



INFORME ACÚSTICO

LEMA840085-08r1

MEDIDA DE RUIDO DE AVIACIÓN SOBRE LA POBLACIÓN DE CASTELLDEFELS

Septiembre 2008

1. ANTECEDENTES.

A requerimiento de la Plataforma PROU SOROLLS de Castelldefels, se realizan unas mediciones de ruido del paso de los aviones sobre la población de Castelldefels. Este informe recoge los datos obtenidos.

2. SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA.

Se han escogido dos puntos de medida entre la población situados bajo la trayectoria de la fase de aterrizaje de los aviones en el aeropuerto de El Prat (Barcelona). Los puntos de medida seleccionados se han escogido en base a su elevada sensibilidad acústica i se encuentran situados en:

Punto 1. Paseo Garbí, 13 de Castelldefels. Vivienda privada.

Punto 2. Calle 22 esquina con Paseo de la Marina. Residencia de tercera edad.

El croquis siguiente muestra la ubicación de estos dos puntos de medida.



Estos puntos se encuentran bajo una de las trayectorias de aterrizaje (configuración Este) utilizada por el Aeropuerto de El Prat. La imagen siguiente refleja la posición cercana de los puntos de medida a las pistas de aterrizaje.

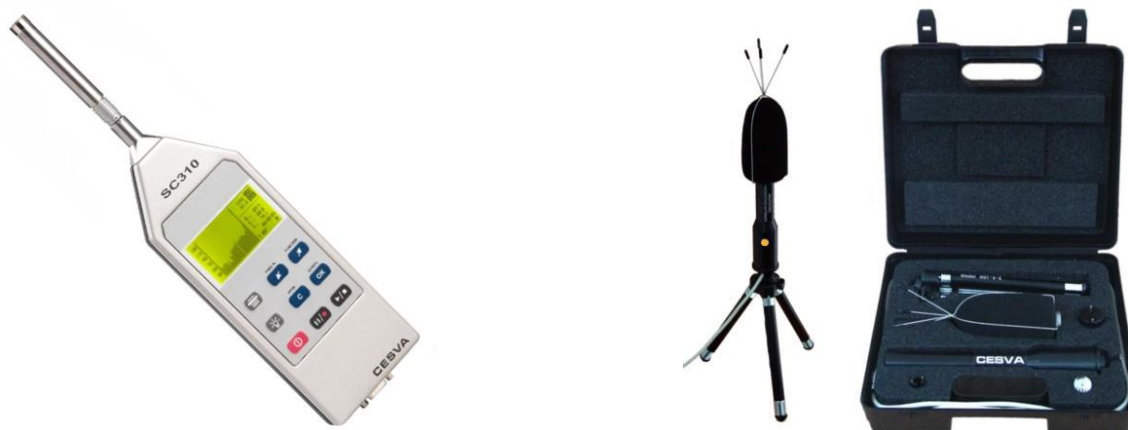


Como se puede observar los puntos escogidos están muy cercanos a la trayectoria en línea recta que en principio siguen las aeronaves para aterrizar en la cabecera 07L. La distancia entre los puntos de medida y la cabecera 07L es de 6,2 Km aproximadamente.

La zona escogida de medida presenta un ruido de fondo bastante bajo, con un tránsito de vehículos muy moderado. Con el fin de evitar interferencias de otros ruidos, los puntos de medida se sitúan suficientemente alejados de otros focos sonoros. Como los aviones pasan sobre las casas, se escoge el tejado como el punto de medida mas protegido de otros focos de ruido.

3. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA.

Para las mediciones se ha utilizado un equipo electrónico Tipo I debidamente homologado y con el certificado de verificación primitiva vigente. El equipo es un sonómetro de la firma Cesva modelo SC-310 con nº de serie T227633 con el Kit de intemperie TK-1000 que se muestra en la figura siguiente.



4. SELECCIÓN DE LOS DIAS DE MEDIDA.

Como no es posible predecir cuando se va a producir el paso de aeronaves siguiendo la trayectoria comentada anteriormente cuando el aeropuerto trabaja con configuración Este, se realizan mediciones continuas con un mínimo de 24 horas en diferentes días. Concretamente los días analizados son los mostrados en la tabla siguiente.

