

**Informe de seguimiento anual.**  
**Plan de acción en materia de contaminación**  
**acústica.**  
**Año 2019 – Aeropuerto**  
**de Málaga-Costa del Sol**

*Editado en julio de 2020*



## Índice

<b>1</b>	<b>Antecedentes</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Registro de datos y estadísticas sobre la operativa del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019</b> .....	<b>5</b>
2.1	Datos de tráfico.....	5
2.2	Uso de configuraciones .....	5
2.3	Operaciones por compañía .....	8
<b>3</b>	<b>Seguimiento de las medidas, planes, sistemas y herramientas ejecutadas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019</b> .....	<b>9</b>
3.1	Reducción del ruido en la fuente .....	11
3.2	Procedimientos operativos de atenuación de ruido.....	11
3.2.1	Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN) .....	12
3.2.2	Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las SID .....	12
3.2.3	Procedimientos de atenuación de ruido en aterrizaje. Operaciones de descenso continuo (CDA) .....	13
3.2.4	Procedimientos de atenuación de ruido en tierra.....	14
3.2.5	Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas: Tasa de ruido .....	15
3.3	Restricciones operativas .....	15
3.4	Seguimiento del control y disciplina de tráfico aéreo.....	16
3.5	Gestión y planificación de los usos del terreno .....	16
3.6	Seguimiento del control y vigilancia de la calidad acústica .....	17
3.6.1	Sistemas de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo.....	17
3.6.2	Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.....	19
3.7	Seguimiento de políticas de comunicación, participación y atención al ciudadano .....	21
3.7.1	Seguimiento de la comunicación.....	21
3.7.2	Seguimiento consultas y quejas de ciudadanos .....	22
3.7.3	Seguimiento de Comisiones asociadas a la afección acústica.....	24
3.8	Seguimiento de la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico (PAA) .....	25
3.9	Listado medidas incluidas en el plan de acción no ejecutadas .....	26
<b>4</b>	<b>Conclusión</b> .....	<b>27</b>
	<b>ANEXO I. Normativa</b> .....	<b>1</b>
	<b>ANEXO II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol</b> .....	<b>1</b>
	<b>ANEXO III. Informe anual de ruido. Año 2019. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol</b> .....	<b>1</b>
	<b>ANEXO IV. Glosario</b> .....	<b>1</b>

## 1 Antecedentes

Los aeropuertos forman parte de las infraestructuras básicas de transporte y generación de actividad económica, con gran impacto ambiental en el ámbito territorial en el que se ubican, siendo la reducción de sus efectos una de las prioridades de Aena. La contaminación acústica es una de las principales alteraciones ambientales generadas a causa de la actividad aeroportuaria (principalmente, operaciones de despegue y aterrizaje de las aeronaves). En aras de reducir el impacto acústico, los diferentes agentes involucrados (Aena, Enaire, Dirección General de Aviación Civil y AESA) ponen en marcha numerosas medidas correctoras, tanto en el foco emisor como en el receptor final, recogidas en el Plan de Acción vigente, siendo necesario elaborar un informe de seguimiento anual de dicho plan de acción contra la contaminación acústica que recoja el cumplimiento/eficacia de dichas medidas correctoras en cada uno de los aeropuertos.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol está situado en el distrito de Churriana, a 8 kilómetros del centro de la ciudad y estratégicamente comunicado con toda la zona litoral.

En cumplimiento con la normativa estatal vigente en materia de ruido, Aena publicó en el Boletín Oficial del Estado, número 129, de 30 de mayo de 2007, anuncio por el que sometía a información pública el Mapa Estratégico de Ruido (Fase I) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol. El escenario considerado en esta primera fase de los mapas estratégicos de ruido del aeropuerto fue el año 2005.

En cumplimiento de la Directiva 2002/49 CE, sobre gestión y evaluación del ruido ambiental y su correspondiente trasposición al ordenamiento jurídico estatal, los MER de los grandes aeropuertos deben revisarse cada 5 años. Por este motivo, en 2013 se procedió a elaborar la segunda fase del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol (BOE nº 170, de 17 de julio de 2013) y posteriormente, en 2017, la Fase III del mismo (BOE nº 230, de 23 de septiembre de 2017). En este sentido, y tras su correspondiente tramitación administrativa, el BOE nº 147, de 18 de junio de 2018, recoge el anuncio de la Dirección General de Aviación Civil por el que se informaba de la aprobación definitiva del Mapa Estratégico de Ruido Fase III del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

La normativa vigente requiere para estos MER la adopción de un plan de acción asociado que recoja las medidas encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en el ámbito de estudio. Este requisito está recogido en la normativa de aplicación, siendo el principal objetivo de estos Planes el de analizar en detalle los conflictos ya detectados en el mapa estratégico de ruido, así como otros nuevos inventariados, con el propósito de establecer unas líneas de actuación y medidas enfocadas a la reducción de los niveles de inmisión. Este Plan de Acción asociado al Mapa Estratégico de Ruido (Fase III) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, fue sometido a información pública (BOE nº 202, de 21 de agosto de 2018).

En este sentido, y tras su correspondiente tramitación administrativa, el BOE nº 71, de 23 de marzo de 2019, recoge anuncio de la Subdirección General de Aeropuertos y Navegación Aérea de la Dirección General de Aviación Civil por el que se informaba de la aprobación definitiva del citado Plan de Acción del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

En la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea, se establece tanto el procedimiento de aprobación de las servidumbres acústicas de los aeropuertos con más de 50.000 operaciones anuales, como el plazo para aprobarlas.

A este respecto, Aena elaboró para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol la propuesta de Servidumbres Aeronáuticas Acústicas y su correspondiente plan de acción asociado que, tras el



correspondiente procedimiento de información pública (BOE nº 129, de 28 de marzo de 2014), fueron presentadas a la Comisión Mixta y se encontraban pendientes de aprobación. En el año 2019, como resultado de la evolución del tráfico del aeropuerto, se encuentra en proceso de elaboración la revisión de delimitación de las servidumbres aeronáuticas acústicas y su correspondiente plan de acción asociado del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

En lo que respecta al control y disciplina del tráfico aéreo, la imposición de sanciones en materia de tráfico aéreo por motivos de ruido requiere que, con carácter previo, se hayan implementado restricciones sobre la conducción de las operaciones aeronáuticas y aeroportuarias con objeto de reducir su impacto acústico sobre el entorno. Estas restricciones deben ser previamente publicadas en las correspondientes circulares aeronáuticas, así como en el AIP.

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP), manual básico de información aeronáutica, del aeropuerto en estudio, incorpora los procedimientos de atenuación de ruidos de obligado cumplimiento para las operaciones realizadas en el mismo, en los apartados *20. Reglamentación Local* y *21. Procedimientos de Atenuación de Ruido*.

El presente informe tiene por objeto el **seguimiento anual del Plan de Acción en materia de contaminación acústica, correspondiente al Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol**. Del mismo modo, se presentan los resultados de las mediciones acústicas registradas en los Terminales Monitorado de Ruido (TMR) instalados en el entorno aeroportuario al objeto de evaluar la afección acústica que este ocasiona.

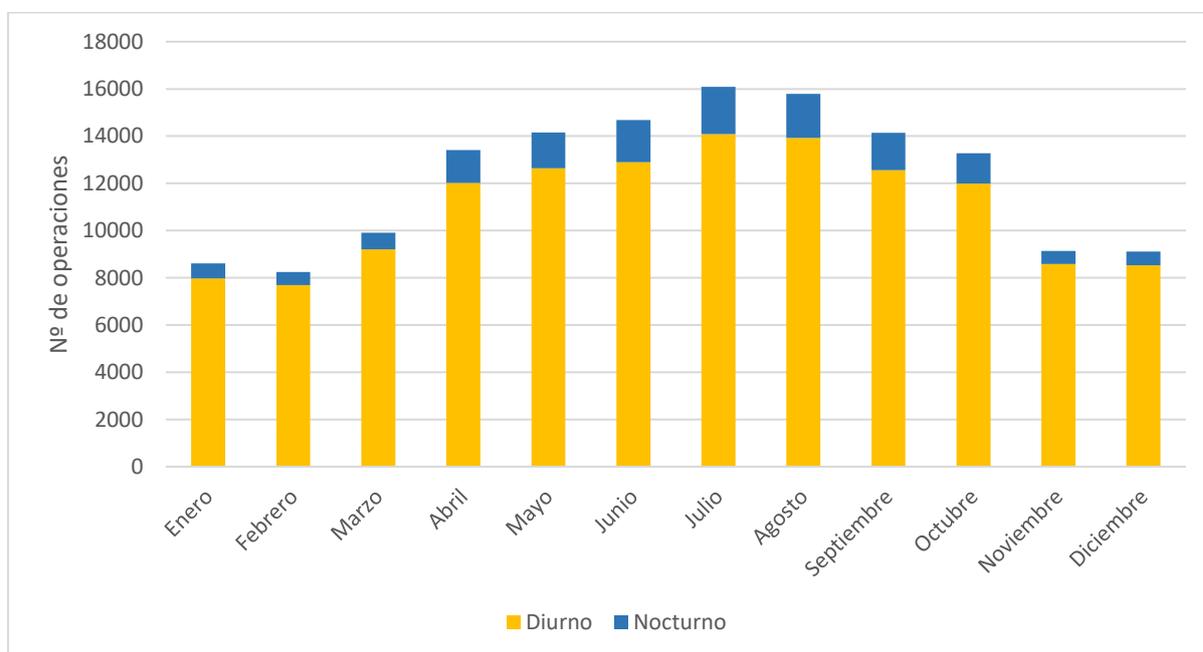
## 2 Registro de datos y estadísticas sobre la operativa del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019

En este apartado se detallan datos estadísticos sobre la operativa anual del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019, con el objeto de dar una visión de conjunto de aquellos parámetros que pueden afectar al ruido aeronáutico.

### 2.1 Datos de tráfico

En el año 2019 se han registrado un total de 146.524 operaciones, lo que supone un incremento del 2,5% respecto al año anterior. El siguiente gráfico muestra la evolución mensual del número de operaciones dividido en periodo diurno (07:00h-23:00h) y nocturno (23:00h-07:00h):

Ilustración 1. Nº operaciones mensuales por periodo.



Fuente: Sistema de Monitorado de Ruido del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol (SIRAGP).

### 2.2 Uso de configuraciones

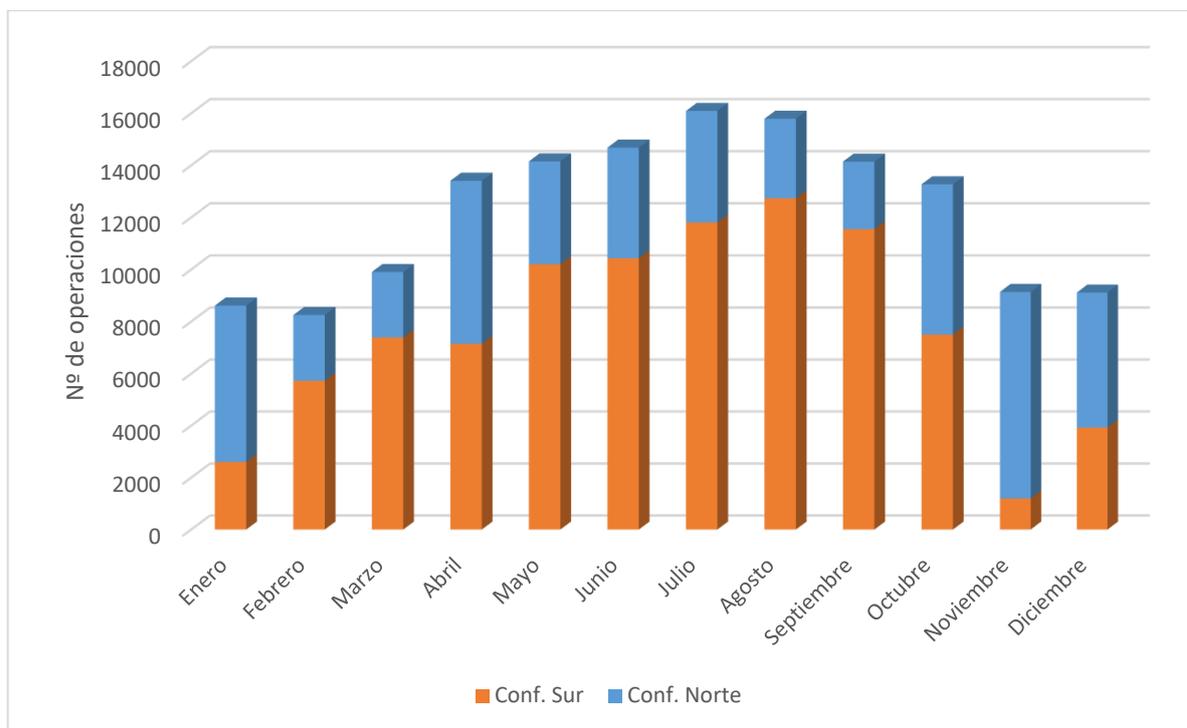
El campo de vuelos del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol consta de dos pistas. La pista principal con orientación 13-31, tiene una longitud de 3.200 metros. La segunda pista opera sólo en momentos puntuales de mucho tráfico aéreo o durante las temporadas altas del año, y cuenta con una orientación 12-30 con 2.750 metros de longitud. Ambas cuentan con una anchura de 45 metros.

La dirección y velocidad del viento determinan en un aeropuerto la operativa, y por tanto la configuración de sus pistas. En este sentido, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de una configuración preferente de pistas determinada con la intención de minimizar la afeción sobre el entorno siempre y cuando se den las condiciones favorables relativas a dicha configuración<sup>1</sup>. Esta configuración

<sup>1</sup> El AIP del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol establece que se mantendrá la configuración preferente descrita hasta componentes del viento, incluidas ráfagas, de 10 kt en cola y/o 20 kt cruzado.



**Ilustración 3. Número de operaciones mensuales por configuración.**



Fuente: SIRAGP.

El gráfico muestra que, entre los meses de febrero y octubre, la configuración Sur es la operada mayoritariamente, mientras que, entre los meses de enero, noviembre y diciembre, el número de operaciones es superior en configuración Norte debido a diferencias en las condiciones meteorológicas.

La siguiente tabla detalla el porcentaje de utilización por configuración registrado en el aeropuerto durante el año 2019, desglosando el dato de operaciones por cabeceras y periodo horario (diurno y nocturno).

**Tabla 1. Porcentaje de operaciones según cabecera y periodo.**

2019	CONFIGURACIÓN SUR			CONFIGURACIÓN NORTE			% PERIODO
	D	A		D		A	
	13	12	13	31	30	31	
<b>Día (07:00h-23:00h)</b>	28,9%	6,8%	22,1%	14,2%	2,5%	15,7	90,1%
<b>Noche (23:00h-07:00h)</b>	1,8%	0,1%	3,3%	2,8%	0,0%	1,9%	9,9%
<b>% Conf.</b>	<b>Conf. Sur: 62,9%</b>			<b>Conf. Norte: 37,1%</b>			100,0%

Fuente: SIRAGP

El Anexo II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol del presente documento amplía la información correspondiente a la evolución a lo largo de los últimos años del número de operaciones según configuración y periodo.



### 2.3 Operaciones por compañía

El número de aerolíneas que han operado durante el año en estudio son un total de 723. En la siguiente tabla se recoge el porcentaje de operaciones correspondiente a aquellas aerolíneas con más de 1% de operaciones en el año 2019, suponiendo el resto de aerolíneas un 21,5% del total de operaciones.

**Tabla 2. Porcentaje de operaciones por aerolínea.**

AEROLÍNEA	% OPS.	AEROLÍNEA	% OPS
Ryanair	19,7	Global Aeronautics Solutions	1,8
Vueling Airlines	9,1	EasyJet Europe	1,7
EasyJet UK	7,6	Volotea	1,2
Norwegian Air International	6,8	Lufthansa	1,2
Air Nostrum	4,5	Tui Airways (Thomson Airways)	1,2
Air Europa	4,0	Swiss International Air Lines	1,1
Jet2.com LMTD (Channel Express)	3,6	TAP Portugal	1,1
Transavia	2,7	Brussels Airlines	1,0
British Airways	2,2	EasyJet Switzerland	1,0
Scandinavian Airlines System	2,1	Norwegian Air Shuttle	1,0
Aer Lingus	1,9	Otros	21,5
Jetairfly (Tui Airlines Belgium)	1,8	--	--

*Fuente: SIRAGP*

Como se puede observar, Ryanair es la principal aerolínea en el aeropuerto en estudio, duplicando en número de operaciones a la segunda aerolínea más importante.

### 3 Seguimiento de las medidas, planes, sistemas y herramientas ejecutadas en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019

La gestión de la contaminación acústica en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se estructura en torno a las líneas de trabajo acordadas con el concepto de “*enfoque equilibrado*”: reducción de los niveles de ruido en la fuente, gestión y planificación del territorio, establecimiento de procedimientos operativos de atenuación de ruido y adopción de restricciones operativas.

Estas líneas de trabajo se complementan con la adopción de otras medidas de igual relevancia como son la información a las autoridades locales, grupos de interés y público en general de los aspectos ambientales, la colaboración con los diferentes agentes del sector que permita detectar oportunidades de mejora y la ejecución de planes de aislamiento acústico como medida correctora que garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de los edificios.

La siguiente tabla resume el conjunto de actuaciones, incluidas en el Plan de Acción correspondiente al Mapa Estratégico de ruido llevadas a cabo durante el año 2019 en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, y cuyo seguimiento se incluye en el presente capítulo.

