

# Operaciones comerciales en el aeródromo de El Palomar: Proyecciones de impacto acústico y revisión crítica de informes

GUILLERMO JORGE

INVESTIGADOR CONICET  
PROFESOR UNGS

Universidad Nacional  
de General Sarmiento 

# Operaciones comerciales en el aeródromo de El Palomar: Proyecciones de impacto acústico y revisión crítica de informes

Guillermo A. Jorge<sup>1,2</sup>

Investigador Independiente - *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*  
(CONICET)

Profesor Adjunto - *Instituto de Ciencias - Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)*

J.M. Gutiérrez 1150, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina

[gjorge@campus.ungs.edu.ar](mailto:gjorge@campus.ungs.edu.ar)

## Resumen

Se ha calculado en base a curvas promedio de ruido aeronáutico del tipo de avión que opera actualmente en el aeródromo, el máximo número de operaciones (despegues y aterrizajes) que podrían realizarse en dicho establecimiento, de modo que el tráfico aéreo tenga bajo o nulo impacto acústico sobre los residentes locales. Se determinaron tres escenarios operativos. En el escenario de operaciones diurnas el máximo es de 80 movimientos diarios. En el escenario de 15% de operaciones nocturnas, el máximo es de 36 movimientos diarios. Finalmente, para operaciones similares a las actuales (28% de operaciones nocturnas), el máximo es de sólo 24 movimientos diarios. Dado que no se consideraron actividades militares, estos números podrían ser incluso menores.

El movimiento actual del aeródromo resulta mayor que este último, con lo que se concluye que **ya se estaría produciendo un impacto ambiental concreto sobre la población circundante**, debiendo el estado a través de sus autoridades de control poner un límite de operaciones o tomar las medidas mitigatorias correspondientes. Se analizan también informes de parte de la empresa Aeropuertos Argentina 2000, e informes independientes críticos, en los cuales se llega a similares conclusiones.

Enero de 2019

---

<sup>1</sup> Licenciado en Ciencias Físicas (1998) y Doctor en Ciencias Físicas (2005) por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Investigador del CONICET desde 2005 y Profesor UNGS desde 2012.

<sup>2</sup> **Descargo de responsabilidad:** El presente informe se realiza a título personal, conforme los estudios e investigaciones llevadas a cabo por mi persona en carácter de investigador científico perteneciente al sistema público de ciencia y técnica. Los resultados, análisis y conclusiones se basan en mi apreciación profesional y en nada involucran a las instituciones de las cuales formo parte.

# 1 - Introducción

El aeródromo de El Palomar fue incorporado al Sistema Nacional de Aeropuertos por decreto presidencial N° 1092/2017 el 26 de Diciembre de 2017. Luego de dicha incorporación se han realizado varios estudios de impacto, llevados a cabo por la empresa Aeropuertos Argentina 2000 (AA2000) e incorporados en el expediente de la causa FSM 113686/2017.<sup>3</sup> Estos estudios, que por otra parte han sido criticados por mí en diversas oportunidades<sup>4,5</sup>, realizan algunas determinaciones de contaminación acústica que, en cierta manera, minimizan o dejan entrever que la conversión de la base militar en un aeropuerto comercial de alto tránsito no tiene impacto apreciable sobre la población vecina. Los modelos matemáticos no son aplicados a situaciones reales (por ejemplo tráfico aéreo en horario nocturno) y las mediciones que realizan son muy limitadas, utilizando métricas y protocolos que no son compatibles con los estándares internacionales.

Se puede decir que, desde una perspectiva que considere la problemática que conlleva el incremento indiscriminado de tráfico aéreo que se plantea, la pregunta que falta contestar es hasta qué punto la población residencial de la zona se ve afectada por la operación aeroportuaria. Este impacto tiene dos aristas fundamentales: la contaminación por emisiones gaseosas y la contaminación sonora. Además está decir que no se mencionan otros tipos de efectos sobre la población, no menos importantes, como los niveles incrementados de tránsito vehicular y peatonal, vibraciones, incremento de riesgo de accidentes, etcétera. En este informe nos vamos a centrar sobre el problema de la contaminación sonora, intentando responder la pregunta que no fue contestada en ninguno de los informes de parte:

*¿Cuál es la máxima capacidad que tiene el aeropuerto de El Palomar para operar en condiciones de bajo impacto sobre la población vecina?*

Mi hipótesis, presentada y desarrollada en este trabajo, es que ese umbral de impacto sonoro es muy bajo, y de hecho ya ha sido alcanzado con las operaciones a Diciembre de 2018. La hipótesis se sostiene mediante el cálculo de la cantidad de despegues del tipo de avión que está operando actualmente que llevarían a un nivel sonoro mayor a 65 decibeles en la zona próxima a las cabeceras. Además está decir que, sobrepasado este límite operativo de bajo impacto, las autoridades son las que deberían definir las acciones de mitigación de impacto ambiental provocada por la operación del aeropuerto. Esta hipótesis se ve reforzada también por las conclusiones de otros informes críticos, e

---

<sup>3</sup> FSM 113686/2017 (MARISI, LEANDRO Y OTRO C/ PODER EJECUTIVO NACIONAL - PEN-MINISTERIO DE TRANSPORTE DE LA NACIÓN Y OTRO S/AMPARO AMBIENTAL).

<sup>4</sup> G. Jorge, E. E. Gómez y G. Cabanne, INFORME DE TRABAJO - AUDIENCIA PÚBLICA - AERÓDROMO EL PALOMAR, "Objeciones a la Evaluación de Impacto Ambiental presentada por Aeropuertos Argentina 2000 y grupo de trabajo", (2018)

<sup>5</sup> G. Jorge, "Aeropuerto de El Palomar: El lugar en donde nada puede malir sal (una crítica técnica a los estudios de impacto ambiental)", II Jornadas Internacionales y IV Nacionales de Ambiente, octubre de 2018. Tandil, Buenos Aires, Argentina. También presentado en la 103ª Reunión de la Asociación Física Argentina (Reunión Nacional de Física, División Industria y División Educación, año 2018).

incluso de informes de la propia empresa Aeropuertos Argentina 2000 que fueron aprobados por las autoridades de control.

El informe se desarrolla de la siguiente manera: En la siguiente sección realizo una breve síntesis sobre la determinación de la contaminación acústica y sus estándares internacionales. En la sección 3 describo el procedimiento empleado para determinar cuál sería la máxima capacidad del aeródromo para operar con impacto bajo. En la sección 4 realizo una lectura crítica de los informes presentados por la empresa AA2000 y otros informes científicos, mientras que en la sección 5 presento mis conclusiones.