DIAS Y PUNTOS DE MEDIDA SELECCIONADOS	
PUNTO 1	3 – 6 – 7 – 12 – 16 Julio 2008
PUNTO 2	7 – 8 – 27 – 28 Agosto 2008
PUNTO 2	4 – 6 – 7 Septiembre 2008



5. MEDIDAS REALIZADAS.

Se realiza un registro continuo de 24 horas durante los días indicados. Posteriormente se analizan los datos. El equipo de medida se programa para obtener tanto la evolución temporal como espectral del ruido. Los datos se toman cada segundo y son los siguientes:

L_{eqA} Nivel equivalente (1s.) ponderado A.

L_{eqC} Nivel equivalente (1s.) ponderado C.

L_{eqZ} Nivel equivalente (1s.) ponderado Z.

$L_{fastMax}$ Nivel equivalente Fast (125 ms.) máximo ponderado A.

$L_{slowMax}$ Nivel equivalente Slow (1 s.) máximo ponderado A.

L_{Impuls} Nivel impulso (35 ms.) ponderado A.

L_{10-20K} Espectro para bandas de tercio de octava entre 10 Hz y 20 KHz (1s.)

Todos estos parámetros se miden de forma simultánea.

6. RESULTADOS OBTENIDOS.

Los datos quedan almacenados dentro del equipo de medida. Estos datos se descargan a través de un Pc portátil y se analizan posteriormente en el laboratorio. El análisis se ha hecho por días. Se determina para cada hora el número de aviones que pasan, el nivel que estos generan, el ruido residual y el nivel sonoro máximo con la constante temporal Fast.

7. LEGISLACIÓN APLICADA.

Para la evaluación del ruido se aplican los criterios del RD 1367/2007 tal como establece su artículo 4 que citamos a continuación:

Artículo 4. *Aplicación de los índices acústicos.*

1. Se aplicarán los índices de ruido L_d , L_e y L_n tal como se definen en el anexo I, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, evaluados de conformidad con lo establecido en el anexo IV, para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas y al espacio interior de los edificios, así como, para la evaluación de los niveles sonoros producidos por las infraestructuras, a efectos de la delimitación de las servidumbres acústicas.

Se establecen pues tres períodos de medida diarios: L_d , L_e , y L_n . Estos indicadores se obtienen según las indicaciones que figuran en el RD 1513/2005 concretamente el artículo 3 que se cita a continuación:

Artículo 3. *Definiciones.*

A efectos de este Real decreto se entenderá por:

.....



- e) L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{day} (Indicador de ruido diurno).
- f) L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, que se describe en el anexo I. Equivalente al $L_{evening}$ (Indicador de ruido en periodo vespertino).
- g) L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{night} (Indicador de ruido en periodo nocturno)

Finalmente, el RD 1513/2005 remite a la norma ISO 1996-2:1987 para el cálculo de los niveles evaluados a largo plazo. En este caso se evalúa el nivel para cada uno de los días medidos.

Para la evaluación del nivel sonoro y de esta manera determinar el cumplimiento o no de la Legislación en materia de ruido, es fundamental aplicar correctamente las definiciones de los indicadores empleados, en este caso el "Nivel Equivalente" L_{eq} . Notemos que en ocasiones se aplica incorrectamente este indicador, falseando en consecuencia los resultados obtenidos.

7.1. Definición de nivel equivalente L_{eq} .

Este indicador nació de la necesidad de evaluar el grado de exposición de los trabajadores al ruido industrial. Por tanto su campo de aplicación inicialmente era bien particular: un ruido ambiente bastante estable, producido por máquinas principalmente. El nivel equivalente se calcula con cualquiera de las expresiones (3.9 a 3.12). Se lo define como el nivel de ruido constante que aporta la misma energía, que el ruido fluctuante medido. Se trata pues de una integración energética. Esta es sin duda su principal virtud. Su principal defecto, el abuso de su uso con integraciones irracionales y su utilización indiscriminada para cualquier señal de ruido. Es muy corriente asociar al nivel equivalente la ponderación A. Son evidentemente cosas diferentes. El nivel equivalente se puede expresar con valores de ruido medidos con cualquier ponderación, o incluso sin ponderación. La expresión siguiente muestra su ecuación de cálculo.

$$L_{eq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P^2(t)}{P_0^2} dt \right)$$

Donde:

T es el período de medida (t_1 a t_2).

$P(t)$ es el nivel de presión sonora instantáneo.

P_0 es el nivel de presión de referencia (20 μ Pa).

También se puede utilizar como alternativa la expresión siguiente:

$$L_{eq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{L}{10}} dt \right)$$



Donde:

T es el período de medida (t_1 a t_2).

L es el nivel de presión acústica medido en dB.