**Tabla 3. Actuaciones llevadas a cabo en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019.**

MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
<b>3.1 Reducción de ruido en la fuente</b>						
3.1.1.	Adopción de los acuerdos Internacionales basados en los límites de certificación acústica de las aeronaves	Altamente beneficioso	Impacto global	Mantenimiento medida	Nº de operaciones por certificación acústica	MITMA / Aena
<b>3.2 Procedimientos operacionales</b>						
3.2.1.	Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN y GBAS) Transiciones ILS para aproximación Maniobras de aproximación PBN - RNP APCH.	Impacto global muy beneficioso	Disminución de la afección en aterrizajes y despegues	Mantenimiento medida	Nº de operaciones que utilizan estos procedimientos	Enaire
3.2.2.	Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las maniobras SID	Impacto local beneficioso	Disminución de la afección en aterrizajes y despegues	En desarrollo	Publicación en AIP	Aena / Enaire



MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFFECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
3.2.3.	Operaciones de descenso continuo (CDA)	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en aproximaciones	Fomento de su utilización. Desarrollo de mejoras para maximizar el uso de estas maniobras.	Nº de operaciones que utilizan estos procedimientos	Aena / Enaire
3.2.4.	Procedimientos operacionales de atenuación de ruido en tierra	Impacto local beneficioso	Disminución del ruido en las poblaciones del entorno	Mantenimiento medida	Nº de incumplimientos anuales por procedimiento	Aena
3.2.5.	Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas (Tasa de ruido)	Impacto global beneficioso	Favorece una flota de aeronaves más silenciosa	Mantenimiento medida	Nº de operaciones anuales	DGAC / Aena
<b>3.3 Restricciones operativas</b>						
3.3.1.	Restricción a los vuelos de entrenamiento, incluyendo aproximaciones y pasadas bajas	Beneficios limitados	Impacto global	Mantenimiento de la medida	Nº de incumplimientos a las restricciones	Aena
<b>3.4 Seguimiento del control y disciplina de tráfico en materia de ruido</b>						
3.4.1.	Apoyo al control y disciplina de tráfico aéreo	Impacto beneficioso	Mejora del seguimiento de procedimientos operacionales	Mantenimiento medida	Nº de incumplimientos anuales	Aena / Enaire / AESA
<b>3.5 Planificación y Gestión de suelo</b>						
3.5.1.	Intervenciones administrativas al planeamiento	Impacto global beneficioso	Planificación sostenible	En desarrollo	Tramitación de la delimitación de la servidumbre acústica del aeropuerto	DGAC
<b>3.6 Control y vigilancia de la calidad acústica</b>						
3.6.1.	Sistema de monitorado de ruido	Impacto muy beneficioso	Control de la evolución acústica en el entorno del aeropuerto. Transparencia y confianza.	Mantenimiento de la medida	Control de la evolución acústica en el entorno del aeropuerto	Aena
<b>3.7 Información y participación pública y de los agentes implicados</b>						
3.7.1.	Información a través de la web Informes acústicos Mapa interactivo (WebTrak)	Impacto muy beneficioso	Transparencia, información al ciudadano y a autoridades locales	Mejora continua	Nº de informes emitidos	Aena

MEDIDA		VALORACIÓN MEDIDA	EFFECTO	ESTADO	INDICADOR	RESPONSABLE
3.7.2.	Atención al ciudadano. Registro y tratamiento de quejas por ruido	Impacto muy beneficioso	Responsabilidad	Mantenimiento medida Mejora	Nº de quejas recibidas	DGAC / Enaire / Aena
3.7.3.	Colaboración con las Comisiones y participación de los agentes implicados	Impacto muy beneficioso	Análisis y valoración de propuestas que mejoren la situación acústica Transparencia y confianza	Mantenimiento medida	Fecha y principales acuerdos de las comisiones	DGAC / Aena
<b>3.8 Plan de aislamiento acústico</b>						
3.8.1.	Ampliación del Plan de aislamiento acústico al ámbito de la servidumbre cuando sea aprobada	Impacto local beneficioso	Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones	En desarrollo	Evolución del nº de viviendas aisladas	Aena

Fuente: Aena

### 3.1 Reducción del ruido en la fuente

Aena y, por tanto, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol han adoptado los acuerdos internacionales para establecer la reducción de los niveles de emisión en fuente adoptados hasta la fecha y verifica en todo momento su cumplimiento. Estas medidas implantadas se basan en los límites de certificación acústica de las aeronaves, basados en las consideraciones incluidas en diferentes capítulos del Anexo 16, Volumen I, 2ª parte, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).

En este sentido, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cumple con el compromiso de prohibición total de cualquier operación de aeronaves con certificación correspondiente al capítulo 2 del Anexo 16, Vol. I, 2ª parte, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional a partir del 1 de abril de 2002.

Además, en el 2001 se definió un nuevo estándar de ruido denominado capítulo 4 y posteriormente el 14, más exigentes que los anteriores en base a las recomendaciones realizadas en el quinto encuentro de *Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP)*.

En la actualidad, existe la obligación de verificar los criterios de este capítulo para todas aquellas aeronaves certificadas, o re-certificadas sobre su catalogación de capítulo 3, a partir de 1 de enero de 2006.

### 3.2 Procedimientos operativos de atenuación de ruido

En este apartado se detalla el grado de cumplimiento de los siguientes procedimientos operativos de atenuación de ruido:



### 3.2.1 Procedimientos de Navegación basada en prestaciones (PBN)

El uso de procedimientos de navegación basada en prestaciones (PBN), frente a los procedimientos convencionales, aumentan la precisión en la navegación de las aeronaves, logrando niveles de dispersión en torno a la trayectoria nominal muy inferiores y minimizando la población potencialmente afectada. Se considera que la repercusión acústica de esta medida es muy considerable.

En esta tarea es necesario involucrar a las aerolíneas para que adapten sus aeronaves y poder realizar este tipo de procedimientos ya que requiere, aparte de disponer de la instrumentación precisa en tierra, la adecuación de los sistemas de navegación de las aeronaves y de la formación de los pilotos.

La consideración de minimización de la afección acústica se incluye tanto para los nuevos diseños de maniobras como para las modificaciones de las existentes, y fundamentalmente para las que mayores problemas acústicos presentan en el entorno, que son las salidas instrumentales. Los criterios se basan en alejar las rutas hacia zonas deshabitadas o la equidistancia entre entidades de población existentes si resulta obligado el trazado del corredor en sus proximidades.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ya tiene implantadas maniobras GBAS para ambas cabeceras. Asimismo, está prevista la puesta en servicio de llegadas y salidas RNAV 1 para ambas cabeceras de las dos pistas, 13/31 y 12/30, durante el año 2021.

#### **Maniobras de aproximación ILS**

En Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene previsto para el año 2020, la puesta en servicio de transiciones ILS para la aproximación a las cabeceras de las pistas, tanto en configuración Norte como en configuración Sur.

Por medio de la puesta en servicio de estas técnicas, se evitarán las dispersiones que se pueden causar sobre las poblaciones cuando se está trabajando en las aproximaciones con técnicas de vectoreo de las aeronaves.

#### **Maniobras de aproximación PBN - RNP APCH**

Estas maniobras están basadas en navegación satelital y son independientes del funcionamiento de las ayudas a la navegación basadas en tierra, ya sean ayudas para aproximaciones de precisión (ILS) o de no precisión (VOR/DME). Las rutas de navegación por satélite están sujetas a una mayor precisión evitando la dispersión y con ello la afección acústica que esta pueda generar. Estas maniobras serán “overlays” de las actuales maniobras de precisión ILS, coincidiendo su trayectoria nominal con las actuales maniobras de precisión.

La implantación de maniobras de aproximación PBN-RNP APCH están previstas para las pistas 12/30 y 13/31 del nuevo TMA del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, para el año 2021.

### 3.2.2 Definición de niveles mínimos para la autorización de desvíos de las SID

En algunos casos, especialmente en buenas condiciones meteorológicas, es común que las aeronaves soliciten al ATC el recorte de ciertas maniobras instrumentales, especialmente de salida (SID), al objeto de poder hacer un vuelo más eficiente. Desde el punto de vista medioambiental, estos recortes son beneficiosos en tanto en cuanto implican menos distancia volada y, por tanto, menos emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Sin embargo, teniendo en cuenta que las SID están principalmente diseñadas bajo el criterio de minimizar la afección acústica sobre las poblaciones del entorno, el desvío de las trayectorias nominales de las maniobras instrumentales de salida puede implicar el sobrevuelo

de poblaciones cercanas. Es necesario, por tanto, encontrar el adecuado equilibrio entre los dos beneficios medioambientales.

En este sentido, se estudiará, para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, la evolución del impacto medioambiental y operativo de las medidas que se pudiesen adoptar, estableciendo los niveles mínimos por debajo de los cuales no se podría autorizar ningún desvío de las maniobras establecidas en condiciones normales de operación, excepto que medien condiciones meteorológicas muy adversas o situaciones en que la seguridad operacional se pudiese ver comprometida.

Como inicio de esta acción para el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se van a establecer los siguientes criterios a este respecto:

- Configuración Norte: “No se autorizarán desvíos de las SID por debajo de 4.000 pies, excepto para las aeronaves propulsadas por hélice, helicópteros, aeronaves de estado y hospital, salvo por motivos de seguridad operacional”.
- Configuración Sur: “Se podrán autorizar desvíos de las SID por encima del mar una vez rebasados los 2.000 pies, asegurando que, tras el viraje sobre el mar, se vuelve a cruzar la línea de costa a 6000 pies o superior, excepto para las aeronaves propulsadas por hélice, helicópteros, aeronaves de estado y hospital, salvo por motivos de seguridad operacional”.

El Aeropuerto de Málaga procederá a la publicación en el AIP de las mencionadas condiciones para autorizar desvíos de las SID.

### 3.2.3 Procedimientos de atenuación de ruido en aterrizaje. Operaciones de descenso continuo (CDA)

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene implantado la realización de maniobras de descenso continuo (CDA) para la aproximación por las cabeceras, 12, 13 y 31, en periodo nocturno. Estas maniobras no interfieren con la capacidad operativa del aeropuerto al ser un periodo horario de baja demanda.

Los beneficios que aporta el uso de un CDA comparado con una operación convencional, radican en que pueden ocasionar un menor impacto acústico y una menor emisión de gases contaminantes. Este efecto se produce aproximadamente entre las 10 y las 25 millas náuticas anteriores al umbral, lejos, por tanto, de la zona de influencia de las curvas isófonas que recogen la exposición acústica en las proximidades del aeropuerto.

Las condiciones de uso de las maniobras de descenso continuo hacen que la utilización de este tipo de maniobras no siempre sea compatible con las técnicas que se utilizan cuando es necesario gestionar demandas medias/altas de tráfico en aeropuertos/TMA. Por lo tanto, la autorización de estas maniobras debe ser compatible con la operativa del aeropuerto para atender la demanda sin establecer restricciones.

No obstante, aunque no exista un procedimiento específico para las maniobras CDA en horario diurno, un estudio detallado sobre la operativa en los descensos en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha permitido constatar la existencia de aproximaciones durante todo el día que cumplen los requisitos operativos para este tipo de maniobras.

La mejora de las maniobras asociadas a la nueva estructura prevista posibilitará una modificación en la actual estructura de las maniobras CDA actualmente publicada, permitiendo que las operaciones de



descenso continuo se autoricen desde algún punto de las STAR al IAF, a algún punto de la aproximación intermedia o al IF, maximizando así el uso de estas maniobras.

Los criterios seguidos para la monitorización de los descensos continuos han tomado como base los establecidos por Eurocontrol, de manera que se considera que un vuelo ha realizado un descenso continuo cuando, en el tramo de descenso comprendido entre los 7.500 pies de altura y los 1.800 pies, no ha realizado ningún tramo de vuelo nivelado (velocidad vertical < 300 ft/min durante más de 20 segundos). Se considera que, en este tramo de alturas, se proporciona el mayor beneficio en cuanto a afección acústica sobre el terreno, derivado del descenso continuo.

La siguiente tabla recoge los porcentajes anuales estimados de operaciones que realizaron dicha maniobra en periodo diurno y nocturno.

**Tabla 4. Porcentaje CDA. Periodo diurno y nocturno.**

CABECERA	RATIO OPS. CDA PERIODO DIURNO	Δ AÑO ANTERIOR	RATIO OPS. CDA PERIODO NOCTURNO	Δ AÑO ANTERIOR
12	51,3%	1,6 p.p.	72,3%	-10,1 p.p.
13	54,1%	4,5 p.p.	62,9%	6,6 p.p.
31	51,2%	-1,9 p.p.	64,0%	2,6 p.p.
<b>TOTAL</b>	52,6%	1,6 p.p.	63,4%	4,9 p.p.

Fuente: Enaire

En la tabla puede observarse que en periodo nocturno más del 60% de las llegadas al aeropuerto realizan un descenso continuo, siendo un poco inferior esta ratio en las aproximaciones en periodo diurno, cuando resulta más complicado efectuar este tipo de maniobras por la mayor demanda. Este porcentaje de operación que realizan descenso continuo se sitúa por encima del promedio en los aeropuertos españoles.

### 3.2.4 Procedimientos de atenuación de ruido en tierra

De forma adicional a las operaciones de despegue y aterrizaje, una aeronave puede generar unos niveles acústicos elevados mientras se encuentra en tierra. Con el fin de minimizar la afección acústica en el entorno aeroportuario, el documento de Publicación de Información Aeronáutica del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, establece los siguientes procedimientos de atenuación de ruido en tierra:

#### **Limitaciones al uso del empuje de reversa**

El AIP del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol establece restricciones al uso de la potencia de reversa, la cual, en el horario comprendido entre las 22:00-6:00 horas, sólo podrá utilizarse al ralentí, excepto por motivos de seguridad.

#### **Prueba de motores**

Entre las limitaciones operativas que el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene aprobadas, se encuentra la limitación a la ejecución de las pruebas de motores, las cuales quedan totalmente prohibidas en cualquier puesto de estacionamiento de la plataforma siempre que se realicen en régimen superior al ralentí.

Para pruebas de motores en cualquier régimen hay que solicitar autorización al Ejecutivo de Servicio quien autorizará e indicará el procedimiento a seguir. Este tipo de evento sonoro se produce con la aeronave estacionada y afecta de forma muy localizada al entorno del punto de emisión.

Durante el año 2019 no se han detectado incumplimientos a los procedimientos establecidos para la atenuación de ruidos en tierra, en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

### 3.2.5 Medidas de desincentivación de aeronaves ruidosas: Tasa de ruido

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene en vigor un sistema de tasa de ruido con el fin de desincentivar el uso de las aeronaves más ruidosas, mediante la aplicación de penalizaciones sobre el importe de la tasa de aterrizaje para aquellas aeronaves que superen los límites de certificación acústica establecidos (Anexo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional).

El incremento sobre las cuantías referidas se aplica para los aviones de reacción subsónicos civiles, en los siguientes porcentajes en función de la franja horaria en que se produzca el aterrizaje o despegue, y de la clasificación acústica de cada aeronave. La siguiente tabla, se muestra la guía de tarifas aplicada para este tipo de medida:

Tabla 5. Incremento por clasificación acústica de la aeronave.

CLASIFICACIÓN ACÚSTICA	DE 07:00 A 22:59 (LT)	DE 23:00 A 06:59 (LT)
Categoría 1	70 %	140 %
Categoría 2	20 %	40 %
Categoría 3	0 %	0 %
Categoría 4	0 %	0 %

Fuente: Guía de tarifas Aena 2019.

En este sentido, la categoría acústica de cada aeronave se determinará conforme a los siguientes criterios:

- **Categoría 1:** Aeronaves cuyo margen acumulado sea inferior a 5 EPNdB.
- **Categoría 2:** Aeronaves cuyo margen acumulado esté comprendido entre 5 y 10 EPNdB.
- **Categoría 3:** Aeronaves cuyo margen acumulado esté comprendido entre 10 y 15 EPNdB.
- **Categoría 4:** Aeronaves cuyo margen acumulado sea superior a 15 EPNdB.

Como mejora de esta medida, Aena y la DGAC se encuentran estudiando la viabilidad de introducción de mejoras en la política de tasas para desincentivar la operativa nocturna, así como incentivar la renovación de la flota.

### 3.3 Restricciones operativas

El Reglamento 598/2014 de 16 abril, relativo al establecimiento de normas y procedimientos con respecto a la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos de la Unión dentro de un enfoque equilibrado y que deroga la Directiva 2002/30/CE, define este tipo de acción como “una medida relacionada con el ruido que limita el acceso a un aeropuerto o reduce la capacidad operativa del mismo, incluidas las restricciones operativas destinadas a prohibir la operación con aeronaves marginalmente conformes en aeropuertos específicos, así como restricciones



operativas parciales que se apliquen, por ejemplo, durante un horario determinado del día o únicamente para determinadas pistas del aeropuerto.”

OACI recomienda que antes de aprobar la implementación de restricciones operativas se realice una evaluación global de las restantes medidas posibles, siendo por tanto ésta la última de las opciones a implementar.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol tiene publicado en su AIP una restricción operativa a los vuelos de entrenamiento, incluyendo aproximaciones y pasadas bajas, que sólo se permiten previa autorización.

Asimismo, tal y como se ha comentado en el apartado 3.1 Reducción de ruido en la fuente, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cumple con el compromiso de prohibición total de cualquier operación de aeronaves con certificación correspondiente al capítulo 2 del Anexo 16, Vol. I, 2ª parte, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional partir del 1 de abril de 2002.

En ese sentido, se están desarrollando estudios sobre la posibilidad de restringir el tráfico de aeronaves categorizadas como «marginalmente conformes» y de establecer un plan de retirada de estas aeronaves hasta su extinción total. El Real Decreto 1257/2003 define como «aeronaves marginalmente conformes<sup>2</sup>» aquellos aviones a reacción subsónicos civiles que cumplen los valores límite de certificación del Anexo 16 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Vol. 1, segunda parte, Capítulo 3), por un margen acumulado que ha ido modificándose de acuerdo con la evolución de la normativa de aplicación.

### 3.4 Seguimiento del control y disciplina de tráfico aéreo

La imposición de sanciones en materia de ruido requiere que, con carácter previo, se hayan implementado procedimientos de disciplina de tráfico en materia de ruido publicados mediante las correspondientes circulares aeronáuticas, así como en el AIP.

A fecha de redacción del presente documento, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol no dispone de circulares aeronáuticas que establezcan procedimientos de disciplina de tráfico aéreo, no obstante, dado que el aeropuerto cuenta con un sistema de monitorado de ruido, desde el aeropuerto se realiza un análisis diario de las trayectorias de los aviones para verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el AIP.

### 3.5 Gestión y planificación de los usos del terreno

El objetivo de esta actuación es impedir que los nuevos instrumentos de planificación del territorio aprueben en el entorno del aeropuerto modificaciones de los usos del suelo que permitan el desarrollo de usos incompatibles con la actividad aeroportuaria y favorecer el desarrollo de los usos compatibles con el mismo, como el industrial y el comercial.

En este sentido, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha iniciado el procedimiento para la delimitación de la servidumbre aeronáutica acústica del aeropuerto, y su plan de acción asociado, en cumplimiento

---

<sup>2</sup> Aeronaves que cumplan los valores límite de certificación del Vol. 1, parte II, Capítulo 3, Anexo 16 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional por un margen acumulado no superior a 5 EPNdB o nivel efectivo de ruido percibido, expresado en decibelios. Esta definición se modifica en el Reglamento 598/2014, donde se recoge que será toda aquella aeronave certificada con arreglo a los valores máximos establecidos en el citado Anexo 16, pero por un margen acumulado no superior a 8 EPNdB, durante un período transitorio que finaliza el 14 de junio de 2020, y por un margen acumulado no superior a 10 EPNdB una vez concluido este período transitorio.

de la Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea, como la Ley 37/2003 del Ruido y el Real Decreto 1367/2007 que la desarrolla en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Hasta la aprobación de la servidumbre, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana informa de los instrumentos de planeamiento con las huellas de ruido de los Planes Directores vigentes de los aeropuertos de interés general. Con este fin, la DGAC durante el año 2019 ha evacuado 26 informes de planeamiento urbanístico de 3 municipios del entorno del aeropuerto.

**Tabla 6. Número de expedientes evacuados por la DGAC. Año 2019 a 2019.**

MUNICIPIO	Nº DE EXPEDIENTES EVACUADOS EN 2019
Alhaurín de la Torre	6
Cártama	2
Málaga	18
<b>Total</b>	<b>26</b>

*Fuente: DGAC*

Una vez se apruebe la servidumbre acústica del aeropuerto, será éste el instrumento el que se utilice por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana para informar los diferentes instrumentos de planificación territorial.

### 3.6 Seguimiento del control y vigilancia de la calidad acústica

#### 3.6.1 Sistemas de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol dispone de un Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo (SIRAGP) que permite detectar, medir y realizar un seguimiento y control más detallado de las trayectorias seguidas por las aeronaves y de los niveles acústicos generados en el entorno.

El SIRAGP proporciona información completa y fiable al recibir y correlacionar la información obtenida de los planes de vuelo, los datos radar, y las mediciones acústicas realizadas por los Terminales de Monitorado de Ruido (TMR) distribuidos por el entorno del aeropuerto. De esta manera, el sistema registra, evalúa y correlaciona las características de cada evento sonoro, así como todos los datos relacionados con la aeronave responsable de dicho evento: identificativo del avión, posición, altitud, compañía aérea, destino, etc.