## **2 - Contaminación acústica: Su determinación y sus estándares internacionales**

Aunque en la Argentina no existe ninguna legislación específica sobre ruido aeronáutico, existen ciertas normas nacionales y protocolos utilizados internacionalmente que pueden ser aplicados para la determinación del grado de impacto de la operación de un aeropuerto sobre la población vecina. Vamos a hacer un brevísimo panorama sobre las diferentes métricas utilizadas.

El nivel de presión sonora que el oído percibe como ruido se mide en una unidad especial logarítmica llamada decibel (dB), que tiene en cuenta la manera peculiar en que el oído percibe los niveles sonoros. Dado que la señal acústica es una señal compleja, compuesta en general por señales de diferentes frecuencias (diferentes tonos o alturas) que varían en el tiempo, se suelen realizar dos operaciones de simplificación: Una de ellas es una ponderación en frecuencias, y la otra es un promedio temporal.

Para la ponderación en frecuencias se utiliza en forma muy generalizada la llamada "ponderación A", que tiene como finalidad *pesar* los niveles sonoros en las distintas frecuencias de una forma análoga a la que lo hace el oído humano. De esta manera, para un determinado sonido, se obtiene un nivel sonoro lo más parecido posible al escuchado por el oído. Todos los niveles mencionados en este escrito se calculan con esa ponderación. Si este sonido se registra en función del tiempo, se obtendrá una curva de nivel de presión sonora en función del tiempo.

Por otro lado, para obtener una comprensión temporal de los diferentes sucesos, hace falta una integración o promediación de dicha curva de nivel sonoro, con algún intervalo de tiempo de referencia. Si llamamos T a este intervalo, podemos definir las siguientes cantidades:

$L_{max}$ : Es el máximo nivel que alcanza la curva de nivel sonoro en el intervalo T.

$L_{eq T}$ : Es el nivel equivalente de presión sonora continua en el intervalo T. O sea, un promedio temporal de los niveles de presión. Utilizaremos aquí el  $L_{eq 24 hs}$ , o sea el nivel equivalente promediado en todo un día (abreviado en el texto como  $L_{eq}$ ).

**L<sub>DN</sub>**: Se calcula como el  $L_{eq\ 24\ hs}$ , con la diferencia que las emisiones de ruido nocturnas se las penaliza con 10 dB, para tener en cuenta los efectos de los ruidos durante las horas de mayor tranquilidad.

**SEL**: Nivel de exposición sonora. Sirve para comparar sucesos de diferente duración temporal, y es el nivel continuo equivalente que correspondería si dicho suceso durara 1 segundo. Es como "condensar" toda la energía del evento en 1 segundo.

Por supuesto, cada uno de estas métricas ofrecen una información diferente, y en algunos casos complementaria. Estas cantidades pueden ser medidas in situ, con instrumentos especializados que deben tener las certificaciones correspondientes de los organismos de metrología legal, o también pueden simularse o calcularse con programas de computación especializados.

En el caso del ruido aeronáutico, el método más utilizado para determinar el impacto aeronáutico sobre la población es el del cálculo de los contornos de ruido. Se suele utilizar estos contornos para determinar el número de habitantes que viven o tienen actividades en una zona alcanzada por un nivel de ruido determinado, y se toma como referencia el contorno o huella de los 65 dB  $L_{DN}$  (Parlamento Europeo, Directiva 2008/50/CE<sup>6</sup>). el uso de la métrica  $L_{DN}$  implica una penalización de 10 dB, como ya se ha explicado, a las operaciones nocturnas. Se determina que las operaciones nocturnas son las que se producen entre las 22 hs y las 7 hs. Por otro lado, esto descarta el uso de métricas más directas como la  $L_{eq\ 24\ hs}$ , que no plantea penalizaciones, pero sin embargo es la utilizada en algunos de los informes de impacto que presenta la empresa Aeropuertos Argentina 2000 como ya veremos.

La propia normativa local, malinterpretada en ciertos casos, y en otros directamente ignorada, establece este tipo de procedimientos. En primer lugar, se utiliza en algunos informes<sup>7</sup> la norma IRAM 4062<sup>8</sup>, cuando en uno de sus primeros párrafos (1.2) establece claramente que *"Esta norma no es aplicable para evaluar la molestia provocada por el ruido de tránsito de vehículos terrestres, fluviales y aéreos"*. sin embargo, hay dos normas específicas que normalizan la evaluación de impacto acústico, que son las normas IRAM 4113:1<sup>9</sup> y 4113:2<sup>10</sup> (correspondientes a las normas ISO 1996). en estas normas se establece claramente varias cuestiones. Primero, que el nivel sonoro continuo

---

<sup>6</sup> DIRECTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

<sup>7</sup> *"Incremento de servicios comerciales en aeropuerto El Palomar. Estudio de impacto ambiental"*. Aeropuertos Argentina 2000, Enero de 2018.

<sup>8</sup> Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Norma IRAM 4062 (2016), *Ruidos molestos al vecindario: Método de medición y calificación*.

<sup>9</sup> Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Norma IRAM 4113-1 (2009), *Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental: Parte 1 - Magnitudes básicas y métodos de evaluación*.

<sup>10</sup> Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Norma IRAM 4113-2 (2009), *Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental: Parte 2 - Determinación de niveles de ruido ambiental*.

equivalente de ruido de tránsito aéreo puede determinarse con mayor eficiencia si se mide individualmente el nivel de sucesos aislados, para luego calcular el nivel equivalente a partir de esos valores (IRAM 4113-2 punto 6.1). Por otro lado prácticamente da como ejemplo arquetípico de ruido de sucesos aislados repetitivos al ruido de aviones, que son sucesos repetidos de ruidos de un suceso aislado (IRAM 4113-1 punto 5.2), y por lo tanto debería tratarse de una manera distinta a ruidos continuos o estacionarios. Esta norma utiliza el nivel de exposición sonora de un suceso y el número de sucesos para determinar el nivel sonoro equivalente. De hecho, las ecuaciones de los puntos 6.4 y 6.5 de dicha norma son las que utilizo en el presente informe para el cálculo del  $L_{eq\ 24\ hs}$  y  $L_{DN}$ .

