



INFORME ANUAL DE RUIDO

Aeropuerto de Palma de Mallorca



Año 2021

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. EVS_9617_PMI_02A_2021_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="1007 645 1377 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 2021, 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 2021 (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).

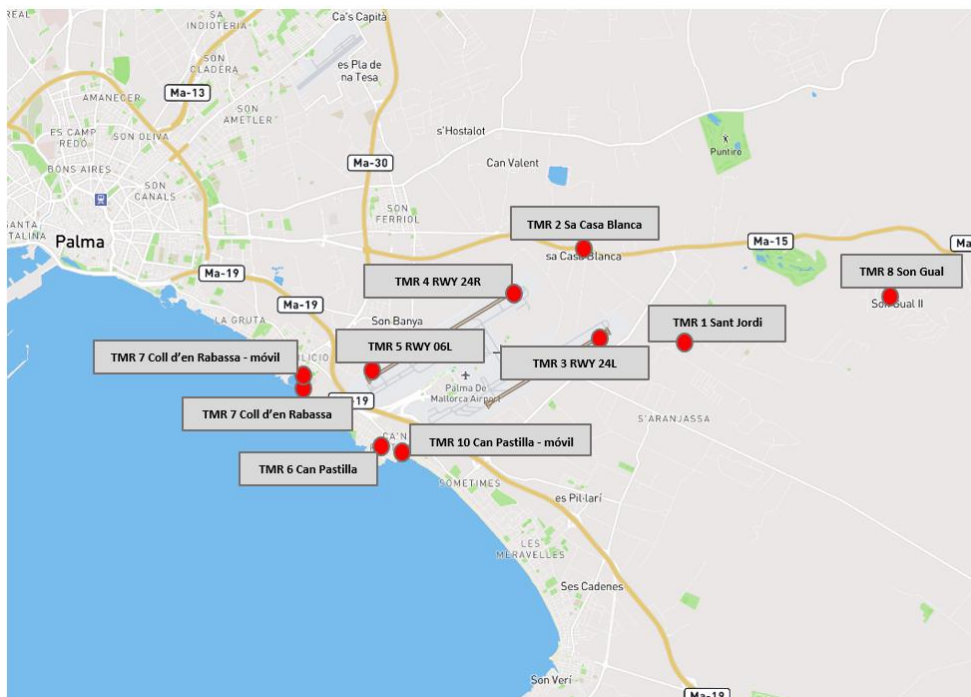
$L_{Aeq,e}$ Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos tarde. El periodo tarde (e) está comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas (hora local).

$L_{Aeq,n}$ 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	Consultorio Sant Jordi	Sant Jordi
TMR 2	Caseta Emaya Sa Casa Blanca	Sa Casa Blanca
TMR 3	Aeropuerto	Cabecera 24L
TMR 4	Aeropuerto	Cabecera 24R
TMR 5	Aeropuerto	Cabecera 06L
TMR 6	Hotel Sunprime Waterfront	Can Pastilla
TMR 7	Hospital Sant Joan de Déu	Coll d'en Rabassa
TMR 8	C/Vallgornera	Son Gual
TMR 9	CEIP Coll d'en Rabassa	Coll d'en Rabassa - móvil
TMR 10	C/Ovidi	Can Pastilla - móvil

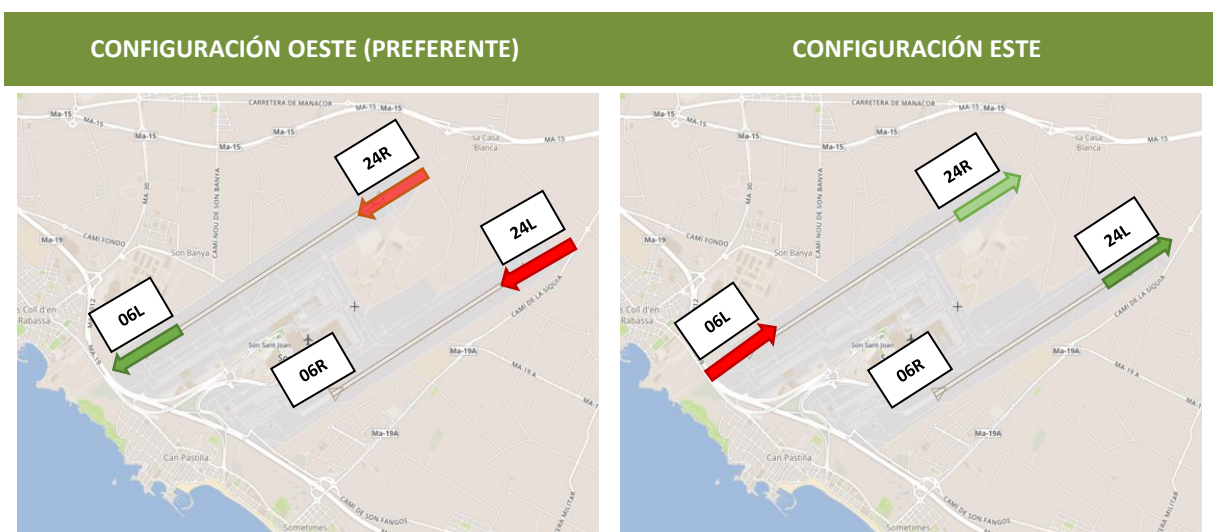


4 Resumen de configuración y usos de pista*

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 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.



