



INFORME ANUAL DE RUIDO

Aeropuerto de Palma de Mallorca



Año 2020

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. EVS_9617_PMI_02A_2020_vs1

Expediente: DPM 96/17



Realizado por:	Revisado por:
 <p data-bbox="336 645 767 712">Carmen Gómez Jorge Responsable de Aeropuerto – Laboratorio EVS-M</p>	 <p data-bbox="995 645 1362 712">María Jesús Ballesteros Garrido Director de Proyecto – Laboratorio EVS-M</p>

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: infolabmonitorado@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	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*	21
7	Conclusiones*	24

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 2020, 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 del año 2020 (valores mensuales y anuales), 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 Sondas de Vuelo del Aeropuerto de Palma de Mallorca” (SIRPMI).
- Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

2 Abreviaturas y definiciones

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.

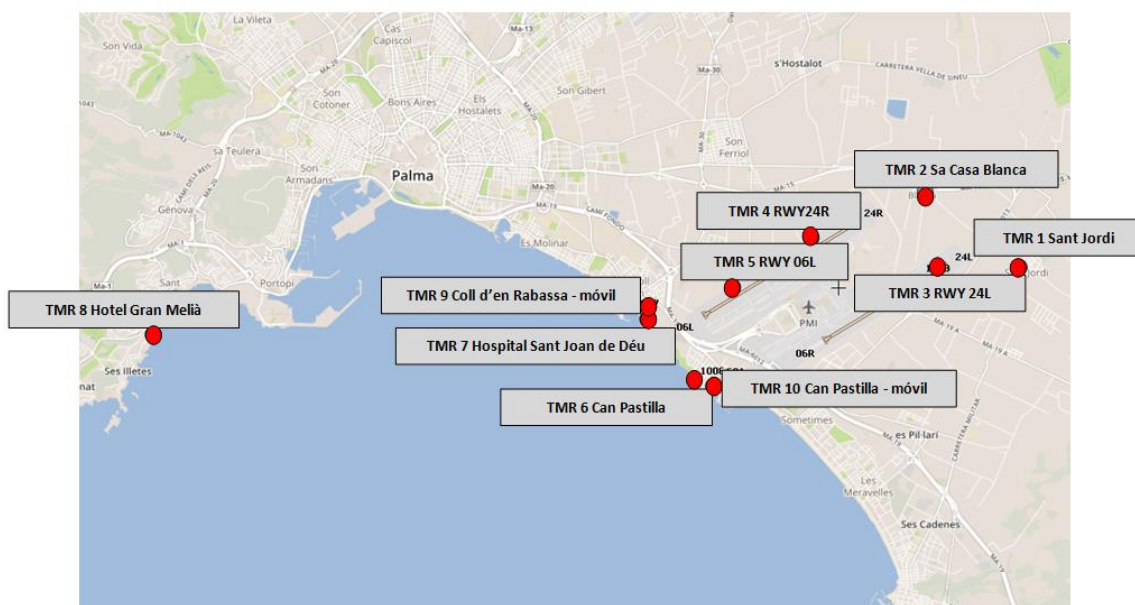
Índices conforme RD 1367/2007

$L_{Aeq,d}$	Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día. El periodo día (d) está comprendido entre las 07:00 y 19:00 horas (hora local).
$L_{Aeq,e}$	Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos tarde. El periodo tarde (e) está comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).
$L_{Aeq,n}$	Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos noche. El periodo noche (n) está 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 10 TMR públicos en los distintos núcleos del entorno aeroportuario, en este apartado se detalla la ubicación de cada uno de ellos.

TMR	Ubicación	Descripción
TMR 1	Sant Jordi	Sant Jordi
TMR 2	Sa Casa Blanca	Sa Casa Blanca
TMR 3	Aeropuerto	Cabecera 24L
TMR 4	Aeropuerto	Cabecera 24R
TMR 5	Aeropuerto	Cabecera 06L
TMR 6	Can Pastilla	Hotel Alexandra
TMR 7	Coll d'en Rabassa	Hospital Sant Joan de Déu
TMR 8	Illetes	Hotel Gran Melià
TMR 9	Coll d'en Rabassa - móvil	Portátil
TMR 10	Can Pastilla - móvil	Portátil

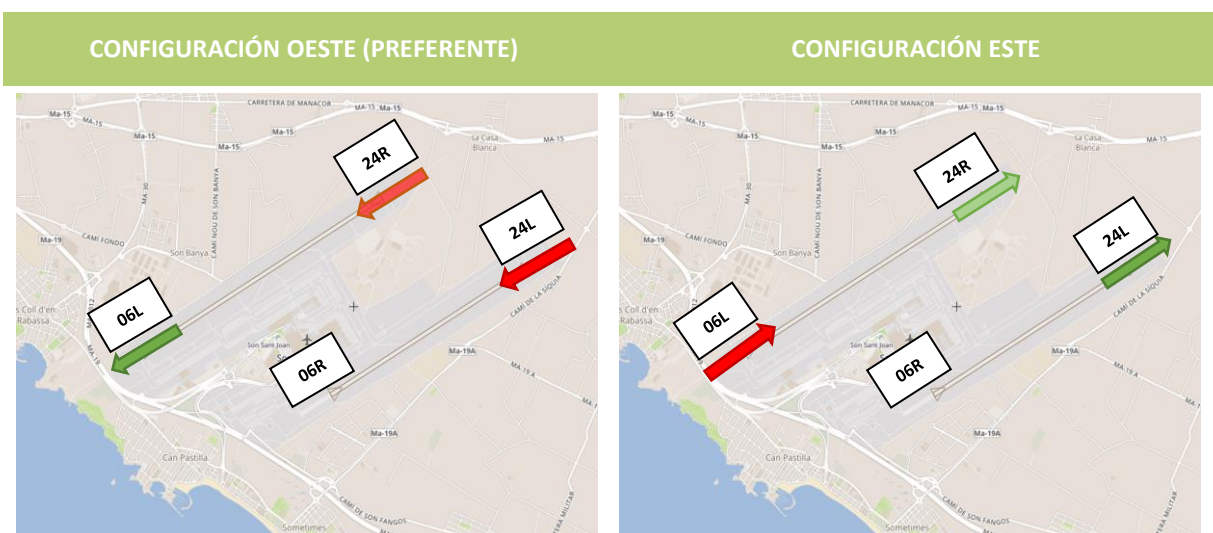


4 Resumen de configuración y usos de pista*

Dado que el L_{Aeq} 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 afeción 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.