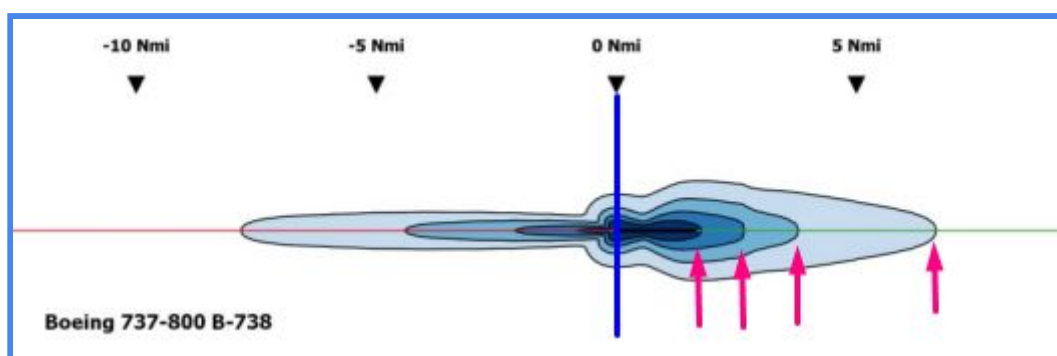


**Figura 1:** Imagen satelital de la base militar de El Palomar. La línea roja marca el eje de pista, mientras los puntos A y B marcan la zona urbana más cercana a la pista hacia el SSE y NNO respectivamente (Fuente: Google Maps, con demarcaciones propias).

### 3 - Procedimiento y resultados

Procederemos primero a ubicar las dos zonas urbanas más cercanas a las cabeceras de la pista. Por la forma que tienen los contornos de ruido, como veremos, éstas son las zonas más afectadas por ellos. La figura 1 muestra un mapa satelital del entorno de la base militar, en donde se aprecia la línea del eje de pista. Los puntos más cercanos están marcados por flechas con la letra A (hacia el SSE), y B (hacia el NNO). Dado que la región más afectada por el ruido es la que está en el despegue, y las operaciones del aeropuerto son mayoritariamente con el despegue hacia el SSE y la aproximación desde el NNO (pista 17), tomaremos como centro de análisis el punto A del mapa, en donde también está localizado el colegio EMAÚS. Es importante aclarar que de haberse tomado el punto B como referencia (hacia Hurlingham) los resultados prácticamente no variarían dado que las distancias son muy similares.

El siguiente paso consiste en determinar el nivel SEL que se produce en cada evento en el punto A de la figura 1. Se establece primeramente que la nave que se utiliza hasta el momento por la empresa que opera en el aeropuerto es el Boeing 737-800 (no se consideran naves particulares menores ni operaciones militares)<sup>11</sup>. En la figura 2 se puede observar el resultado de simulaciones que nos proveen del perfil de ruido SEL (nivel de ruido condensado en 1 segundo) para un ciclo de aproximación, aterrizaje y despegue.<sup>12</sup> Se demarcan los contornos de 80 dB, 85 dB, 90 dB y 95 dB (de afuera hacia adentro). En la figura el avión se aproxima por la izquierda y despegue por la derecha. Como se ve, dichas figuras son muy extendidas hacia el sector de despegue, lo que justifica la elección del punto A como centro de estudio.



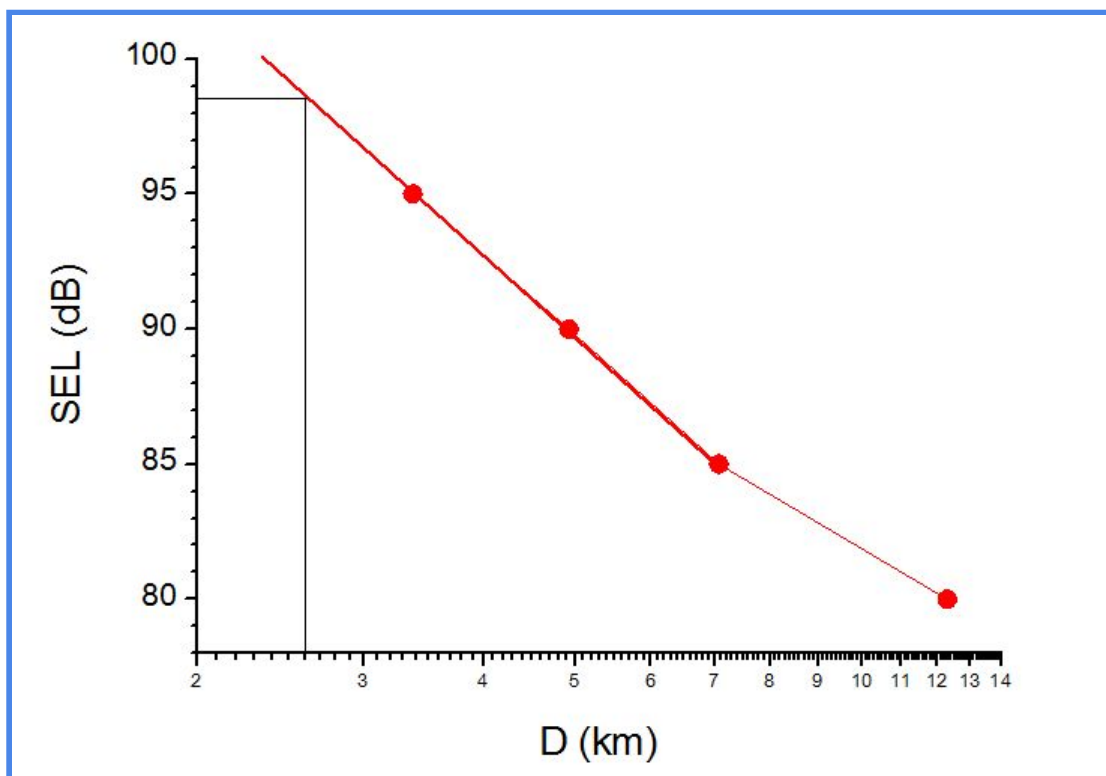
**Figura 2:** Contornos de nivel de exposición sonora (SEL) para un ciclo de aterrizaje/despegue del Boeing 737-800, en donde se marcan las curvas para 80 dB, 85 dB, 90 dB y 95 dB (de afuera hacia adentro). El avión se mueve hacia la derecha de la figura, y el cero de distancia corresponde al inicio de la carrera de despegue. Las flechas indican la máxima extensión sobre el eje de pista para cada contorno (Fuente: D. Crandall, *Aircraft Fleet Noise Comparisons*, con demarcaciones propias).

<sup>11</sup> Recientemente se ha incorporado otra empresa que utiliza el Airbus A320.

<sup>12</sup> D. Crandall, *Aircraft Fleet Noise Comparisons*, Presented to the BWI DC Metroplex Community Roundtable (2017). También disponible en: DALLAS LOVE FIELD, 2017 *Day-Night Average Sound Level Contours*.

En la figura 2, el cero de distancia corresponde al lugar en donde el aeroplano comienza su carrera de despegue. las flechas indican el lugar en donde cada contorno cruza el eje de pista. Debemos entonces con esta figura determinar qué nivel corresponde al punto A de la figura 1. Para ello, y con la ayuda de un programa de análisis de imágenes, determinamos la distancia de los puntos correspondientes a cada flecha marcada en la figura 2. Luego, en la figura 3, graficamos el nivel SEL sobre el eje de pista en función de la distancia para los cuatro puntos hallados (puntos rojos).

