



INFORME ANUAL DE RUIDO

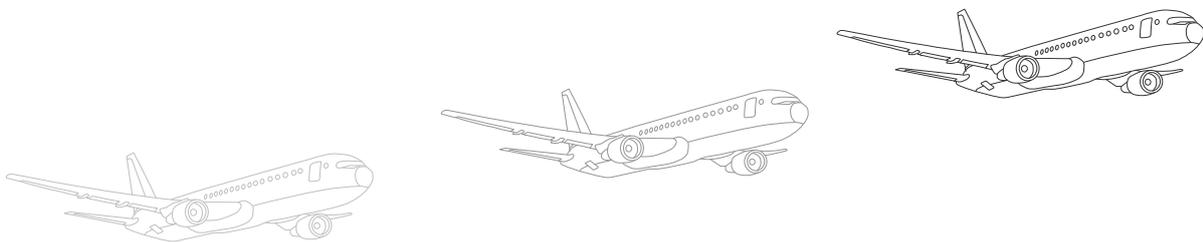
Palma de Mallorca

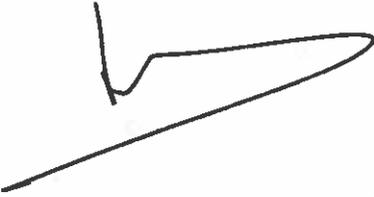
Año 2018

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. BK_9617_PMI_02A_2018_Vs1

Expediente: DPM 96/17



<i>Realizado por:</i>	<i>Revisado por:</i>
 <p data-bbox="379 734 769 801">Carmen Gómez Jorge Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&K-M</p>	 <p data-bbox="976 734 1305 801">Leopoldo Ballarín Marcos Director de Proyecto – Laboratorio B&K-M</p>

Contacto

Laboratorio de ensayo

Brüel & Kjær Ibérica, S. A.

- CIF: A-08349649

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

- - Persona de contacto: Leopoldo Ballarín Marcos

Teléfono: +34 629110370

E-mail: Leopoldo.Ballarín@emsbk.com

Aeropuerto Palma de Mallorca (LEPA)

- Localización: 07611 Aeropuerto de Palma de Mallorca, Palma

- Persona de contacto: Carmen Gómez Jorge

E-mail: carmen.gomez@emsbk.com

ÍNDICE

1	Introducción	4
2	Abreviaturas y definiciones	5
3	Emplazamiento de los TMR	6
4	Resumen de configuración y usos de pista	7
5	Análisis de las emisiones acústicas	9
6	Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007.....	25
7	Conclusiones	28

1 Introducción

Este informe muestra la actividad de los terminales de monitorización de ruido ubicados en las proximidades del Aeropuerto de Palma de Mallorca, durante el año 2018 mediante el análisis de los niveles de ruido medidos por cada terminal y las correlaciones resultantes del procesado de los datos.

El presente documento tiene por objeto el análisis anual de:

- Información relativa a las configuraciones de operaciones aeronáuticas y usos de pistas.
- Mediciones acústicas de los últimos 12 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).
- Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del Real Decreto 1367/2007.

2 Abreviaturas y definiciones

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.

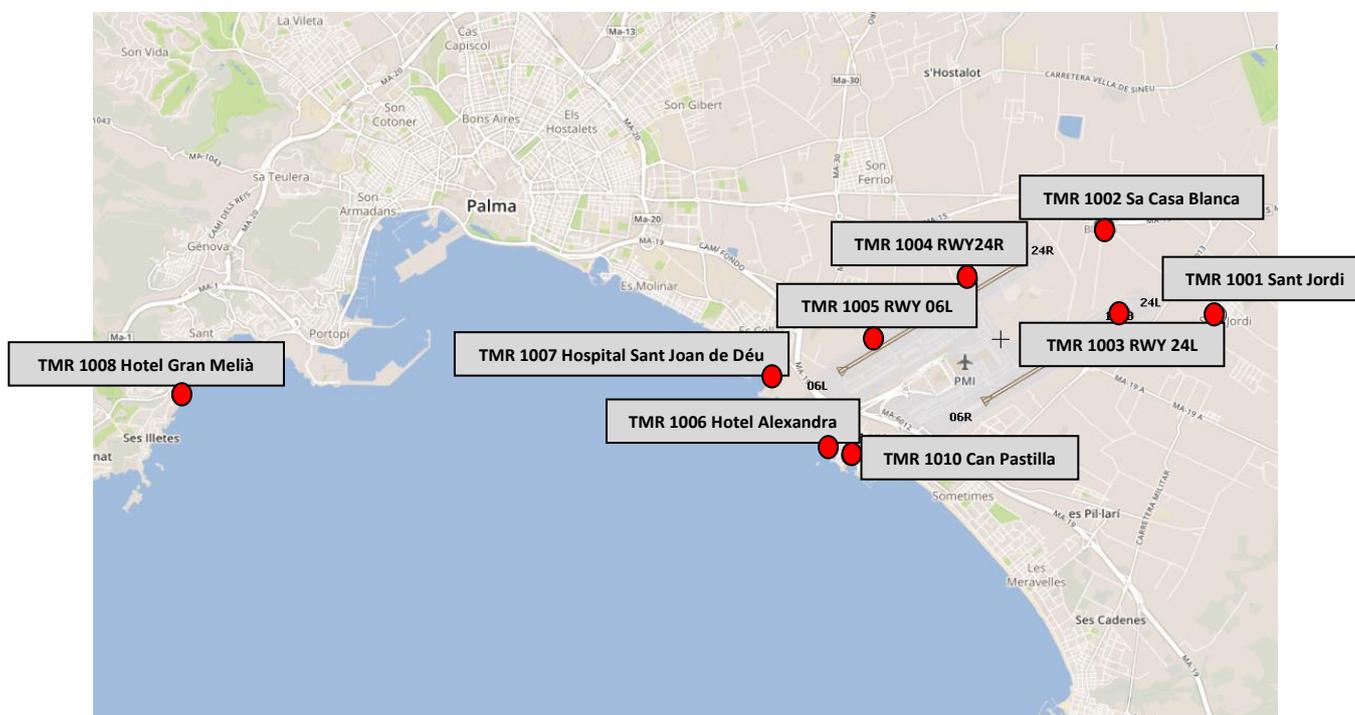
Índices conforme RD 1367/2007

- LAeq Día (L_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).
- LAeq Tarde (L_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).
- LAeq Noche (L_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 Emplazamiento de los TMR

El SIRPMI cuenta con un total de 9 TMR públicos en el entorno aeroportuario, en este apartado se detalla la ubicación de cada uno de ellos.

TMR	Ubicación	Descripción
TMR 1001	Sant Jordi	Sant Jordi
TMR 1002	Sa Casa Blanca	Sa Casa Blanca
TMR 1003	Aeropuerto	Cabecera 24L
TMR 1004	Aeropuerto	Cabecera 24R
TMR 1005	Aeropuerto	Cabecera 06L
TMR 1006	Can Pastilla	Hotel Alexandra
TMR 1007	Coll d'en Rabassa	Hospital Sant Joan de Déu
TMR 1008	Illetes	Hotel Gran Melià
TMR 1010	Can Pastilla	Can Pastilla