Los actuales equipos electrónicos de medida trabajan internamente con la señal digitalizada o discretizada. Por tanto tenemos muestras de la señal. En este caso, se utiliza la expresión siguiente:

$$L_{\text{eq}} \cong 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \frac{P_i^2(t)}{P_0^2} \Delta t_i \right]$$

Donde:

T es el período de medida (t_1 a t_2).

n es el número de muestras.

$P_i(t)$ es el nivel de presión sonora instantánea de la muestra i , en el instante t_i .

P_0 es el nivel de presión de referencia (20 μPa).

$$L_{\text{eq}} \cong 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

Donde:

T es el período de medida (t_1 a t_2).

n es el número de muestras.

L_i es el nivel medido en dB correspondiente a la muestra i , en el instante t_i .

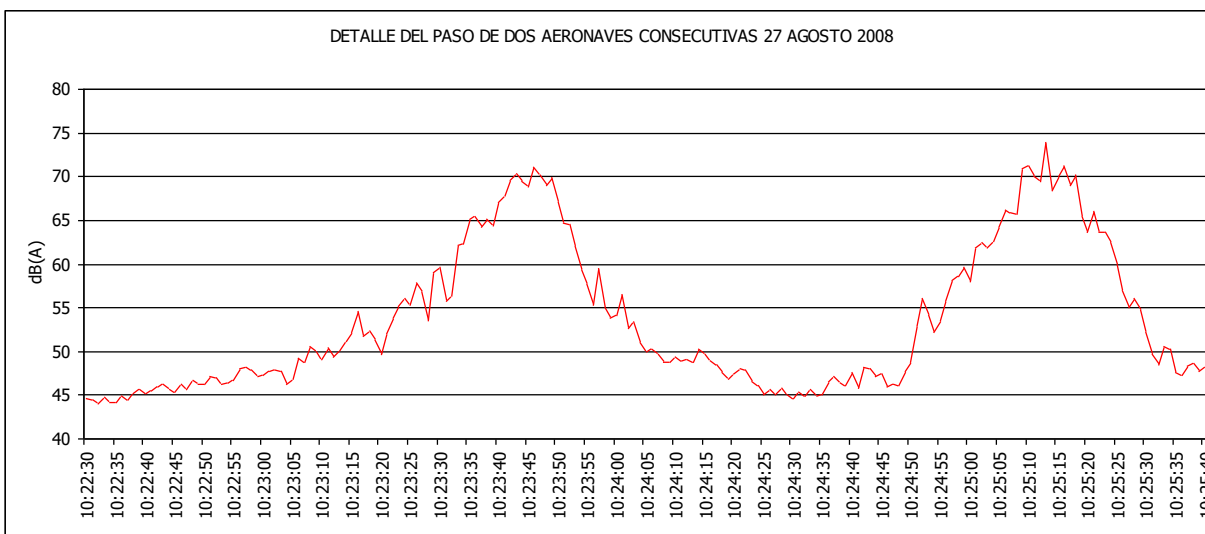
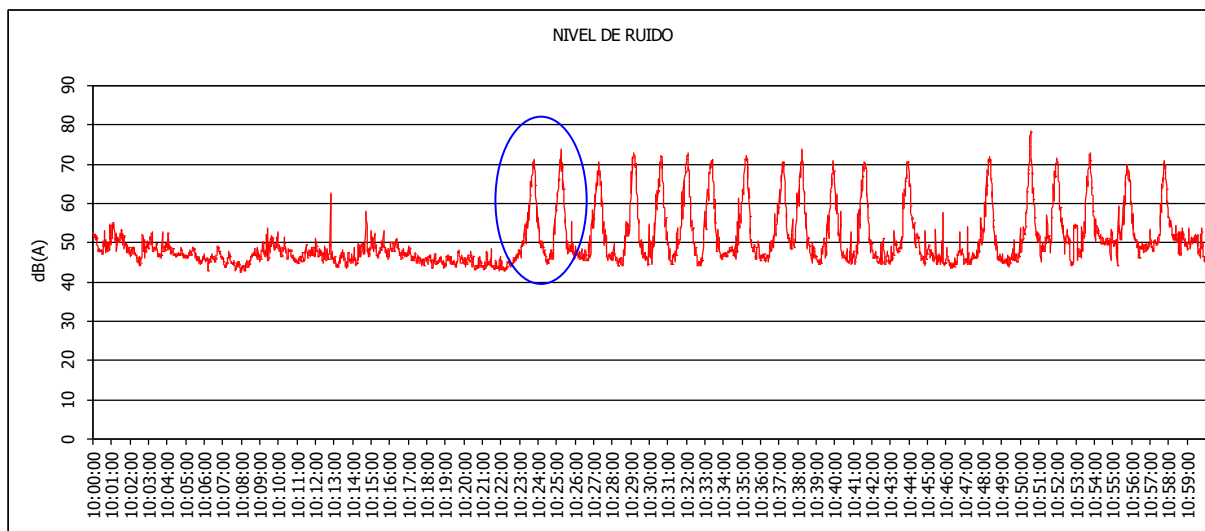
Nótese que la versión digital del L_{eq} , es una aproximación que con un número muy elevado de muestras n , tiende a su valor exacto.

