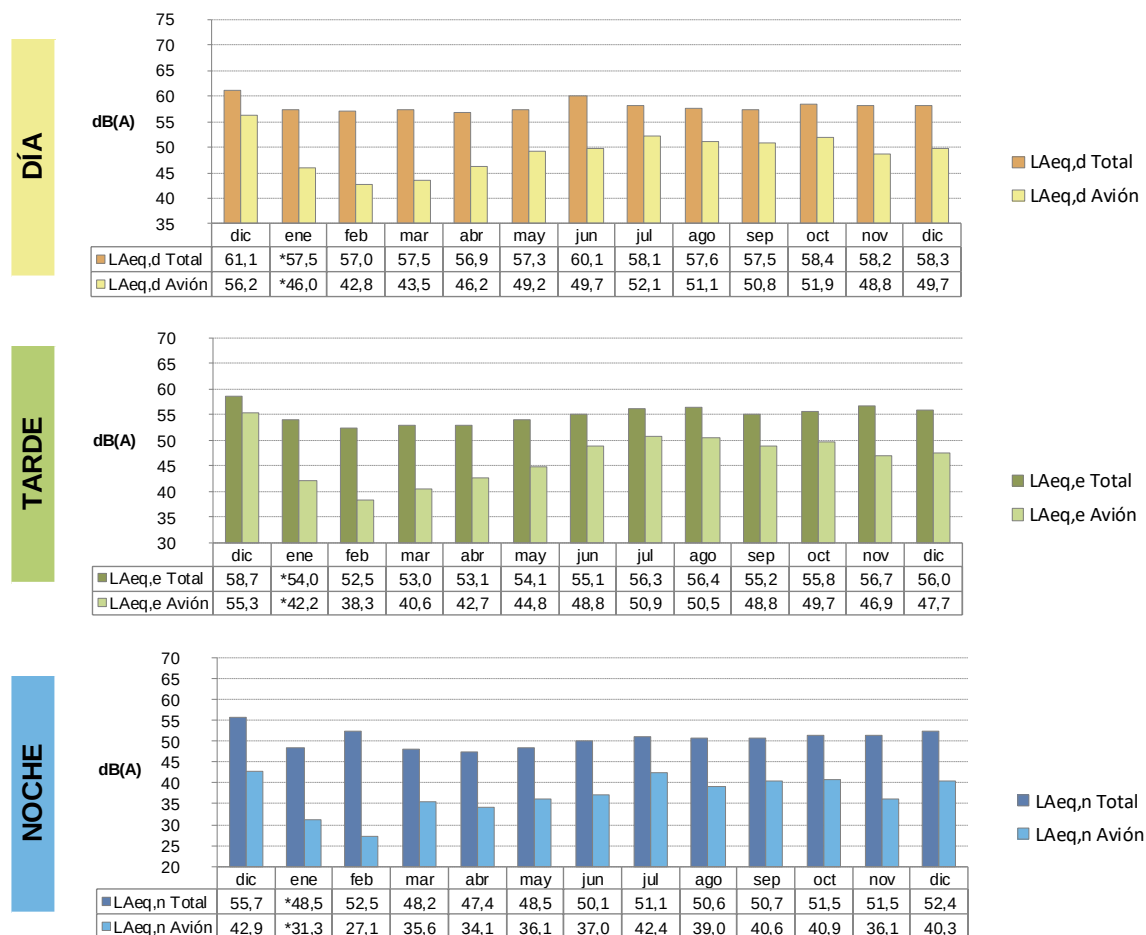
El TMR10 es un terminal portátil. Actualmente está instalado en la Calle Ovidi de Can Pastilla, en el municipio de Palma.

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

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación del terminal respecto al aeropuerto y a las rutas nominales de despegue y aterrizaje más cercanas:



TMR 10 Can Pastilla – móvil



Diciembre 2020 – Diciembre 2021

Se observa que los niveles LA_{eq} Avión han aumentado en los tres periodos respecto al mes de noviembre, esto es debido al aumento en el uso de la configuración Oeste.