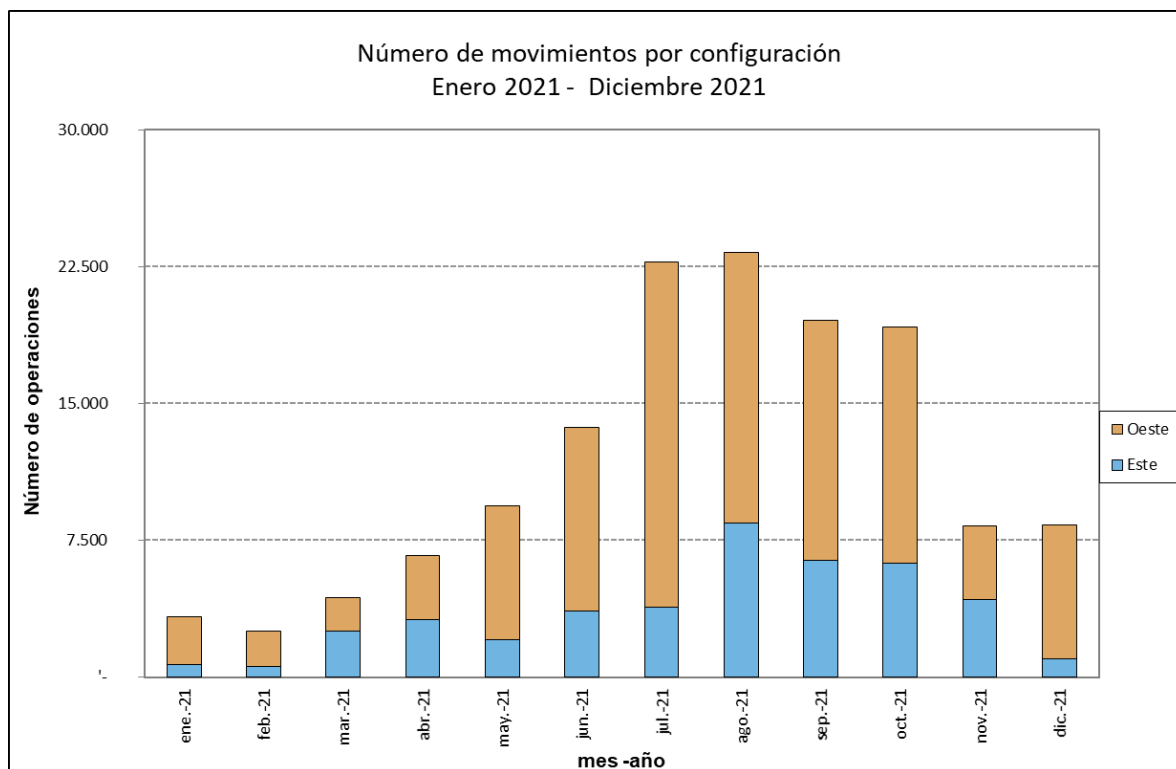
* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

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:

2021	Oeste	Este	Movimientos totales
Número de Movimientos	98449	42816	141265
%	70 %	30 %	100 %

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2021 en el aeropuerto:



Fuente de datos: ANOMS 9.8.4

5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2021 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 2021 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 de sucesos correlacionados por TMR

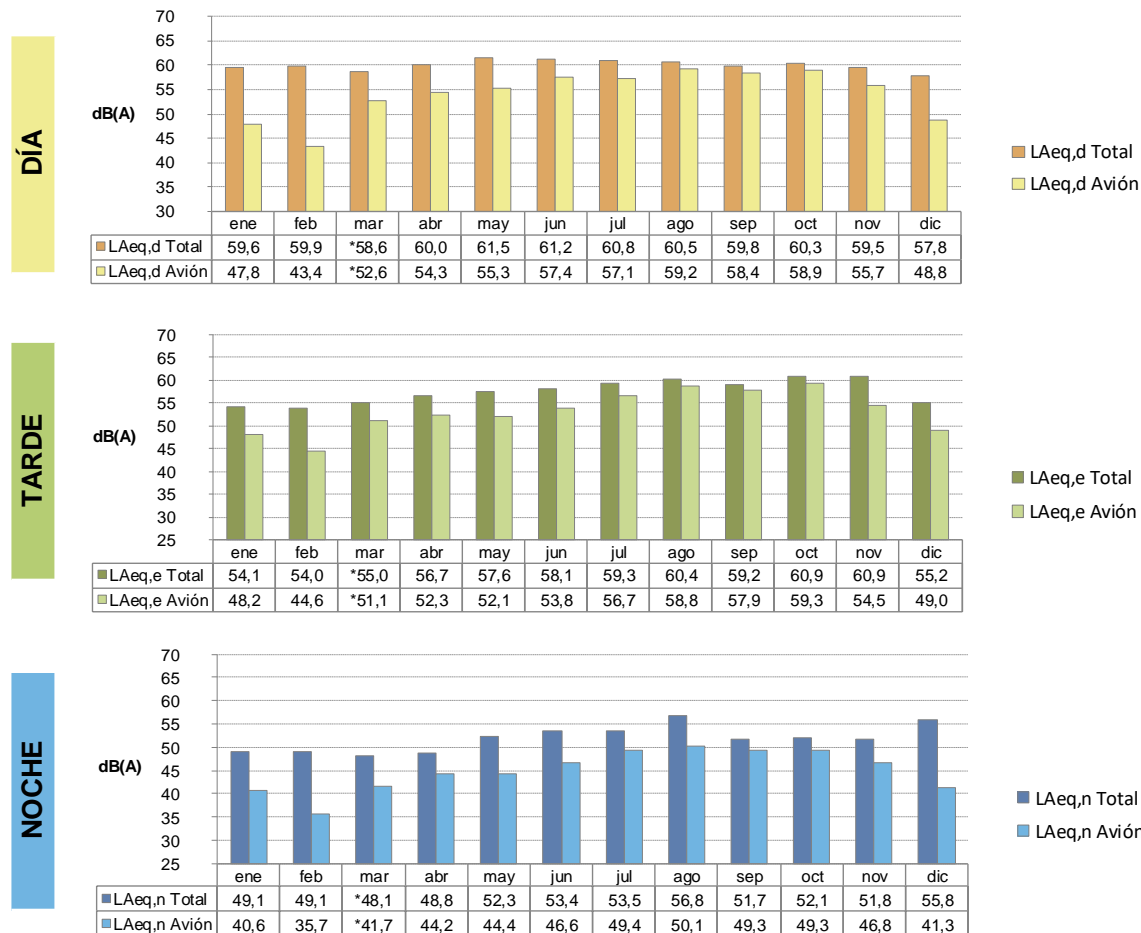
El número de sucesos correlacionados se corresponde con el número de eventos acústicos que el TMR ha asociado a operaciones aeronáuticas locales, y, por tanto, el utilizado para el cálculo de L_{Aeq} Avión anual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este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

TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	55841
2	18612
6	38832
7	64228
8*	4490
9*	59621
10	37710

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

5.2 Palma

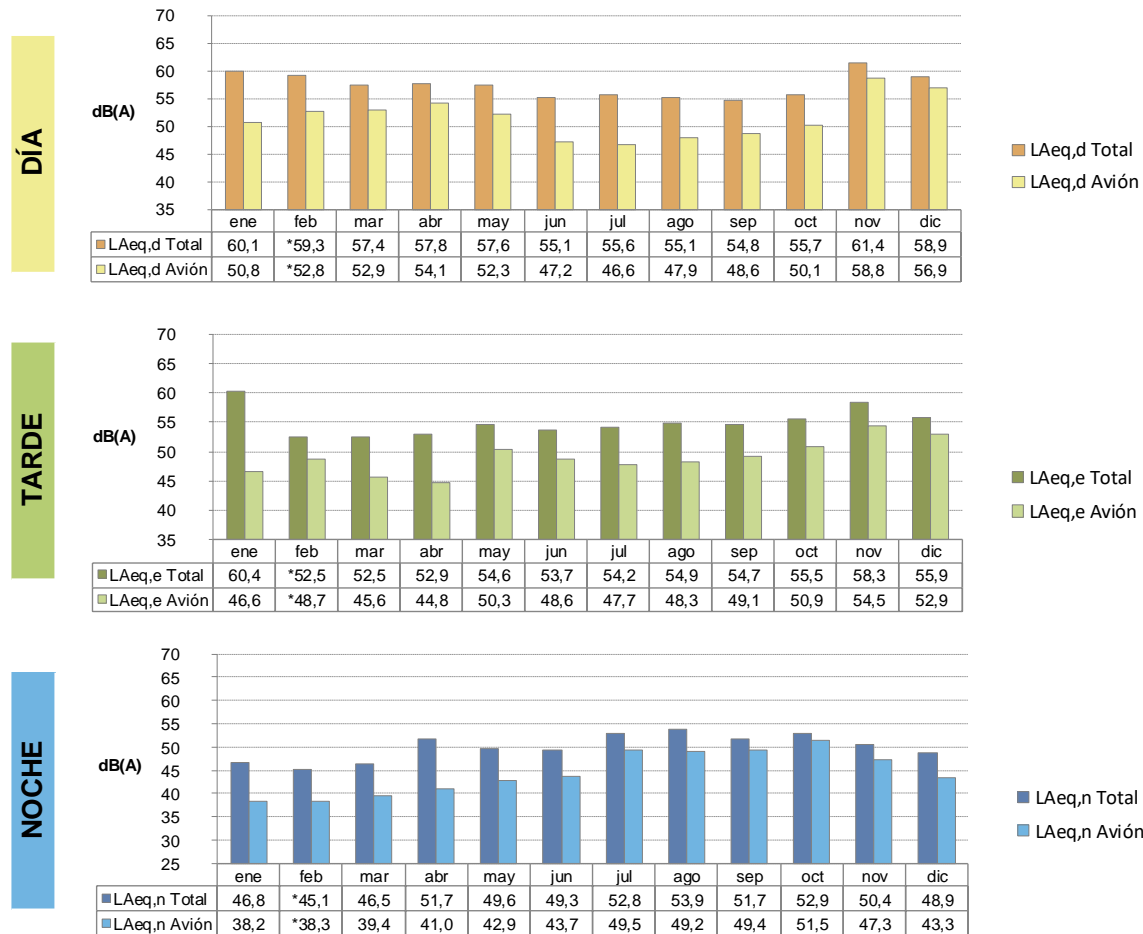
TMR 1. Sant Jordi