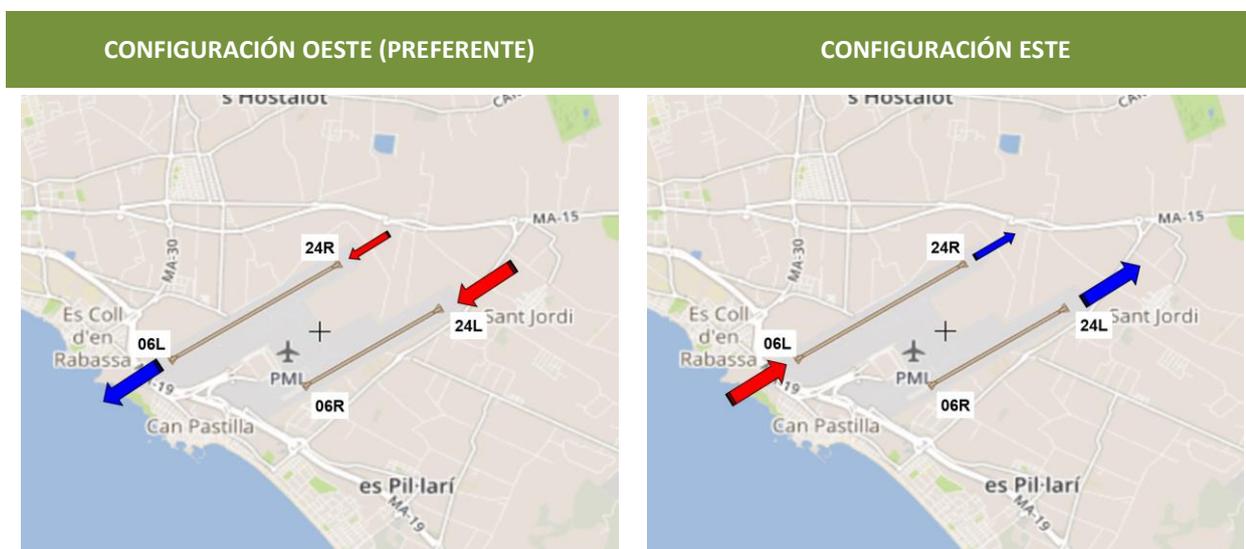


4 Resumen de configuración y usos de pista

Dado que el LAeq Avión medido 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.

El aeropuerto de Palma de Mallorca dispone de una configuración preferente de pistas definida con el propósito de minimizar la afección acústica sobre el entorno. Esta configuración preferente es la Oeste en periodo diurno y en periodo nocturno.

Configuración de pistas. Aeropuerto de Palma de Mallorca.

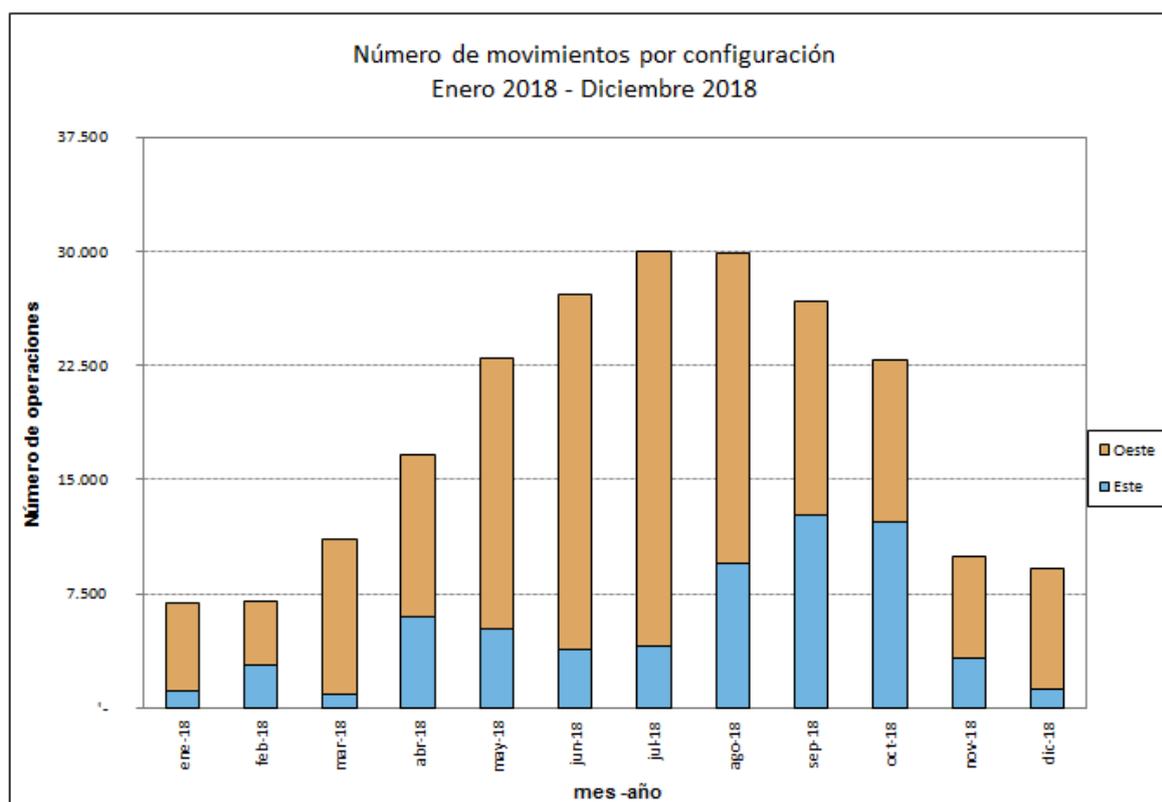


Estadística del número de operaciones

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:

2018	Oeste	Este	Movimientos totales
Número de Movimientos	157223	63046	220269
%	71,4%	28,6%	100%

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2018 en el aeropuerto:



5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2018, los terminales de monitorado de ruido han medido de forma continua el ruido procedente de las aeronaves que operan en el aeropuerto de Palma de Mallorca. En este apartado se muestran los resultados obtenidos.

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.
- 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.
- En cumplimiento del Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley del Ruido 37/2003, los cálculos realizados para los valores mensuales y anuales 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 anual) se basan en los datos diarios para los periodos día, tarde y noche.
- En este apartado se presentan las gráficas 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 enero 2018 hasta diciembre 2018, y que se corresponden con las siguientes localizaciones:

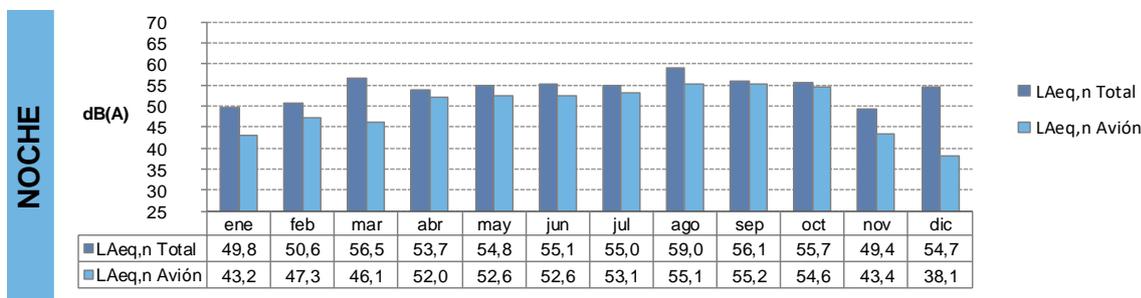
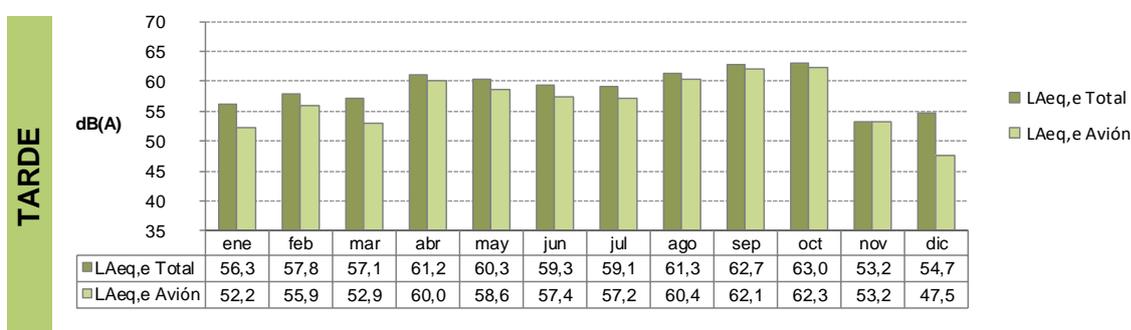
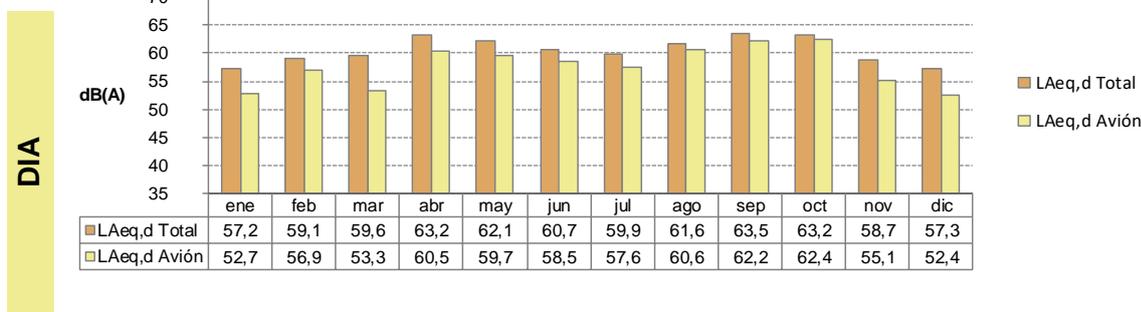
MUNICIPIO	TMR	LOCALIZACIÓN
Palma	1001	Sant Jordi
	1002	Sa Casa Blanca
	1006	Can Pastilla - Hotel Alexandra
	1007	Coll d'en Rabassa
	1008	Illetes
	1010	Can Pastilla