Obsérvese que en todos los casos el nivel equivalente se obtiene evaluando la energía acústica durante el intervalo de tiempo en que la fuente sonora está activa, y se divide por el tiempo en que esta fuente está activa. Así pues si se evalúa el nivel sonoro con un período de 1 hora de una fuente sonora que está activa durante 20 minutos, la energía acústica debe dividirse por los 20 minutos que la fuente está activa y no por los 60 minutos del período de evaluación.

7.2. Ejemplos de aplicación.

Se calcula el nivel equivalente de un ruido correspondiente al paso de aviones sobre una zona. La característica principal de éste ruido es que pueden identificarse perfectamente los pasos de las diferentes aeronaves tanto por su evolución temporal como espectral. La figura siguiente muestra un fragmento escogido al azar. Se observa un primer período en que no pasan aeronaves, y un segundo período en que pasan aeronaves. Como se puede comprobar el paso de cada aeronave tiene una

duración, en el caso expuesto de unos 50 segundos aproximadamente, y resulta evidente que no está pasando durante los 60 minutos representados en el gráfico. Debe evaluarse el tiempo de paso de cada aeronave.



Las tablas siguientes resumen el nivel sonoro obtenido del paso de las aeronaves. Primero se muestra el cálculo aplicando la definición de Leq correctamente, es decir considerando el tiempo que dura el paso de todas las aeronaves dentro del período temporal considerado.

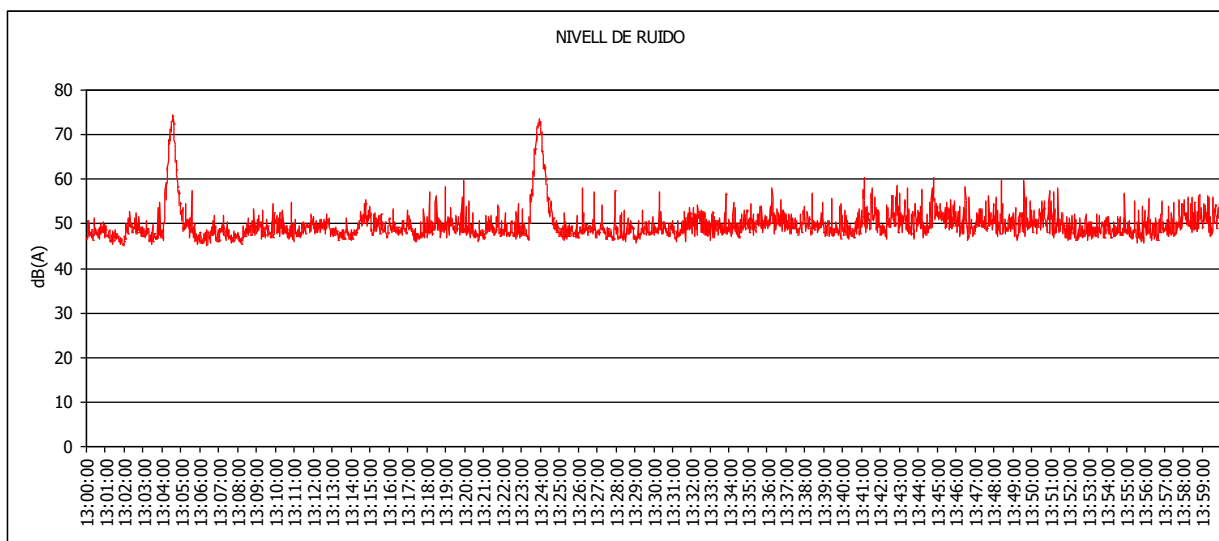
INTERVALO HORARIO	NÚMERO DE AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)
10-11h	19	878	65,3

La taula següent mostra el resultat aplicant incorrectament la definició de Leq, és a dir dividint per tot el període temporal considerat.