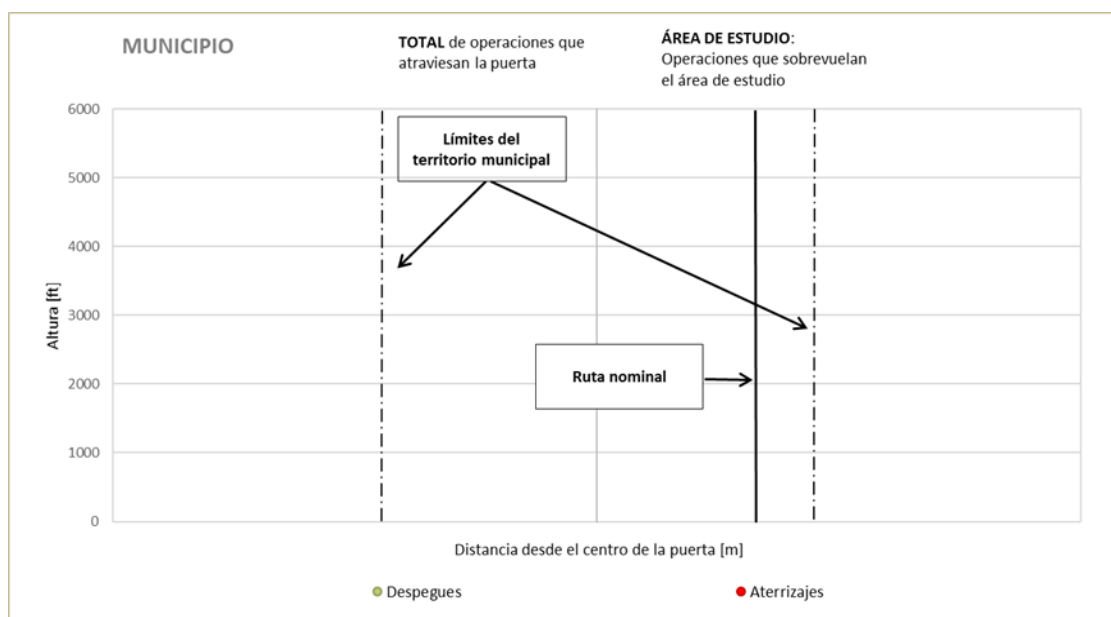
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

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:

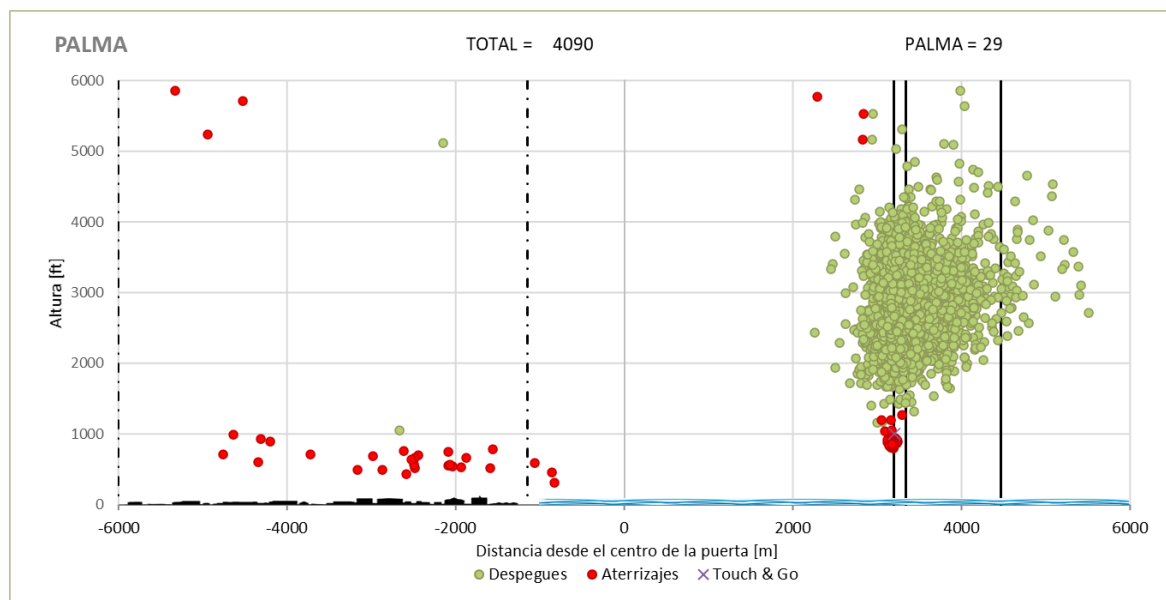


* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

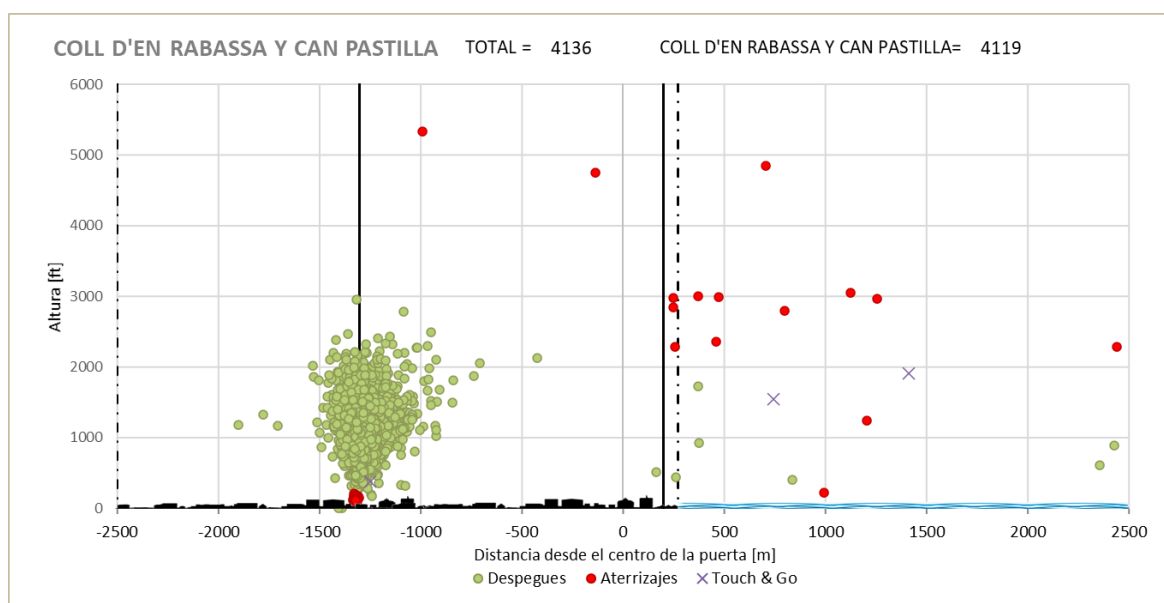
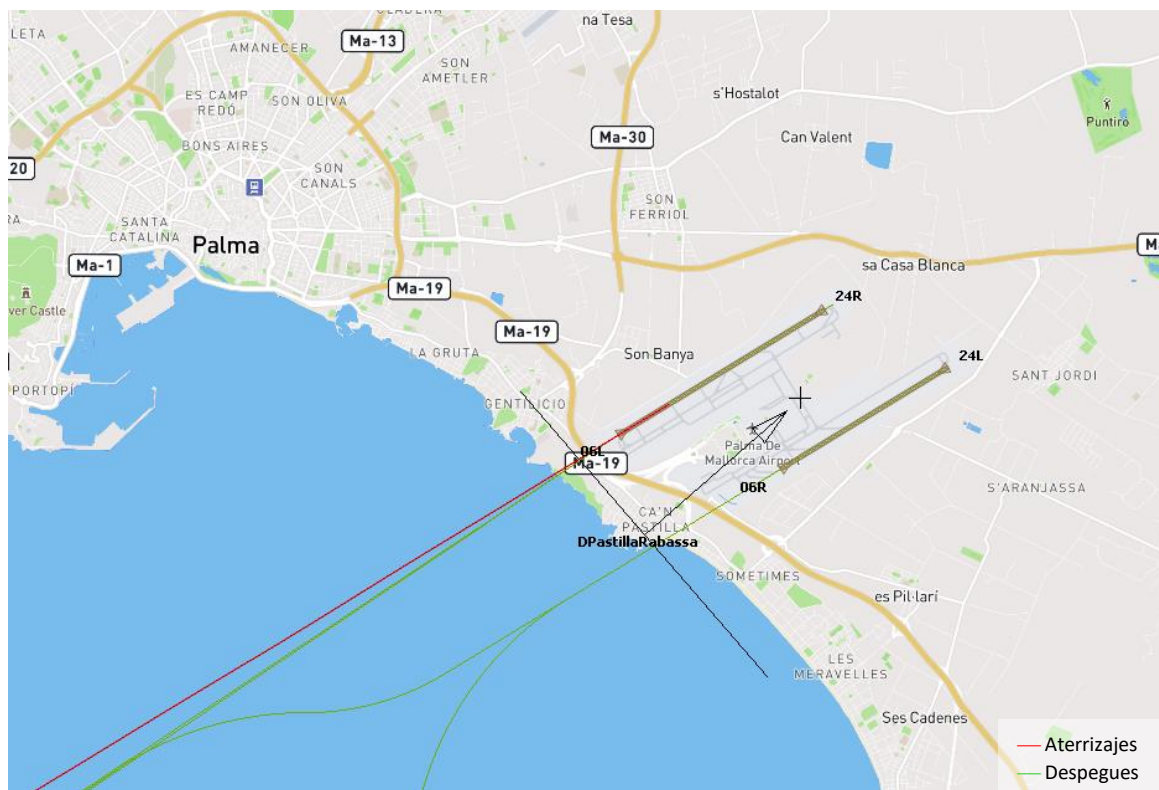
El análisis de la dispersión vertical y horizontal se realiza en los siguientes municipios:

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

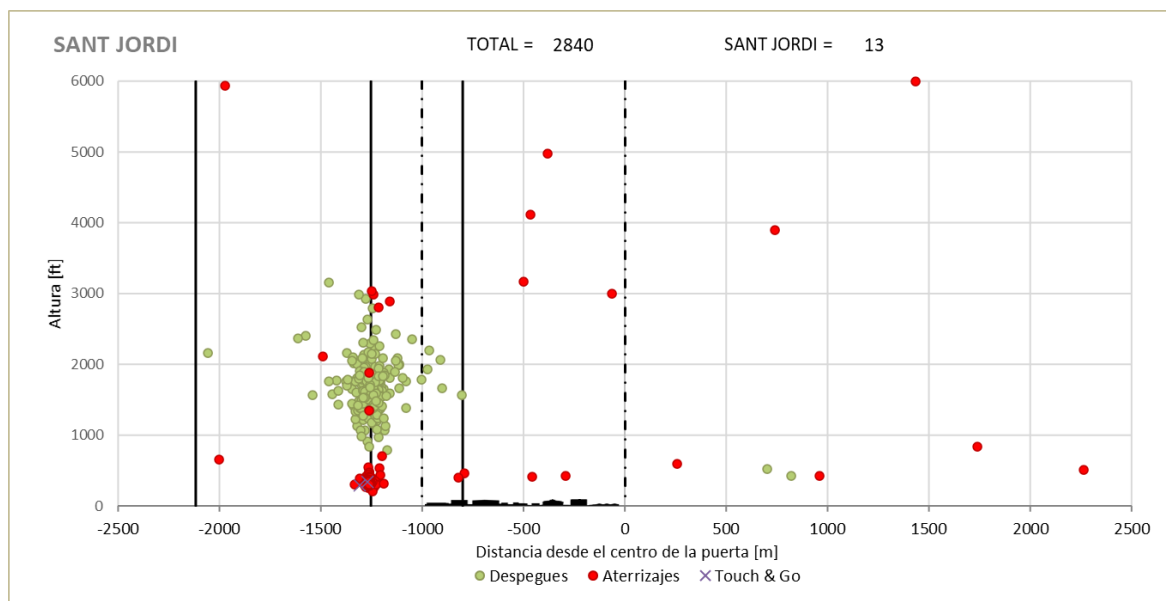
6.1 Palma



6.2 Coll d'en Rabassa y Can Pastilla

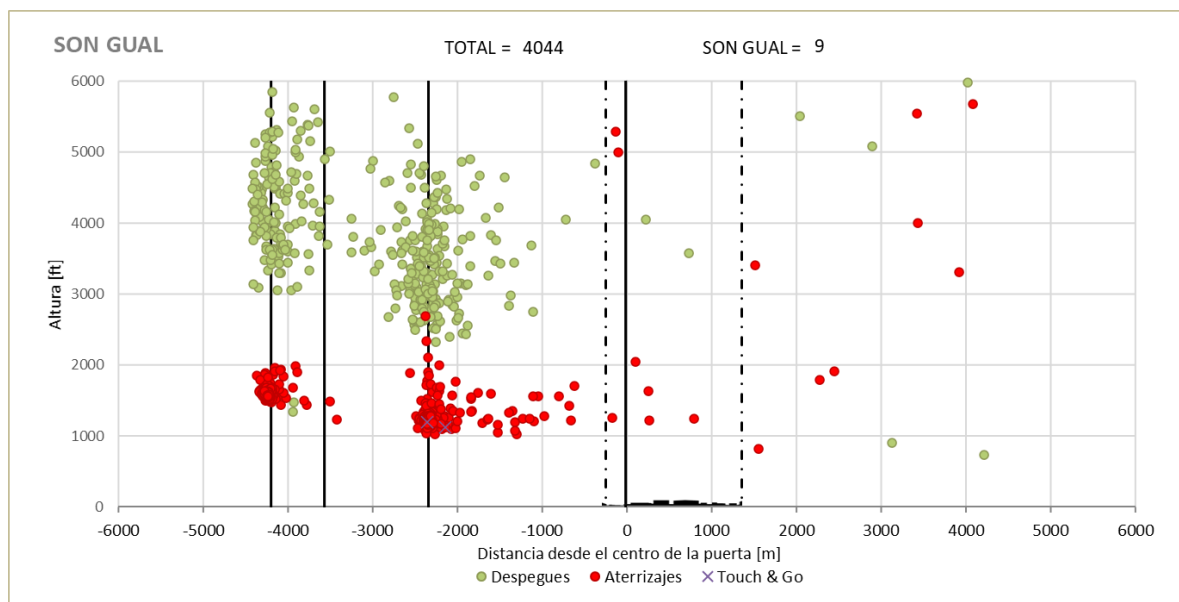


6.3 Sant Jordi

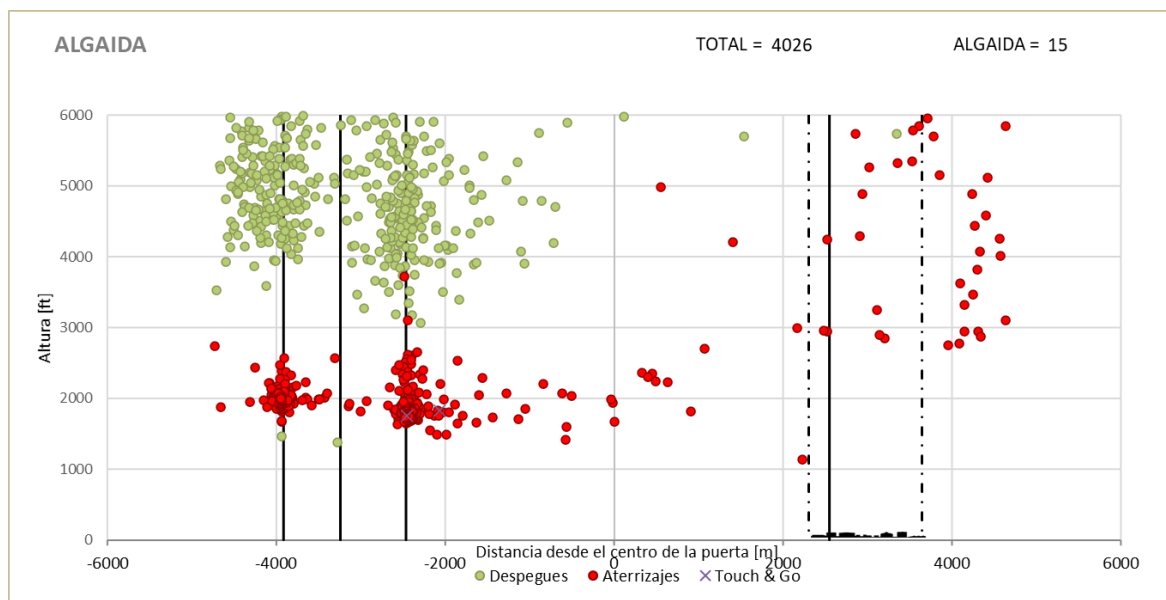