5.1. Tabla de 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 anual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este año.

TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1001	93806
1002	33005
1006	55741
1007	105424
1008	36
1010	61024

TMR 1001 Sant Jordi



Enero 2018 – Diciembre 2018

Se observa que los niveles de ruido L_{Aeq} total y avión aumentan durante los meses de septiembre y octubre en los periodos día y tarde debido al aumento del uso de la configuración no preferente Este.

Los niveles de ruido L_{Aeq} avión disminuyen en los meses de noviembre y diciembre debido a la disminución del número de operaciones aeronáuticas del aeropuerto, y también la disminución del uso de la configuración Este respecto a los meses anteriores.

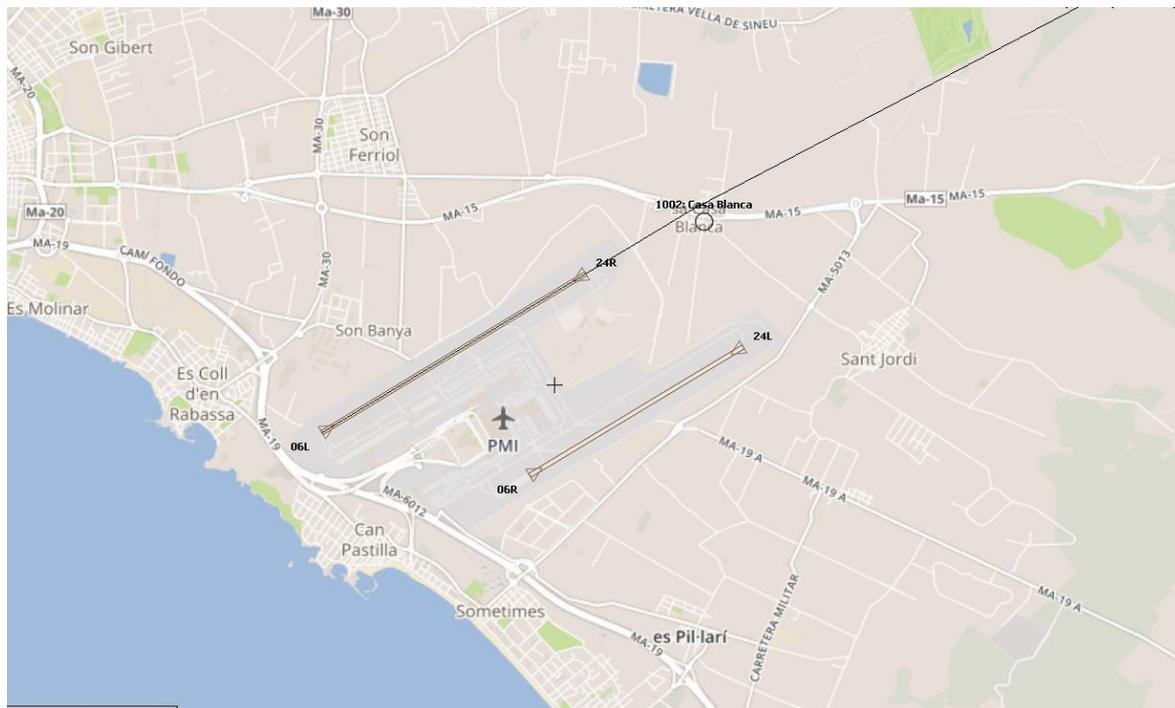
El aumento de los niveles de ruido L_{Aeq} total en el periodo nocturno del mes de diciembre se debe a la celebración de las fiestas navideñas en las proximidades del micrófono.

5.3. TMR 1002. Sa Casa Blanca

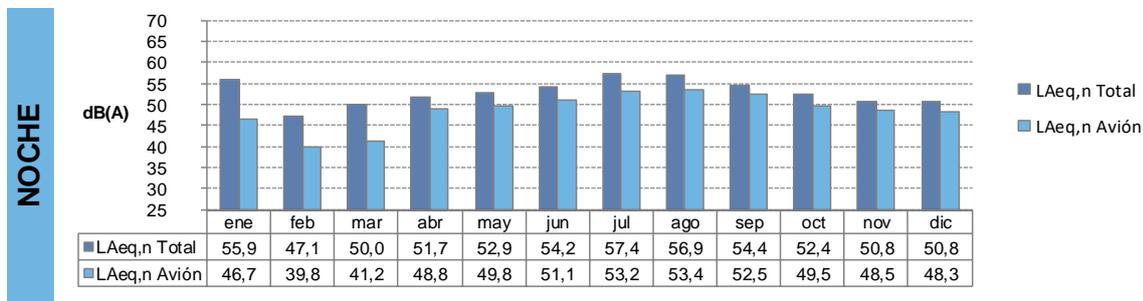
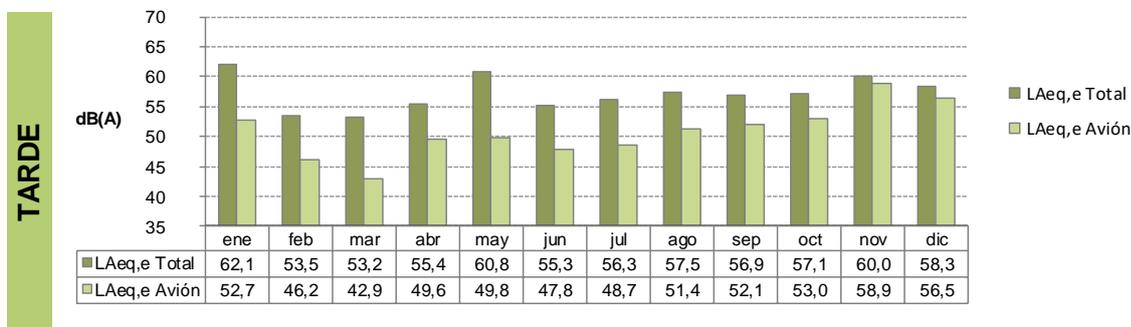
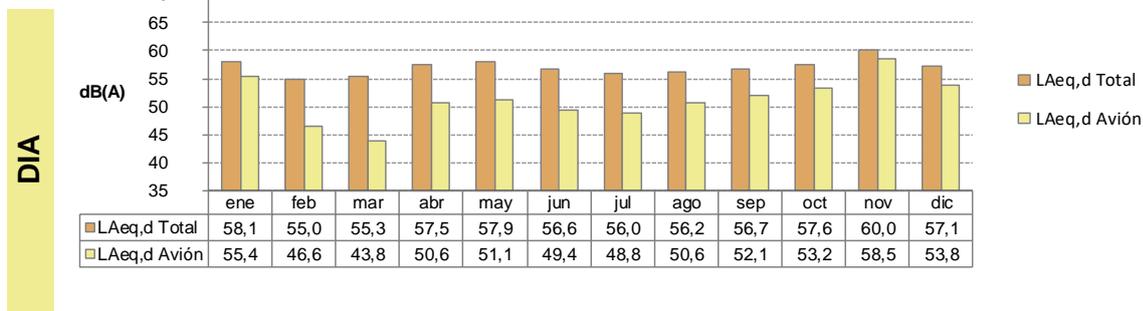
Este terminal está ubicado en el núcleo de Sa Casa Blanca, perteneciente al municipio de Palma. Se localiza en la zona habitada más próxima a la cabecera 24R a unos 1400 m.