La distancia del punto A al comienzo de carrera se determina midiendo la distancia entre el comienzo de la pista 17 y el punto A (en todo caso, si el avión comienza la carrera más adelante estaremos utilizando una distancia máxima, y por lo tanto, una cota inferior para el ruido). esta distancia es de unos 2600 metros. Ubicando esta distancia en el gráfico de la figura 2, podemos extrapolar los valores de los tres puntos cercanos (recta roja de la figura) y encontrar el nivel SEL de un ciclo de aterrizaje y despegue evaluado en el punto A de la figura 1, que resulta ser de al menos 98 dB.



**Figura 3:** Nivel de exposición sonora SEL en función de la distancia sobre el eje de pista al inicio de carrera (ver flechas en la Figura 2). La distancia marcada de 2,6 km corresponde al punto A de la Figura 1, en donde se puede estimar mediante extrapolación de los valores (recta roja) que en ese punto el nivel de exposición sonora es de al menos 98 dB (Fuente: Producción propia).

Este nivel de 98 dB nos está indicando que por cada ciclo de aterrizaje y despegue, el punto A queda expuesto a un nivel sonoro equivalente a un ruido continuo de 1 segundo de duración de al menos 98 dB. A medida que se suceden los despegues, estos valores se van adicionando hasta formar el nivel equivalente en un día promedio. Establecemos entonces que la capacidad de operación máxima del aeródromo será aquella que



alcance los 65 dB promedio diario en el punto A. Para mayor cantidad de movimientos, habrá zonas urbanas residenciales invariablemente impactadas y afectadas por el ruido aeronáutico. En este caso, las autoridades deberán considerar las medidas mitigatorias acordes al impacto ambiental sobre la población.

Empezaremos con el cálculo más sencillo, que es simplemente sumar adecuadamente  $N$  ciclos de aterrizaje-despegue por día, cada uno de los cuales aporta un nivel SEL de 98 dB, para obtener el nivel equivalente diario  $L_{eq\ 24\ hs}$  en función de  $N$ . Para esto se utiliza la ecuación (3) de la norma IRAM 4113-1. El resultado se muestra en la figura 4 (círculos negros). Notamos acá que en este caso no estamos aplicando ninguna penalización nocturna (no es la métrica recomendada para evaluar impacto), por lo tanto podría considerarse que esta curva corresponde a un escenario operativo de 100% de operaciones diurnas.

El próximo paso es utilizar la métrica recomendada para evaluar impacto acústico, que es la  $L_{DN}$ . El procedimiento es el mismo, salvo que se penaliza con 10 dB a las operaciones entre las 22 hs y las 7 hs. Para evaluar el nivel en función del número de operaciones, debe establecerse qué porcentaje de operaciones nocturnas en promedio vamos a tener en el aeropuerto. Podemos tomar como referencia al aeroparque, que posee un 17% de operaciones en esa franja horaria<sup>13</sup>. Otros aeropuertos internacionales arrojan números similares (p. ej. 12% para Dallas<sup>14</sup>). Como referencia tomaremos entonces un 15% de operaciones nocturnas y aplicaremos la ecuación (6) de la norma IRAM 4113-1. Los resultados se muestran en círculos azules en la figura 4. Se observa claramente que considerando penalización nocturna, el nivel de ruido percibido aumenta sensiblemente.

En el caso particular de el Palomar, y estudiando las operaciones del mes de diciembre, vemos que el número de operaciones en la franja penalizada es notablemente mayor, llegando al 28%. Seguramente esto se deba a la condición Low Cost de la aerolínea que hasta el momento opera en el lugar, y la necesidad de usar pocas aeronaves para cubrir todas sus rutas, deviniendo en un horario de uso más extendido de sus aviones. Repitiendo el cálculo con este porcentaje de vuelos nocturnos obtenemos la curva de círculos rojos de la figura 4. En este caso el aumento del ruido percibido debido a la actividad nocturna es notable.

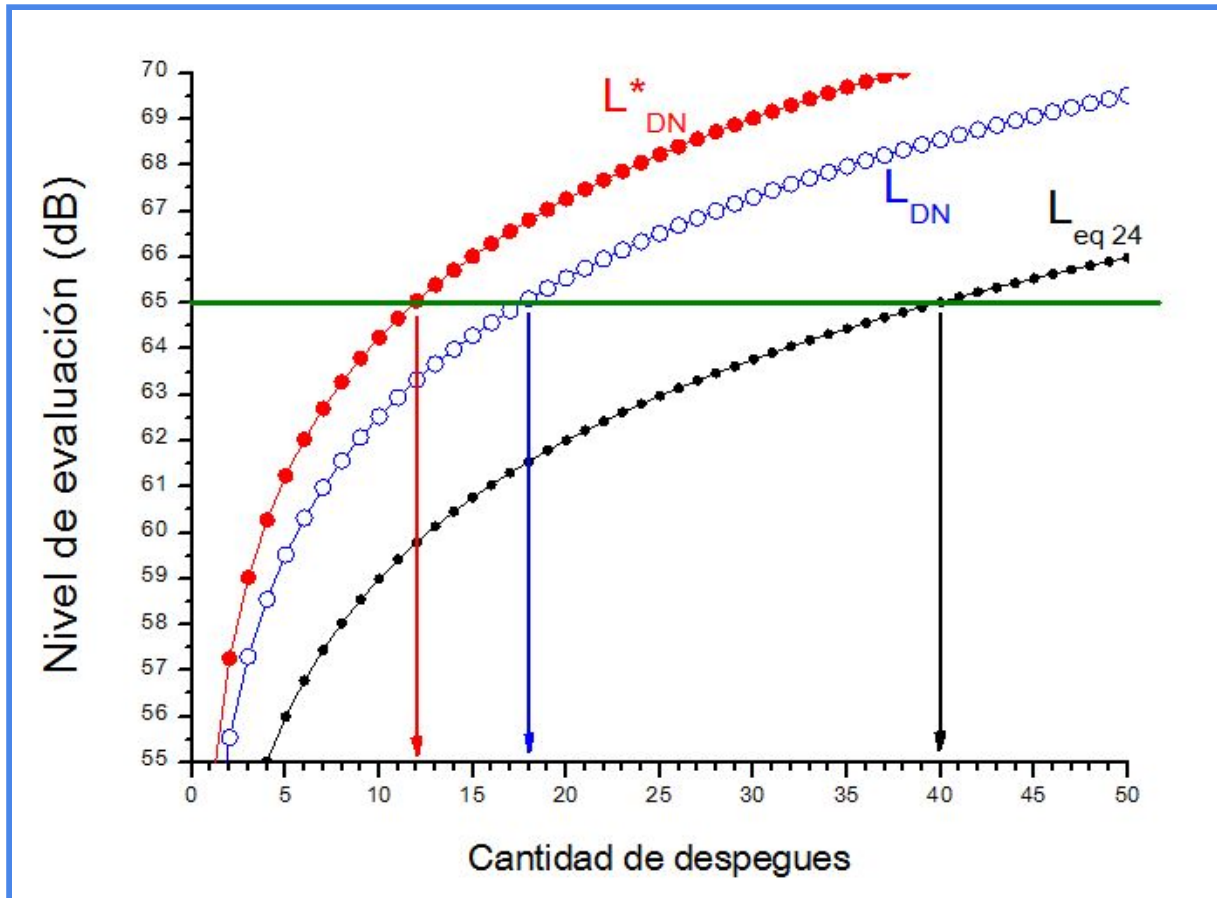
Siguiendo el comportamiento de estas curvas en función de  $N$  podemos claramente determinar cuándo se va a superar el umbral de impacto acústico de 65 dB, que corresponde a la línea horizontal verde de la figura, en la zona urbana que marca el punto A. En el caso de operaciones diurnas (curva negra), este umbral se supera con 40 despegues, que corresponderían a 80 movimientos diarios (cada movimiento es un aterrizaje o un despegue). Para el caso de 15% de operaciones nocturnas, este umbral se