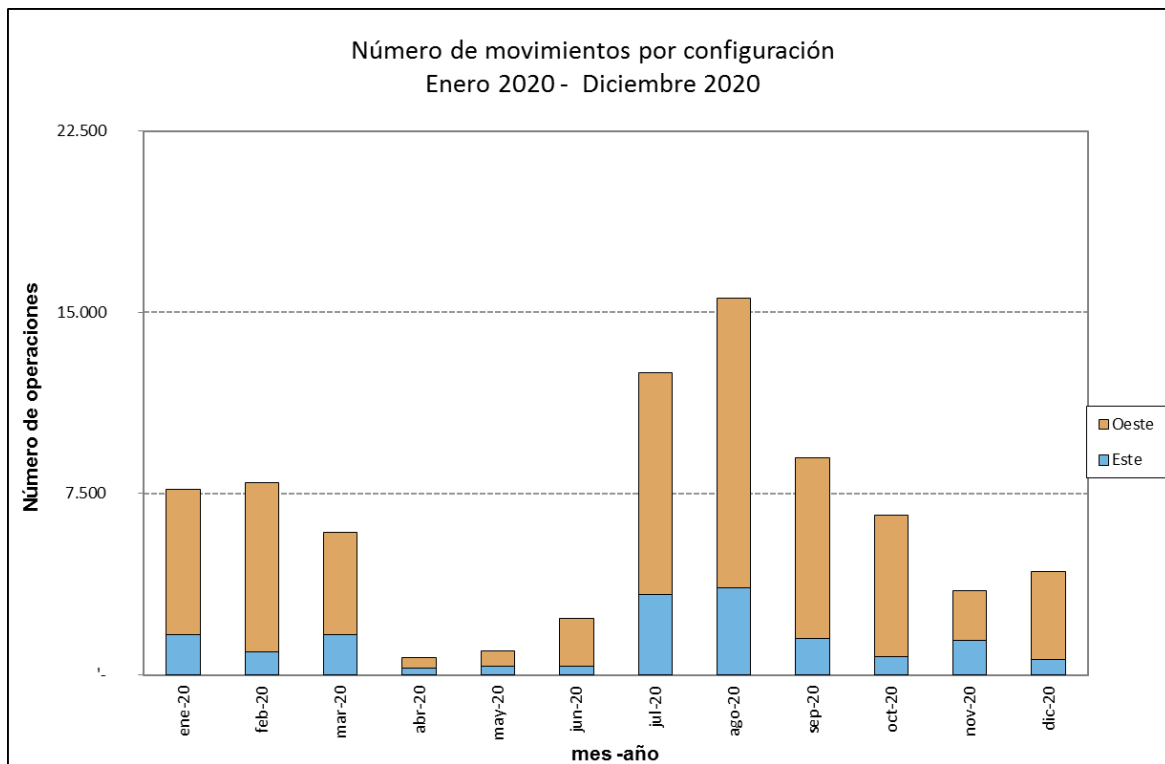
* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

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:

2020	Oeste	Este	Movimientos totales
Número de Movimientos	60509	16485	76994
%	78,6 %	21,4 %	100 %

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2020 en el aeropuerto:



Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2020, los terminales de monitorado de ruido han medido de forma continua el ruido procedente de las aeronaves que operan en el Aeropuerto 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.
- 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 y anuales 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 anual) 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 enero 2020 hasta diciembre 2020 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 - Hotel Alexandra
	7	Coll d'en Rabassa
	9	Coll d'en Rabassa - móvil
	10	Can Pastilla - móvil
Calvià	8	Illetes

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
1	24049
2	10904
6	15407
7	30847
*8	2
*9	29663
10	19324