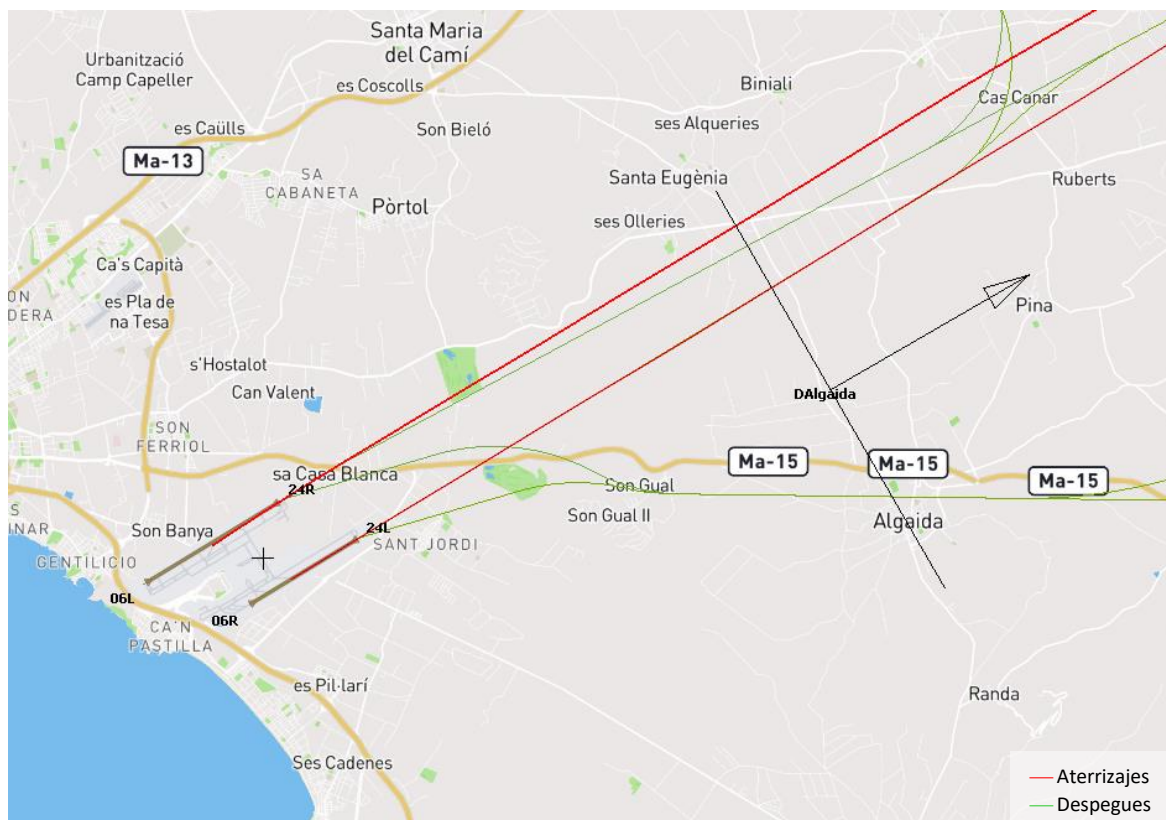


La dispersión obtenida en el área de Coll d'en Rabassa, Can Pastilla y Sant Jordi debe interpretarse teniendo en cuenta que, debido a la precisión del radar a baja altura las trayectorias pueden presentar datos espurios en su representación.