---

<sup>13</sup> Datos de EANA, Empresa Argentina de Navegación Aérea, y Dirección Nacional de Control de Tránsito Aéreo, DNCTA, para el año 2016.

<sup>14</sup> DALLAS LOVE FIELD, 2017 *Day-Night Average Sound Level Contours*.

supera con 18 despegues (36 movimientos). Finalmente, para el caso especial de El Palomar, y **de mantenerse este nivel de operaciones penalizadas (28% de operaciones nocturnas), el umbral se supera con tan sólo 12 despegues (24 movimientos diarios)**. En la tabla 1 sintetizamos esta información.



**Figura 4:** Resultados del cálculo de niveles de evaluación mostrados en el texto, en función del número de despegues N. La curva negra corresponde al cálculo de niveles  $L_{eq\ 24\ hs}$ , los cuales no consideran penalización horaria. La curva azul corresponde al nivel  $L_{DN}$  calculado considerando una distribución de 15% de vuelos nocturnos con penalización de 10 dB. En la curva roja ( $L^*_{DN}$ ) se consideró una distribución de 28% de vuelos nocturnos, similar a la distribución actual de vuelos. Para cada curva se indica con una flecha la cantidad de despegues que producen un nivel mayor a 65 dB (línea horizontal). Fuente: producción propia.

**Tabla 1:** Número máximo de operaciones (despegues y aterrizajes) para bajo impacto sonoro sobre la zona residencial, según el escenario operativo que se considere.

Escenario operativo	Número máximo de operaciones
Sólo vuelos diurnos	<b>80</b>
15% operaciones nocturnas	<b>36</b>
28% operaciones nocturnas	<b>24</b>

Es importante notar en este caso, que estamos trabajando en condiciones de ruido de fondo nulo, y **no estamos considerando las operaciones militares y las operaciones comerciales no regulares**. Si se tuvieran en cuenta estas operaciones no regulares el **número máximo de operaciones podría ser sensiblemente menor que el indicado**.

#### **4 - Sobre los informes de impacto presentados por AA2000 y otros informes críticos**

Como he mencionado, ya he criticado los informes de impacto presentados por la empresa AA2000 con anterioridad en reiteradas publicaciones (ver notas al pie 4 y 5) debido a sus limitaciones técnicas. Pero en este caso quiero llamar la atención y analizar en detalle lo que estos informes dicen, ya que son esos mismos escritos en donde, expresamente o por omisión, afirman que el impacto ambiental ya está sucediendo.

Veamos un poco, primero en cuanto a métricas utilizadas. En su informe de Marzo de 2018, los propios autores afirman (y eso fue aprobado por las autoridades de control) lo siguiente (en su página 216<sup>15</sup>) :

*“Para la obtención de los mapas estratégicos de ruido existen distintas métricas y métodos de cálculo. todas ellas reguladas por OACI (Parlamento Europeo, Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008). Como se mencionó anteriormente, se delega en cada Estado las facultades de regularizar y normalizar los métodos de cálculo de dichos mapas Dado que la República Argentina no posee normativa al respecto, se decide utilizar tanto aquellas métricas que recomienda OACI (Parlamento Europeo, Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008) , como la de Estados Unidos (Federal Aviation Administration, Advisory Circular 150/5020-1,1983) y la adoptada por la Unión Europea (U. Europea, "DIRECTIVA 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental,") Por ejemplo, para el cálculo de la población alcanzada se recomienda un método común de medición que se basa en el número de personas que se encuentra dentro de una curva de nivel de ruido establecida bajo un índice de ruido específico (como el de 65 DNL<sup>16</sup>, Parlamento Europeo, Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008). De allí se desprende el uso de la métrica DNL (Day-Night Level): nivel sonoro promedio de día-noche, una medida de ruido que se utiliza para describir los niveles sonoros medios de las aeronaves durante un periodo de 24 horas, típicamente un día medio en el curso de un año. **El DNL considera que las operaciones de aeronave que tienen lugar entre las 22 horas y las 7 horas son 10 decibeles más ruidosas que las operaciones que tienen lugar***

---

<sup>15</sup> La página está referida al documento IF-2018-12441988-APN-DGIYSA#ANAC (no al original, ya que en el documento no se llega a apreciar el número de página original). El resaltado de la cita es mío.

<sup>16</sup> Lo que en dicho informe llaman DNL es lo que yo defino como  $L_{DN}$ .

*durante el día para así tener en cuenta la incomodidad más intensa que producen cuando los niveles de ruido son inferiores y los residentes están durmiendo.*<sup>17</sup>

Nótese que en ese mismo informe **están admitiendo que la métrica válida que se considera es la  $L_{DN}$** , y no la  $L_{eq}$  (que no considera penalización horaria). Ahora veamos, en ese informe aplican esta métrica al cálculo de los contornos o huellas de ruido para el caso de 50 operaciones, y algunos de los resultados que obtienen (cálculos de operaciones sobre pista 17, despegues hacia El Palomar) los reproduzco a continuación en las figuras 5, 6 y 7.