Asociado a cada Sistema de Monitorado de Ruido y a través de la página web del aeropuerto, se pone a disposición del público un Mapa Interactivo de Ruido "WebTrak", en el que se pueden visualizar tanto las trayectorias de las aeronaves, como la información relativa a la identificación del vuelo, el ruido en el entorno aeroportuario o incluso la posibilidad de remitir una queja o reclamación de forma directa al aeropuerto en caso de que se observara o identificara alguna irregularidad en los procedimientos operativos de las aeronaves.

El SIRAGP cuenta con un total de 8 TMR. Estos se encuentran ubicados en diferentes puntos dentro de los términos municipales que se sitúan más próximos al entorno del aeropuerto y las rutas aéreas y que, a su vez, están más expuestos al ruido aeronáutico, mejorando así la medición y el control del grado de afección acústica.



El terminal TMR 7 se encuentra configurado como unidad portátil de medición, para la evaluación de nuevas ubicaciones. Actualmente se encuentra realizando una campaña de medición de larga duración en la población de Estación de Cártama.

Durante el año 2019 se ha instalado un nuevo terminal (TMR 9) en la zona de Los Álamos en el municipio de Torremolinos, que se encuentra operativo desde el mes de mayo.

La siguiente tabla recoge las ubicaciones de cada uno de los terminales de medición de ruido:

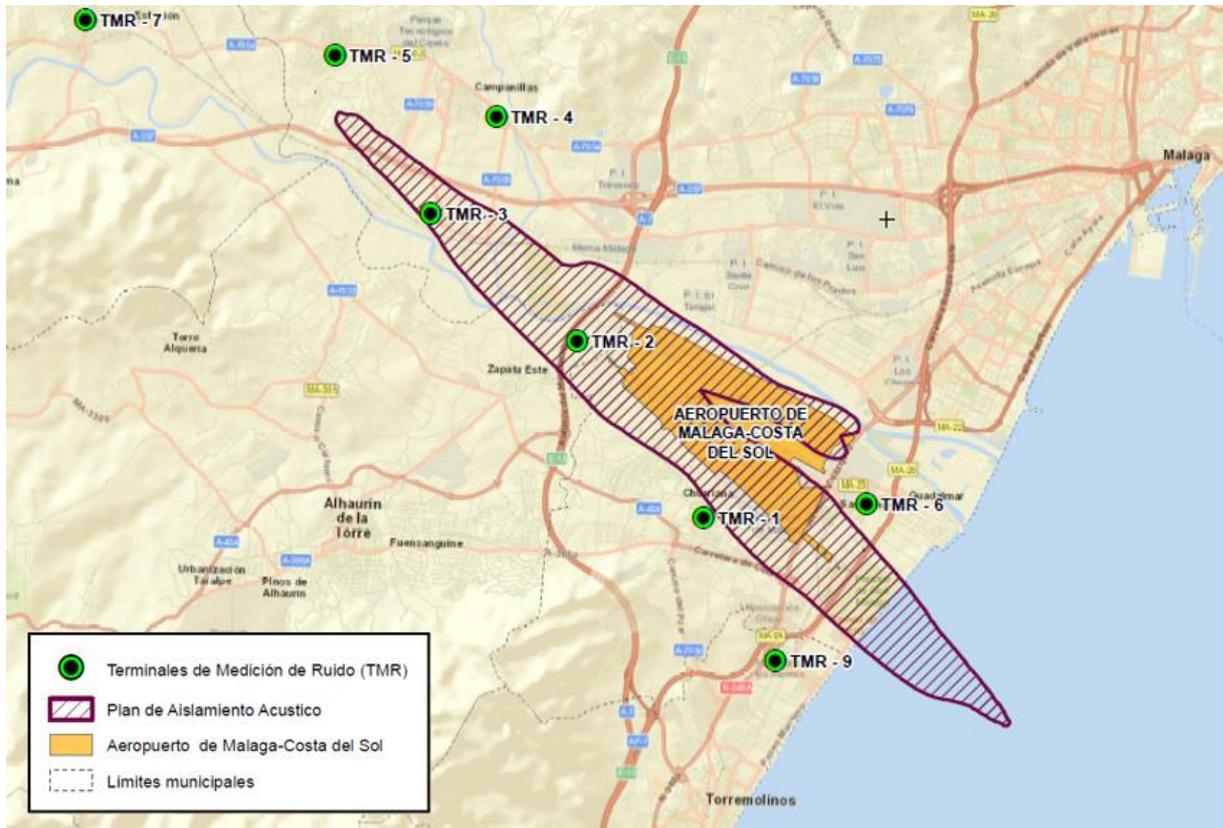
**Tabla 7. Listado de Terminales de Monitorizado de ruido del SIRAGP.**

TMR	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
<b>TMR1</b>	Málaga	Churriana
<b>TMR2</b>	Alhaurín de la Torre	Barriada de Zapata
<b>TMR3</b>	Málaga	Las Castañetas
<b>TMR4</b>	Málaga	Campanillas
<b>TMR5</b>	Málaga	Santa Rosalía
<b>TMR6</b>	Málaga	San Julián
<b>TMR7</b>	Cártama	Estación de Cártama
<b>TMR9</b>	Torremolinos	Los Álamos

*Fuente: SIRAGP.*

Del mismo modo, en el siguiente gráfico se muestra la ubicación de cada uno de los mencionados terminales de medición de ruido:

Ilustración 4. Ubicación de los TMR del Sistema de Monitorado de Ruido.



Fuente: Aena

### 3.6.2 Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica

Según el Artículo 15 del RD1367/2007, se respetarán los objetivos de calidad acústica cuando para cada uno de los índices e 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 3dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.”

Tabla 8. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

TMR	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
			$L_d$	$L_e$	$L_n$
1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9	a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
6	d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario	70	70	65

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007



La siguiente tabla muestra los niveles de ruido registrados en el periodo de un año en cada TMR instalado en las inmediaciones del aeropuerto, resaltando aquellos que superan los valores fijados en el R.D.1367/2007.

**Tabla 9. Niveles de ruido anuales registrados en los TMR.**

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión
TMR1	58	55	58	54	53	49
TMR2	65	64	<b>66</b>	64	<b>64</b>	<b>60</b>
TMR3	62	61	61	60	<b>56</b>	55
TMR4	59	50	57	45	52	42
TMR5	57	53	56	52	52	49
TMR6	60	54	61	53	56	47
TMR7	56	50	55	39	49	28
TMR9 <sup>(1)</sup>	59	53	59	52	<b>57</b>	44

<sup>(1)</sup> Valores obtenidos con disponibilidad inferior al 70% a que el TMR se instaló en mayo de 2019.

Fuente: SIRAGP.

En la siguiente tabla se recoge el cómputo de porcentaje de LAeq Total y Avión diarios medidos en los TMR instalados que no superan en 3 dB los valores fijados en el RD1367/2007.

**Tabla 10. Porcentaje de LAeq Total y Avión diarios que no superan en 3 dB los valores fijados en el RD 1367/2007.**

TMR	DÍA		TARDE		NOCHE	
	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión	LAeq_total	LAeq_avión
TMR1	100	100	100	100	99	100
TMR2	99	100	<b>97</b>	100	<b>19</b>	<b>32</b>
TMR3	100	100	100	100	<b>96</b>	100
TMR4	100	100	100	100	100	100
TMR5	100	100	100	100	99	100
TMR6	100	100	100	100	100	100
TMR7	100	100	100	100	99	100
TMR9 <sup>(1)</sup>	100	100	100	100	<b>96</b>	100

<sup>(1)</sup> Valores obtenidos con disponibilidad inferior al 70% a que el TMR se instaló en mayo de 2019.

Fuente: SIRAGP

En el Anexo III. Informe anual de ruido. Año 2019. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, del presente documento se recogen los datos de la evolución mensual de los niveles del LAeq\_total y LAeq\_avión, día, tarde y noche, medidos en cada uno de los TMR correspondientes al año 2019.

### 3.7 Seguimiento de políticas de comunicación, participación y atención al ciudadano

#### 3.7.1 Seguimiento de la comunicación

A continuación, se incluye un listado de los canales de comunicación y oficinas de gestión que permiten la colaboración e intercambio de información entre gestor aeroportuario, agentes implicados y ciudadanos afectados durante el año en estudio:

- Mapa interactivo de ruido (*WebTrak*).
- Departamento de Calidad y Medioambiente del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.
- Oficina de Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico.
- Oficina de Atención Ambiental de la web de Aena (OAA).
- Sede Electrónica Enaire.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol publica mensualmente en su página web informes acústicos que proporcionan información mensual de las mediciones de ruido, registradas a través del Sistema de Monitorado de Ruido.

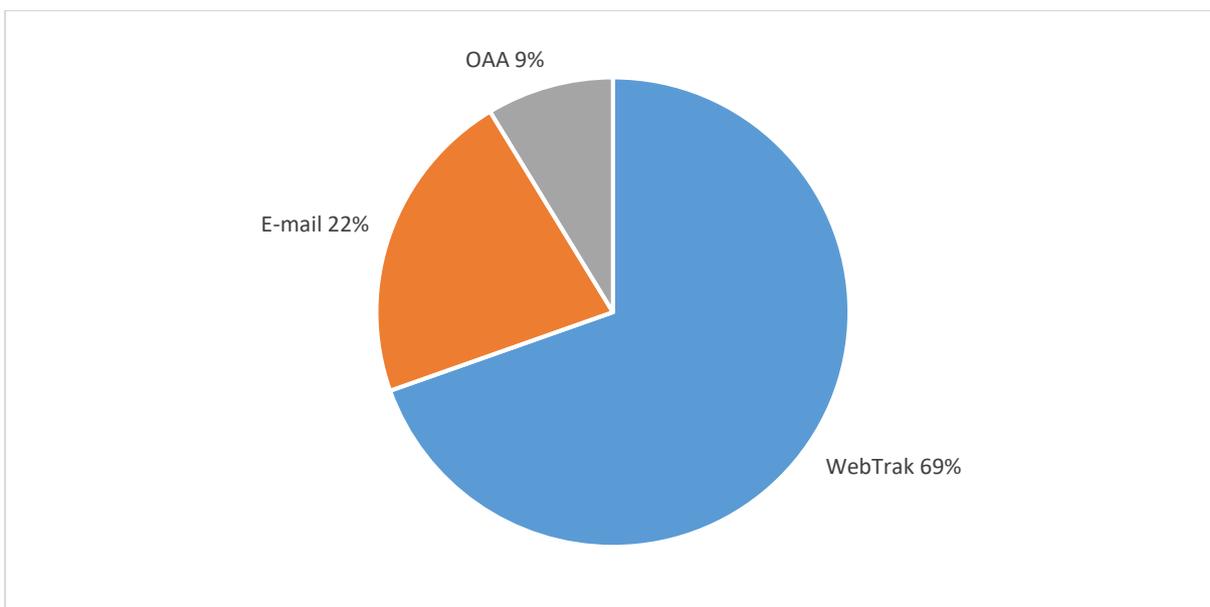
En lo relativo a las quejas, el canal de entrada utilizado mayoritariamente respecto a las operaciones del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol es el Mapa interactivo de ruido (*WebTrak*), mediante el cual se han recibido el 88% de las quejas del aeropuerto.

En la *WebTrak*, existe la posibilidad de poner una queja asociada a cada uno de los movimientos de las aeronaves, por lo que es habitual que un mismo reclamante registre múltiples quejas en el mismo día. Para obtener datos representativos del uso de los distintos canales de recepción, así como de la distribución geográfica de las quejas, se analizan además de las quejas totales, el número de quejas únicas, contando como unitarias las quejas recibidas en un mismo día, realizadas por el mismo reclamante.

El siguiente gráfico muestra la distribución por canal de comunicación por el que han sido recibidas las quejas, en función del número de quejas únicas.



Ilustración 5. Distribución del número de quejas únicas por canal durante el 2019.



Fuente: Aena y Enaire

### 3.7.2 Seguimiento consultas y quejas de ciudadanos

Durante el año 2019 se han atendido 64 quejas por ruido, relacionadas con las operaciones del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, las cuales provienen de un total de 10 reclamantes. Esto supone que se ha mantenido constante la evolución, respecto a los datos del año 2018, en el que se registraron un número similar de quejas. El número total de quejas únicas registradas es de 23.

Asimismo, a través de los canales de información disponibles se ha recibido una solicitud de información relacionadas con dicha operativa.

Tabla 11. Nº de quejas recibidas por ruido y Nº de reclamantes.

DATOS ANUALES	2019	2018	2017
Nº quejas totales	64	72	72
Nº de reclamantes	10	15	10
Nº quejas únicas*	23	-	-

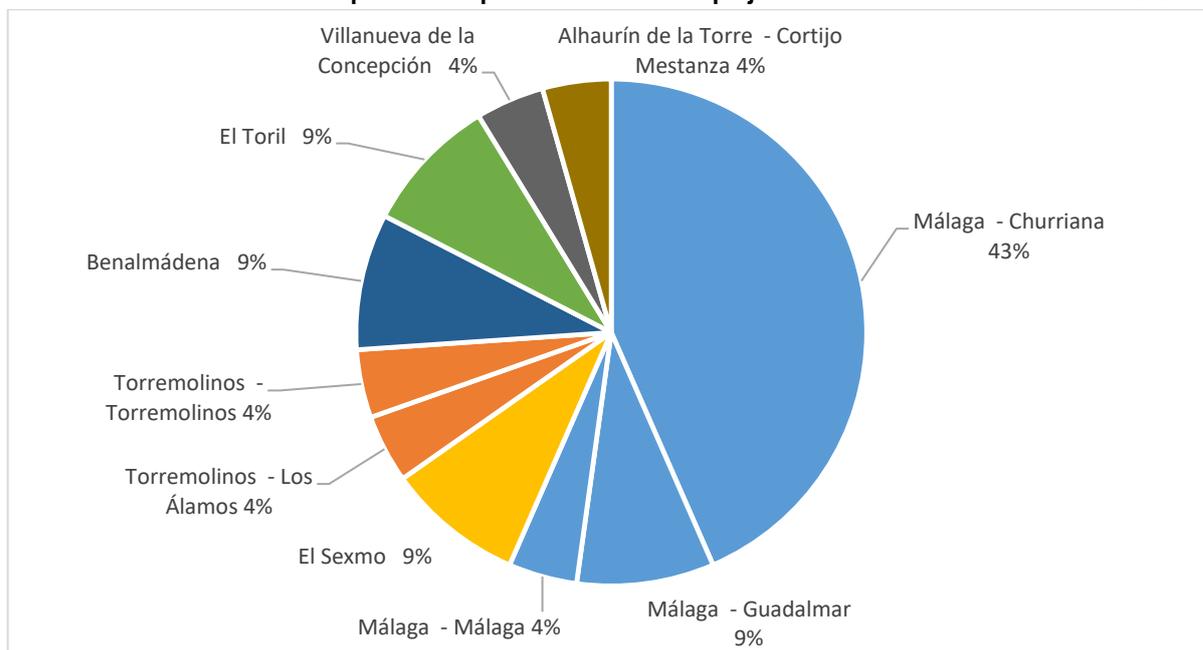
\* Quejas únicas: se cuentan unitarias las quejas recibidas en el mismo día registradas por el mismo reclamante.

Fuente: Aena y Enaire

Para dar respuesta a cada una de las quejas, se realiza un análisis y estudio minucioso de la información obtenida de diferentes fuentes: SIRAGP, Gestor de Casos, SCENA, Partes de Incidencias de Operaciones, Parte de Incidencias de TWR, etc.; tratando en todo momento de dar una cumplida satisfacción a las solicitudes de información o quejas recibidas.

El siguiente gráfico muestra la distribución por localidades de las quejas por ruido durante el año 2019.

**Ilustración 6. Distribución porcentual por localización de quejas relacionadas con ruido. Año 2019.**



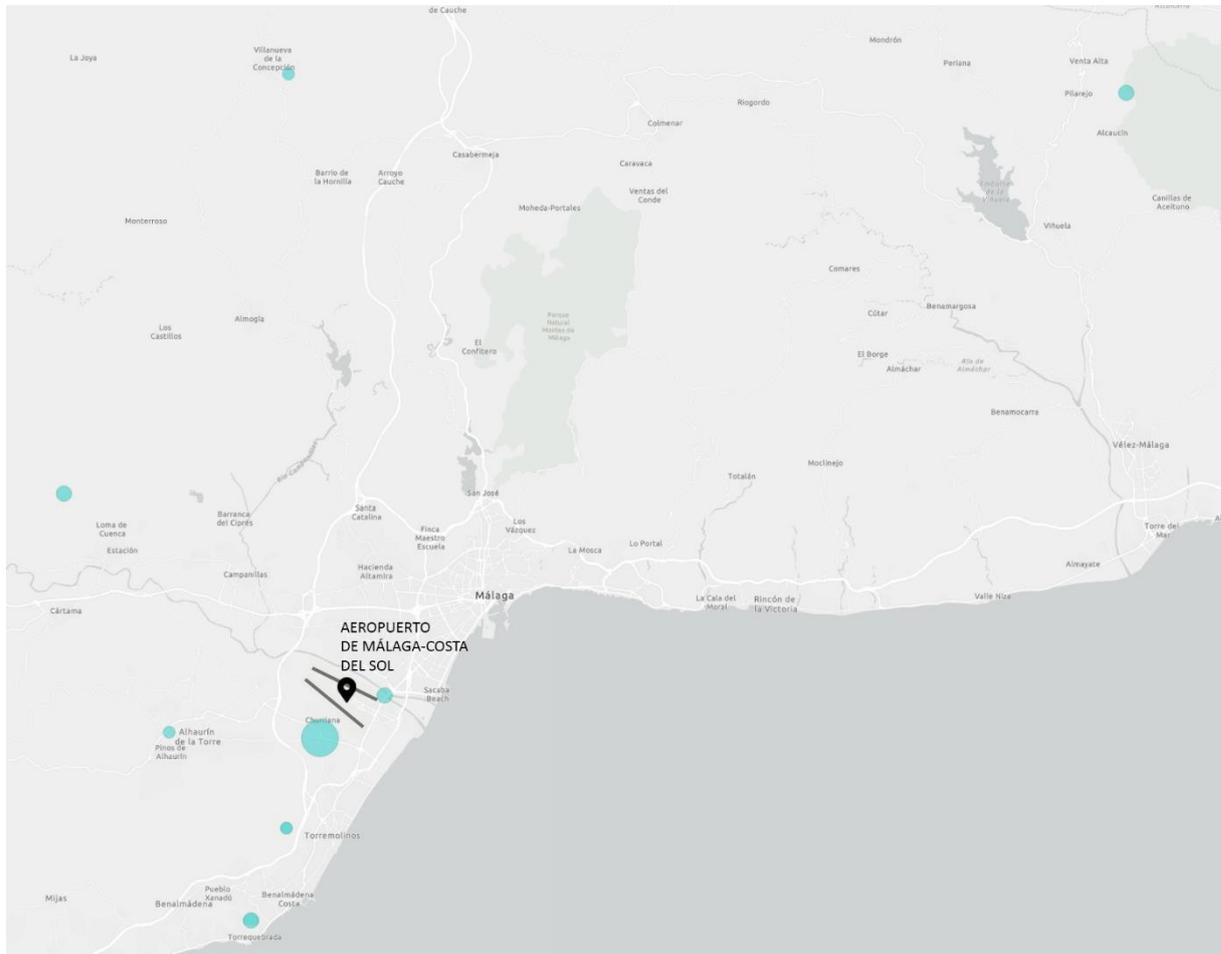
Fuente: Aena y Enaire

El motivo principal de las quejas recibidas durante el año 2019 son la molestia por ruido percibido y los sobrevuelos a baja altura. El municipio que ha registrado mayor número de quejas es Málaga, en el que se concentran el 57% de las quejas únicas registradas.