Enero 2021 – Diciembre 2021

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

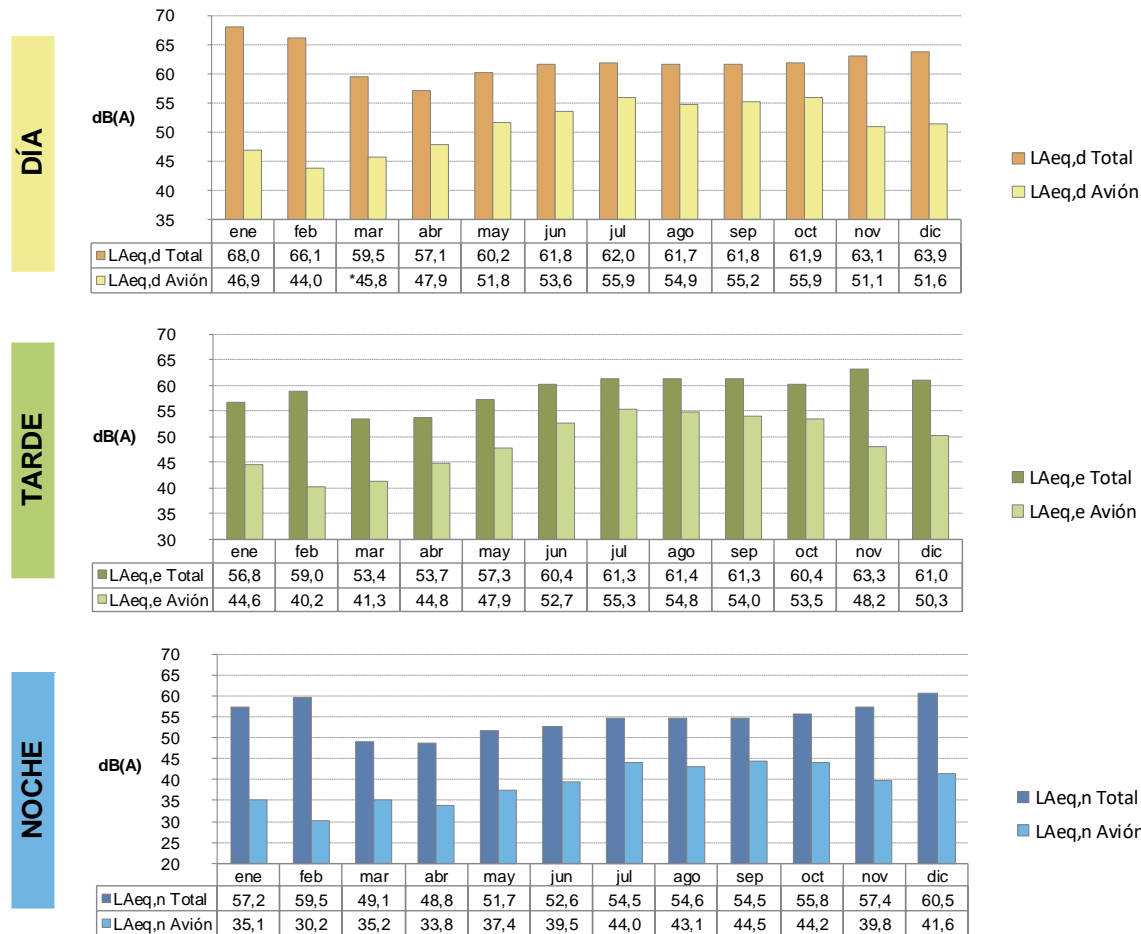
TMR 2. Sa Casa Blanca



Enero 2021 – Diciembre 2021

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