Resulta afectado principalmente por operaciones en pista 24R. Por ubicarse tan próximo a la infraestructura aeroportuaria, también puede registrar puntualmente operaciones en la pista 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 1002 Sa Casa Blanca



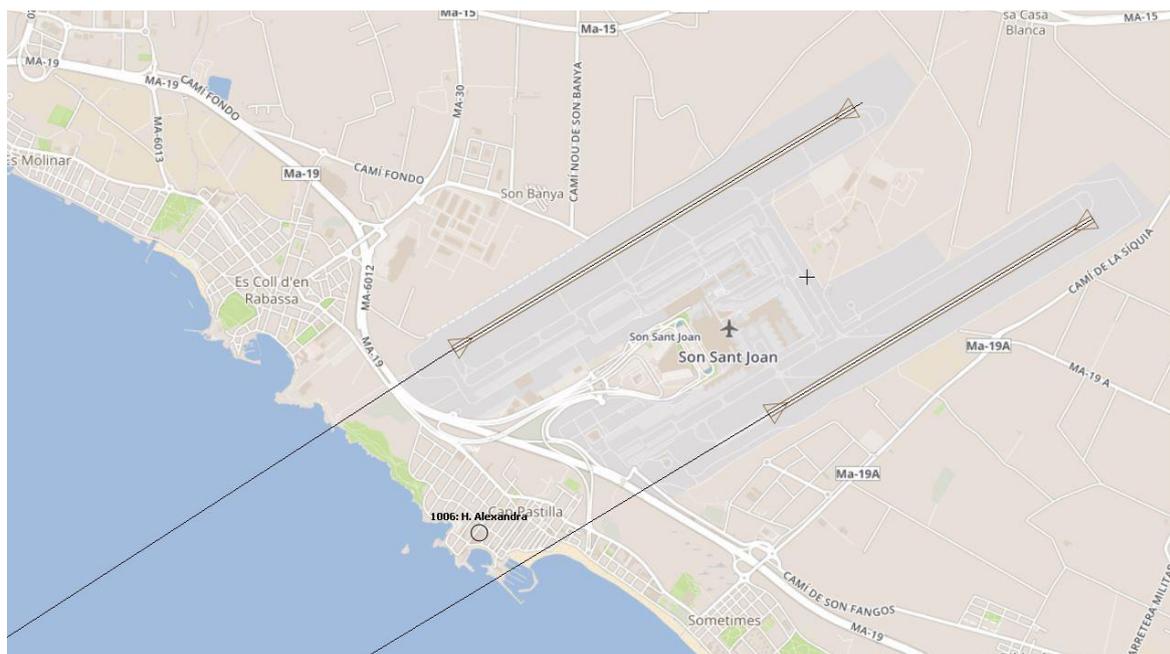
Enero 2018– Diciembre 2018

Los niveles de ruido L_{Aeq} total y avión subieron notablemente durante el mes de noviembre, esto se debe a que el número de aterrizajes por la cabecera 24R y de despegues por la 06L aumentó considerablemente durante los periodos día y tarde de este periodo (aumentó el uso de la pista norte).

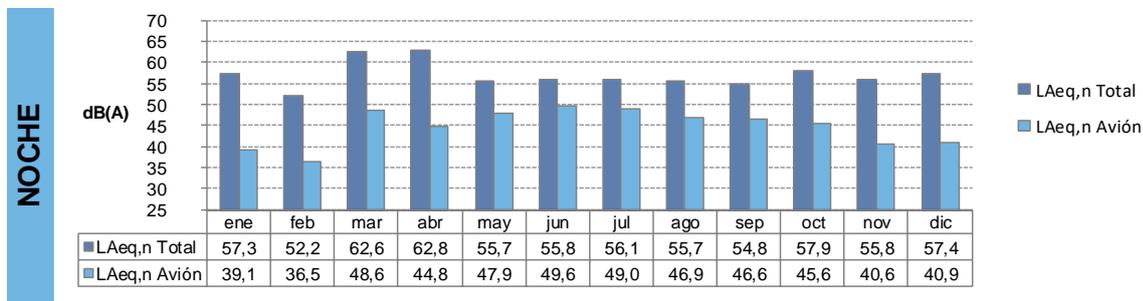
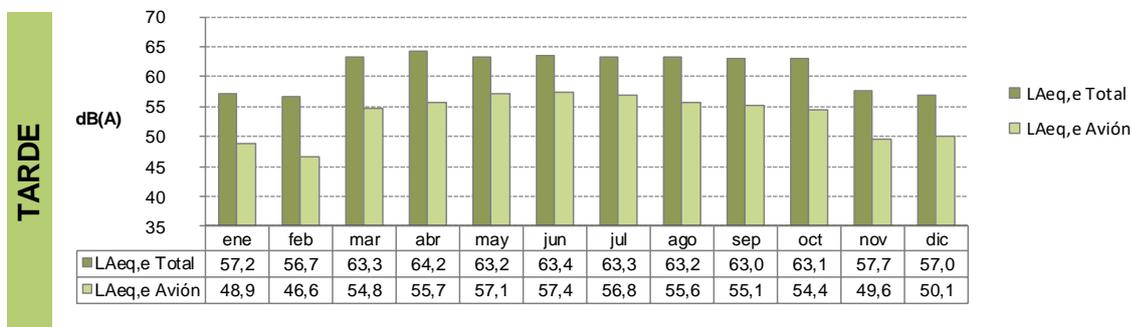
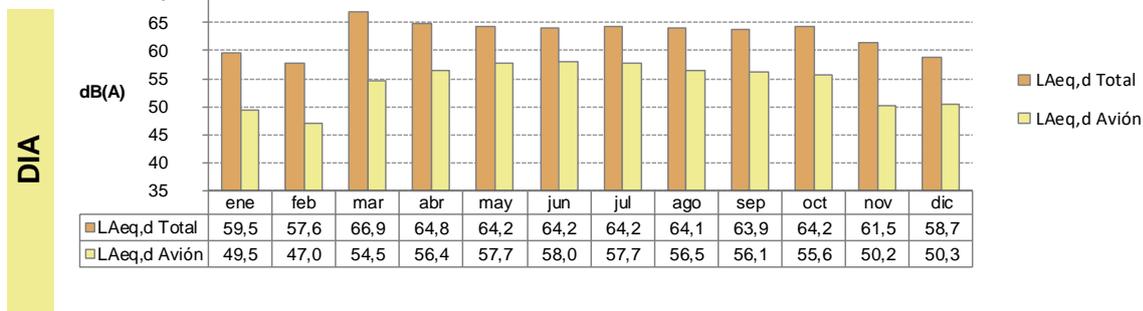
5.4. TMR 1006. Can Pastilla - Hotel Alexandra

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 aterrizajes y despegues en configuración Oeste (24L / 24R) y por operaciones aeronáuticas de aterrizajes en configuración Este (06L).