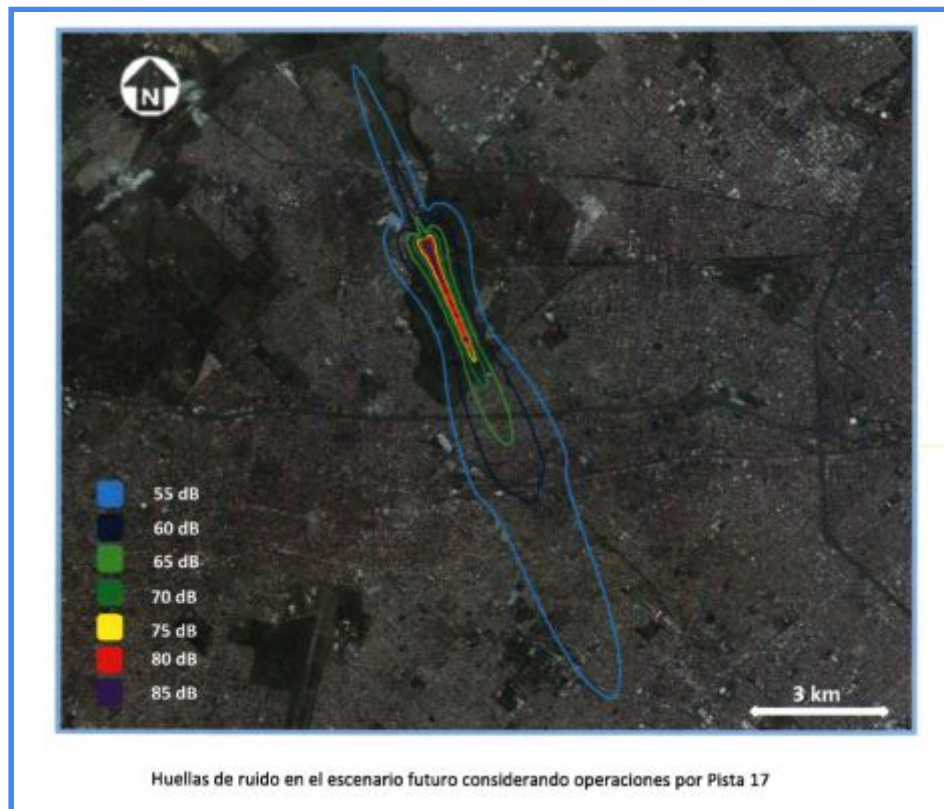
**Figura 5:** Contornos de ruido típicos calculados para el año 2017 por el informe de Marzo de 2018 (AA2000, pág. 219). Se observa que la curva de 65 dB (verde) no involucra zonas urbanas residenciales.

En el caso de la figura 5, en ella se muestran los cálculos realizados para el año 2017 (en donde no hubo operaciones comerciales regulares de línea), en los cuales se observa que el nivel de 65 dB no alcanza ninguna zona urbana residencial. Tampoco lo hace en los cálculos en pista 35 (despegues hacia Hurlingham). Se deduce de esta información brindada por la operadora que antes de la entrada del aeródromo al sistema nacional de aeropuertos la actividad aeronáutica no producía impacto acústico, en lo que ellos denominan “escenario actual”.

La figura 6 detalla el cálculo con las operaciones comerciales de 50 movimientos para finales de 2018 (junto con la operación militar y civil del año 2017, que se supone continuarían en el 2018). Se observa claramente en esta figura que la operación aeronáutica alcanza zonas urbanas residenciales dentro de la huella de 65 dB (incluso

<sup>17</sup> Aeropuertos Argentina 2000, “Incremento de servicios comerciales en el Aeropuerto de El Palomar, Estudio de Impacto Ambiental”, Marzo 2018

llegando a sobrepasar el acceso oeste), lo que implica que **están afectadas al ruido aeronáutico, sumado a que existen zonas residenciales de 70 dB altamente impactadas por el ruido aeronáutico**. Lo mismo se muestra en la figura 7, en donde se detalla la densidad poblacional en las zonas afectadas. Lamentablemente, y aún contando con los datos censales, no realiza el informe un cálculo de población afectada por el ruido aeronáutico. Lo que es peor, el cálculo se realiza con una distribución de vuelos nocturnos irreal, mucho menor a la real, con lo cual el impacto calculado resulta artificialmente reducido.<sup>18</sup> Hago notar que, si bien el movimiento real del mes de Diciembre fue menor que el proyectado en dicho informe (algo más de 30 movimientos diarios más la actividad militar), esto contrasta con la subestimación notoria de vuelos nocturnos (según la métrica  $L_{DN}$  cada vuelo nocturno cuenta como 10 vuelos diurnos). Resalta entonces la magnitud del impacto proyectado, y es una prueba contundente de que con pocos vuelos (incluso con los actuales, como veremos más abajo) el impacto ambiental se presenta, debido a la densidad poblacional que rodea en forma muy cercana al predio.