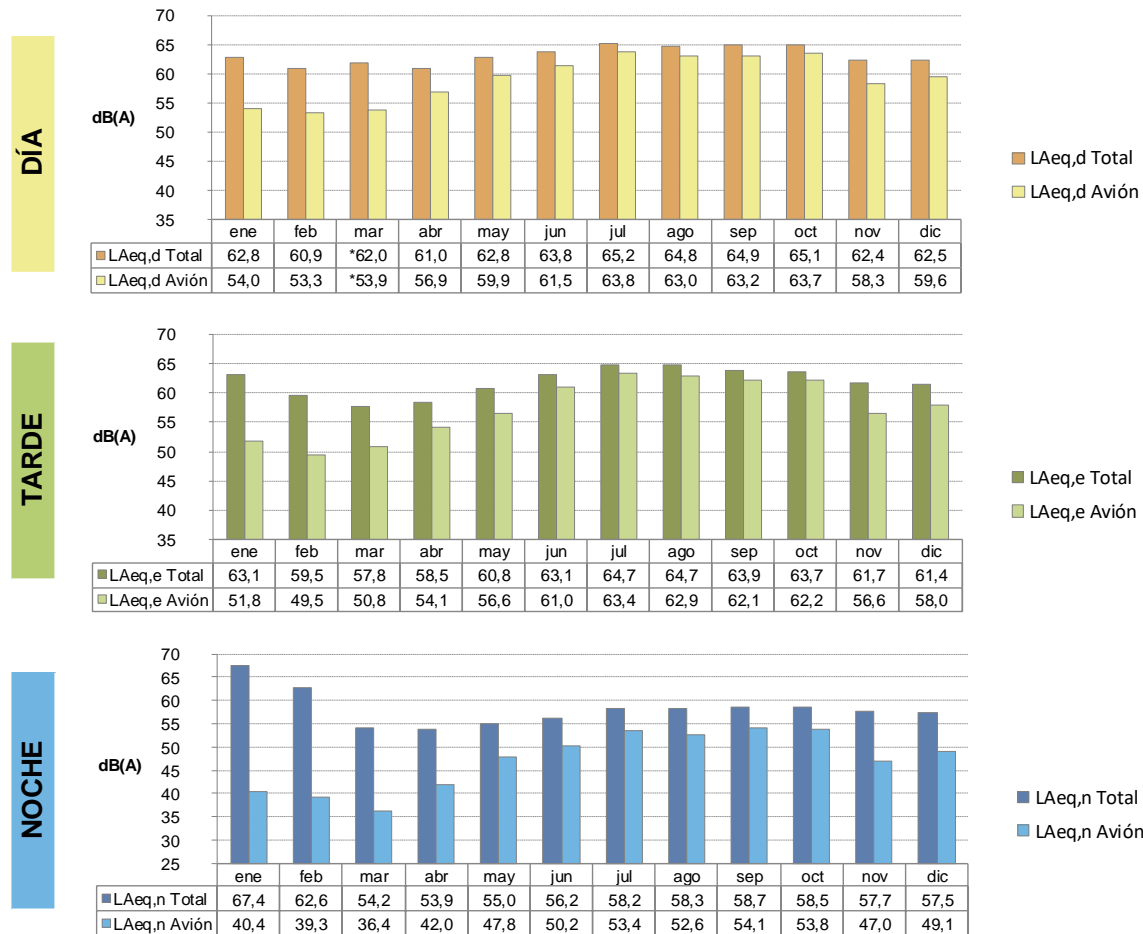
TMR 6. Can Pastilla



Enero 2021 – Diciembre 2021

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

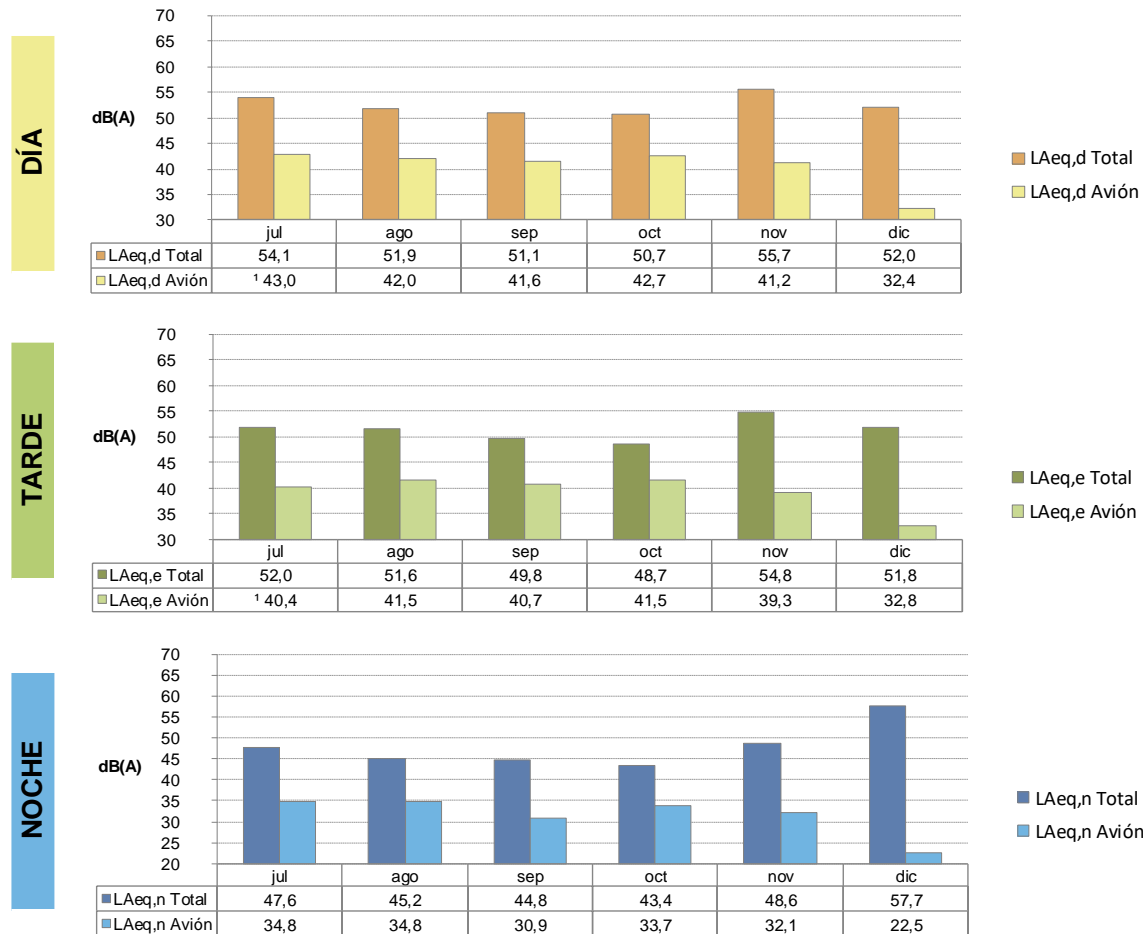
TMR 7. Coll d'en Rabassa