INTERVALO HORARIO	NÚMERO DE AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)
10-11h	19	3600	59,2

Se observa una diferencia notable de 6,1 dB(A).

La aplicación incorrecta de la definición de nivel equivalente conduce a la obtención de un valor menor. El caso mas contundente se produce cuando el número de vuelos es bajo, como en el caso del ejemplo expuesto a continuación.



Como se puede comprobar pasan dos aeronaves. El registro corresponde al día 6 de Julio de 13h a 14h. Primero se muestra el cálculo aplicando la definición de L_{eq} correctamente, es decir considerando el tiempo que dura el paso de todas las aeronaves 115 segundos dentro del período temporal considerado de 3.600 segundos.

INTERVALO HORARIO	NÚMERO DE AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)
13-14h	2	115	67,7

La tabla siguiente muestra el resultado aplicando incorrectamente la definición de L_{eq} , es decir se considera que la durada del paso de las aeronaves es de 3.600 segundos, aspecto obviamente falso.

INTERVALO HORARIO	NÚMERO DE AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)
13-14h	2	3600	52,7

La diferencia de niveles es muy elevada: 15 dB(A) lo que significa una diferencia de intensidades de 31,6 veces.

8. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REALIZADAS.

Se resume en las tablas siguientes los niveles de ruido. Se ha realizado una cuidadosa selección de los datos identificando claramente la presencia de las aeronaves y distinguiendo el ruido de estas de otros ruidos, en ocasiones con intensidades similares puntualmente.

8.1. Nomenclatura utilizada.

$T_{\text{AERONAVES}}$ es el tiempo de paso de las aeronaves en segundos. Este tiempo se corresponde con la duración total del pas de als aeronaves. Se considera el paso de una aeronave quan su ruido supera en 3 dB(A) el nivel de ruido de fondo.

L_{eqA} es el nivel equivalente de los aviones durante el período de 1 hora.

L_{FMAX} es el nivel máximo ponderado A (125 ms.) obtenido durante 1 hora.

$L_{\text{eq_SFONS}}$ es el nivel de ruido residual en la zona durante 1 hora.

$L_{\text{eq_max}}$ es el nivel equivalente (1s.) máximo durante el paso de la aeronave.

Resultados día 3 Julio de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidos en la tabla siguiente.

Dia 3-07.08					
INTERVALO HORARIO	NºAERONAVES	T_AERONAVES seg	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h	13	637	67	80	45,3
8-9h	30	1502	65,9	78,7	46,4
9-10h	34	1718	66,5	81,6	45,8
10-11h	25	1323	67,1	84,4	46,4
11-12h	31	1589	67,2	82,6	48,4
12-13h	26	1302	67,2	84,7	49,7
13-14h	32	1733	66,8	79	47,1
14-15h	30	1514	67,1	81,4	46,5
15-16h	22	1099	68,5	83,9	46,7
16-17h	31	1664	66,7	82,1	47
17-18h	23	1167	67,4	80,8	46,4
18-19h	27	1424	66,8	82	45,6
19-20h	36	1648	68,6	81,6	48
20-21h	32	1601	66,2	80,6	46,2
21-22h	26	1448	66,6	80,6	45,1
22-23h	28	1534	66,8	80,9	44,5
23-24h	1	47	68,9	77,5	42,1

Resultados día 6 Julio de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 6.07.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h					
11-12h					
12-13h					
13-14h	2	115	67,7	75,2	48
14-15h					
15-16h					
16-17h	1	59	71,8	80,9	45,5
17-18h					
18-19h					
19-20h	25	1352	66,6	81,1	45
20-21h	28	1249	67	81,4	47,7
21-22h	27	1333	67,1	79,7	46,1
22-23h	19	1028	66,6	80,5	44,3
23-24h					

Resultados día 7 Julio de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 7.07.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h	9	454	68,2	81,7	46,5
8-9h	33	1611	67,8	82,5	46,7
9-10h	30	1374	67,6	83,1	46,9
10-11h	26	1393	67	80,1	46,3
11-12h	32	1589	67,1	85,2	46,9
12-13h	25	1253	67,6	84,7	45,6
13-14h	29	1509	66	81,2	45,1
14-15h	31	1593	66,4	84,7	44,6
15-16h	25	1221	66,2	83	45,1
16-17h	22	1176	66,6	84	45
17-18h	24	1149	66	78,9	47,3
18-19h	25	1238	67,3	82,7	46,8
19-20h					
20-21h					
21-22h	17	730	67,7	79,8	48,2
22-23h	27	1441	66,4	80,3	45
23-24h	4	208	67,4	78,2	42,7