TMR 1006 Can Pastilla - Hotel Alexandra

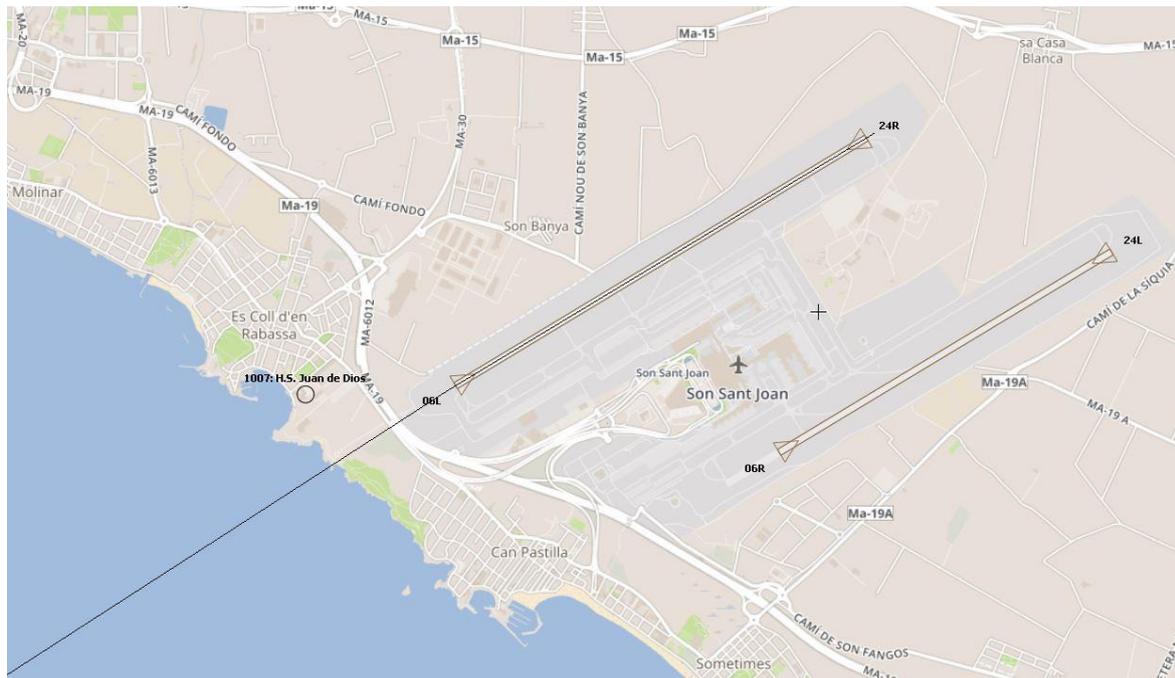


Enero 2018 – Diciembre 2018

5.5. TMR 1007. Coll d'en Rabassa

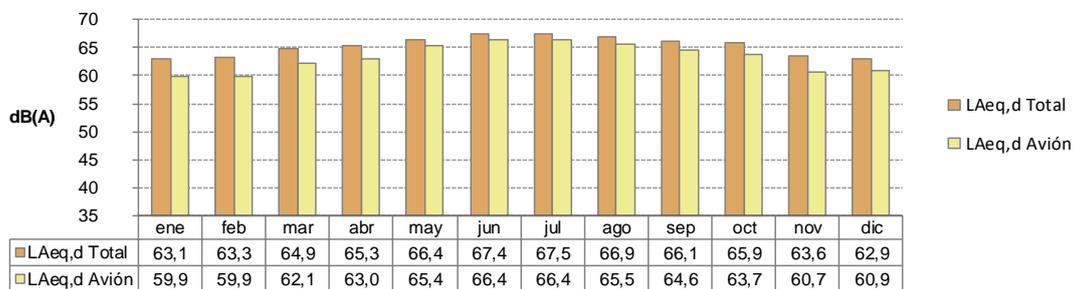
Este TMR está ubicado en la azotea del Hospital Sant Joan de Déu en la zona del Coll d'en Rabassa, dentro del municipio de Palma.

Está situado a una distancia de 100 m de la cabecera 06L. Principalmente se ve afectado por los despegues en configuración preferente Oeste por cabecera 24R y por aterrizajes en configuración Este, cabecera 06L. Por ubicarse muy próximo la pista de despegue preferente, este TMR registra un elevado número de operaciones aeronáuticas.