El mapa siguiente muestra la localización del número de quejas únicas por localización, en relación a la ubicación del aeropuerto, representando en mayor tamaño las áreas en las que hay una mayor concentración de quejas.



**Ilustración 7. Plano de localización del número de quejas únicas por Código Postal.**



Fuente: Aena y Enaire

### 3.7.3 Seguimiento de Comisiones asociadas a la afección acústica

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta con las siguientes comisiones:

- *Comisión de Seguimiento Ambiental (CSA) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol*, constituida el 12 de julio de 2007 en aplicación de lo previsto en la Resolución de 21 de junio de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de Ampliación del campo de vuelos del aeropuerto de Málaga. Esta comisión asumió las funciones de seguimiento y gestión del plan de aislamiento acústico que, hasta ese momento y a raíz de la DIA de 2003, eran responsabilidad de la Comisión de Seguimiento y Gestión de los Planes de Aislamiento Acústico (CSPAA).
- *Comisión Mixta para el establecimiento de las servidumbres acústicas y el plan de acción del aeropuerto de Málaga-Costa del Sol*, constituida de acuerdo a la Ley 5/2010, de 17 de marzo por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, con representación por parte de los agentes implicados mediante Orden PRE/1929/2011, con la finalidad de informar previa y preceptivamente sobre el establecimiento de las servidumbres acústicas y sus planes de acción asociados, y velar por su cumplimiento.

### 3.8 Seguimiento de la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico (PAA)

Entre las actuaciones más importantes que se llevan a cabo para minimizar el impacto acústico en el entorno del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, se encuentra la ejecución de un Plan de Aislamiento Acústico.

El Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol comenzó a ejecutar un Plan de Aislamiento Acústico asociado a las declaraciones de impacto ambiental, correspondientes a los proyectos de “Ampliación del Aeropuerto de Málaga” y “Ampliación del campo de vuelos del Aeropuerto de Málaga”, formuladas por Resoluciones de fecha 2 de septiembre de 2003 y 21 de junio de 2006.

La huella acústica de referencia para este Plan correspondía a los índices LAeqdia (7:00-23:00 horas) 65 dB y/o LAeqnoche (23:00-7:00 horas) 55 dB. Estos índices utilizados de referencia para la huella del PAA se mantuvieron en los requisitos de la segunda DIA pero teniendo en cuenta la nueva configuración del campo de vuelos previsto compuesto de dos pistas.

Dicha isófona fue actualizada en el año 2016 quedando, de acuerdo al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, definida por valores de Ld (7-19 h) 60 dB(A), Le (19-23 h) 60 dB(A) y/o Ln (23-7 h) 50 dB(A). Esta actuación dio lugar a la incorporación de las viviendas que, incluyéndose en el interior del nuevo ámbito, no estuvieran incluidas dentro del Plan de Aislamiento Acústico previo.

La siguiente tabla recoge valores cuantitativos en relación con la gestión del Plan de Aislamiento Acústico correspondiente al Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol hasta el año 2019.

**Tabla 12. Datos del Plan de Aislamiento Acústico hasta 2019**

DATOS DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO				AÑO 2019
<i>Censo de viviendas con derecho a solicitud de aislamiento acústico</i>				911
<i>Total de solicitudes recibidas para aislamiento acústico, en huella</i>				867
<i>Total de viviendas aprobadas por CT/CG para medición e informe</i>				862
<i>Proyectos de aislamiento acústico solicitados a los interesados</i>				844
<i>Proyectos presentados en la Oficina de Gestión del PAA</i>				837
<i>Total de viviendas con financiación aprobada</i>				837
<i>Total de viviendas con aislamiento acústico finalizado</i>				
<i>Viviendas</i>	807	<i>Edificios de uso sensible</i>	4	811
<i>Total de viviendas con aislamiento acústico pendientes de ejecución</i>				26

Fuente: Aena

En función de los siguientes valores considerados se obtiene el ratio que define el grado de ejecución del PAA:

$$R_1 = \frac{\text{Total de viviendas con financiación aprobada: } 837}{\text{Total de solicitudes recibidas: } 867}$$





**96,54% DEL PAA FINALIZADO**

Como se deriva de estos datos, el porcentaje de ejecución del Plan de Aislamiento Acústico acumulado hasta el año 2019 es muy elevado, con un adecuado seguimiento de dicha medida, sin que se hayan producido variaciones en los datos de los últimos 3 años. Las viviendas en las que no se han concluido las actuaciones de aislamiento acústico, corresponden a casos en los que los propietarios no han avanzado en el procedimiento establecido para la realización de las actuaciones de insonorización, por causas ajenas al PAA.

Con el fin de mejorar el seguimiento de esta medida correctora, Aena está analizando la viabilidad de realizar un visor en entorno de GIS accesible a los ciudadanos, donde se pueda establecer con precisión cuales son las viviendas en las que se ha actuado, las que están pendientes y datos significativos del PAA, como cantidad de personas beneficiadas, coste, etc.

### 3.9 Listado medidas incluidas en el plan de acción no ejecutadas

***Todas aquellas medidas incluidas en el Plan de Acción vigente asociado al Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol se encuentran en ejecución o desarrollo durante el año en estudio.***

## 4 Conclusión

En términos globales, en el año 2019 el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol ha experimentado respecto al año anterior un aumento del 2,5% en el número de operaciones, habiéndose registrado un total de 146.524.

En cuanto al seguimiento de las medidas, planes y sistemas ejecutados en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol durante el año 2019, cabe destacar los siguientes aspectos:

- Seguimiento de procedimientos operativos de atenuación de ruido (PBN, CDA, procedimientos de atenuación de ruido en tierra y sistema de tasa de ruido). En la medida que las condiciones de seguridad lo permiten, se implementan de manera exitosa procedimientos ya establecidos que permiten minimizar el ruido en el entorno aeroportuario. Asimismo, se encuentran en fase de desarrollo algunos procedimientos los cuales, a medida que se vaya poniendo en marcha, podrá realizarse la evaluación acerca de su impacto sobre la afección acústica, en los municipios del entorno aeroportuario.
- Sistema de Monitorado de ruido SIRAGP. Para la realización del seguimiento de la afección acústica del entorno aeroportuario, el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol cuenta actualmente con 8 terminales de monitorado de ruido instalados en el entorno del aeropuerto. Aena pone a disposición del público la información de las mediciones acústicas registradas por todos los TMR.
- Seguimiento de políticas de comunicación, participación de los agentes implicados y atención al ciudadano. Las medidas incluidas actualmente para la mejora y transparencia de la comunicación con todos los agentes implicados, cuentan con una alta eficacia. No obstante, se contempla una ampliación de los recursos que Aena destina a estas funciones.

Durante el año 2019 se han atendido 64 quejas por ruido provenientes de un total de 10 reclamantes. Contabilizando como unitarias las quejas realizadas por el mismo reclamante en el mismo día, el número de quejas únicas es de 23.

- Seguimiento de la aplicación del Plan de Aislamiento Acústico (PAA). Esta medida correctora tiene un seguimiento muy exhaustivo por parte de Aena. En concreto, hasta diciembre del año 2019, se ha finalizado el aislamiento acústico de un total de 811 viviendas y edificios de uso sensible, sin que se hayan producido variaciones en los datos respecto del año anterior. Con estos datos, el porcentaje de ejecución acumulado (Total de viviendas con financiación aprobada/Total de solicitudes recibidas) es del 96,54%.

En resumen, en el año 2019 se puede determinar que no ha existido un incremento de la afección acústica en las áreas ubicadas en el entorno del aeropuerto. Se continúa con la aplicación y seguimiento de las medidas preventivas, de vigilancia y control de la contaminación acústica vinculadas al funcionamiento de la infraestructura aeroportuaria, por parte de todos los agentes implicados.

## ANEXO I. Normativa

En este anexo, se cita de manera esquemática la normativa de aplicación en materia de acústica existente en el año 2019:

### ÁMBITO GENERAL. RUIDO

- Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental,
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Directiva UE 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

### ÁMBITO GENERAL. AERONAVES-AEROPUERTOS

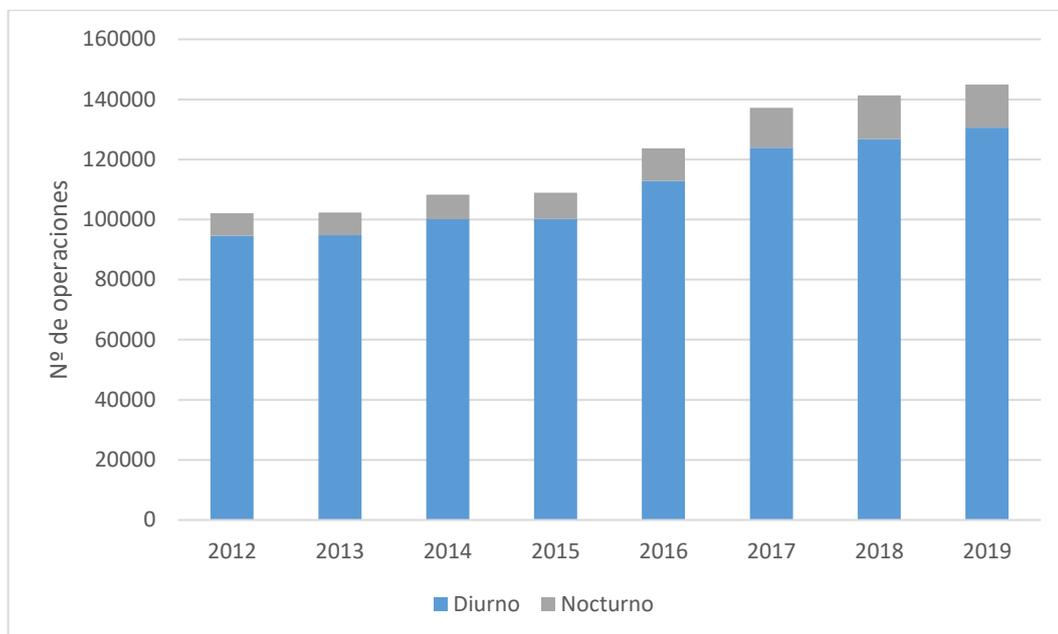
- Real Decreto 873/1987, sobre limitación de las emisiones sonoras de aeronaves subsónicas.
- Real Decreto 1256/1990, limitación emisiones sonoras de los aviones de reacción subsónicos.
- Real Decreto 1422/1992, sobre limitación del uso de aviones de reacción subsónicos civiles.
- Real Decreto 1257/2003, procedimientos de restricciones con el ruido en aeropuertos.
- Ley 48/1960, sobre Navegación Aérea.
- Ley 1/2011, Programa Estatal de Seguridad Operacional para la Aviación Civil.
- Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea.
- Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio.

### ÁMBITO PARTICULAR. AEROPUERTO DE MÁLAGA-COSTA DEL SOL

- Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.

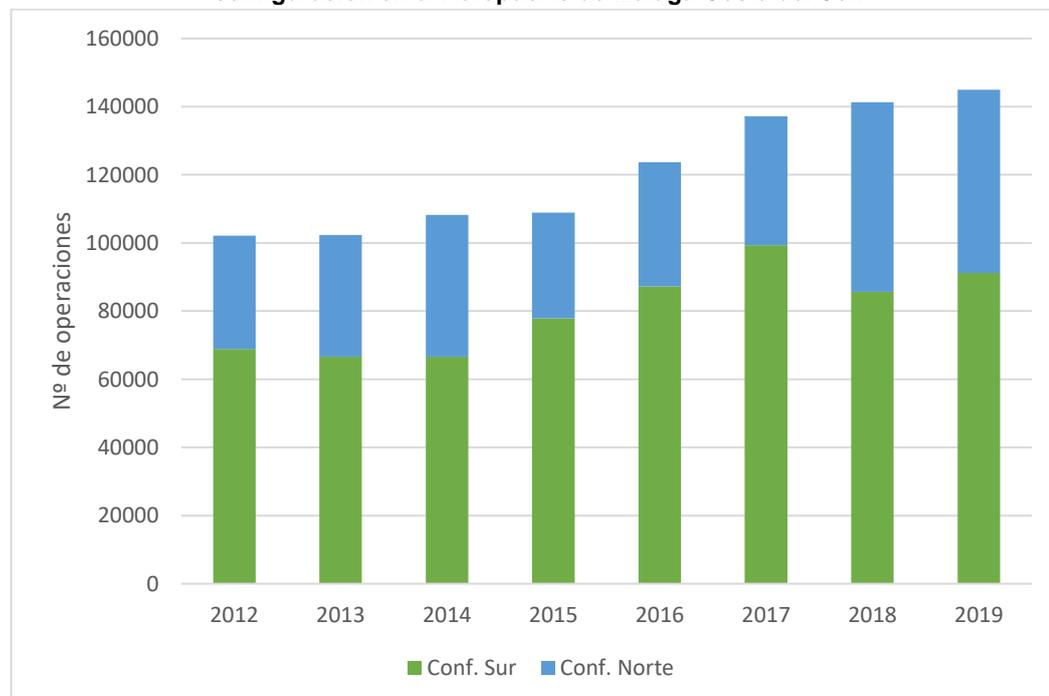
## ANEXO II. Análisis Operativo. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

**Ilustración 8. Evolución del número de operaciones anuales entre los años 2012-2019 distribuido por periodo (diurno, nocturno) en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.**



Fuente: Aena

**Ilustración 9. Evolución del número de operaciones anuales entre los años 2012-2019 distribuido por configuración en el Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.**



Fuente: Aena

## ANEXO III. Informe anual de ruido. Año 2019. Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol

---

## INFORME ANUAL DE RUIDO

### Aeropuerto Málaga – Costa del Sol

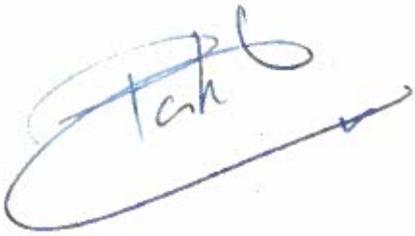
Año 2019

Cliente: AENA SME, S.A.

Código ref. BK\_9617\_AGP\_02A\_2019\_Vs1

Expediente: DPM 96/17



<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
 <p data-bbox="347 701 762 768">Pablo Soto Fernández Responsable de aeropuerto – Laboratorio B&amp;K-M</p>	 <p data-bbox="989 701 1343 768">Leopoldo Ballarín Marcos Director de Proyecto – Laboratorio B&amp;K-M</p>

## Contacto

### Laboratorio de Monitorado

EMS Brüel & Kjær Ibérica, S. A.

- CIF: A-08349649

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

- E-mail: [info@labmonitorado@emsbk.com](mailto:info@labmonitorado@emsbk.com)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Abreviaturas y definiciones</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Emplazamiento de los TMR</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Resumen de configuración y usos de pista</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Análisis de las emisiones acústicas</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Análisis comparativo con los objetivos de calidad acústica del RD1367/2007</b> .....	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>33</b>

# 1 Introducción

Este informe muestra la actividad de los terminales de monitorización de ruido ubicados en las proximidades del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol, durante el año 2019, 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 2019 (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 Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol” (SIRAGP).
- 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.

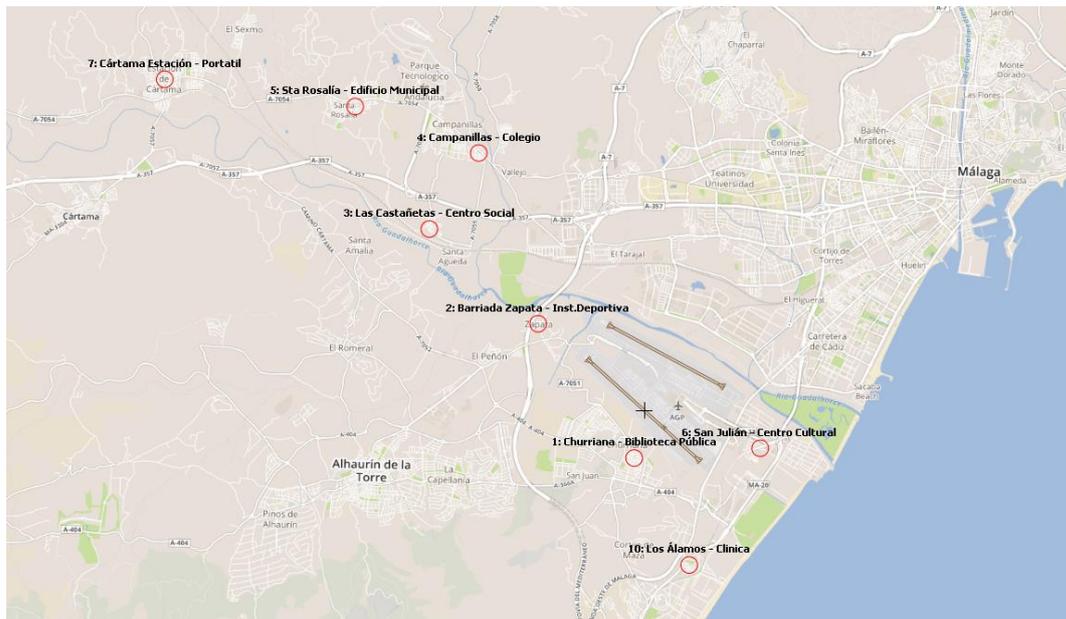
### Índices conforme RD 1367/2007

- LAeq,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).
- LAeq,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).
- LAeq,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 SIRAGP cuenta con un total de 8 TMR públicos en los distintos municipios del entorno aeroportuario. En este apartado se detalla la ubicación de cada uno de ellos.

TMR	Ubicación	Descripción
TMR 1	Churriana	Biblioteca Municipal José Moreno Villa
TMR 2	Barriada Zapata	Instalación deportiva
TMR 3	Las Castañetas	Centro Social
TMR 4	Campanillas	Colegio público Francisco Quevedo
TMR 5	Sta. Rosalía	Edificio de Servicios Operativos
TMR 6	San Julián	Centro Cultural
TMR 7	Estación de Cártama	Edificio Tenencia de Alcaldía
TMR 9	Los Álamos	Clínica Sta. Elena



## 4 Resumen de configuración y usos de pista

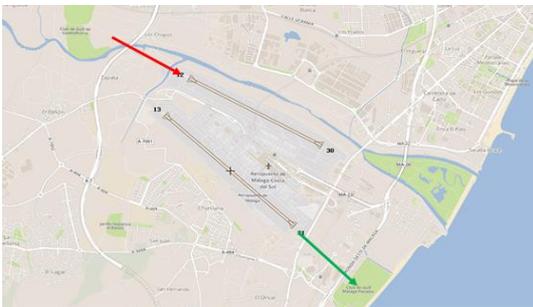
Dado que el  $L_{Aeq}$  Avión medido en cada TMR depende de las trayectorias y configuraciones de usos de pista, resulta conveniente realizar un análisis de la distribución de los movimientos de aeronaves con origen o destino en el Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol. El Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol tiene establecida la Configuración Sur como preferente, definida tanto por la predominancia de vientos como para minimizar el impacto acústico en el entorno. Esta configuración puede tener dos variantes de uso en función de la demanda de tráfico:

- C.S. Dos pistas: Llegadas por pista 12 y salidas por pista 13.
- C.S. Una pista: Llegadas por pista 13 y salidas por pista 13.