Resultados día 12 Julio de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 12-07.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h	13	764	67,4	80,8	42,7
8-9h	34	1663	66,7	80,3	44,8
9-10h	30	1391	67,1	80,4	46,1
10-11h	24	1173	66,9	79,5	45,9
11-12h	28	1478	67,4	81,9	45,9
12-13h	22	1036	67,7	81	46,8
13-14h	23	1165	67,2	81,2	46,4
14-15h	30	1200	68,1	82,5	49,3
15-16h	25	1255	68	87,2	45,3
16-17h	20	973	67,7	82,2	46,6
17-18h	29	1460	67,4	83	46,3
18-19h	20	1007	67,5	81,7	46,7
19-20h	21	1135	68,5	83,7	46,4
20-21h	15	767	68	89,6	51,2
21-22h	26	1224	67,8	79,2	48,9
22-23h	22	985	68,2	83,9	49,8
23-24h	26	1389	67,8	80,6	45,2

Resultados día 16 Julio de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 16.07.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h	7	434	65,4	77	45,8
11-12h	29	1385	67,9	83	48,6
12-13h	30	1441	66,8	80,7	48
13-14h	29	1290	67	86,4	49,4
14-15h	22	1168	65,8	83,6	46,7
15-16h	25	1285	66,9	84,3	45,7
16-17h	22	1116	65,3	77,5	44,9
17-18h	26	1474	66,8	82,8	42,9
18-19h	23	1302	66	78,8	41,4
19-20h					
20-21h					
21-22h					
22-23h					
23-24h					

Resultados día 7 Agosto de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

7.08.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h					
11-12h					
12-13h					
13-14h	16	825	64,4	78,8	44,3
14-15h	26	1273	65,2	78,6	44,3
15-16h	23	1226	65,5	81,5	44,9
16-17h	23	1314	65	78,9	43,5
17-18h	25	1348	64,8	79,7	45
18-19h	23	1163	65,2	84,5	45,6
19-20h	29	1414	66,1	81,5	47,1
20-21h	29	1347	65,5	79,8	46,7
21-22h	31	1488	66	80,1	47,1
22-23h	17	908	65	78,4	45,4
23-24h	5	264	66,2	77,6	42,6

Resultados día 8 Agosto de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

8.08.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h	11	482	66,2	76,5	47,9
8-9h	21	888	66,6	81,2	46,7
9-10h	8	394	65,8	76,9	45,7
10-11h					
11-12h					
12-13h	1	59	67	75,1	48,9
13-14h	2	121	69,9	80,3	48
14-15h					
15-16h	1	62	67,9	75,3	48,8
16-17h					
17-18h					
18-19h					
19-20h					
20-21h					
21-22h					
22-23h					
23-24h					

Resultados día 27 Agosto de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

27.08.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h	19	878	65,3	81,1	47,3
11-12h	30	1370	65,2	78,5	46,9
12-13h	26	1151	65,9	78,2	49,9
13-14h	26	1356	65,2	78,7	45,7
14-15h	20	1080	65,6	81,3	44,7
15-16h	22	1073	65,4	79,3	44,5
16-17h	22	1085	65,5	79,6	44,3
17-18h	22	1056	65,4	80,5	45,1
18-19h	27	1282	65,8	79,6	46
19-20h	27	1288	65,1	77,9	46,3
20-21h	32	1482	67,5	80,3	46,5
21-22h	29	1331	65,9	79,5	47
22-23h	25	13,82	64,5	73,3	43,5
23-24h	2	91	63,9	72,9	43,7

Resultados día 28 Agosto de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 28.08.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h	12	521	64,8	76,5	48,1
10-11h	28	1435	65,4	80,2	44,8
11-12h	29	1435	65,1	78,5	46,6
12-13h	22	1026	65	76,5	46,3
13-14h	28	1432	65,9	80,4	46,1
14-15h	31	1498	65,8	78,4	45,2
15-16h	24	1104	66,7	84,9	44,9
16-17h	22	1219	64	77,6	43,5
17-18h	3	146	65,6	77,7	45,5
18-19h					
19-20h					
20-21h					
21-22h	1	62	68,5	77,3	46
22-23h					
23-24h					

Resultados día 4 Septiembre de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 4.09.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h	7	346	66,4	78,2	48,7
11-12h	29	1510	67,6	80,9	46,9
12-13h	22	1051	66,3	80,6	46,8
13-14h	30	1442	65,1	79,1	46,7
14-15h	32	1535	65	80,5	45,6
15-16h	27	1096	66,1	82	46,3
16-17h	22	937	64,9	78,6	45,7
17-18h	1	61	66,8	75,3	48,6
18-19h					
19-20h					
20-21h					
21-22h					
22-23h					
23-24h					