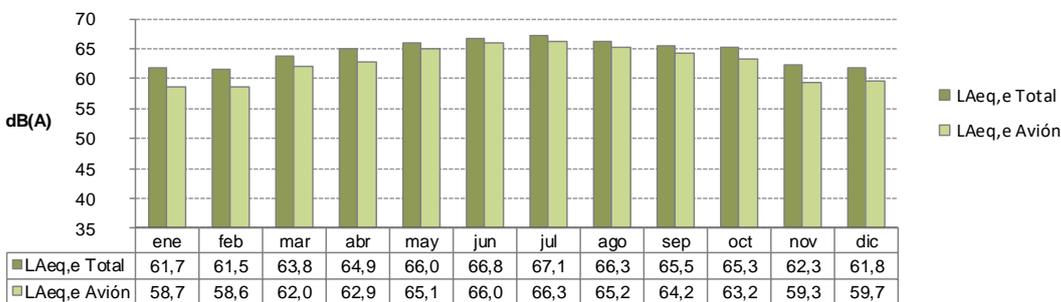


TMR 1007 Coll d'en Rabassa

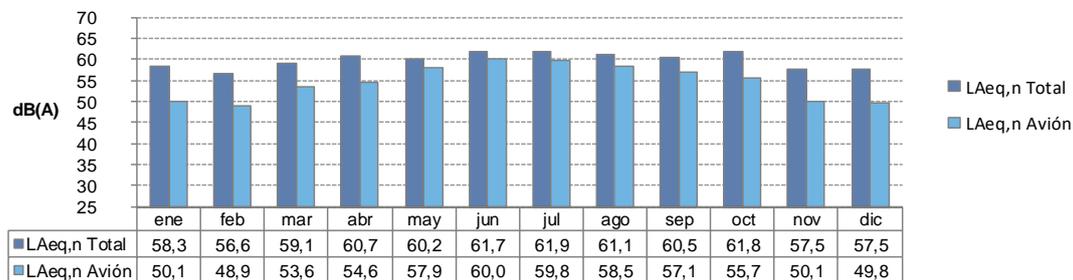
DIA



TARDE



NOCHE

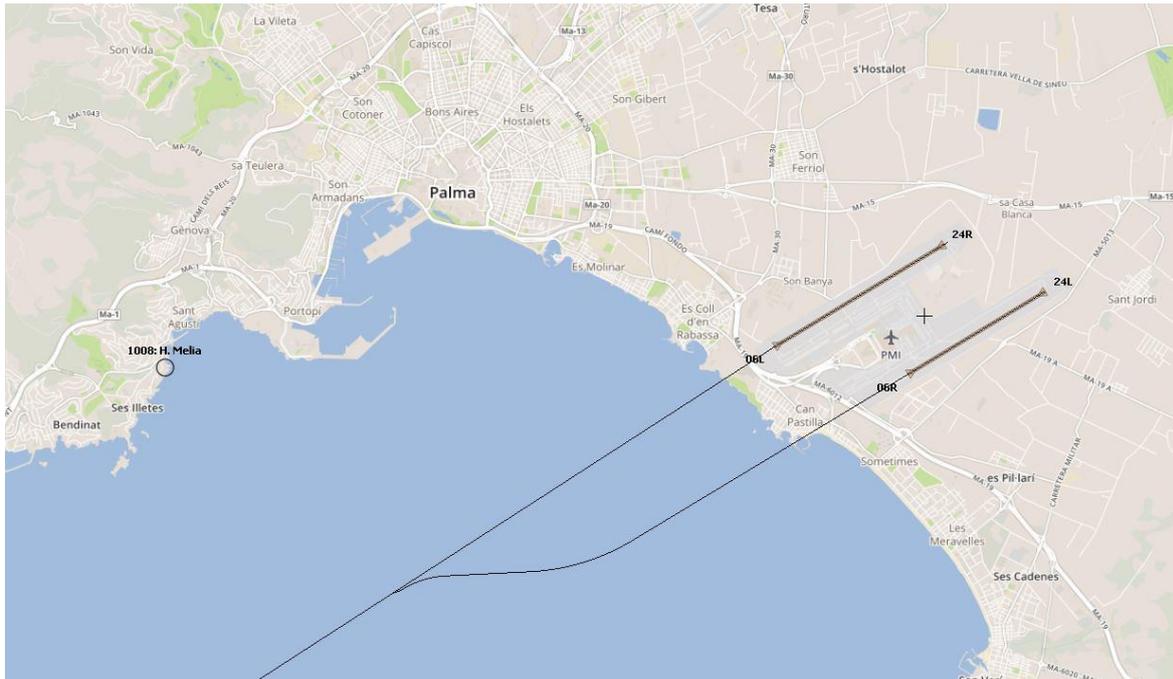


Enero 2018 – Diciembre 2018

5.6. TMR 1008. Illetes

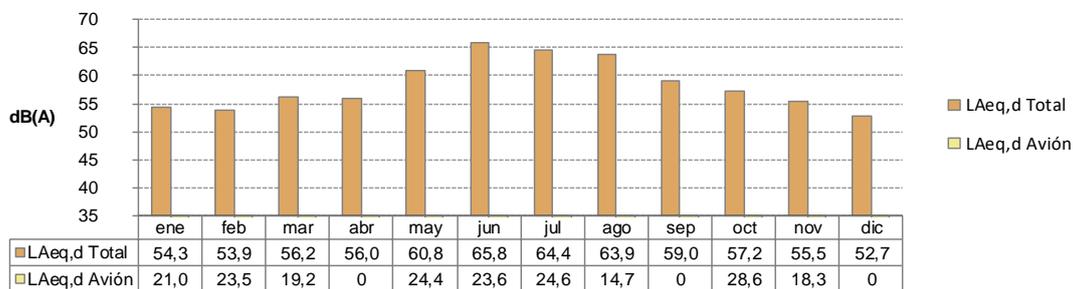
Este TMR está ubicado a unos 10000 m aproximadamente respecto a la cabecera 06L. Es el terminal de medida que se encuentra más alejado de la infraestructura aeroportuaria.

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.