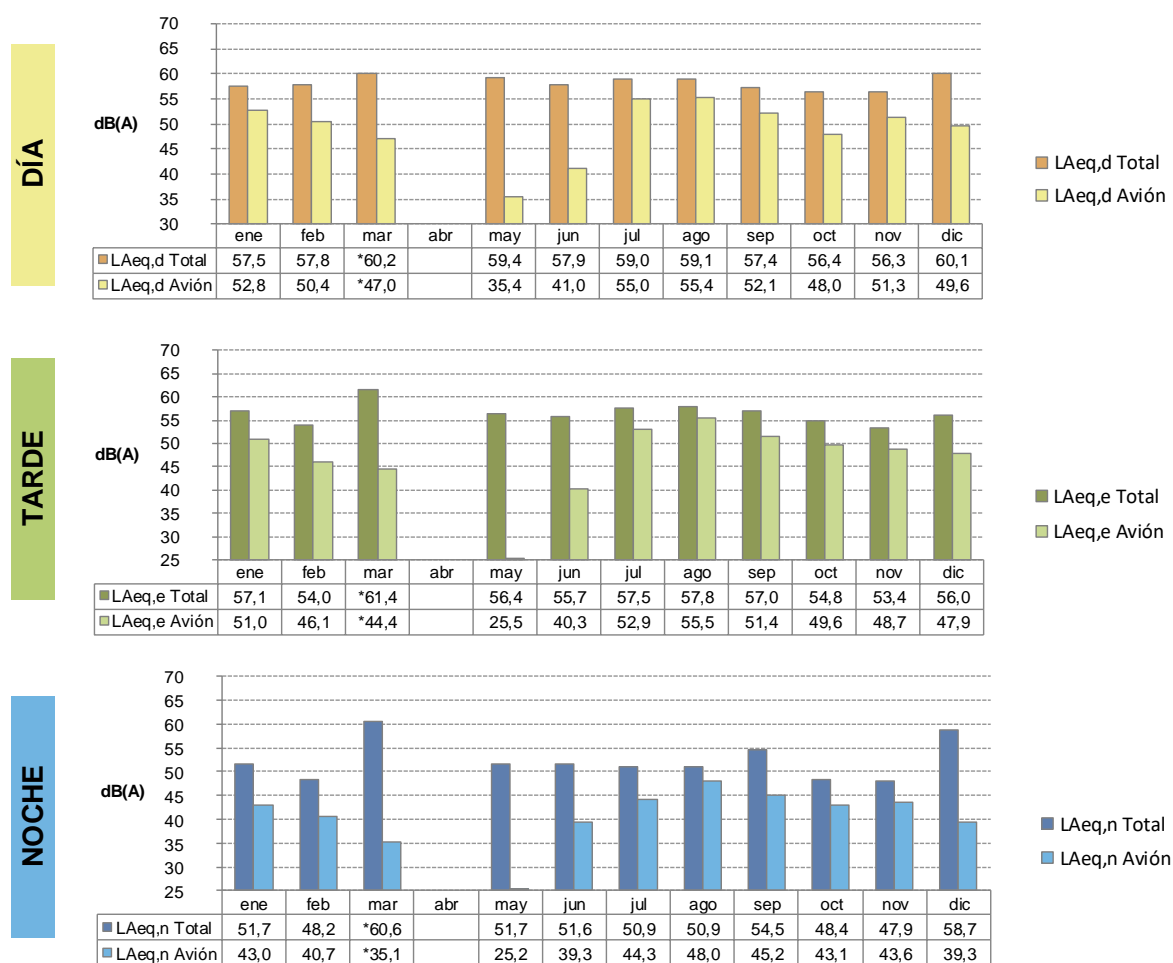
* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.2 Palma

TMR 1. Sant Jordi

El TMR 1 es el único terminal instalado en el núcleo de Sant Jordi. El terminal está ubicado en la azotea del centro de salud 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 (cabeceras 06R / 06L).



Enero 2020 – Diciembre 2020

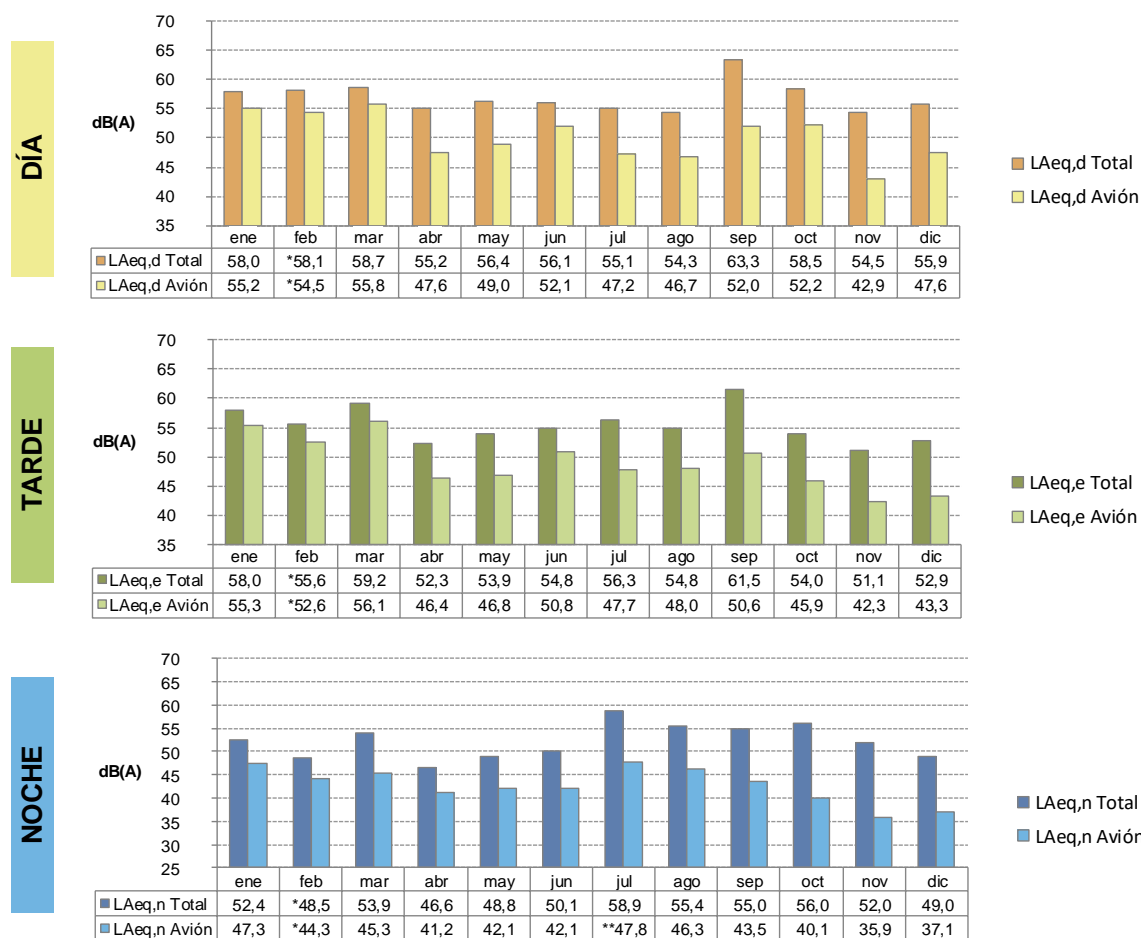
Los datos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC (disponibilidad de datos inferior al 70%).