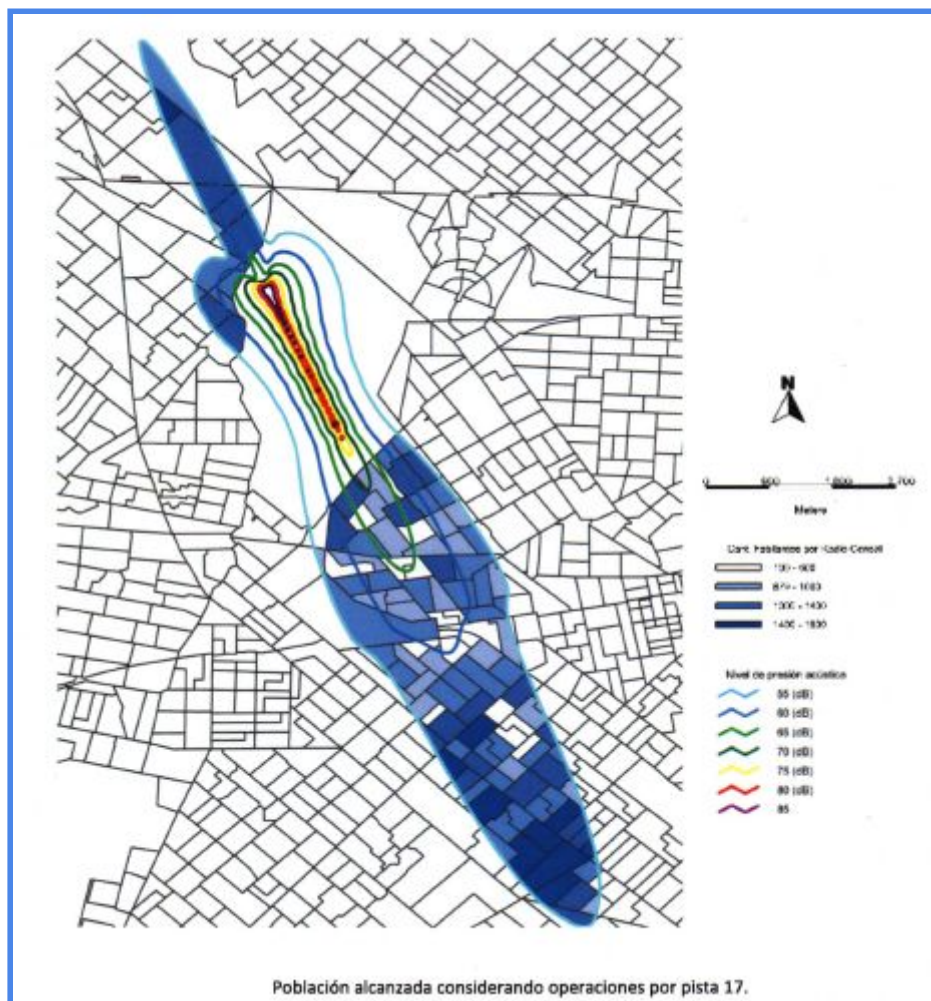


**Figura 6:** Contornos de ruido típicos calculados para el año 2018 según métrica LDN para 50 movimientos por el informe de Marzo de 2018 (AA2000, pág. 221). Se observa que la curva de 65 dB (verde) alcanza zonas urbanas residenciales, llegando a sobrepasar la autopista del oeste hacia el SSE. También se observa la curva de 70 dB alcanzar la zona urbana del colegio EMAÚS en El Palomar.

Por si esto no fuera una buena prueba de que con poca cantidad de vuelos se alcanza la zona de impacto acústico en la población, tomemos por ejemplo el informe de

<sup>18</sup> Lamentablemente no queda claro del estudio mencionado qué porcentaje de vuelos nocturnos calculan, ya que si bien se menciona una proyección de 14%, en la mezcla de tráfico utilizada no se incluyen vuelos comerciales nocturnos.

septiembre de AA2000 <sup>19</sup>. En la página 5 se listan los vuelos del mes, y si tomamos un fin de semana típico, por ejemplo 1 y 2 de septiembre, tenemos alrededor de 24 movimientos cada día. Si vamos a las mediciones realizadas en el colegio EMAÚS (tomando el fin de semana para evitar el ruido de fondo escolar, y tomando las mediciones en el campo deportivo, pág. 8) nos muestran un  $L_{eq}$  de entre 59 y 60 dB<sup>20</sup>. el informe concluye que al no haberse superado los 65 dB no hay impacto acústico. Pero omite un pequeño detalle, que es que **el límite de los 65 dB es para la métrica  $L_{DN}$** . Los mismos profesionales nos aseguran que **la métrica que debe utilizarse es la  $L_{DN}$**  y no la  $L_{eq}$ , como se ha explicado con anterioridad.



**Figura 7:** Población alcanzada por el ruido aeronáutico para el año 2018 según métrica LDN para 50 movimientos según el informe de Marzo de 2018 (AA2000, pág. 229). Se observa una zona considerable afectada por el ruido de 65 dB e incluso de 70 dB.

Veamos la diferencia: en la figura 4 que he calculado siguiendo muy sencillos procedimientos podemos tomar el dato correspondiente a 12 despegues (24 movimientos), que sería el equivalente a la operación diaria en esos días. Siga usted la flecha roja que marca este punto y verá que el nivel  $L_{eq}$  correspondiente (curva negra)

<sup>19</sup> Aeropuertos Argentina 2000, “Informe de avance, muestreos in situ de calidad de aire”, septiembre 2018.

<sup>20</sup> si se toma en cuenta el gráfico en pág. 16 de dicho informe se puede ver que en el campo deportivo el  $L_{eq}$  fluctúa alrededor de los 60 dB durante todo el mes

está entre 59 y 60 dB, que es lo que se mide. Ahora bien, para este punto, el nivel  $L_{DN}$  que es el que debería medirse (curva roja) ya cae sobre los 65 dB. Esto nos dice que **ya en el mes de setiembre existía un impacto acústico de la actividad, no relevada por las mediciones de AA200 ya que emplean una métrica diferente a la que ellos mismos mencionan como válida en informes anteriores, y sólo con el objeto de minimizar el impacto acústico.** Cabe aclarar que estos informes fueron aprobados sin ningún tipo de objeción por las autoridades de control.

Lo que debería realizar la operadora son mediciones y cálculos para evaluar el real impacto de la actividad, con métrica  $L_{DN}$  para evaluar las molestias ocasionadas y poner en práctica las medidas de mitigación correspondientes.

Por otro lado, recientemente se ha dado a conocer un informe realizado por el Centro Integral de Servicios Tecnológicos de Acústica y Sonido (UNTREF)<sup>21</sup> en donde hay varias coincidencias con lo expresado en los párrafos anteriores. El estudio realizado por los investigadores de la UNTREF es muy exhaustivo y completo, involucrando mediciones in situ y cálculos prospectivos. Utilizan tanto la métrica  $L_{DN}$  ya mencionada como el indicador NEF (un indicador muy utilizado en diferentes aeropuertos para evaluar un pronóstico de molestias y posibles demandas de la población afectada por el ruido), el cual tiene en cuenta aspectos tonales y de duración del evento de ruido no tenidos en cuenta en la métrica  $L_{DN}$  o  $L_{eq}$ . En la figura 6 de dicho informe se muestra un cálculo  $L_{DN}$  para el día 23/7/18, en el cual hubo 26 operaciones, en donde se aprecia que la curva de 65 dB está al borde del área residencial de El Palomar, lo cual indicaría que esta cantidad de operaciones sería la máxima posible sin causar impacto. Apréciase la similitud con el número máximo de operaciones obtenido en la tabla 1. Más aún, utilizando el pronóstico NEF con sus respectivas penalizaciones horarias, obtienen en ese día de operación un NEF de 35 (tabla 4 de dicho estudio), lo cual corresponde a un pronóstico en donde *“se esperan reclamos individuales repetidos, no se debe proceder con la construcción de residencias, escuelas, iglesias, etc. sin realizar un análisis completo de la situación.”* La conclusión inobjetable del equipo científico que realizó dicho trabajo es que *“las actividades relacionadas con la aeronavegación en el Aeropuerto de El Palomar, con la cantidad de operaciones existentes al día 23/7/2018, produce molestias al vecindario y a las actividades de la zona por ya estar dentro de las bandas NEF > 30...”* En este sentido, las conclusiones del informe de la UNTREF son coincidentes con este informe, y aún con el informe de Marzo de la AA2000.