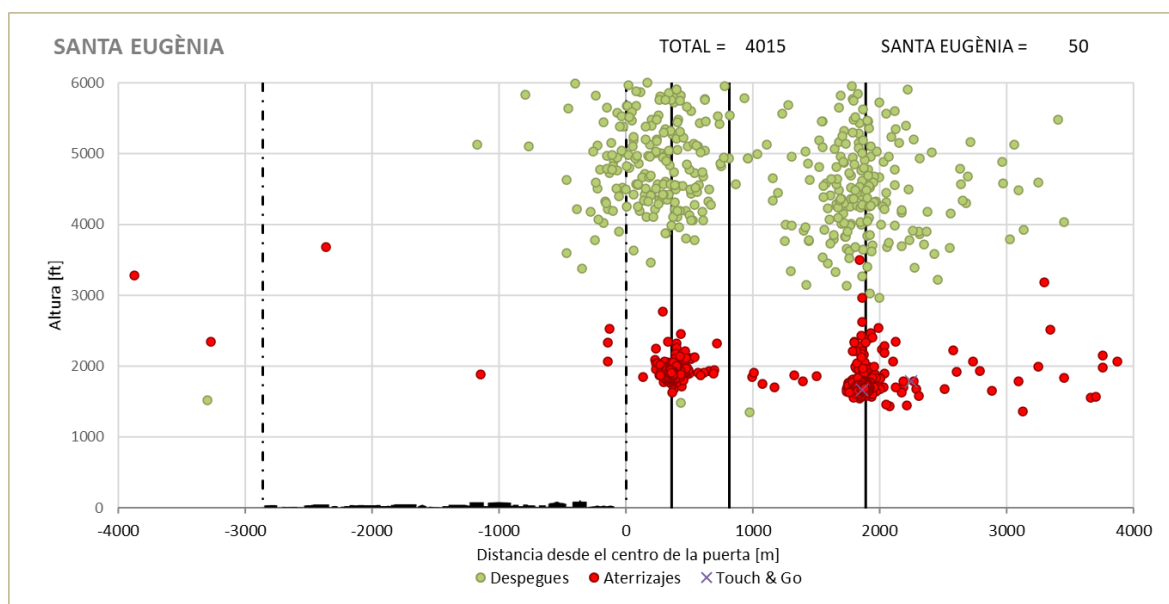
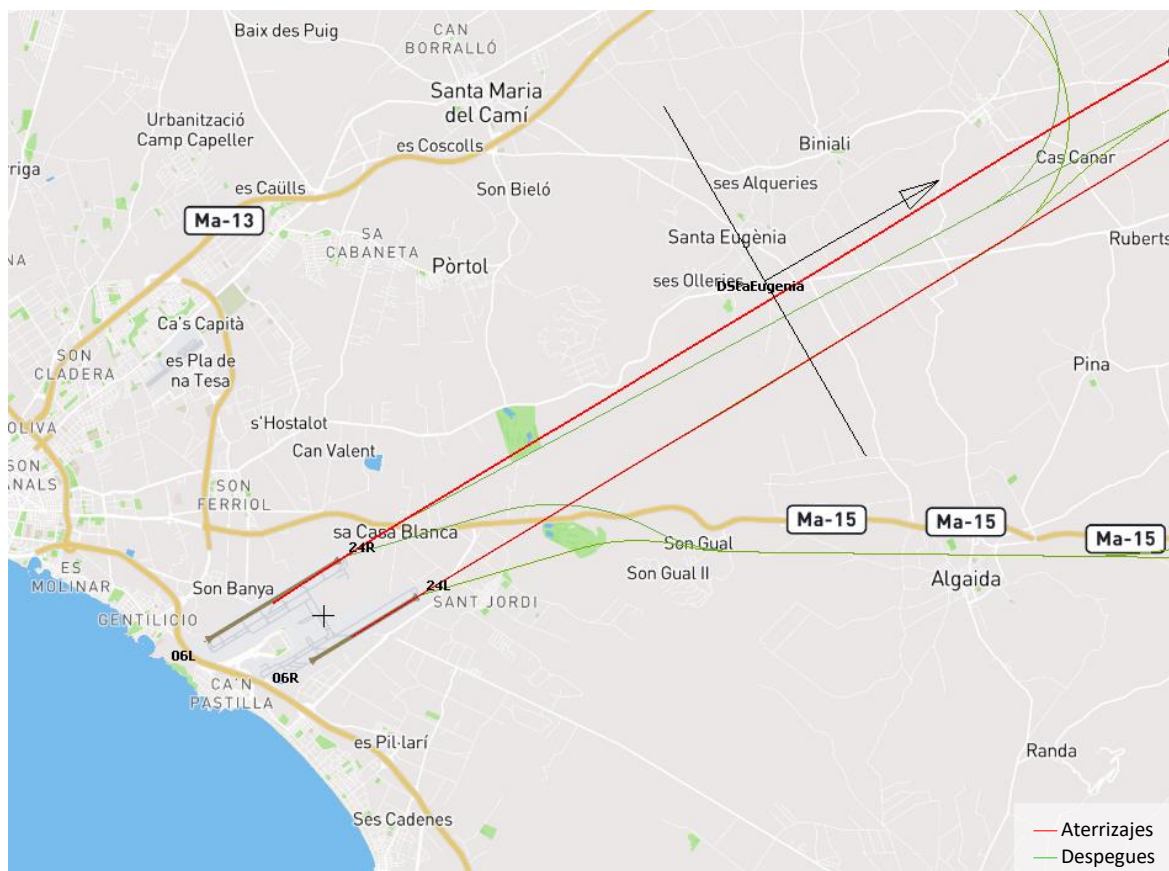
6.4 Son Gual