Esta configuración preferente se mantendrá hasta componentes de viento, incluidas ráfagas, de 10 nudos en cola y/o 20 nudos de viento cruzado. En el caso que por las condiciones meteorológicas anteriormente descritas se utilice la Configuración Norte, ésta también dispone de dos variantes de uso en función de la demanda de tráfico aéreo:

- C.N. Dos pistas: Llegadas por pista 31 y salidas por pista 30.
- C.N. Una pista: Llegadas por pista 31 y salidas por pista 31.

### CONFIGURACIÓN SUR Y SUS VARIANTES DE USO

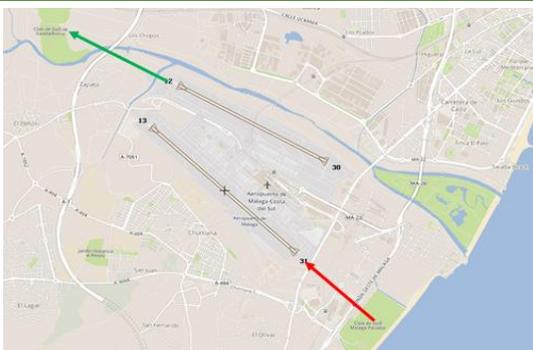


Dos pistas



Una pista

### CONFIGURACIÓN NORTE Y SUS VARIANTES DE USO



Dos pistas



Una pista

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

CONFIGURACIÓN	NORTE	SUR
Pista Aterrizaje	31	13 / 12
Pista Despegue	31 / 30	13

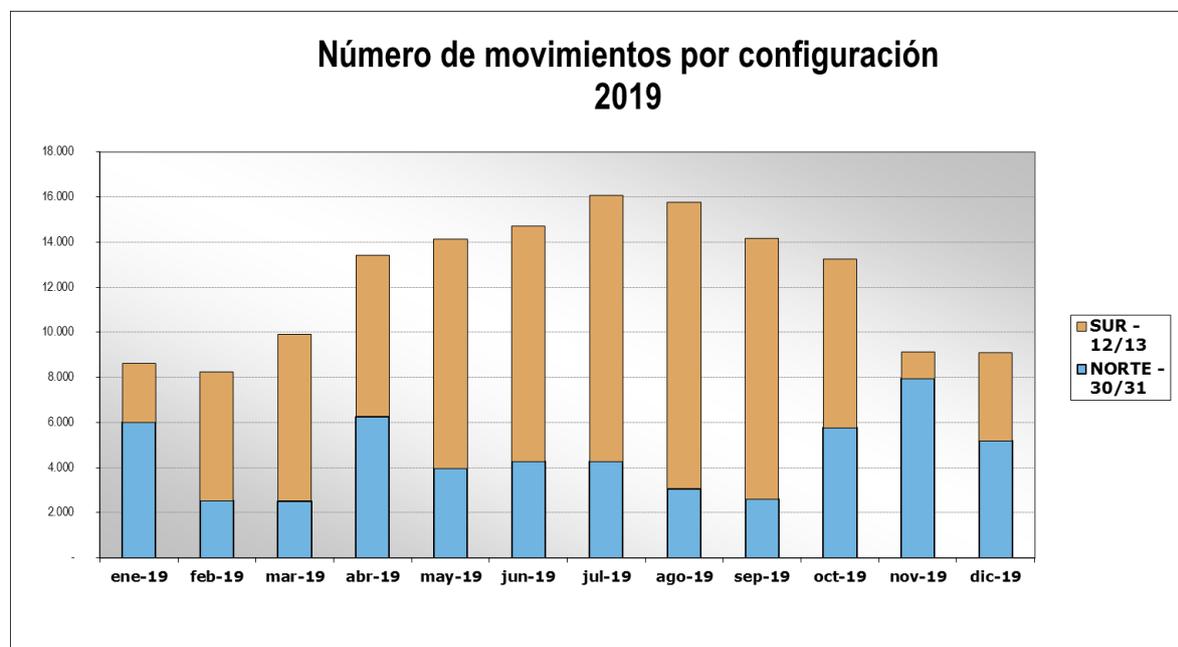
Estadística del número de operaciones

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:

AÑO 2019	Configuración Norte	Configuración Sur	Configuración predominante	Movimientos totales
Número de Movimientos	54.331	92.193	Sur	146.524
%	37,1%	62,9%		

\*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

El siguiente gráfico muestra el número de operaciones mensuales separadas por configuración durante el año 2019 en el aeropuerto:



\*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

En la siguiente tabla, se muestra el número de movimientos de aterrizajes y despegues por cabecera de pista, distinguiéndose los movimientos nocturnos de los diurnos en el año de 2019:

		Configuración Sur		Configuración Norte	
		12	13	30	31
Aterrizajes	Día	10.005	32.378	9	22.973
	Noche	82	4.861	0	2.761
Despegues	Día	24	42.266	3.605	20.836
	Noche	3	2.574	9	4.138

\*Fuente de datos: ANOMS 9.3.5.228

## 5 Análisis de las emisiones acústicas

Durante el año 2019, los terminales de monitorado de ruido han medido de forma continua el ruido procedente de las aeronaves que operan en el Aeropuerto de Málaga – Costa del Sol. 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.
- 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 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 2019 hasta diciembre 2019 agrupados por municipio, y que se corresponden con las siguientes localizaciones:

Municipio	TMR	Localización
Málaga	1	Churriana
Alhaurín de la Torre	2	Barriada de Zapata
Málaga	3	Las Castañetas
Málaga	4	Campanillas
Málaga	5	Sta. Rosalía
Málaga	6	San Julián
Cártama	7	Estación de Cártama
Torremolinos	9	Los Álamos

### 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 mensual. En la siguiente tabla se resume el número de eventos correlacionados en cada TMR en este año.

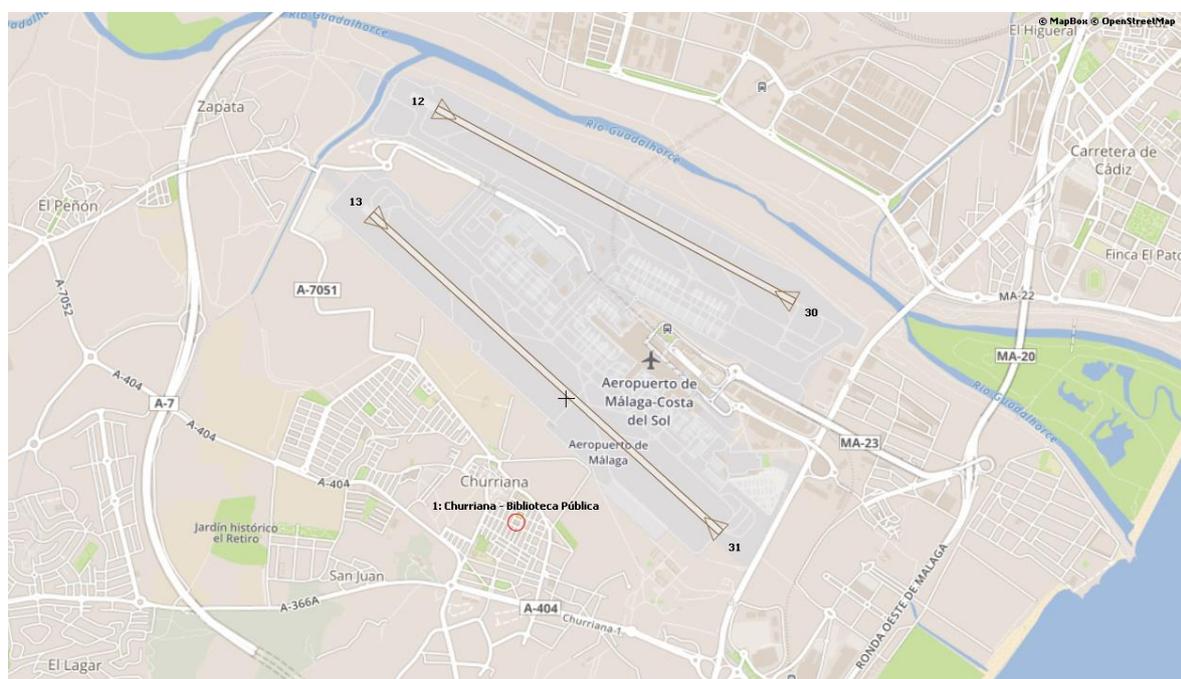
TMR	SUCESOS CORRELACIONADOS
1	63.989
2	61.758
3	66.346
4	24.087
5	53.042
6	50.073
7	9.834
9	33.796

## 5.2. TMR 1 - Churriana.

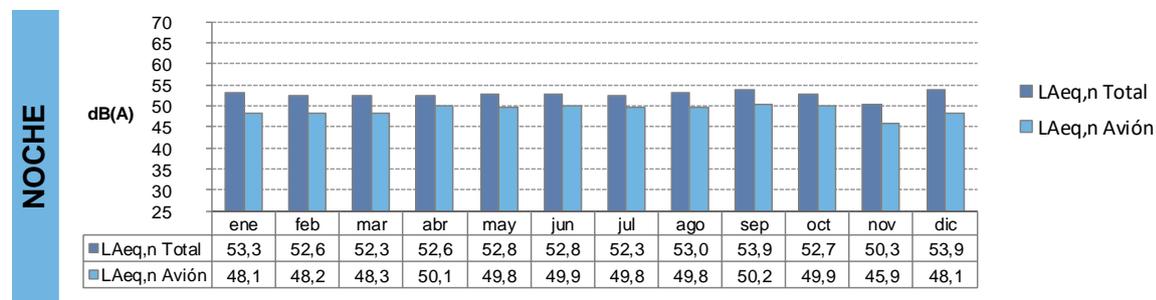
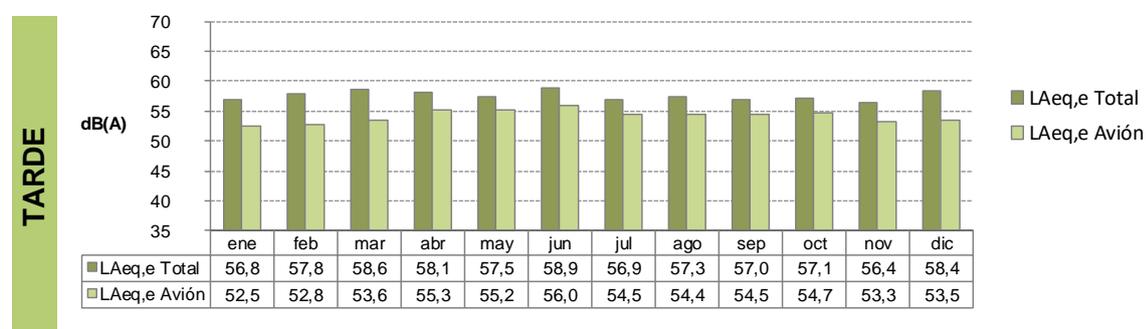
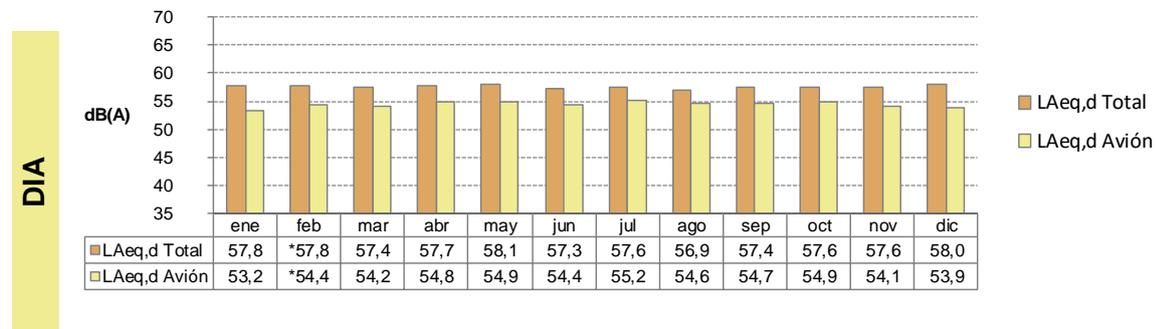
El TMR 1 se encuentra instalado en la azotea de la Biblioteca Municipal José Moreno Villa en la población de Churriana, ubicación próxima a la infraestructura aeroportuaria.

Este terminal no se encuentra afectado por sobrevuelo directo en ninguna de las configuraciones operativas del aeropuerto, lo que implica que los niveles de ruido avión serán menores que en otros TMR. Sin embargo, el tráfico aéreo que opera según reglas de vuelo visual, en ocasiones, sí sobrevuela dicho casco urbano.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido  $L_{Aeq}$  Total y  $L_{Aeq}$  Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

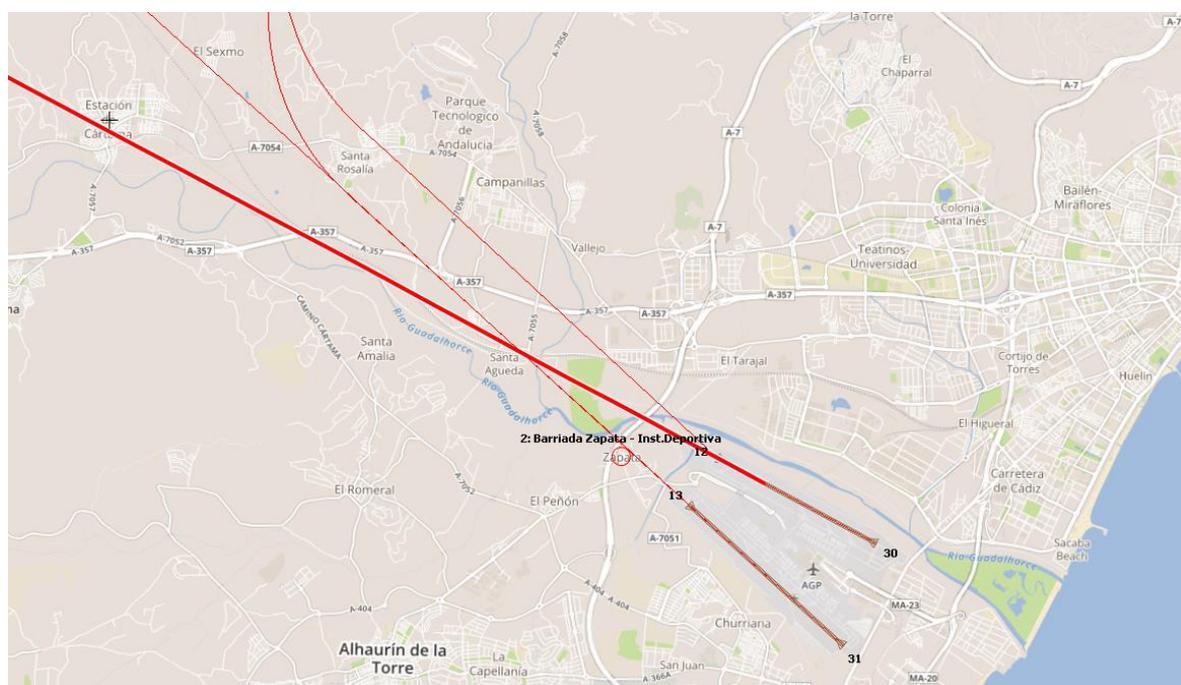
(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

### 5.3. TMR 2 – Barriada Zapata.

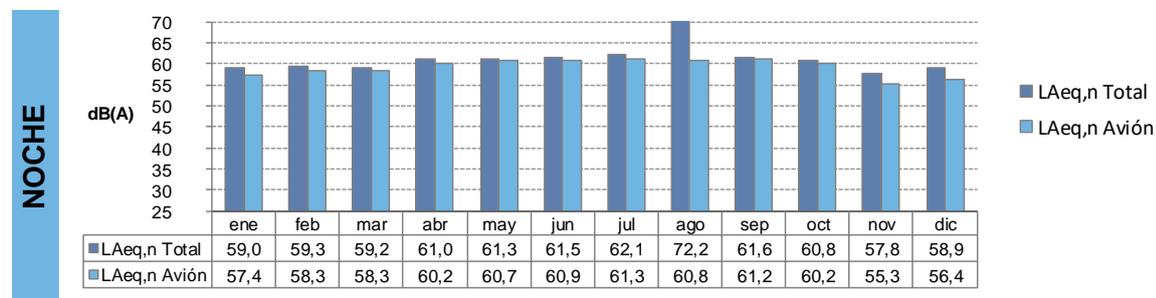
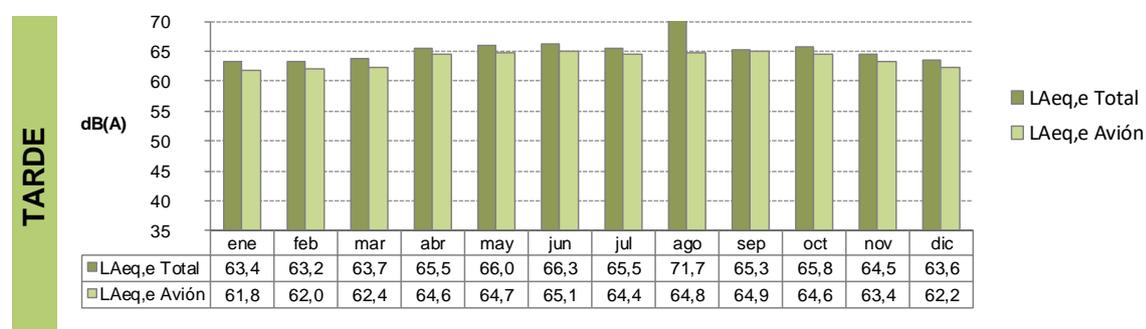
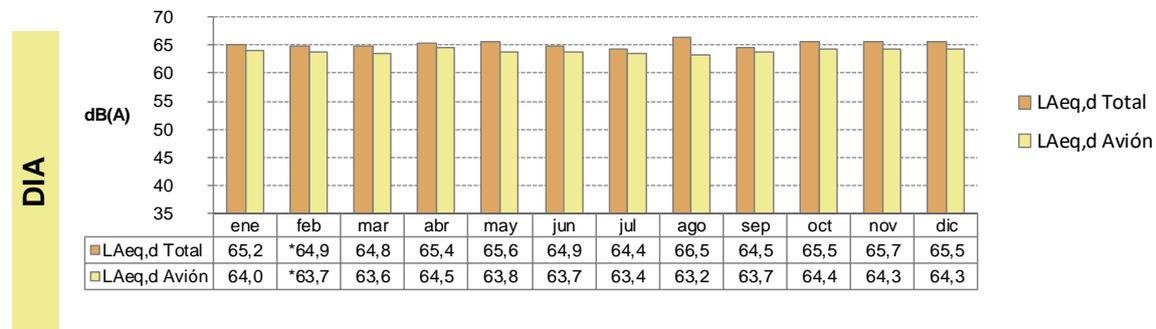
El terminal número 2 se encuentra instalado en la Barriada de Zapata, población próxima al aeropuerto, concretamente próxima a la cabecera 13. Este hecho implica que en el TMR 2 los niveles de ruido avión serán más elevados que en otros terminales. El TMR 2 se encuentra instalado en un cobertizo perteneciente a la asociación de vecinos de la Barriada Zapata.