Existe también otro informe crítico respecto de los estudios presentados por la empresa AA2000, en este caso proveniente del Centro Atómico Bariloche<sup>22</sup>. En él se realiza un

---

<sup>21</sup> Centro Integral de Servicios Tecnológicos de Acústica y Sonido (UNTREF), “Aeropuerto El Palomar, estudio de impacto acústico” (2018).

<sup>22</sup> R. G. Pregliasco, “Análisis técnico del Estudio de Impacto Ambiental II en la causa: Marisi Leandro y otros c/Poder Ejecutivo Nacional -PEN- Ministerio de Transporte de la Nación y otros Expte: 113.686/2018” (2018).

análisis crítico del segundo informe de impacto de Marzo (ya mencionado anteriormente, ver nota al pie 17). en el escrito se establece claramente que de los 32 aeropuertos internacionales mencionados como ejemplos de aeropuertos en áreas urbanas, El palomar está en el cuarto peor lugar, siendo uno de los que posee menor distancia entre cabeceras y población urbana. Entre otras críticas también menciona la falta de planificación a largo plazo respecto a la cantidad de vuelos, en contraposición a las recomendaciones de la OACI, la falta de medidas de mitigación efectivas, y la falta de un cálculo de la cantidad de habitantes afectados por el ruido (incluso teniendo todas las herramientas para hacerlo). Sobre esto último el autor menciona: *“Es satisfactorio comprobar que los cálculos no arrojan como resultado una población afectada infinita<sup>23</sup>, pero lo que interesa saber son justamente las cotas: ¿cuántas personas quedan expuestas por encima de 55, 65 y 70 dBA? Sin duda ese resultado surge de un cálculo tan preciso. Su ausencia en el informe es un acto inexplicable que impide evaluar la magnitud del daño que provocará el tráfico aeroportuario, habiéndolo calculado.”*

De lo expresado hasta aquí, debemos entonces resaltar el hecho de que **en todos los informes revisados, tanto de la empresa AA2000, como de representantes del sector del conocimiento científico, hay coincidencia de que ya se está produciendo impacto acústico con las operaciones existentes hacia finales de 2018.** En el caso de los informes de AA2000 (y aprobados por la autoridad de control), el impacto se muestra inequívocamente en sus informes (Informe de Marzo) o se oculta (Informe de setiembre) utilizando mediciones con métricas diferentes a las que ellos mismos, en informes anteriores, consideran como las aplicables para determinar impacto acústico.

## 5 - Conclusiones

Se ha utilizado un modelo sencillo para la determinación de la máxima capacidad operativa sin impacto acústico del aeródromo de El Palomar, utilizando normativa nacional e internacional y datos abiertos disponibles. Se han establecido tres escenarios operativos, y en cada uno de ellos se ha determinado la máxima capacidad operativa que no produce impacto acústico (o con impacto acústico bajo), calculando el nivel equivalente de ruido en función de la cantidad de despegues y determinado para qué número de operaciones este nivel sobrepasa los 65 dB en la zona urbana residencial más cercana a la cabecera SSE (ubicación del colegio EMAÚS).

Los resultados nos muestran claramente que, en el escenario de vuelos diurnos (sin penalización horaria), la máxima capacidad calculada es de 80 movimientos de despegue y aterrizaje. Para el escenario de 15% de operaciones nocturnas (penalizadas con 10 dB), obtuvimos un máximo operativo de 36 movimientos. Finalmente, **para el escenario de operaciones Low Cost, con una distribución de vuelos de 28% nocturnos, se**

---

<sup>23</sup> El autor se refiere a lo expresado en el informe de AA2000, el cual menciona que la población afectada por el ruido es “acotada”, pero sin mencionar ningún valor.



**obtiene un máximo operativo de tan sólo 24 movimientos.** Se destaca que no se incluye la operación militar en estos cálculos, con lo cual los máximos operativos podrían ser menores.

En la actualidad El Palomar está teniendo una operación cercana o mayor a los 30 movimientos diarios, con lo que se desprende que **el aeropuerto ya estaría por encima de su capacidad máxima de operaciones de bajo impacto, y las zonas vecinas a las cabeceras ya estarían sufriendo un impacto considerable debido al ruido aeronáutico.**

Los mismos informes de AA2000 nos muestran este impacto, en donde se observan curvas calculadas con 50 operaciones con **amplias zonas urbanas residenciales afectadas por las curvas de 65 dB y 70 dB.** No está muy lejos la operación de fines de 2018 de este escenario, y en constante aumento. En informes de avance se muestran resultados de promedios  $L_{eq}$  que se demuestra que extrapolados a  $L_{DN}$  con la cantidad de vuelos nocturnos sobrepasarían el límite de 65 dB en zonas urbanas residenciales.

Por otro lado informes del sector científico muestran resultados muy similares a los obtenidos en este informe, mostrando una **actividad aeronáutica que ya estaría produciendo impacto acústico sobre la población vecina.**

Es necesario que las autoridades de control de la actividad aeronáutica tomen cartas en el asunto lo antes posible, para evitar que el impacto acústico afecte a la población vecina al aeropuerto, limitando la actividad aeroportuaria, redefiniendo sus horarios y tomando medidas mitigatorias sobre los edificios de uso público. En este sentido, me tomo hacia el final la libertad de sugerir acciones a seguir por la autoridad aeronáutica (no ya por la concesionaria del aeropuerto, sino por la ANAC):

- Realizar y publicar proyecciones, a 10 años como mínimo, sobre el tráfico futuro del aeródromo.
- Realizar monitoreos de ruido con la métrica  $L_{DN}$ .
- Realizar cálculos y simulaciones reales detalladas con el movimiento actual, operaciones por cabecera, distribución horaria, y trayectoria real de los aeroplanos, para verificar los contornos de ruido y dar un estado de situación respecto de la población afectada.
- Hacer públicos estos datos para la población en general y para la comunidad científica local. actuar de manera mancomunada con dicha comunidad para obtener informes objetivos y avalados científicamente.
- Realizar proyecciones de contornos para cada año con un horizonte de la menos 10 años, en donde se muestre cómo aumenta la zona afectada por el ruido año por año.
- Presentar un plan de mitigación que incluya restricciones horarias y un máximo de operaciones permitidos, y medidas de mitigación específicas de edificios

públicos como escuelas, jardines, hospitales y otros. Presentar un plan de resarcimiento a residentes en la zona más afectada por el ruido aeronáutico.

Finalmente, espero que este informe pueda ser útil a las autoridades de control, a las autoridades políticas, a la población vecina de la base de El Palomar, a la comunidad científica local, y a la ciudadanía en general.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Guillermo Jorge', written over a large, simple geometric shape that resembles a triangle or a stylized letter 'G'.

Guillermo Jorge  
Enero de 2019

---

FIN DEL DOCUMENTO