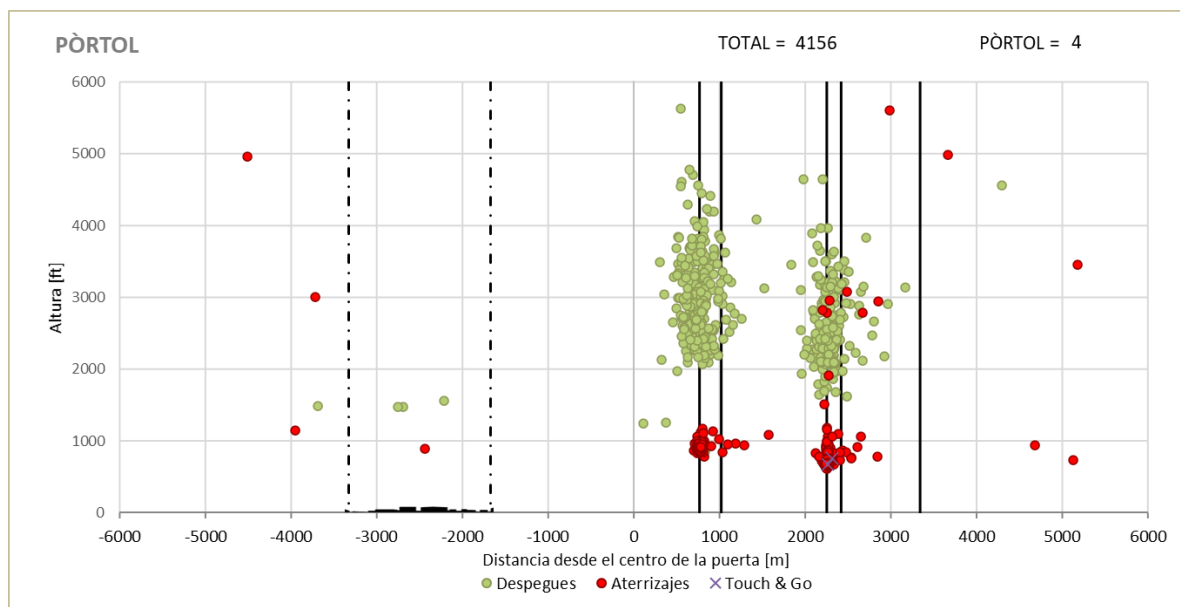
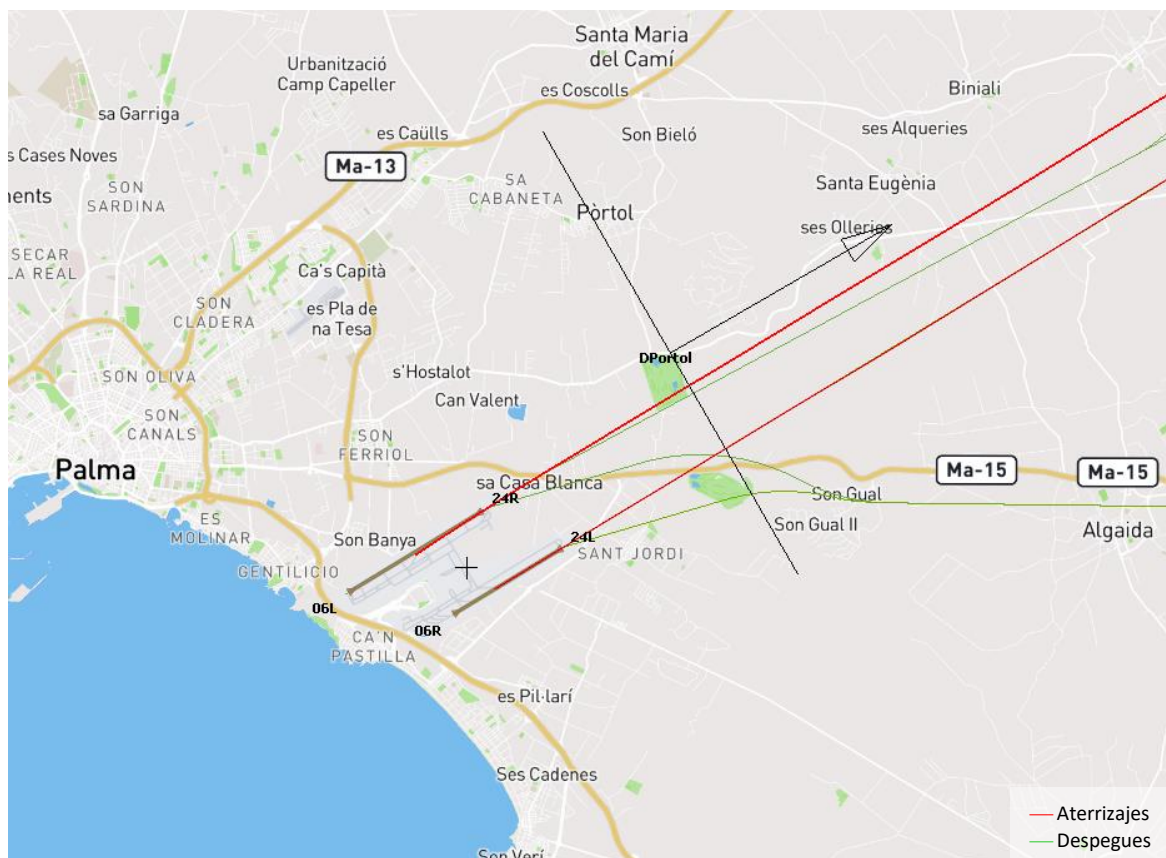
6.5 Algaida