Este terminal se encuentra afectado tanto por aterrizajes en configuración Sur como por despegues en configuración Norte. Dado la proximidad al aeropuerto las aeronaves sobrevuelan de forma directa la ubicación de este TMR.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido  $L_{Aeq}$  Total y  $L_{Aeq}$  Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

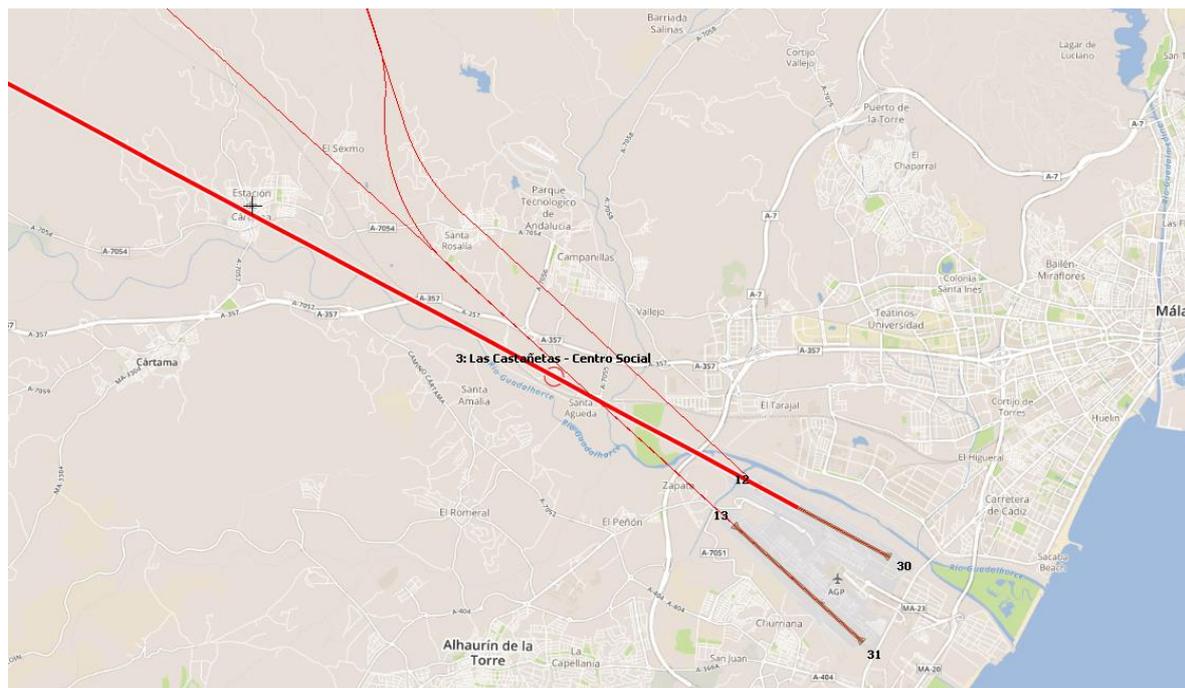
(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

En el periodo tarde y noche del mes de agosto se observa un elevado nivel total debido a una notable actividad lúdica y elevada música en el entorno de la ubicación del TMR 2.

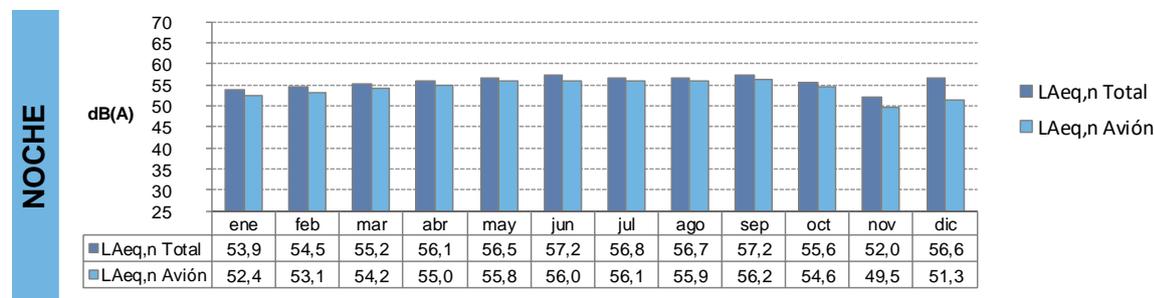
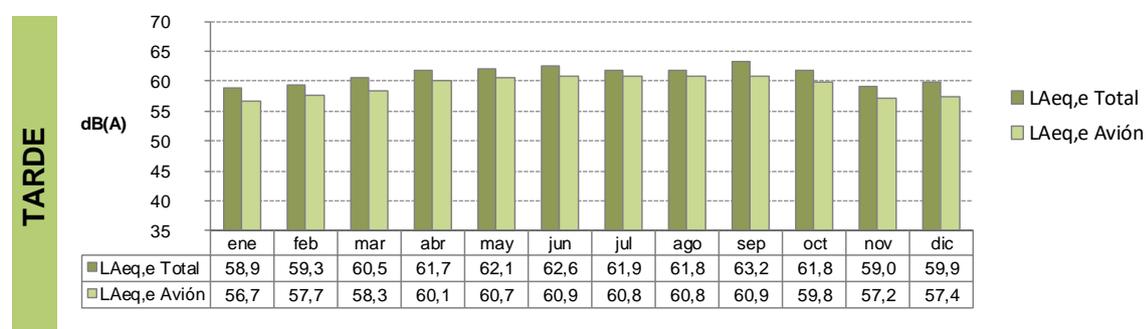
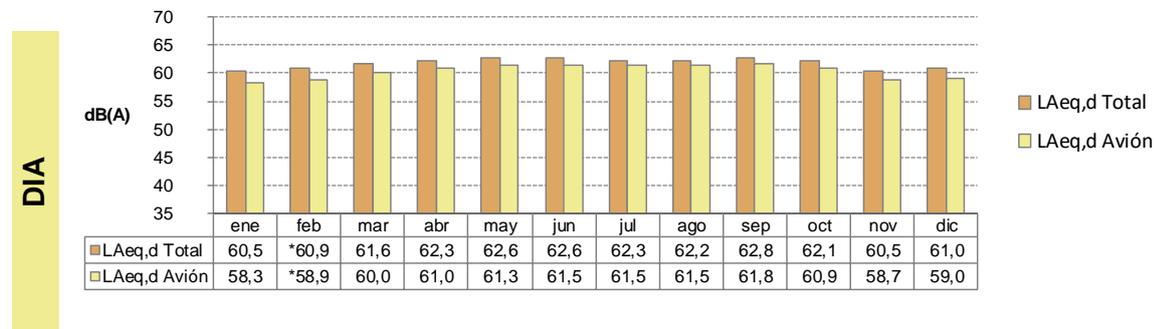
## 5.4. TMR 3 – Las Castañetas.

El TMR 3 está instalado en la terraza del Centro Social de Las Castañetas. Este terminal se encuentra afectado por el sobrevuelo directo tanto de los aterrizajes en configuración Sur, como de los despegues en configuración Norte.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido  $L_{Aeq}$  Total y  $L_{Aeq}$  Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

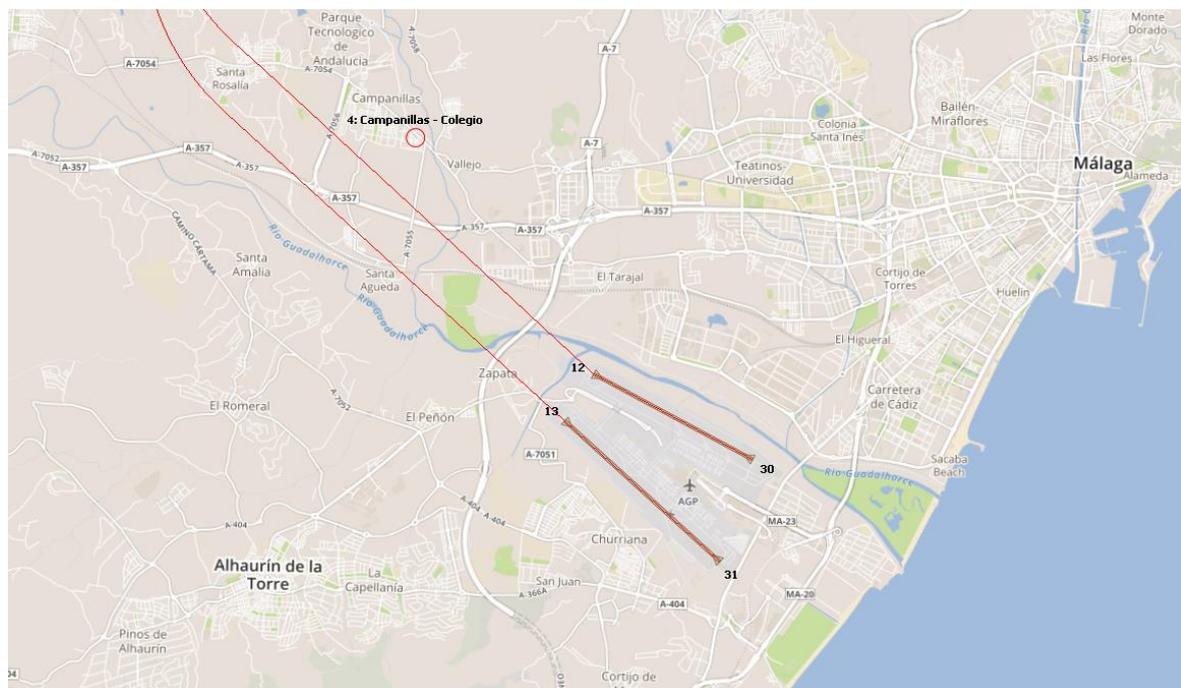
(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

## 5.5. TMR 4 – Campanillas.

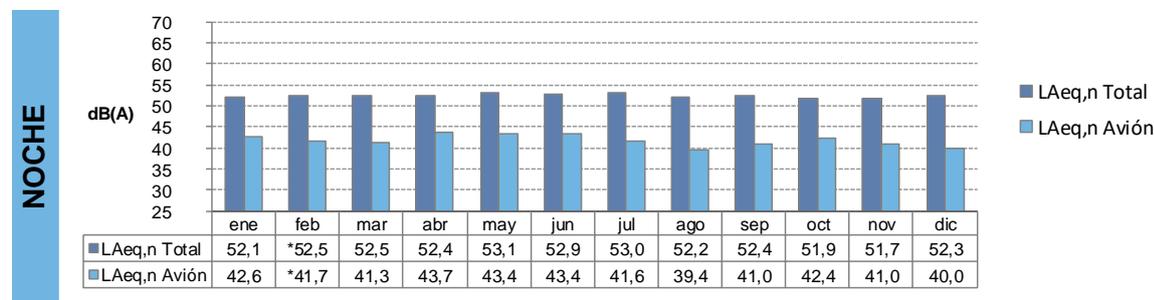
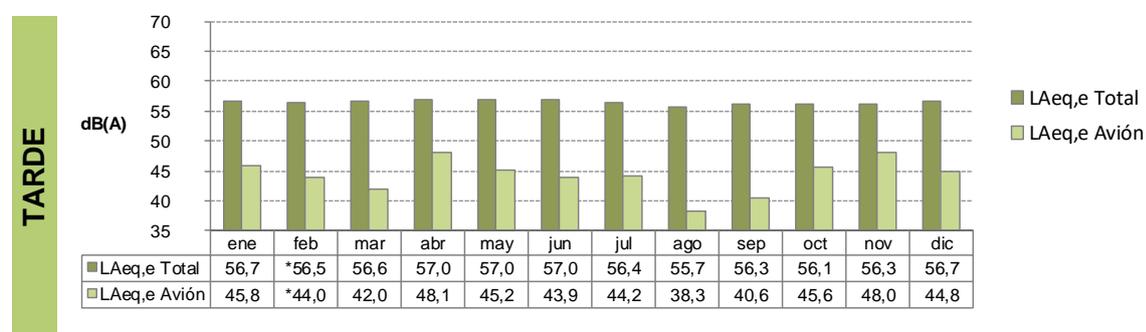
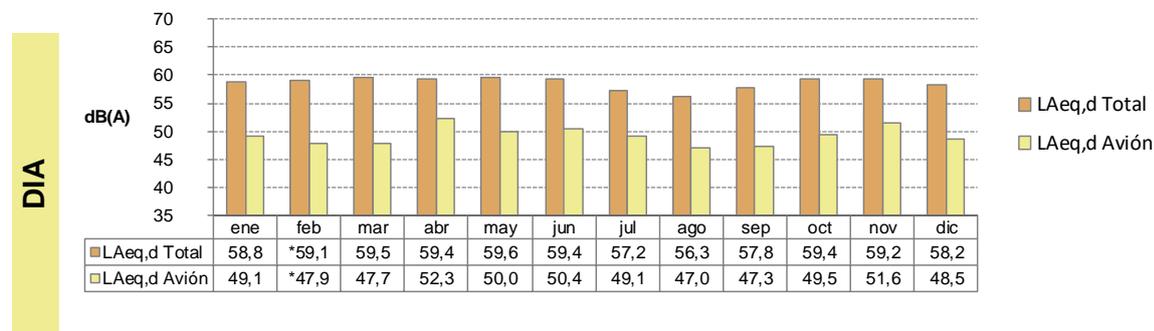
El TMR 4 se encuentra instalado en la azotea del Colegio Público Francisco de Quevedo en la población de Campanillas. Debido a su ubicación, este terminal no es sobrevolado de forma directa por las aeronaves, de modo que los niveles de ruido avión serán más bajos que otros TMR.

La configuración operativa en la que se miden los niveles de ruido más altos, es la configuración Norte debido a los despegues tanto por pista 30 como por pista 31.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido  $L_{Aeq}$  Total y  $L_{Aeq}$  Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

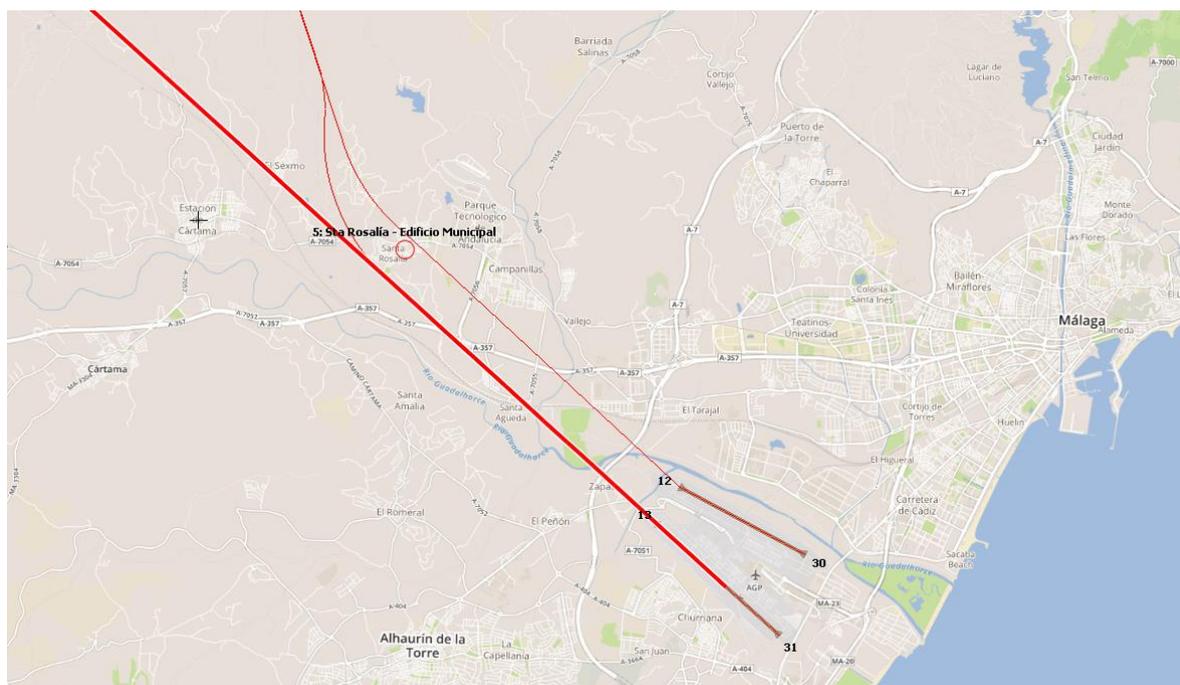
(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

## 5.6. TMR 5 – Sta. Rosalía.

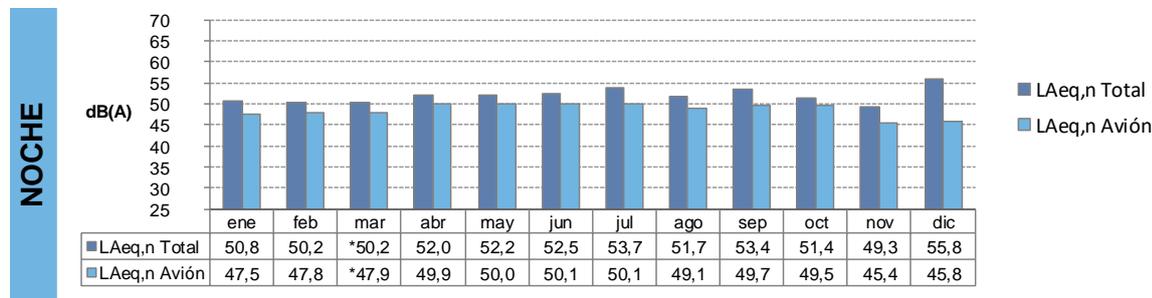
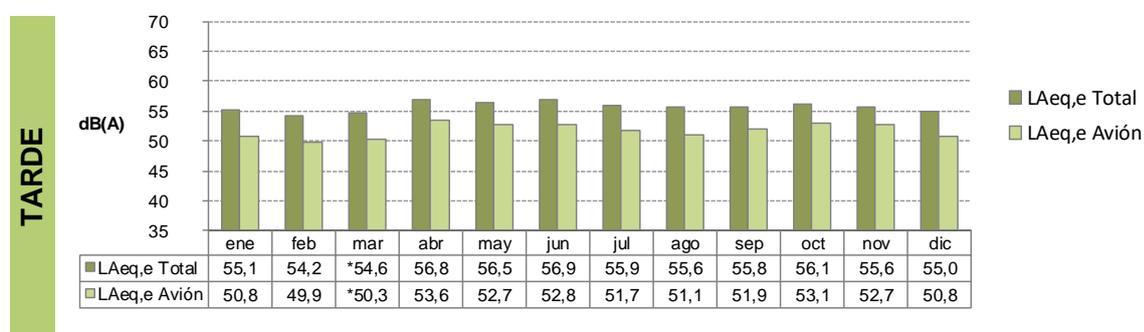
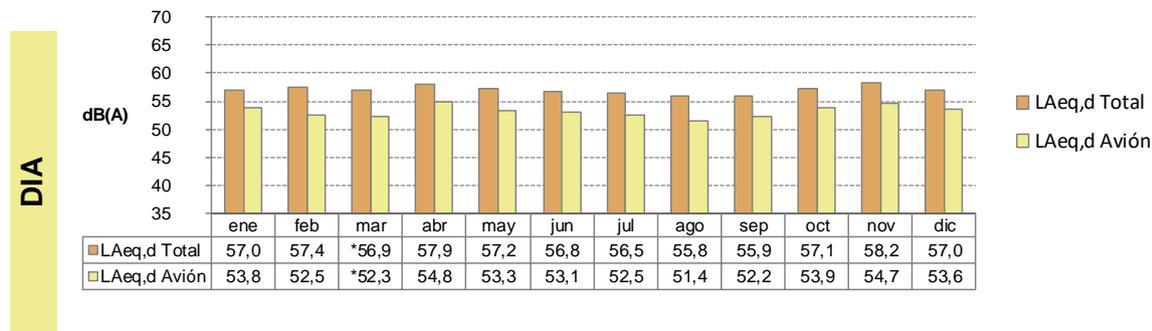
El terminal número 5 está instalado en el patio interior del Edificio de Servicios Operativos, perteneciente a la Junta de Distrito nº9 de Málaga.