Durante el mes de abril no se disponen de datos debido a la verificación periódica anual del TMR.

TMR 2. Sa Casa Blanca

Este terminal está ubicado en el núcleo de Sa Casa Blanca. Se localiza a una distancia aproximada de 1400m de la cabecera 24R.

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.



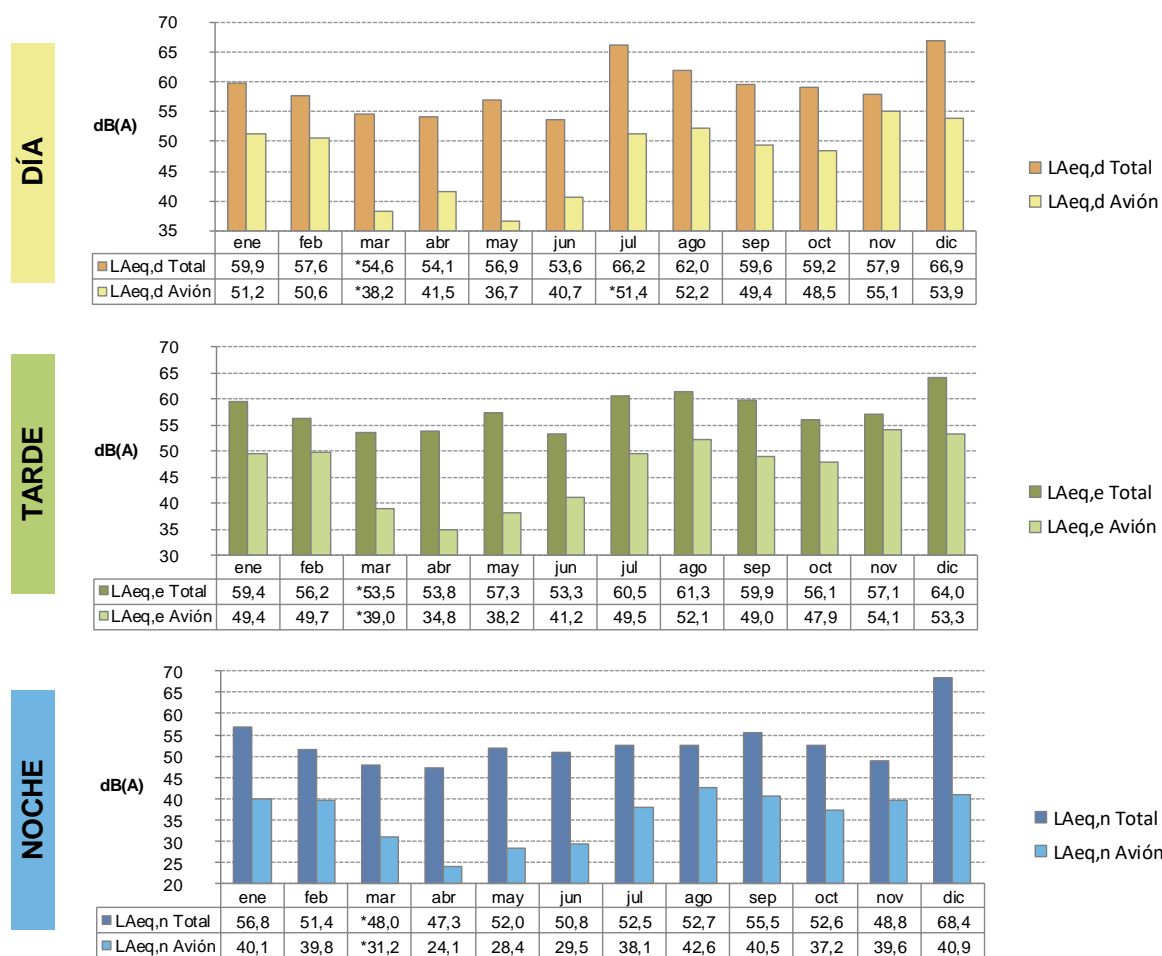
Enero 2020 – Diciembre 2020

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

TMR 6. Can Pastilla

Este terminal se localiza a una distancia de unos 1250 m de la cabecera 06L. Está ubicado 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).