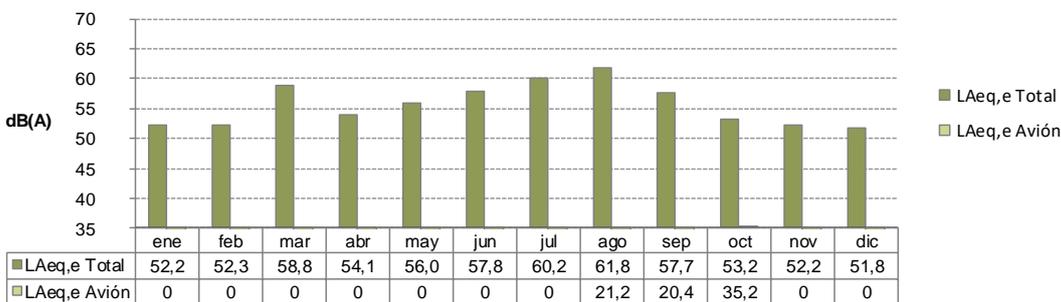


TMR 1008 Illetes

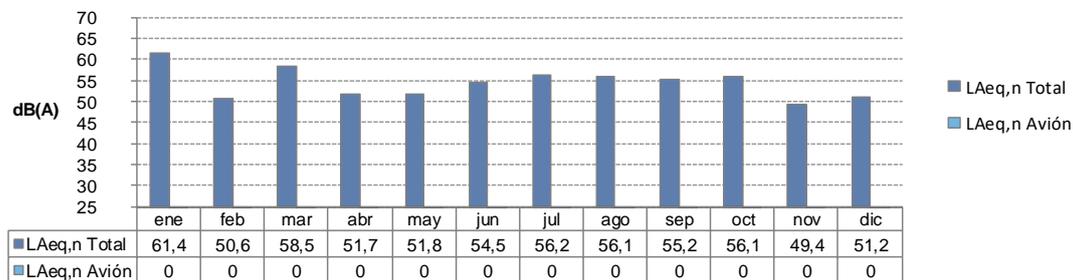
DIA



TARDE



NOCHE

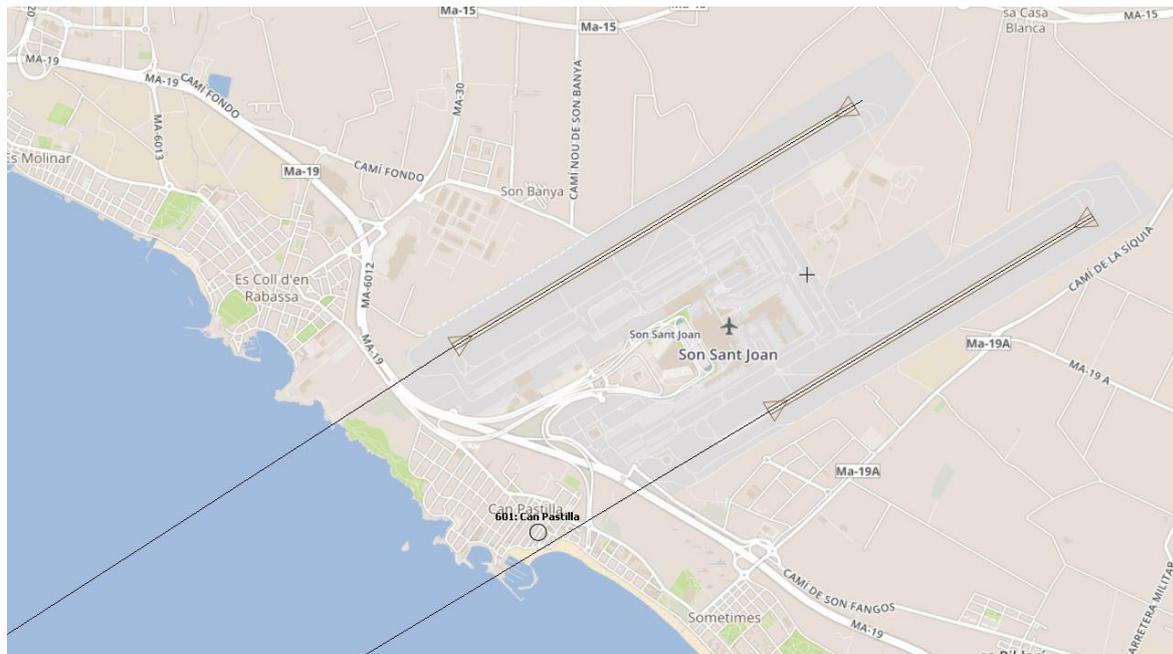


Enero 2018 – Diciembre 2018

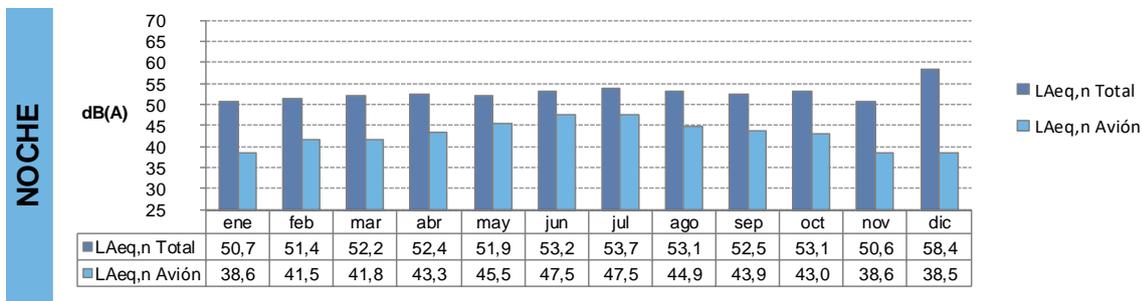
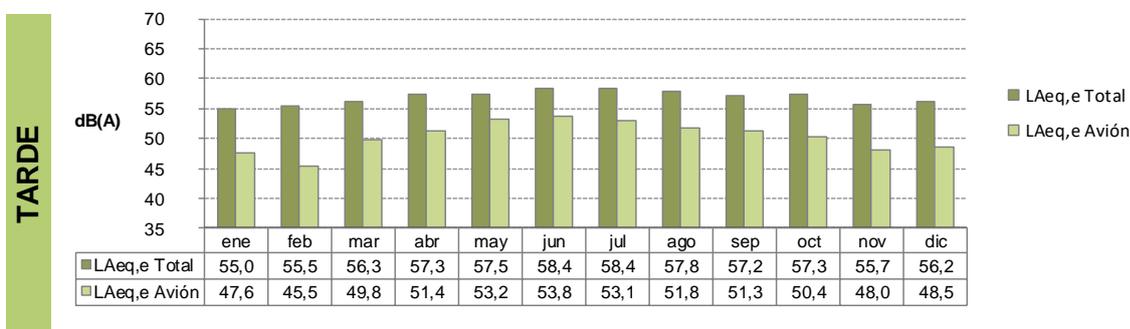
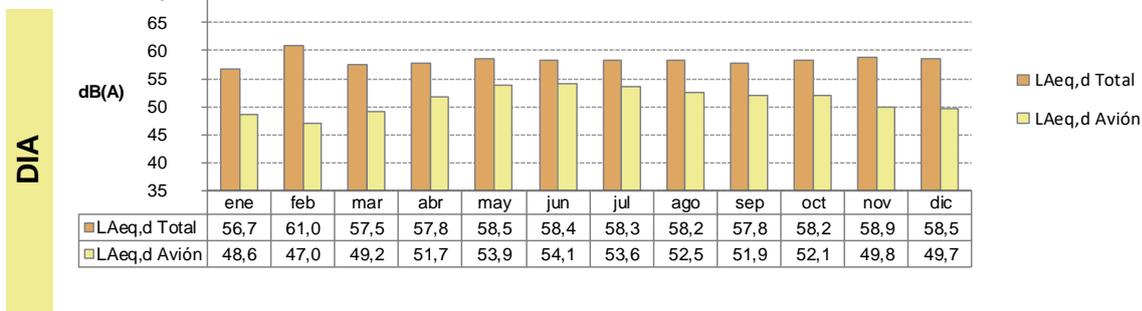
5.7. TMR 1010. Can Pastilla

El TMR 1010 es un terminal portátil. Actualmente está instalado en la Calle Ovidi de Can Pastilla.

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



TMR 1010 Can Pastilla



Enero 2018 – Diciembre 2018

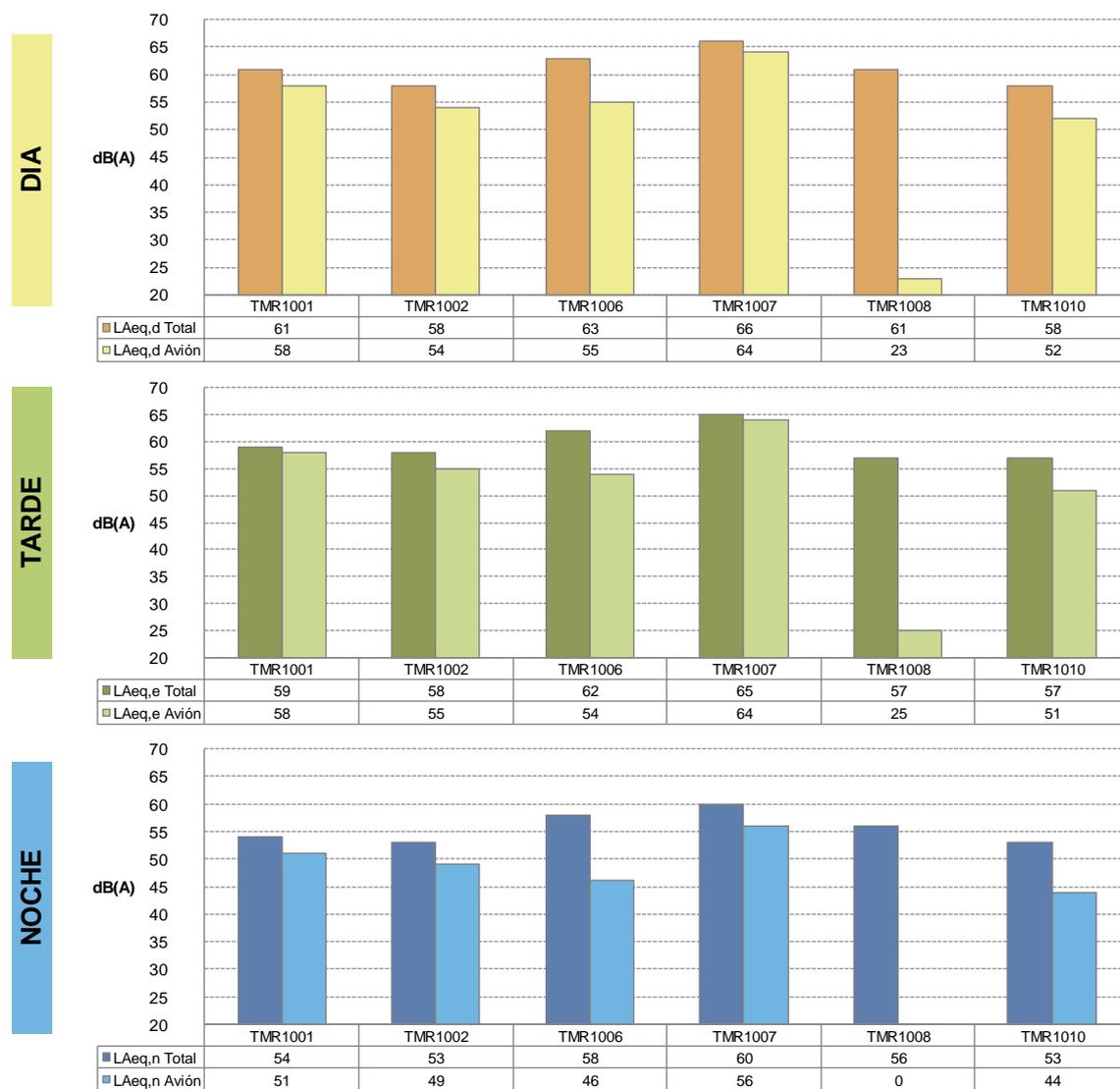
El aumento de los niveles de ruido LAeq total en el periodo nocturno del mes de diciembre se debe a la celebración de las fiestas navideñas en las proximidades del micrófono.

5.8. Resumen de niveles L_{Aeq} total y avión anuales por TMR

Se muestra a continuación una tabla con el resumen de los valores obtenidos al calcular todos los niveles de ruido L_{Aeq} total y avión:

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$
1001	61	58	59	58	54	51
1002	58	54	58	55	53	49
1006	63	55	62	54	58	46
1007	66	64	65	64	60	56
1008	61	23	57	25	56	0
1010	58	52	57	51	53	44

A continuación, se muestran los niveles anuales L_{Aeq} total y avión medidos en los TMR del aeropuerto de Palma de Mallorca para los períodos día, tarde y noche.