Este TMR está afectado tanto por aterrizajes por pista 13 (configuración Sur) como por los despegues de pista 30 y 31 (configuración Norte).

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido LAeq Total y LAeq Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

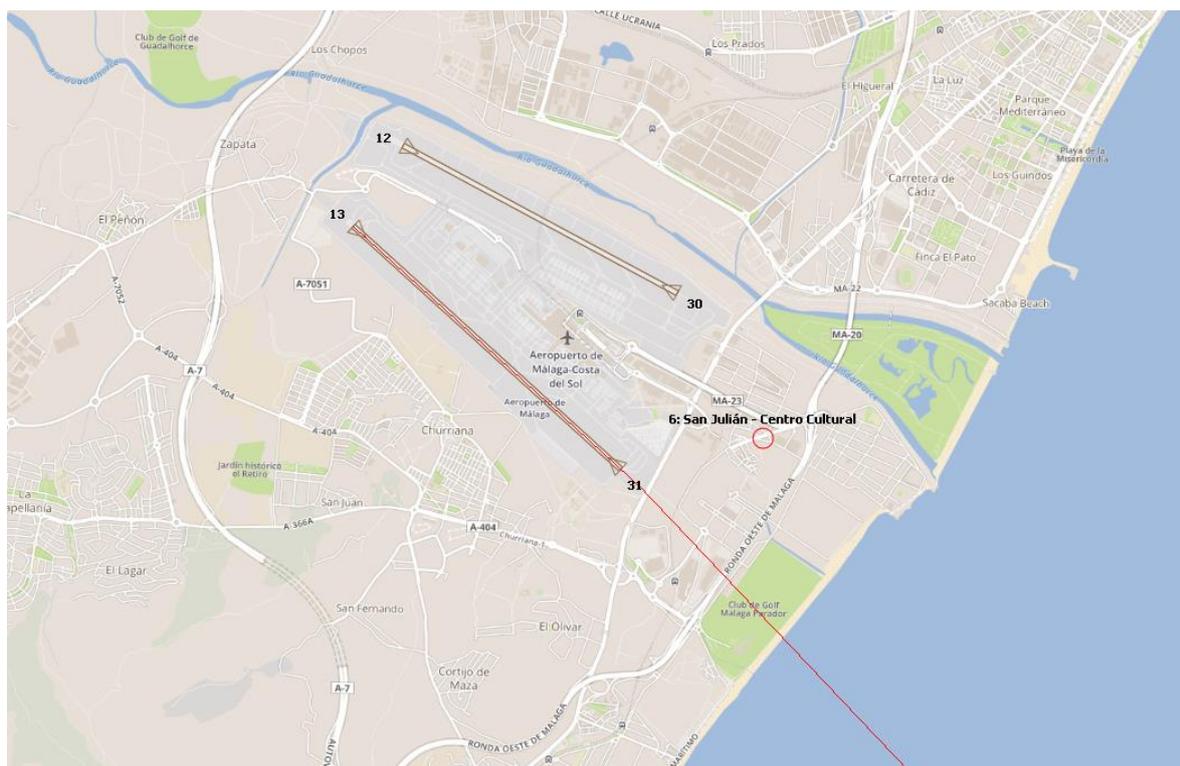
En el periodo noche del mes de diciembre se observa un elevado nivel total debido al ruido provocado por explosiones de petardos en las proximidades de la ubicación del TMR 5.

## 5.7. TMR 6 – San Julián.

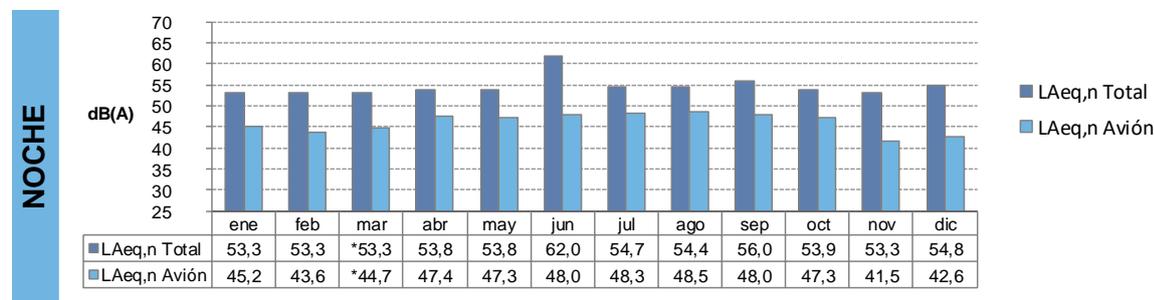
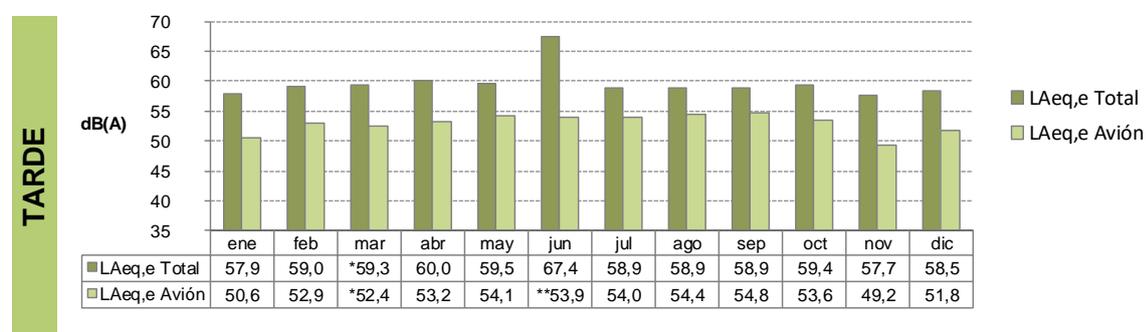
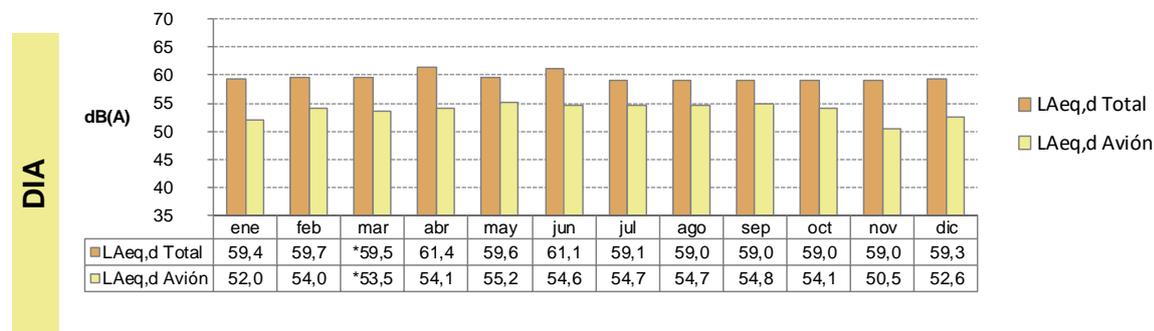
Este TMR está instalado en el Centro Cultural de San Julián. Esta ubicación se encuentra próxima al recinto aeroportuario, sin embargo, los niveles de ruido avión no son elevados puesto que se encuentra en el lateral de las rutas de despegue y aterrizaje de la pista 13/31.

El TMR 6 se encuentra afectado principalmente por los despegues por pista 13 (configuración Sur).

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido  $L_{Aeq}$  Total y  $L_{Aeq}$  Avión día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

(\*\*) Nivel continuo equivalente calculado con una incertidumbre superior a 3dB(A).

En el mes de junio se observa en los periodos tarde y noche un elevado nivel total debido a la celebración de un evento puntual en la ubicación del TMR 6.

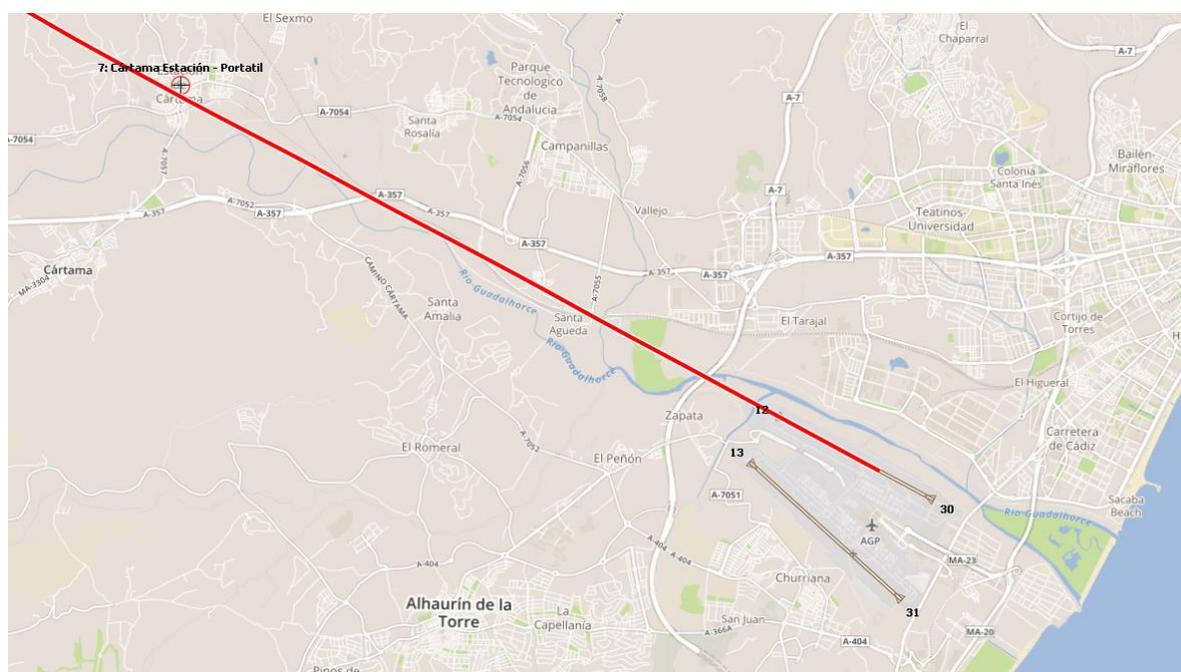
## 5.8. TMR 7 – Estación de Cártama.

Este terminal se encuentra instalado en la azotea del Edificio de la Tenencia de Alcaldía de Estación de Cártama. El TMR 7 ha sido configurado como equipo portátil en el SIRAGP de modo que pueda ser utilizado para realizar campañas de medición en distintas ubicaciones según sea necesario.

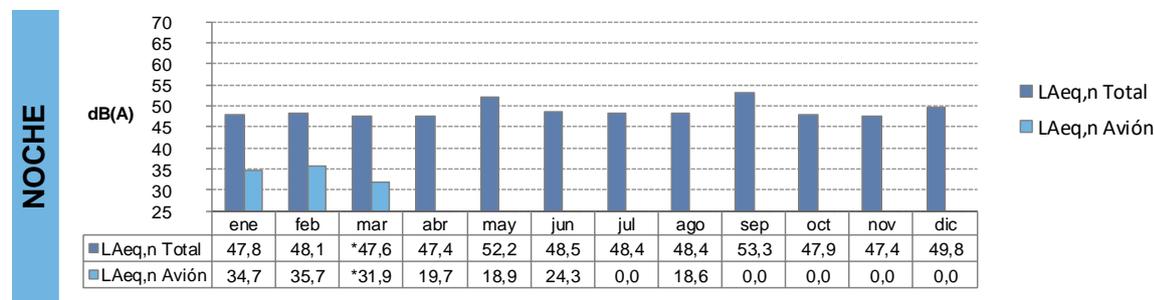
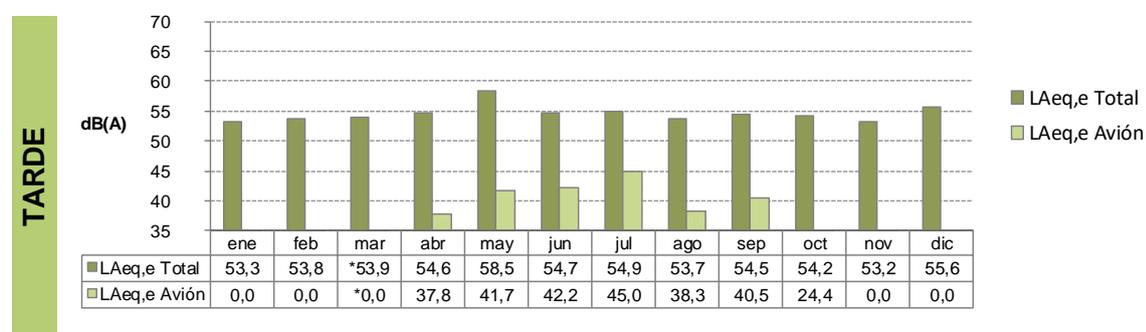
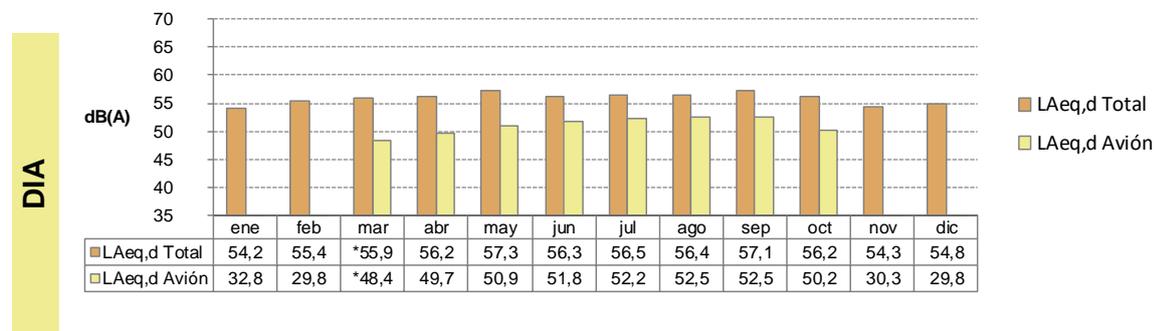
En este caso ha sido instalado en el mes de julio de 2017 en la población de Estación de Cártama para registrar los niveles de ruido avión en dicha población.

La operativa del aeropuerto que afecta a este TMR es la configuración Sur, siempre y cuando se realicen los aterrizajes por la pista 12. En caso contrario dicha población no se encuentra expuesta a sobrevuelo directo de aeronaves, por lo que los niveles de ruido avión serán muy bajos, casi inexistentes.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido LAeq Total y LAeq Aviación día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

En el periodo tarde y noche del mes de mayo se observa un elevado nivel total debido a la celebración de la festividad local de la ubicación del TMR 7. También se observa en el periodo nocturno del mes de septiembre un elevado nivel total debido a intensas tormentas.

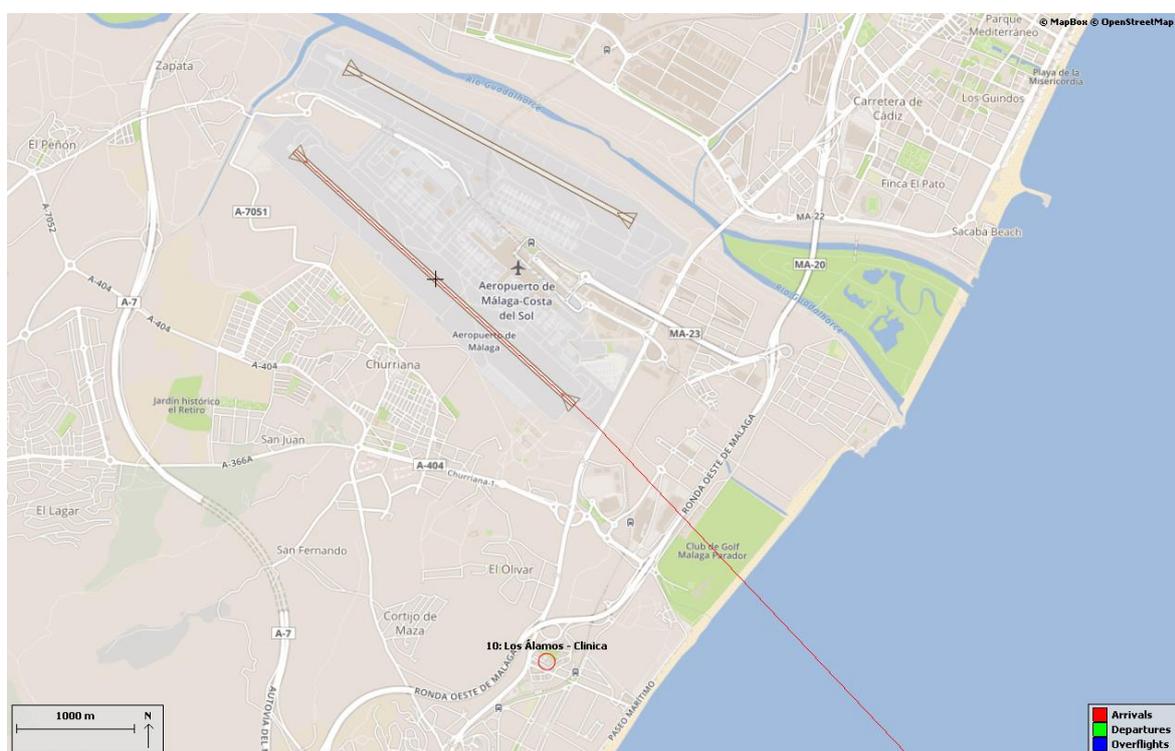
## 5.9. TMR 9 – Los Álamos.

Este terminal se encuentra instalado en la azotea de la Clínica Sta. Elena de la Urbanización de Los Álamos (Torremolinos). El TMR 9 ha sido configurado como equipo portátil con el propósito de poder ser usado para la realización de campañas de medición en diferentes ubicaciones.