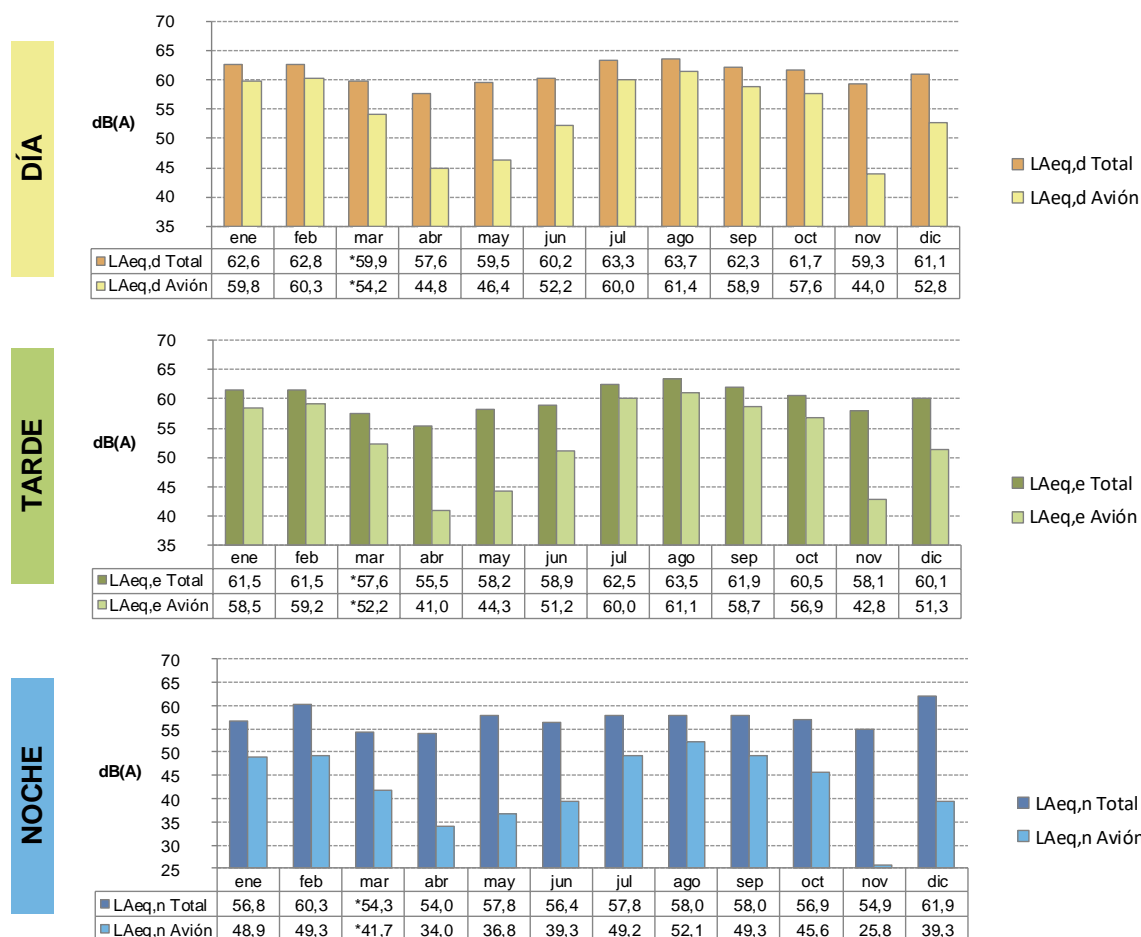
Enero 2020 – Diciembre 2020

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

TMR 7. 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, a una distancia de 1000 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.