Enero 2021 – Diciembre 2021

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

TMR 8. Son Gual*



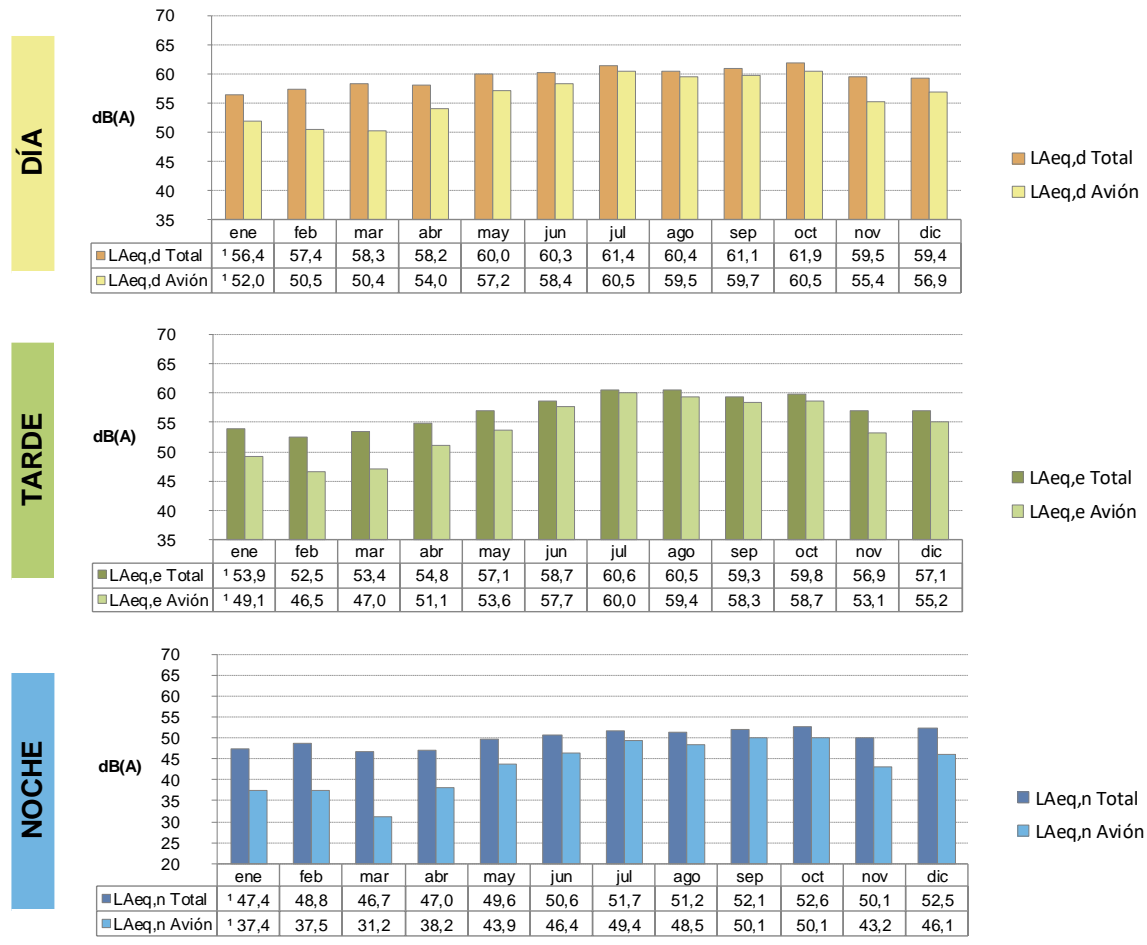
Julio 2021 – Diciembre 2021

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.