Resultados día 6 Septiembre de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 6.09.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h					
8-9h					
9-10h					
10-11h	1	63	67,9	77,3	46,6
11-12h	1	62	64,8	72,6	49,1
12-13h	3	152	70,5	82,6	49,7
13-14h	1	43	71,7	80,4	50,2
14-15h					
15-16h					
16-17h					
17-18h					
18-19h					
19-20h					
20-21h					
21-22h					
22-23h					
23-24h					

Resultados día 7 Septiembre de 2008.

Los niveles por horas de actividad quedan resumidas en la tabla siguiente.

Dia 7.09.08					
INTERVALO HORARIO	Nº AERONAVES	T_AERONAVES (seg)	Leq dB(A)	LFMAX dB(A)	Leq_FONDO dB(A)
7-8h	6	366	66,1	78,8	40,1
8-9h					
9-10h					
10-11h					
11-12h	17	866	65,5	78,2	45
12-13h	20	974	65,4	80,6	45,8
13-14h	29	1458	65,7	83,2	46,4
14-15h	30	1442	65,9	80,2	46,8
15-16h	18	835	65,3	78,9	46,2
16-17h	26	1232	65,3	79,6	45,8
17-18h	25	1244	65	79,2	44,5
18-19h	17	844	66,1	79,2	46
19-20h	31	1518	65,5	80,3	44,6
20-21h	11	423	66,7	78,6	48,5
21-22h					
22-23h					
23-24h					

9. RESUMEN DE NIVELES GLOBALES DIARIOS.

Para cada día se mide por separado el nivel de las aeronaves y el nivel de ruido residual debido al resto de fuentes sonoras de la zona. La tabla siguiente resume los resultados obtenidos.

DÍA	Leq aeronaves	Leq residual
03/07/2008	67,2	46,6
06/07/2008	63,7	41,8
07/07/2008	66,5	45,6
12/07/2008	67,6	47,2
16/07/2008	63,7	43,8
07/08/2008	63,5	43,5
08/08/2008	62,9	43,3
27/08/2008	64,7	45,3
28/08/2008	63,5	43,6
04/09/2008	62,8	43,8
06/09/2008	63,2	42,8
07/09/2008	63,8	43,9

Se puede comprobar que el nivel de ruido procedente de las aeronaves supone un incremento del nivel de ruido que supera los 20 dB(A) en la mayoría de días.



10. NIVEL DE EVALUACIÓN SEGÚN RD 1367/2007.

Aplicando los criterios del RD 1367/2007, se evalúan los niveles L_d , L_e y L_n para cada día, obteniendo los valores mostrados en la tabla resumen siguiente. También se indican los niveles máximos $L_{fastmax}$ para a cada período.

INDICADOR	03/07/2008	06/07/2008	07/07/2008	12/07/2008	16/07/2008	07/08/2008
L_d	62,9	46,5	62,6	62,8	60,7	57,3
L_e	63,6	62,3	58,8	62,8		61,4
L_n	44,6		47,6	55,1		47,5
$L_{fastmax d}$	84,7	80,9	85,2	87,2	86,4	84,5
$L_{fastmax e}$	81,6	81,4	80,3	89,6		81,5
$L_{fastmax n}$	77,5		78,2	80,6		77,6

INDICADOR	08/08/2008	27/08/2008	28/08/2008	04/09/2008	06/09/2008	07/09/2008
L_d	53,9	59,4	59,1	58,8	49,7	59,0
L_e		61,0	46,0			57,3
L_n		44,9				
$L_{fastmax d}$	81,2	81,3	84,9	82,0	82,6	83,2
$L_{fastmax e}$		80,3	77,3			80,3
$L_{fastmax n}$		72,9				

10.1. Cumplimiento de la Legislación, RD 1367/2007.

Los niveles máximos son los que fija la tabla siguiente:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	INDICE DE RUIDO			
	L_d	L_e	L_n	L_{Amax}
Sectores del territorio con predominio de uso de suelo residencial	60	60	50	85