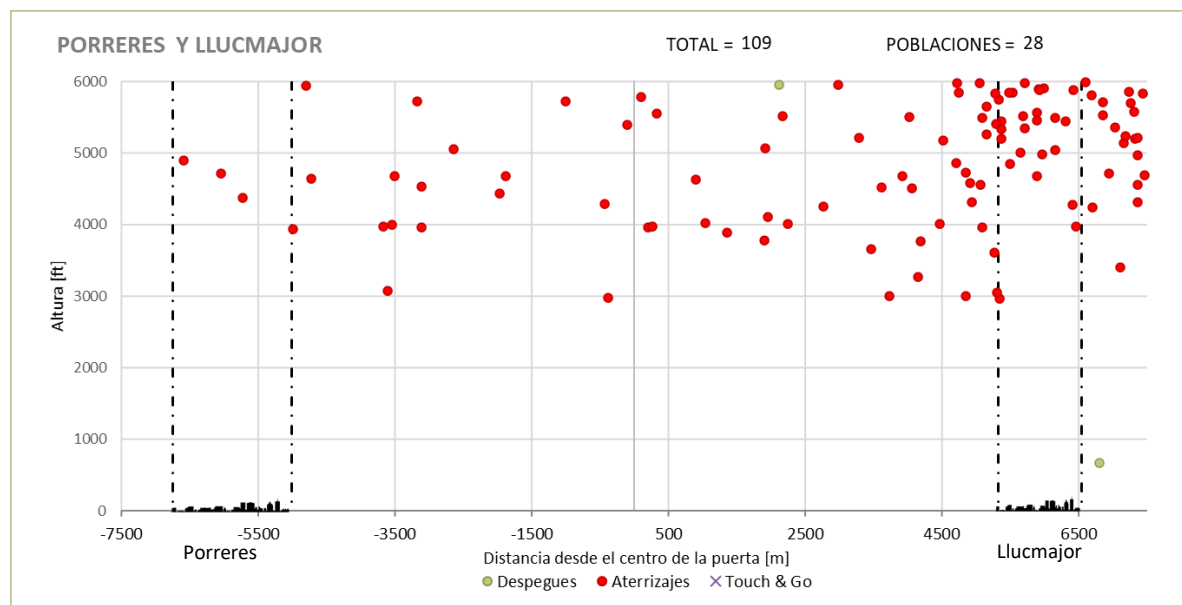
6.6 Santa Eugènia



6.7 Pòrtol



6.8 Lluçmajor 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 Envirosuite Ibérica S.A.

San Sebastián de los Reyes, 12 de enero de 2022