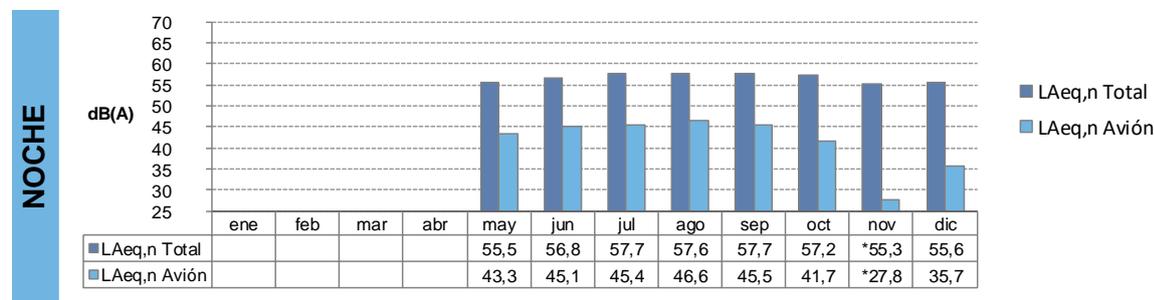
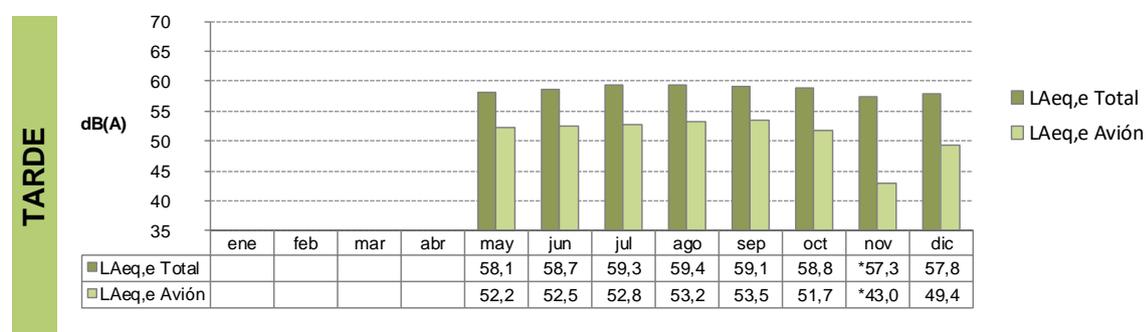
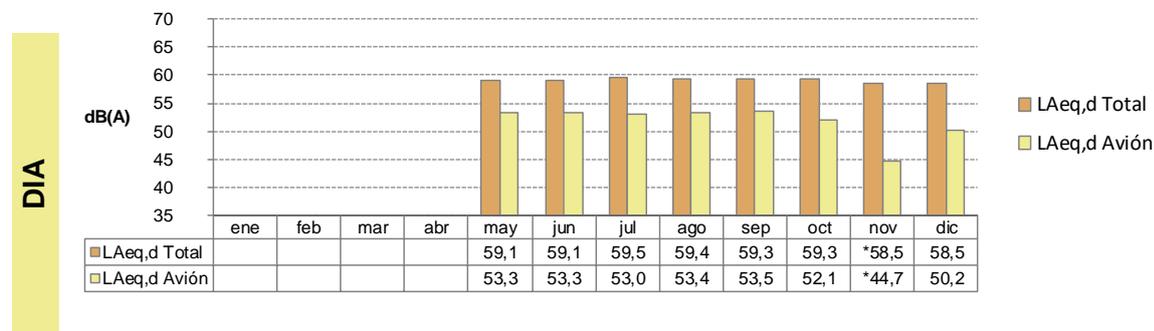
En este caso, ha sido instalado en el mes de mayo de 2019 en el área de Los Álamos, Torremolinos, con el fin de registrar los niveles de ruido avión en el entorno.

La operativa del aeropuerto que afecta a este terminal, es la configuración Sur, concretamente solo los despegues realizados por la pista 13 del aeropuerto.

El mapa incluido a continuación muestra la ubicación respecto al aeropuerto:



A continuación se muestran los niveles de ruido LAeq Total y LAeq Aviación día, tarde y noche desde enero 2019 hasta diciembre 2019.



**Enero 2019 – Diciembre 2019**

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% por verificación metrológica anual.

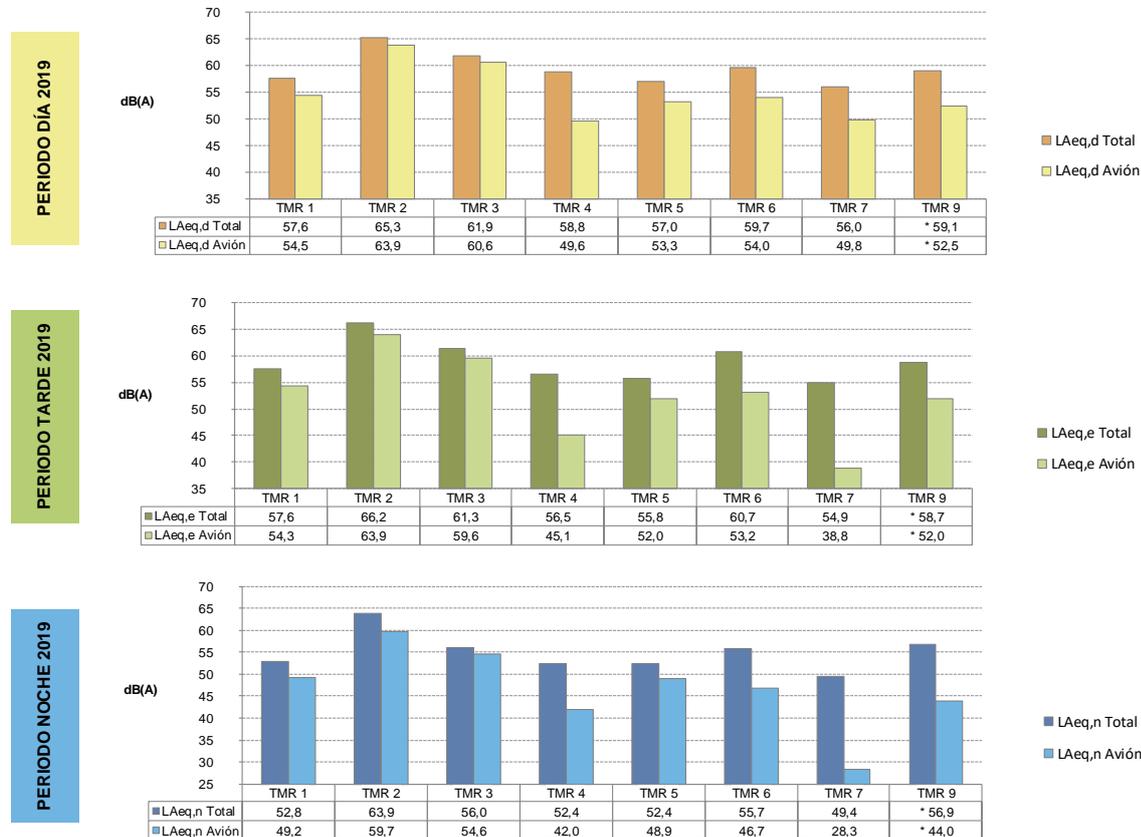
## 5.10. Resumen de niveles LAeq Total y Aviación anuales por TMR

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

TMR	Indicadores anuales - 2019					
	LAeq,d Total	LAeq,d Aviación	LAeq,e Total	LAeq,e Aviación	LAeq,n Total	LAeq,n Aviación
TMR 1	57,6	54,5	57,6	54,3	52,8	49,2
TMR 2	65,3	63,9	66,2	63,9	63,9	59,7
TMR 3	61,9	60,6	61,3	59,6	56,0	54,6
TMR 4	58,8	49,6	56,5	45,1	52,4	42,0
TMR 5	57,0	53,3	55,8	52,0	52,4	48,9
TMR 6	59,7	54,0	60,7	53,2	55,7	46,7
TMR 7	56,0	49,8	54,9	38,8	49,4	28,3
TMR 9	* 59,1	* 52,5	* 58,7	* 52,0	* 56,9	* 44,0

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

A continuación, se muestran los niveles anuales  $L_{Aeq}$  Total y Avión medidos en todos los TMR del aeropuerto Málaga – Costa del Sol para los períodos día, tarde y noche.



(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

## 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. Comparativa con los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas

De acuerdo con el artículo 15 del RD1367/2007, 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, 2, 3, 4, 5, 7 y 9
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario	70	70	65	6

### 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 - 2019						
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	55	58	54	53	49
TMR 2	65	64	<b>66</b>	64	<b>64</b>	60
TMR 3	62	61	61	60	<b>56</b>	55
TMR 4	59	50	57	45	52	42
TMR 5	57	53	56	52	52	49
TMR 6	60	54	61	53	56	47
TMR 7	56	50	55	39	49	28
TMR 9	* 59	* 53	* 59	* 52	<b>* 57</b>	* 44

(\*) Nivel continuo equivalente calculado con una disponibilidad de datos inferior al 70% (El TMR 9 se instaló en mayo de 2019).

### 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 cómputos de porcentajes de  $L_{Aeq}$  Total diarios que no superan lo establecido en el R.D. 1367/2007:

Porcentaje de valores diarios - Año 2019						
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%	99%	100%
TMR 2	99%	100%	<b>97%</b>	100%	<b>19%</b>	32%
TMR 3	100%	100%	100%	100%	<b>96%</b>	100%
TMR 4	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TMR 5	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 6	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TMR 7	100%	100%	100%	100%	99%	100%
TMR 9	100%	100%	100%	100%	<b>96%</b>	100%

# 7 Conclusiones

En general, durante el año 2019, objeto de estudio, ha predominado el uso de la configuración Sur en un 62,9% frente al 37,1% de uso de la configuración Norte. La configuración Sur fue predominante en los meses de febrero y marzo y de mayo a octubre con un total anual de 92.193 movimientos aeronáuticos, mientras que la configuración Norte predominó en los meses de enero, noviembre y diciembre con un total anual de 54.331 operaciones. El resto de meses no citados (abril) se debe a que no hubo una configuración predominante como tal, sino que el uso de ambas configuraciones es próximo al 50% en cada una.

En cuanto a las variantes o usos de pista se ha de indicar que el uso simultáneo de ambas pistas del aeropuerto viene supeditado por la demanda de tráfico aéreo del aeropuerto de tal modo que el uso de la pista 12/30 ha supuesto tan solo el 9,6% de los movimientos aeronáuticos del año objeto de estudio.

Con respecto a los niveles de ruido medido por los Terminales de Monitorización de Ruido (TMR), indicar que los meses en los que se presentan niveles totales ( $L_{Aeq}$  Total) más elevados, es debido a la presencia de otras fuentes de ruido no aeronáutico como pueden ser celebraciones de festividades, música o fuegos artificiales. Asimismo se ha de tener en cuenta las condiciones meteorológicas, ya que los periodos con fuertes vientos y o lluvias, también contribuyen a que los niveles totales medidos sean mayores de lo habitual.

A partir de los niveles de ruido total y avión medidos a durante el periodo de un año, se realiza a modo informativo una comparación con los objetivos de calidad acústica definidos en el R.D. 1367/2007, concluyendo:

- Se superan los objetivos de calidad acústica fijados en la tabla A, del Anexo II del R.D. 1367/2007 por parte de los niveles totales ( $L_{Aeq}$  Total) en:
  - Periodo tarde del TMR 2 (Barriada Zapata), consecuencia de su proximidad a la Autovía del Mediterráneo A-7, y a la pista deportiva de la barriada en la que hay actividad lúdica con una elevada frecuencia, así como condiciones climatológicas de fuertes vientos y lluvias.
  - Periodo nocturno del TMR 2 (Barriada Zapata). Este hecho puede ser debido a la proximidad que existe entre la ubicación del TMR 2 con el aeropuerto, viéndose dicho terminal afectados por todas las configuraciones operativas del aeropuerto.
  - Periodo nocturno del TMR 3 (Las Castañetas), debido a los meses con celebraciones de festividades u otro tipo de actividades lúdicas propias de su ubicación, en el interior del casco urbano de las Castañetas.
  - Periodo nocturno del TMR 9. Aunque no se disponen de datos anuales suficientes como para realizar un cálculo representativo del nivel anual, se observa que para los meses en que sí se disponen de datos, el nivel total nocturno excede el objetivo de calidad acústica. Esto es debido a que el terminal se encuentra instalado en una azotea en la que existe numerosa maquinaria de extracción y climatización que contribuye a que el ruido de fondo sea elevado.

Con respecto a la superación de los objetivos de calidad acústica del nivel total ( $L_{Aeq}$  Total) en el TMR 2 en periodo tarde, en el TMR 3 en periodo noche y en el TMR 9 en periodo noche, indicar que se deben principalmente a fuente de ruido no derivadas de la actividad aeroportuaria, ya que los niveles avión ( $L_{Aeq}$  Avión), no han superado dichos objetivos. Asimismo, se ha comprobado que el nivel avión ( $L_{Aeq}$  Avión) tan solo ha superado los objetivos de calidad acústica en el caso del TMR 2 (Barriada Zapata) en el periodo noche.

- El 97% de los valores diarios  $L_{Aeq}$  Total no han sido superados en 3dB los valores establecidos en la tabla A del Anexo II del R.D. 1367/2007, en todos los terminales, exceptuando:
  - Periodo tarde del TMR 2 (Barriada Zapata), debido a actividades lúdicas y celebraciones de festividades en las proximidades del terminal así como otras fuentes de ruido como fuertes vientos y lluvias.
  - Periodo noche del TMR 2 (Barriada Zapata). es debido tanto a fuentes externas de ruido como actividad lúdica, elevada música, explosiones de petardos como a condiciones climáticas adversas como son el elevado viento e intensas lluvias. A ello se ha de añadir la proximidad del terminal al SGA (Sistema General Aeroportuario) el cual afecta a dicho equipo en todas sus configuraciones operativas.
  - Periodo nocturno del TMR 3 (Las Castañetas), debido a los meses con celebraciones de festividades u otro tipo de eventos por su ubicación en el casco urbano de las Castañetas.
  - Periodo nocturno del TMR 9 (Los Álamos), debido al elevado ruido de fondo producido por la maquinaria de extracción y climatización con la que coexiste en su ubicación.

Finalmente, y en referente a la superación de los valores diarios en más de 3 dB a los objetivos de calidad acústica, se ha de puntualizar que los valores diarios de  $L_{Aeq}$  Avión en el periodo tarde en el TMR 2, en el periodo noche en el TMR 3 y en el periodo noche en el TMR 9 no han superado dichos objetivos, mientras que los valores diarios  $L_{Aeq}$  Total sí. Estos hechos son consecuencia de la contribución de fuentes externas de ruido como pueden ser fuertes vientos, intensas lluvias, actividades lúdicas, celebraciones de festividades, elevada música y/o explosiones de petardos. Hay que añadir que los valores diarios de nivel avión ( $L_{Aeq}$  Avión) de todos los terminales no han superado en más de 3dB el 3% de los valores diarios, excepto en el TMR 2 (Barriada Zapata) en el periodo noche, el cual ha superado en más de 3dB el 68% de los valores diarios.

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 Brüel & Kjær Ibérica, S. A.

San Sebastián de los Reyes, 24 de enero de 2019

## ANEXO IV. Glosario

<i>TÉRMINO / ACRÓNIMO</i>	<i>DEFINICIÓN</i>
AIP	Publicación de Información aeronáutica editada por las autoridades competentes en aviación civil (o por quien estas designen) que contiene información aeronáutica de carácter esencial para la navegación aérea.
APCH	Aproximación (Approach). Maniobras que afectan al tramo final de la ruta.
APU	Unidad de potencia auxiliar (Auxiliary Power Unit). Unidad de energía que aprovisiona la aeronave en su tiempo de escala y operaciones de handling.
ATC	Servicio de Control de Tráfico Aéreo (Air Traffic Control). Es el servicio encargado de dirigir el tránsito de aeronaves en el espacio aéreo y en los aeropuertos, de modo seguro, ordenado y rápido, autorizando a los pilotos con instrucciones e información necesarias, dentro del espacio aéreo de su jurisdicción, con el objeto de prevenir colisiones, principalmente entre aeronaves y obstáculos en el área de maniobras.
CDA	Maniobra de descenso continuo (Continuous Descent Approach). Maniobra que difiere de la aproximación convencional haciendo que la aeronave permanezca más alta durante más tiempo, descendiendo de forma continua, evitando los segmentos escalonados habituales. Este tipo de aproximación emplea significativamente un menor empuje de motor minimizando la emisión de gases contaminantes.
Decibelio (dB)	El decibelio es una unidad logarítmica de medida que expresa la relación entre dos magnitudes, acústicas o eléctricas fundamentalmente, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia. En términos acústicos representa la medida de las magnitudes de presión acústica e intensidad acústica.
dB(A)	Representa la medición del nivel de presión sonora filtrada por la curva de ponderación A, que tiene en cuenta la especial sensibilidad del oído humano a determinadas frecuencias.



<b>TÉRMINO / ACRÓNIMO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
EPNdB	Es la unidad de medida del Nivel Efectivo de Ruido Percibido (Effective Perceived Noise Level EPNL). Se trata de un indicador propio del ruido aeronáutico de gran complejidad que realiza correcciones de acuerdo a las componentes tonales específicas de este tipo de fuente
GBAS	Sistema de Aumentación Basado en Tierra (Ground Based Augmentation System). Sistema de navegación por satélite que permite a los aviones realizar maniobras de aproximación y aterrizaje de precisión, gracias al aumento de las señales GPS en el entorno del aeropuerto.
GTTR	Grupos de Trabajo Técnico de Ruido.
Isófona	Línea que define un nivel de igual sonoridad.
LAeq	Nivel continuo equivalente expresado en dB (A). Se corresponde con la media de la energía sonora percibida por un individuo ponderada por el filtro A en un intervalo de tiempo. Representa el nivel del sonido continuo que habría producido un ruido constante con la misma energía que el ruido realmente percibido, durante el mismo intervalo de tiempo.
Ld/Ldía	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 12 horas comprendido entre las 7:00 y las 19:00 horas para todo un año.
Lden	Nivel sonoro equivalente de 24 horas en el que se penaliza el periodo tarde (19-23h) con 5 dB(A) y el periodo nocturno (23-7h) con 10 dB(A).
Le / Ltarde	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año. Se corresponde con el nivel continuo equivalente expresado en dB(A) para el periodo de 4 horas comprendido entre las 19:00 y las 23:00 horas para todo un año.
Ln /Lnoche	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, a lo largo de todos los períodos nocturnos de un

TÉRMINO / ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
	<p>año. Por periodo nocturno se considera el intervalo de 8 horas comprendido entre las 23:00 y las 7:00 horas.</p>
MER	<p>Mapa estratégico de ruido.</p>
NADP	<p>Procedimiento de atenuación de ruido en despegues (Noise Abatement Departure Procedure). Consisten en procedimientos de salida en los cuales se limita el régimen del motor y la configuración aerodinámica de la aeronave para minimizar el ruido emitido.</p>
PAA	<p>Plan de aislamiento acústico.</p>
PBN	<p>Navegación Basada en Prestaciones (Performance-based Navigation). Navegación de área basada en requisitos de performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.</p> <p>En las especificaciones para la navegación basada en prestaciones, los requisitos de performance se expresan en función de la precisión, integridad, continuidad y funcionalidad que son necesarias para las operaciones propuestas en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular, con el apoyo de la infraestructura apropiada.</p> <p>Las especificaciones para la navegación son el conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en prestaciones dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación basada en prestaciones: RNAV y RNP.</p>
RNAV	<p>Navegación de Área (Area Navigation). Es un método de navegación aérea basada en puntos que no se corresponden con radioayudas en tierra. O, de una forma más técnica: "el modo de navegación que permite la operación del avión en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación referidas a una estación terrestre, o dentro de los límites de las posibilidades de los equipos autónomos, o de una combinación de ambas".</p>
RNAV, Especificaciones	<p>Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV, por ejemplo,</p>



<b>TÉRMINO / ACRÓNIMO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
	<p>RNAV 5: las operaciones se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave utilizando información de sensores de posición junto con los medios para establecer y mantener una trayectoria deseada (<math>\pm 5</math> NM para, por lo menos, el 95% del tiempo total de vuelo).</p> <p>RNAV 1: las operaciones se basan en el uso de equipo RNAV que determina automáticamente la posición de la aeronave en el plano horizontal empleando información de los sensores de posición para establecer y mantener una trayectoria deseada (<math>\pm 1</math> NM para, por lo menos, el 95% del tiempo total de vuelo).</p>
RNP, Especificaciones	Performance de Navegación Requerida (Required Navigation Performance). Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance a bordo.
SID	Procedimientos de salidas instrumentales de precisión.
SIRAGP	Sistema de Monitorado de Ruido y Sendas de Vuelo del Aeropuerto de Málaga-Costa del Sol.
STAR	Procedimientos de llegadas instrumentales de precisión.
TMA	Área terminal de control (Terminal Manoeuvring Area). Es un área del espacio aéreo controlado que se establece en la confluencia de varias aerovías en las proximidades de uno o más grandes aeropuertos.
TMR	Terminal de monitorado de ruido constituido por un micrófono y soporte informático.