TMR 9. Coll d'en Rabassa – móvil*

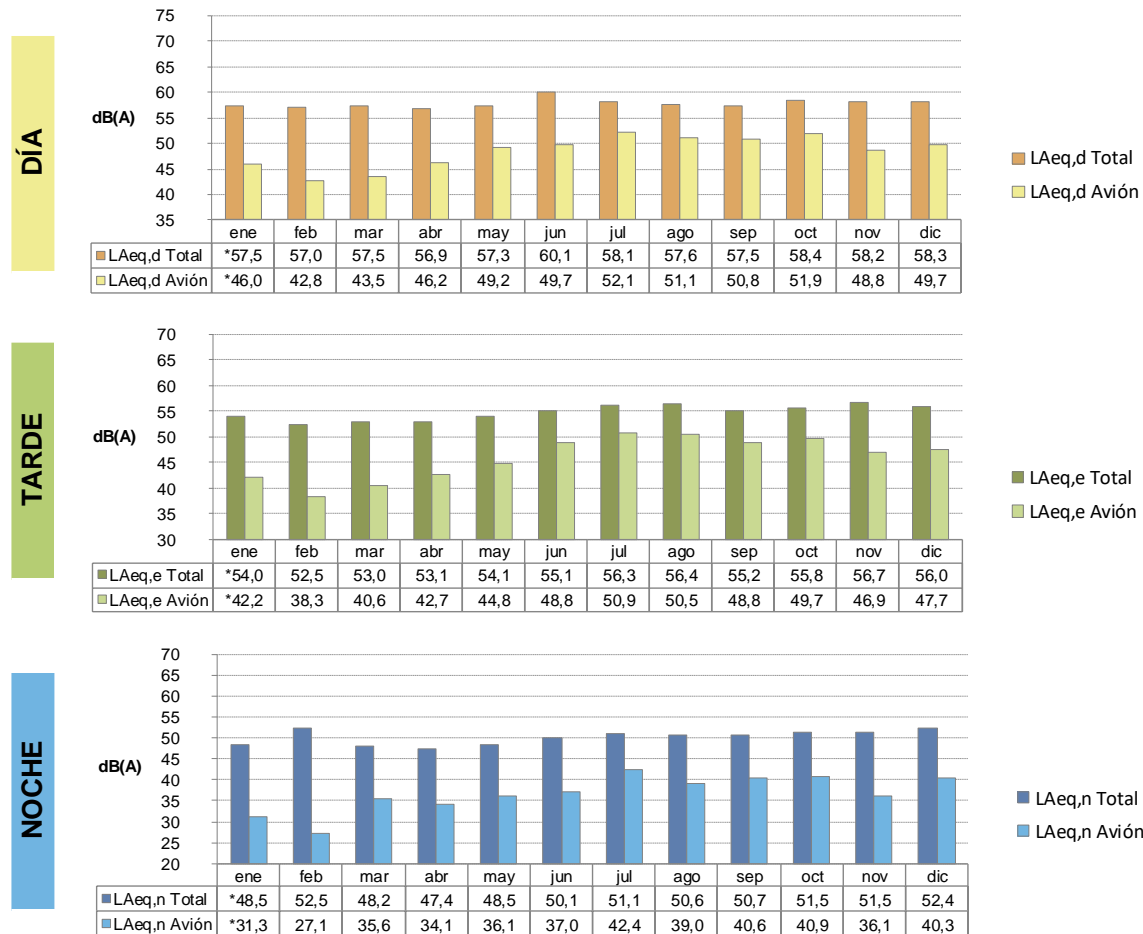


Enero 2021 – Diciembre 2021

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



Enero 2021 – Diciembre 2021

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

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

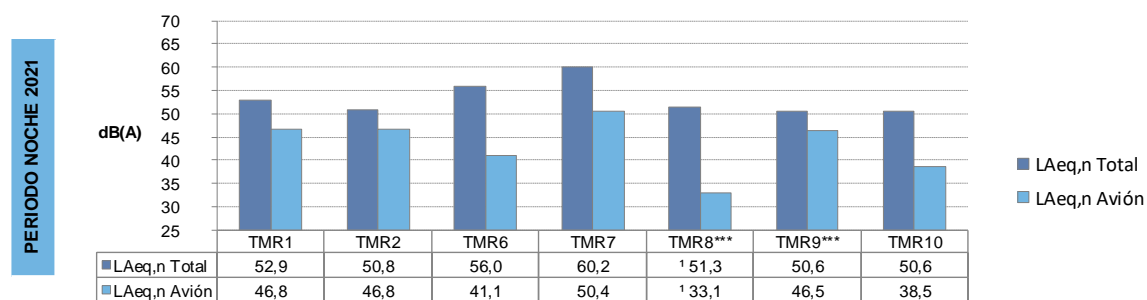
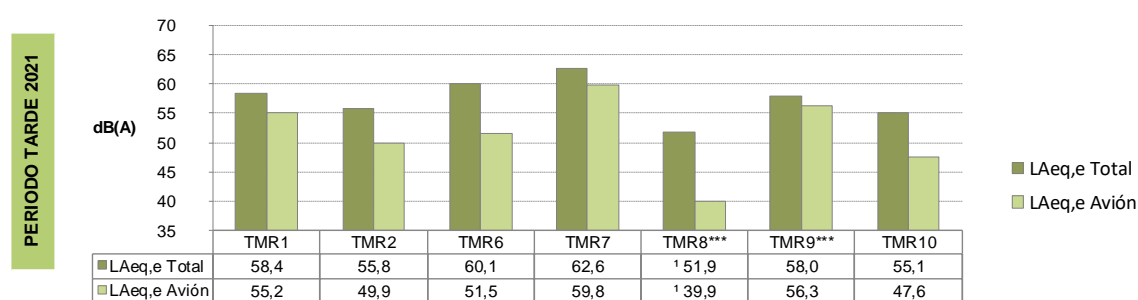
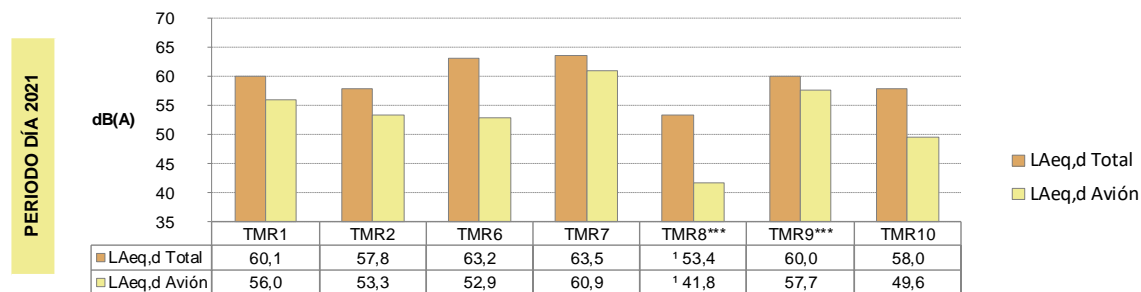
Se muestra a continuación una tabla con el resumen de los valores obtenidos al calcular todos los niveles de ruido L_{Aeq} Total y Aviación:

Indicadores anuales - 2021						
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	60,1	56,0	58,4	55,2	52,9	46,8
TMR 2	57,8	53,3	55,8	49,9	50,8	46,8
TMR 6	63,2	52,9	60,1	51,5	56,0	41,1
TMR 7	63,5	60,9	62,6	59,8	60,2	50,4
TMR 8***	¹ 53,4	¹ 41,8	¹ 51,9	¹ 39,9	¹ 51,3	¹ 33,1
TMR 9***	60,0	57,7	58,0	56,3	50,6	46,5
TMR 10	58,0	49,6	55,1	47,6	50,6	38,5

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

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

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 periodos día, tarde y noche.



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

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

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

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

* Datos no amparados por la acreditación ENAC.

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 - 2021						
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	60	56	58	55	53	47
TMR 2	58	53	56	50	51	47
TMR 6	63	53	60	52	56	41
TMR 7	64	61	63	60	60	50
TMR 8	53	42	52	40	51	33
TMR 9	60	58	58	56	51	47
TMR 10	58	50	55	48	51	39

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 cumplen lo establecido en el Real Decreto 1367/2007:

Porcentaje de valores diarios - Año 2021						
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	100 %	100 %	100 %	100 %	98 %	100 %
TMR 2	100 %	100 %	100 %	100 %	99 %	100 %
TMR 6	98 %	100 %	99 %	100 %	92 %	100 %
TMR 7	54 %	77 %	68 %	81 %	6 %	82 %
TMR 8	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
TMR 9	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
TMR 10	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

7 Conclusiones*

Durante el año 2021 ha predominado el uso de la configuración Oeste preferente en todos los meses, exceptuando marzo y noviembre de 2021, meses en los que el uso de la configuración no preferente Este fue superior al 50 %.

Teniendo en cuenta el contexto de crisis sanitaria generado por el Covid -19 y sus repercusiones a nivel mundial, en el periodo de análisis de este informe, se observan diferencias en cuanto al número de operaciones aeronáuticas registradas en el aeropuerto en comparación a periodos anteriores a 2020. Si comparamos datos de 2021 respecto a 2019, el número de operaciones mensuales se mantuvo por debajo del 50 % hasta el mes de junio, cuando se inició una ligera recuperación en la actividad aeronáutica en el Aeropuerto de Palma de Mallorca. En base a las gráficas de evolución mensual del número de operaciones, se aprecia una reducción de movimientos en los meses de enero a junio, y una fuerte recuperación a partir de julio de 2021.

En términos generales, en base a la evolución mensual de los niveles de ruido medidos por los TMR, se observan niveles de ruido más elevados durante los meses en los que aumentaron el número de operaciones aeronáuticas. También se obtienen niveles de ruido total más elevados en los meses con mayor presencia de rachas de viento, pájaros o eventos generados por actividades comunitarias en las proximidades de los terminales.

El TMR8 se instaló en una nueva localización en el mes de junio de 2021, por lo que no se disponen de datos de ruido anteriores a este periodo.

A continuación, se realiza una comparación de los niveles de ruido anuales medidos por los TMR con respecto a los objetivos de calidad acústica definidos en el Real Decreto 1367/2007. 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 2021 en referente al ruido registrado por los TMR pertenecientes al SIRPMI. Tal y como se establece en el Artículo 15 del RD 1367/2007, se realizan las siguientes evaluaciones de los niveles de ruido obtenidos:

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

- Excepto los niveles L_{Aeq} Total en los tres periodos en el TMR7 y el L_{Aeq} Total en el periodo nocturno en el TMR6.

Cabe comentar que la superación del nivel L_{Aeq} Total respecto a los objetivos de calidad acústica fijados en el RD 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 L_{Aeq} Total no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A del anexo II del citado Real Decreto, exceptuando los siguientes casos:*

- El L_{Aeq} Total en el periodo nocturno en el TMR6 debido a fuertes rachas de viento por su proximidad a la costa, ruido de maquinaria en las cercanías del monitor y ruido aeronáutico.
- El L_{Aeq} Total en los tres periodos en el TMR7 debido a fuertes rachas de viento, ruido de maquinaria en la azotea donde se ubica el monitor, así como ruido aeronáutico.

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. Se ha comprobado que para la mayoría de estos casos los niveles de L_{Aeq} Avión no superan dichos valores objetivos, a excepción de los tres periodos en el TMR7. Esto es debido a que este TMR está ubicado bajo la senda de despegues en configuración preferente Oeste y aproximación en configuración Este. Al mismo tiempo, este TMR está localizado en un tipo de área acústica cuyos objetivos de calidad acústica son más restrictivos.

El TMR7 está situado 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, 19 de enero de 2022