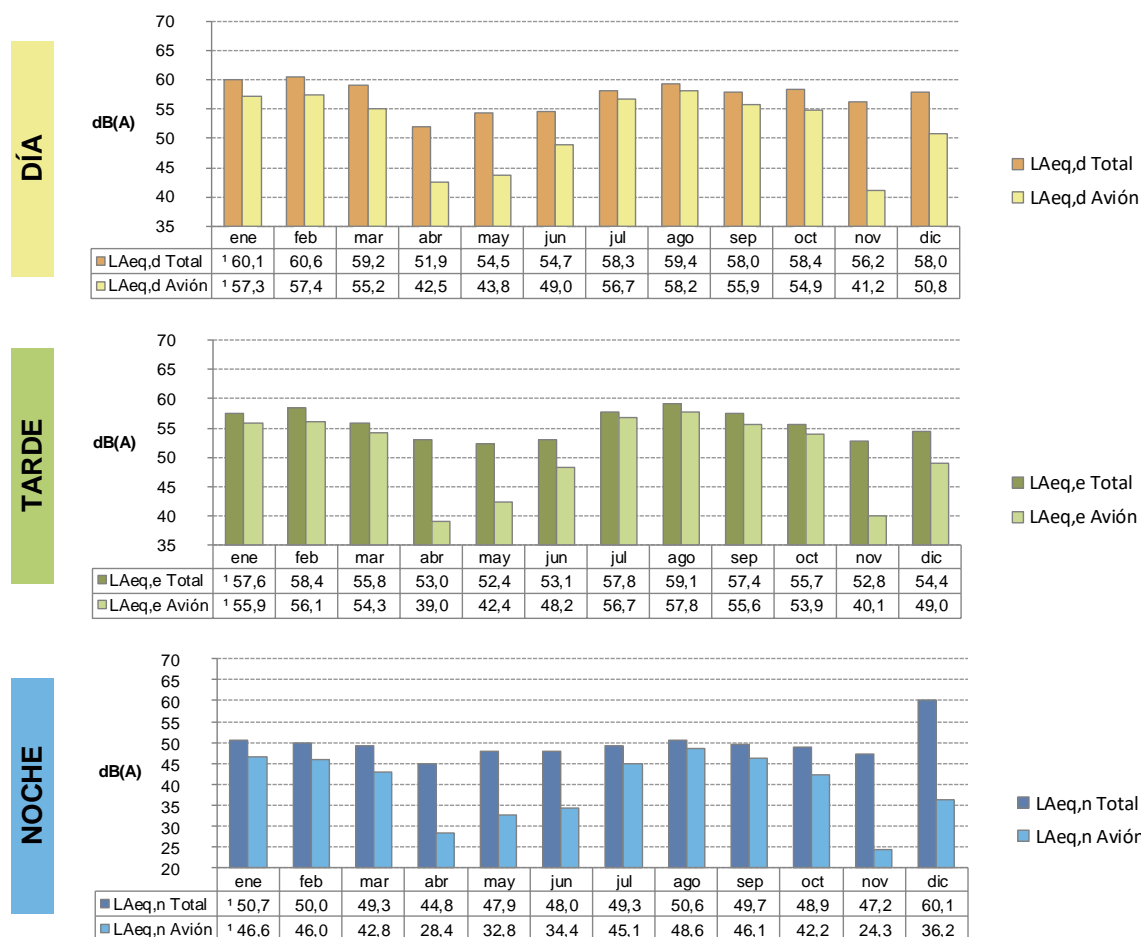
Enero 2020 – Diciembre 2020

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

TMR 9. Coll d'en Rabassa – móvil*

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



Enero 2020 – Diciembre 2020

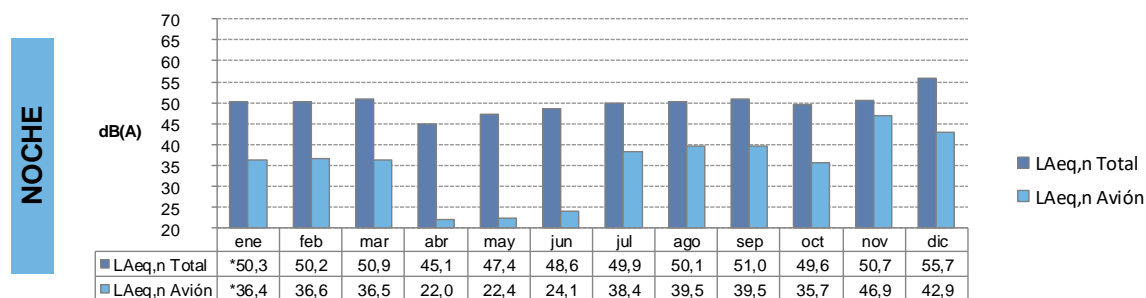
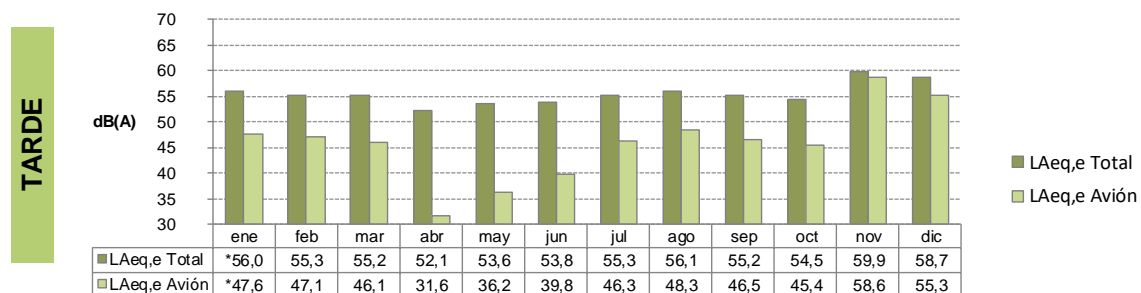
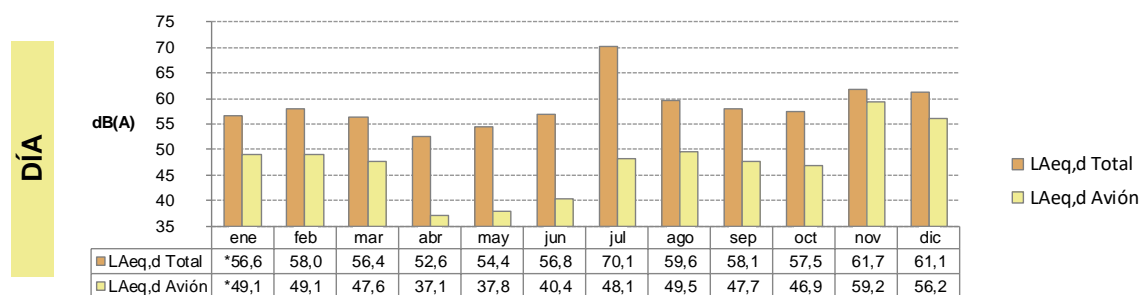
Los datos marcados con ¹ han sido calculados con una disponibilidad de datos inferior al 70%.

* Datos no amparados por la acreditación ENAC

TMR 10. Can Pastilla – móvil

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

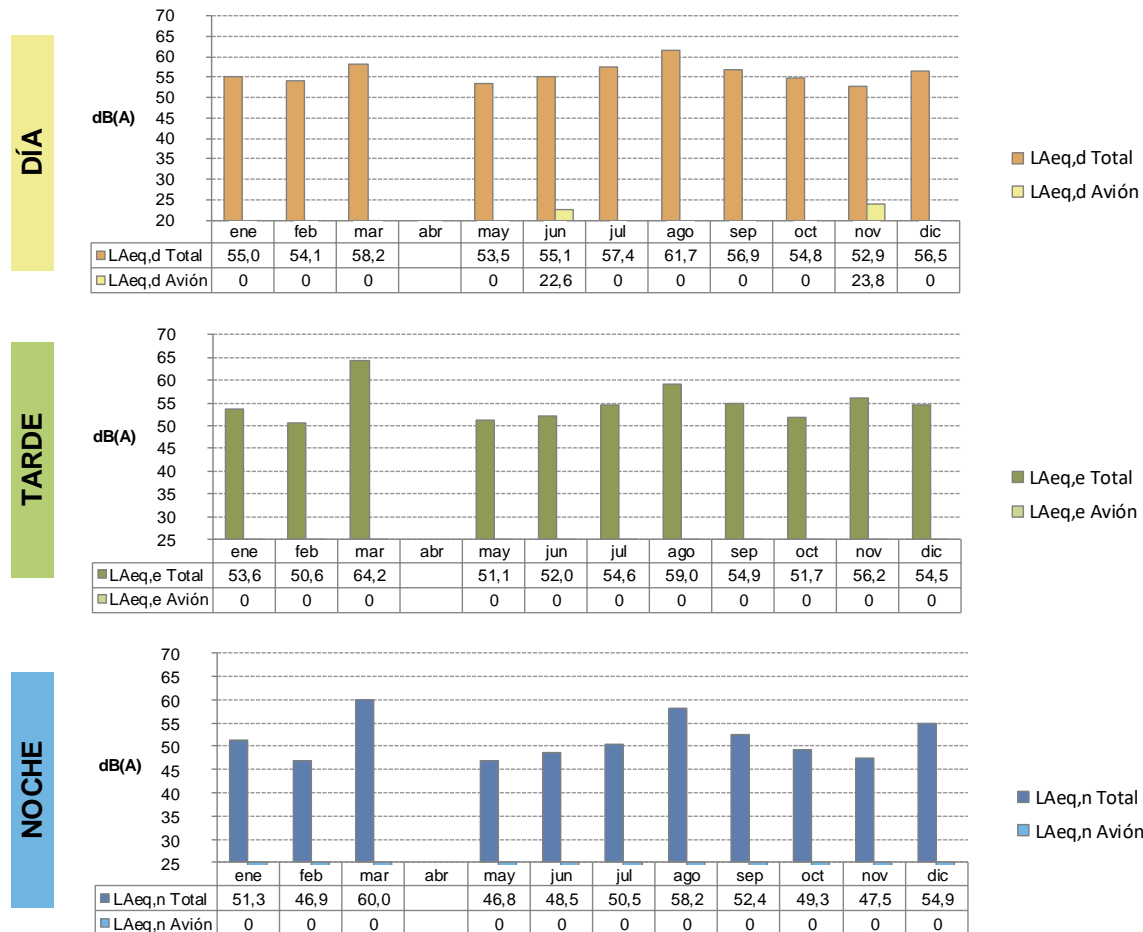
Por su localización, este terminal resulta afectado por despegues en configuración Oeste (24R/24L) y en menor medida por operaciones aeronáuticas en configuración Este (06R / 06L).