CUMPLE EL RD 1367/2007				
DIA	L_d	L_e	L_n	L_{Amax}
03/07/2008	NO	NO	SI	NO
06/07/2008	SI	NO	SI	NO
07/07/2008	NO	SI	SI	NO
12/07/2008	NO	NO	NO	NO
16/07/2008	NO	SI	SI	NO
07/08/2008	SI	NO	SI	NO
08/08/2008	SI	SI	SI	NO
27/08/2008	SI	NO	SI	NO
28/08/2008	SI	SI	SI	NO
04/09/2008	SI	SI	SI	NO
06/09/2008	SI	SI	SI	NO
07/09/2008	SI	SI	SI	NO



11. NIVEL DE EVALUACIÓN SEGUN LA LEY 16/2002.

Aplicando los criterios establecidos en la Ley Catalana 16/2002, se evalúan los niveles L_{Ar} para cada día, obteniendo los valores mostrados en la tabla resumen siguiente. También se indican los niveles máximos L_{Amax} .

INDICADOR	03/07/2008	06/07/2008	07/07/2008	12/07/2008	16/07/2008	07/08/2008
Lar día	63,1	54,8	61,9	62,8	59,5	58,7
Lar noche	44,6		47,6	55,1		47,5
L _{Amax} día	84,7	81,4	85,2	89,6	86,4	84,5
L _{Amax} noche	77,5		78,2	80,6		77,6

INDICADOR	08/08/2008	27/08/2008	28/08/2008	04/09/2008	06/09/2008	07/09/2008
Lar día	52,7	59,8	57,9	57,6	48,5	58,6
Lar noche		44,9				
L _{Amax} día	81,2	81,3	84,9	82,0	82,6	83,2
L _{Amax} noche		72,9				

11.1. Cumplimiento de la Legislación Ley 16/2002.

Los niveles máximos son los que fija la tabla siguiente:

AMBIENTE EXTERIOR	Valor límite de inmisión L_{ar} dB(A)	
	Día	Noche
Zona de sensibilidad		
A, alta	60	50
B, moderada	65	55
C, baja	70	60

Los niveles máximos también tienen una limitación dada en la tabla siguiente:

Zona de sensibilidad	Valor límite de inmisión L_{Amax} dB(A)
A, alta	80
B, moderada	85
C, baja	90

CUMPLE LA LEY 16/2002			
DÍA	L_{Ar}		L_{Amax}
	DIA	NOCHE	
03/07/2008	NO	SI	NO
06/07/2008	SI	SI	NO
07/07/2008	NO	SI	NO
12/07/2008	NO	NO	NO
16/07/2008	SI	SI	NO
07/08/2008	SI	SI	NO
08/08/2008	SI	SI	NO
27/08/2008	SI	SI	NO
28/08/2008	SI	SI	NO
04/09/2008	SI	SI	NO
06/09/2008	SI	SI	NO
07/09/2008	SI	SI	NO

12. CONCLUSIONES.

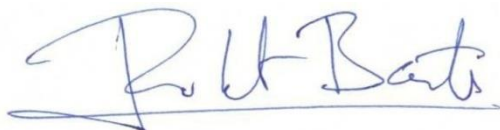
Como ha quedado reflejado en este informe, los incrementos sonoros que impone el paso de las aeronaves sobre los niveles sonoros en los puntos donde se han realizado las mediciones, superan en general en mas de 20 dB(A) el ruido residual en la zona. Prueba de esto es que el indicador $L_{fastmax}$ supera en todos los casos analizados los máximos permitidos.

Se observa que las evaluaciones realizadas con la Ley 16/2002 presentan unos niveles de ruido inferiores a los obtenidos aplicando el RD 1367/2007. esto es debido al mayor grado de integración de la Ley 16/2002 que únicamente distingue período diurno (16h) y período nocturno (8h), mientras que el RD 1367/2007 subdivide el período diurno en día y atardecer.

Las evaluaciones efectuadas aplicando las dos Legislaciones no reflejan la realidad del problema. Dichas evaluaciones se basan en "compensar" los períodos de silencio con los períodos de ruido. Esto se aleja mucho de la percepción de las personas, por lo que los resultados que arrojan no se ajustan en absoluto a la realidad del problema que padecen los afectados. La técnica de la "compensación" permite incrementos de ruido muy notables respecte del ruido residual, sin que ello sea tenido en cuenta positivamente por ninguna de las dos Legislaciones. (ver anexo con los registros temporales para cada hora).

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que para todos los puntos de medida analizados, el paso de aeronaves imprime un grado de contaminación acústica bastante notable a la zona.

18, Septiembre de 2008



Dr. Robert Barti Domingo
Director Área de Acústica. Laboratorio LEM



Dr. Francesc Tarrés Ruiz
Profesor Titular EPSC-UPC