6 Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007

Tras la medición de los niveles de ruido total y avión para los diferentes índices definidos en el RD 1367/2007, durante el periodo de un año, es posible comparar dichos niveles con los objetivos de calidad acústica definidos en el RD 1367/2007.

6.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas

De acuerdo con el artículo 15 del RD 1367/2007, se respetarán los objetivos de calidad acústica cuando para cada uno de los índices de inmisión de ruido L_d , L_e , y L_n en el periodo de un año, se cumpla:

- 3.1. *“Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A, del Anexo II.”*
- 3.2. *“El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.”*

ANEXO II. Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L_d	L_e	L_n
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55

6.1.1. Objetivos de calidad acústica: “Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II.”

En la siguiente tabla se muestran los valores anuales medidos en los TMR instalados en las poblaciones del entorno aeroportuario, resaltando aquellos valores anuales de L_{Aeq} Total que superan los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II del RD 1367/2007:

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$
TMR1001	61	58	59	58	54	51
TMR1002	58	54	58	55	53	49
TMR1006	63	55	62	54	58	46
TMR1007	66	64	65	64	60	56
TMR1008	61	23	57	25	56	0
TMR1010	58	52	57	51	53	44

6.1.2. Objetivos de calidad acústica: “El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A del anexo II.”

En la siguiente tabla se muestra el cómputo de porcentaje de valores de L_{Aeq} Total y Avión diarios en los TMR instalados en las poblaciones del entorno aeroportuario resaltando los cálculos de porcentajes de L_{Aeq} total diarios que no superan lo establecido en el RD 1367/2007:

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$	L_{Aeq_total}	$L_{Aeq_avión}$
TMR1001	100%	100%	100%	100%	95%	96%
TMR1002	100%	100%	99%	100%	99%	100%
TMR1006	99%	99%	99%	100%	92%	99%
TMR1007	93%	100%	96%	99%	39%	72%
TMR1008	96%	100%	99%	100%	96%	100%
TMR1010	100%	99%	100%	99%	99%	100%

7 Conclusiones

En general, durante el año objeto de estudio ha predominado el uso de la configuración oeste, excepto durante el mes de octubre donde predominó la configuración Este debido principalmente a causas meteorológicas. Esto originó una variación importante en el uso habitual de las pistas y los niveles de ruido registrados en los TMR.

Sobre los niveles de ruido medidos por los TMR, hay que mencionar que en los niveles de ruido total (avión y comunidad) en general para todos los TMR, se observan niveles elevados durante los meses con mayor presencia del viento o pájaros en las proximidades de los terminales. También se obtienen niveles de ruido total elevados en los meses en los que aumenta el número de operaciones aeronáuticas debido al carácter estacional del aeropuerto.

Cabe destacar que en el terminal 1007 ubicado en el hospital Sant Joan de Déu del Coll d'en Rabassa los niveles de ruido total podemos considerarlos elevados debido a la presencia de maquinaria necesaria para el funcionamiento del hospital. Igualmente, hay que destacar que los eventos de ruido que se registran con las operaciones aeronáuticas están más de 10dB por encima del ruido de fondo existente en la ubicación.

El terminal 1008 está muy alejado del aeropuerto, y alejado de las rutas nominales de aterrizaje y despegue. Las operaciones que sobrevuelan más próximas a este terminal no generan un nivel de ruido suficiente que supere el ruido de fondo existente en la ubicación.

En el terminal 1001 se ha detectado un incremento en los niveles de ruido avión respecto al año 2017 debido a la incorporación de nuevas rutas nominales (junio de 2017). Principalmente se trata de operaciones de salida en configuración Este que sobrevuelan más próximas al núcleo de Sant Jordi.

La presentación de los niveles de ruido equivalentes para cada periodo y cada día del año se encuentra en los correspondientes informes mensuales del año 2018.

Se realiza una comparación de los niveles de ruido anuales medidos por los TMR con respecto a los objetivos de calidad acústica que marca la actual legislación en materia de ruido. Dicha comparación no se trata de una evaluación del cumplimiento de los mismos, sino de una comparativa a nivel informativo de cómo ha sido la situación en el año 2018 en referente al ruido registrado por los TMR pertenecientes al SIRPMI. Se han realizado dos comparaciones de los niveles de ruido obtenidos:

- *Se superan los objetivos de calidad acústica de los niveles L_{Aeq} total fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II del RD 1367/2007:*
 - En el periodo nocturno en el TMR 1006 (Hotel Alexandra de Can Pastilla) debido al ruido de fondo propio de la ubicación del micrófono y a las fuertes rachas de viento en algunas épocas del año.
 - En los periodos diurno y nocturno en el TMR 1007 (Hospital Sant Joan de Déu del Coll d'en Rabassa) debido al ruido de fondo existente en la zona donde se ubica el micrófono.

Cabe destacar que la superación del nivel L_{Aeq} total respecto a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007 no es únicamente debida a la contribución del ruido producido por aeronaves, pues se ha comprobado que para las actividades de la infraestructura aeroportuaria de Palma de Mallorca los niveles de ruido L_{Aeq} avión no superan dichos objetivos de calidad acústica. Sin embargo, se registran multitud de eventos no aeronáuticos como son las rachas de viento, maquinaria, fiestas y otros tipos de actividades comunitarias.

- *El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A del anexo II del citado Real Decreto, para todos los terminales, excepto para:*
 - En el periodo nocturno en el TMR 1001 (Sant Jordi) debido a rachas de viento en la zona donde se ubica el sonómetro y la celebración de las fiestas patronales y navideñas.
 - En el periodo nocturno en el TMR 1006 (Hotel Alexandra de Can Pastilla) debido principalmente a fuertes rachas de viento registradas por el micrófono por su proximidad a la costa durante el 2018.
 - En los tres periodos en el TMR 1007 (Hospital Sant Joan de Déu del Coll d'en Rabassa) debido al ruido de fondo existente en la zona donde se ubica el micrófono, y la actividad continua del hospital.
 - En el periodo nocturno en el TMR 1008 (Illetes) debido al ruido de fondo propio de la ubicación del micrófono y su proximidad a la costa donde se registraron rachas de viento durante el 2018.

De forma análoga a lo que sucede en los valores anuales, los niveles diarios de L_{Aeq} total que superan en más de 3 dB los valores objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007 no se deben únicamente a la contribución del ruido producido por aeronaves.

Además, se ha comprobado que para la amplia mayoría de estos casos los niveles de L_{Aeq} avión no sólo no superan dichos valores objetivos, sino que son muy inferiores, a excepción de:

- En el periodo nocturno el L_{Aeq} avión en el TMR 1001 (Sant Jordi) debido a la afectación de las operaciones nocturnas de despegue que sobrevuelan próximas a la ubicación del terminal en configuración Este.
- En el periodo nocturno el L_{Aeq} avión en el TMR 1007 (Hospital Sant Joan de Déu del Coll d'en Rabassa) debido principalmente a operaciones nocturnas en configuración Oeste durante los meses de más actividad del aeropuerto (entre mayo y octubre).

Según el Artículo 1 del Real Decreto 769/2012 del 27 de abril por el que se aprueban las servidumbres aeronáuticas acústicas, el plan de acción asociado y el mapa de ruido del aeropuerto de Palma de Mallorca y su posterior corrección de errores en el año 2013: *“En el interior del perímetro de la zona de servidumbre acústica, las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas”*.

Los TMR del SIRPMI que se encuentran dentro de las servidumbres aeronáuticas acústicas establecidas por el Real Decreto 769/2012 y su posterior corrección de errores del año 2013 son: TMR1001 (Sant Jordi), TMR1002 (Sa Casa Blanca) y TMR1007 (Hospital Sant Joan de Déu Coll d'en Rabassa).

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, 28 de febrero de 2019.