Enero 2020 – Diciembre 2020

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

5.3 TMR8 – Illetes (Calvià)*



Enero 2020 – Diciembre 2020

Durante el mes de abril no se disponen de datos debido a la verificación periódica anual del TMR.

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

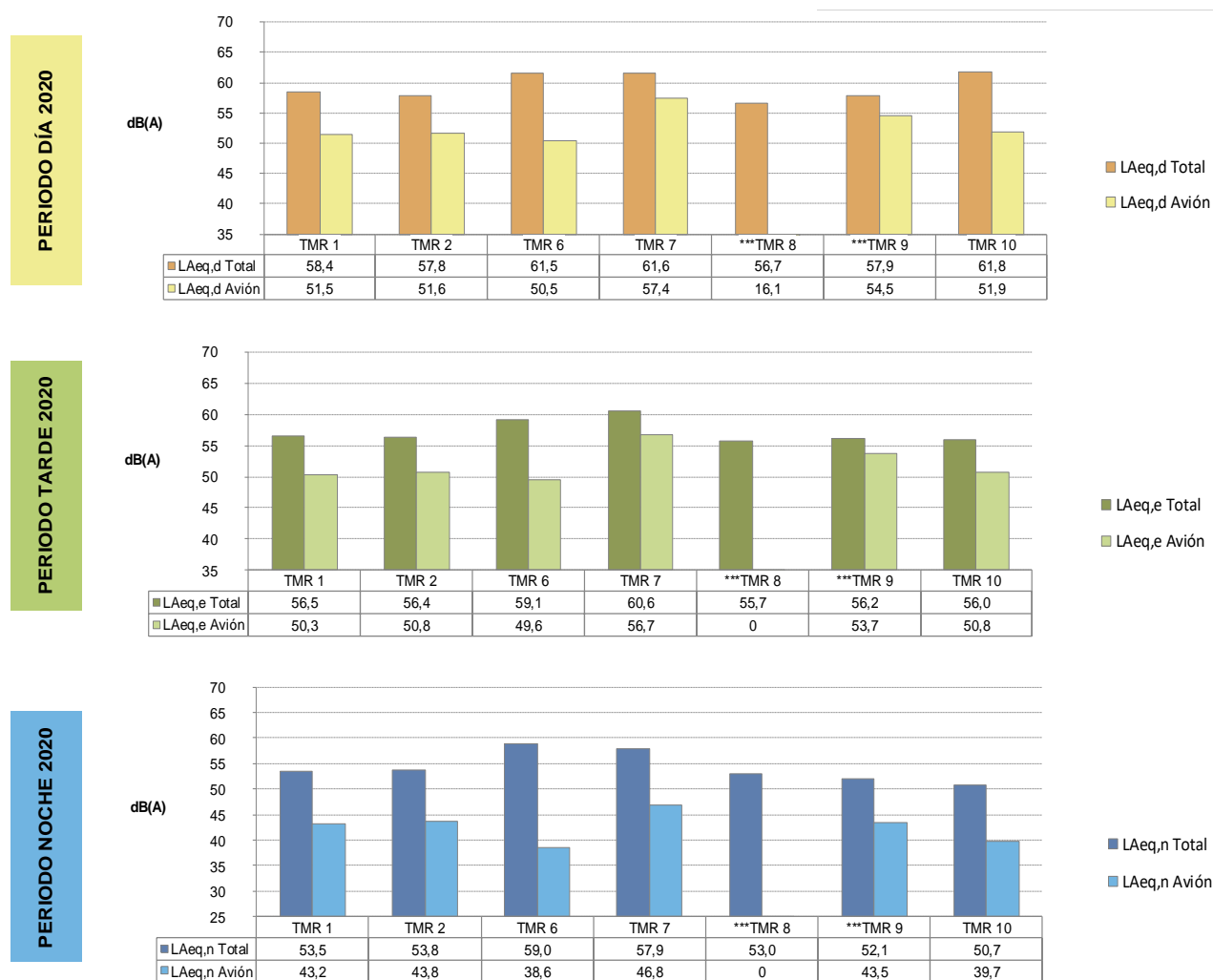
5.2. Resumen de niveles L_{Aeq} Total y Aviación anuales por TMR

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

Indicadores anuales - 2020						
TMR	$L_{Aeq,d}$ Total	$L_{Aeq,d}$ Aviación	$L_{Aeq,e}$ Total	$L_{Aeq,e}$ Aviación	$L_{Aeq,n}$ Total	$L_{Aeq,n}$ Aviación
TMR 1	58,4	51,5	56,5	50,3	53,5	43,2
TMR 2	57,8	51,6	56,4	50,8	53,8	43,8
TMR 6	61,5	50,5	59,1	49,6	59,0	38,6
TMR 7	61,6	57,4	60,6	56,7	57,9	46,8
***TMR 8	56,7	16,1	55,7	0	53,0	0
***TMR 9	57,9	54,5	56,2	53,7	52,1	43,5
TMR 10	61,8	51,9	56,0	50,8	50,7	39,7

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

A continuación, se muestran los niveles anuales L_{Aeq} Total y Avión medidos en todos los TMR del Aeropuerto de Palma de Mallorca para los períodos día, tarde y noche.



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

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:

- a) "Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla A, del Anexo II."
- b) "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 aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido			TMR
		L_d	L_e	L_n	
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso Residencial	65	65	55	¹ 1
					¹ 2
					6
					8
					¹ 9
					10
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso Sanitario	60	60	50	¹ 7

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

¹ TMR situado dentro de la servidumbre aeronáutica acústica del aeropuerto.

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 RD1367/2007, y calculados según el Anexo IV del mismo:

Indicadores RD 1367/2007 - 2020						
TMR	$L_{Aeq,d}$ Total	$L_{Aeq,d}$ Avión	$L_{Aeq,e}$ Total	$L_{Aeq,e}$ Avión	$L_{Aeq,n}$ Total	$L_{Aeq,n}$ Avión
TMR 1	58	52	57	50	54	43
TMR 2	58	52	56	51	54	44
TMR 6	62	51	59	50	59	39
TMR 7	62	57	61	57	58	47
TMR 8	57	16	56	0	53	0
TMR 9	58	55	56	54	52	44
TMR 10	62	52	56	51	51	40

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 LAeq Total y Avión diarios en los TMR instalados en las poblaciones del entorno aeroportuario resaltando los cálculos de porcentajes de LAeq Total diarios que no cumplen lo establecido en el Real Decreto 1367/2007:

Porcentaje de valores diarios - Año 2020						
TMR	LAeq,d Total	LAeq,d Avión	LAeq,e Total	LAeq,e Avión	LAeq,n Total	LAeq,n Avión
TMR 1	100%	100%	100%	100%	98%	100%
TMR 2	99%	100%	99%	100%	93%	100%
TMR 6	98%	100%	99%	100%	95%	100%
TMR 7	79%	99%	91%	98%	7%	95%
TMR 8	100%	100%	99%	100%	96%	100%
TMR 9	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 10	99%	100%	100%	100%	99%	100%

7 Conclusiones*

Durante el periodo de análisis de este informe, entre enero y diciembre de 2020, ha predominado el uso de la configuración Oeste en todos los meses (configuración preferente establecida en el AIP), frente a la configuración Este.

Teniendo en cuenta el contexto de crisis sanitaria generado por el Covid -19 y su afectación en la actividad aeroportuaria a nivel mundial, y en particular en el Aeropuerto de Palma de Mallorca, se observan grandes diferencias en cuanto al número de operaciones registradas en el aeropuerto en comparación a periodos anteriores. En base a las gráficas de evolución mensual del número de operaciones, se aprecia una fuerte reducción de movimientos en los meses de marzo a junio, y una ligera recuperación en los meses correspondientes al periodo estival entre julio y septiembre.

Cabe destacar que entre en el día 2 de noviembre y el 17 de diciembre de 2020 se llevaron a cabo las obras de regeneración de pavimento de la pista Norte (cabeceras 24R/06L), por lo que durante este periodo toda la operativa del aeropuerto se realizó en la pista Sur (cabeceras 24L/06R).

En base a la evolución mensual de los niveles de ruido medidos por los TMR, como cabe esperar, durante los meses en los que aumentan el número de operaciones aeronáuticas se registran niveles de ruido más elevados respecto a los meses con menor actividad en el aeropuerto. En términos generales también se obtienen niveles de ruido total superiores en los meses con mayor presencia de viento, pájaros o eventos en las proximidades de los terminales.

El TMR8 está muy alejado del aeropuerto, y de las rutas nominales de aterrizaje y despegue. Las operaciones que sobrevuelan más próximas a este terminal no suelen generar un nivel de ruido suficiente que supere el ruido de fondo existente en la ubicación.

A continuación, 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 estos, sino de una comparativa a nivel informativo de cómo ha sido el año 2020 en referente al ruido registrado por los TMR pertenecientes al SIRPMI.

a) *Ningún valor supera los objetivos de calidad acústica fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II del RD 1367/2007, excepto para:*

- Los niveles L_{Aeq} Total, en los tres periodos del TMR 7 y en el periodo nocturno del TMR6, esto es debido principalmente al ruido de fondo propio de las ubicaciones de los micrófonos. 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, ya que se ha comprobado que para la actividad generada por 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 de maquinaria, rachas de viento y otros tipos de actividades comunitarias.

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

- b) *El 97% de todos los valores diarios LAeq Total 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 TMR2 debido principalmente al ruido generado por las cigarras y fuertes rachas de viento y tormentas registradas en la ubicación del micrófono.
 - En el periodo nocturno en el TMR6 debido principalmente a fuertes rachas de viento registradas por el micrófono y su proximidad a la costa.
 - En los tres periodos en el TMR7 debido principalmente al ruido de fondo existente en la azotea donde se ubica el micrófono. Cabe destacar el periodo nocturno, debido a un valor fijado más restrictivo por el tipo de área acústica en que se encuentra el terminal.
 - En el periodo nocturno en el TMR8 debido a fuertes rachas de viento y a su cercanía con la costa.

De forma análoga a lo que sucede en los valores anuales, los niveles diarios de LAeq 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. Se ha comprobado que para la mayoría de estos casos los niveles de LAeq Avión no sólo no superan dichos valores objetivos, sino que son inferiores, a excepción de: en el periodo nocturno el LAeq Avión en el TMR7 debido a la afección de las operaciones nocturnas de despegue en configuración Oeste que sobrevuelan próximas al TMR así como por su tipo de área acústica.

Los TMR 2 y 7 están situados dentro de la servidumbre aeronáutica acústica del aeropuerto. 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”*.

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, 17 de febrero de 2021.