

## **Ruido ambiental: periodos temporales de evaluación e intervalos de tiempos de medida**

**Autor principal:** David Casabona Fina

Institución: Servicio de Medio Ambiente (Diputación de Barcelona )

Teléfono: 93.402.22.22 ext:37628

E-mail: casabonafd@diba.cat

**Otros autores:**

Índice:

- 1.- Introducción
- 2.- Evaluación del ruido producido por las actividades
- 3.- Evaluación del ruido producido por las infraestructuras
- 4.- Un ejemplo de trabajo en grupo: la Ordenanza tipo municipal de la “Xarxa de Ciutats i pobles cap a la sostenibilitat” (Red de Ciudades)
  - 4.1.- El proceso de elaboración
  - 4.2.- Los porqués de un *periodo temporal de evaluación* de 30 minutos
  - 4.3.- Los *intervalos de tiempos de medida* a criterio del técnico
- 5.- El proyecto de Reglamento general de la Ley 37/2003, del Ruido.
- 6.- Conclusiones

## 1.- Introducción

Actualmente, existe una gran disparidad de criterios a la hora de establecer la metodología para la evaluación del ruido producido por las infraestructuras, y por las actividades y las instalaciones en general. Dos de los principales parámetros a considerar en la metodología de evaluación son los *periodos temporales de evaluación* y los *intervalos de tiempos de medida*, aunque existen otros como: los factores de corrección, el lugar exacto de medida o el resultado final considerado a partir de las mediciones realizadas.

En esta comunicación se utilizan los términos *periodos temporales de evaluación* e *intervalos de tiempos de medida* de acuerdo con el proyecto de Reglamento general de la Ley del Ruido:

- Por *periodo temporal de evaluación* (denominado también periodo de evaluación, o intervalo de referencia) se entiende como el periodo de tiempo a que se han de referir las medidas de ruido efectuadas para ser representativas y se puedan comparar con los valores límites fijados.
- Por *intervalo de tiempo de medida* (denominado también intervalo de medida o periodo de medida) se entiende el periodo de tiempo que dura la medida de ruido propiamente dicha.

De esta manera, podemos tener medidas de corta duración pero representativas de largos periodos de tiempo.

Es de gran importancia concretar bien estos periodos, tanto para poder establecer las condiciones de funcionamiento de las actividades, como para poder dar una respuesta clara a los ciudadanos. El *periodo temporal de evaluación* es un parámetro a fijar que, junto con los valores límite, tiene connotaciones sociales, jurídicas y económicas importantes, y por tanto, es deseable que se establezca con el máximo consenso técnico y social posible.

Para fijar los *periodos temporales de evaluación* y también los *intervalos de tiempos de medida* se considera necesario diferenciar entre la evaluación de una actividad o instalación, y la evaluación del ruido ambiental, producido por múltiples fuentes sonoras, generalmente por tráfico de vehículos.

El objetivo de evaluar el ruido producido por una actividad o instalación es averiguar si esta cumple con los valores límite y, si no es así, obligar al titular de la actividad para que los cumpla. En el caso de la legislación para el control de una actividad en el ámbito de la contaminación atmosférica se utiliza el término de “control de emisiones”, controles que generalmente se realizan un día determinado, durante un periodo determinado de muestreo.

Por otro lado, el objetivo de evaluar el ruido producido por las infraestructuras es conocer el nivel existente y que la administración competente pueda decidir si ha de tomar alguna medida o no para alcanzar los valores límites u objetivos fijados, ya sea por ejemplo mediante la instalación de pantallas acústicas, la mejora de los aislamientos de las viviendas, la modificación de la movilidad o la restricción de usos permitidos. En este caso de múltiples emisores, la legislación sobre la contaminación atmosférica utiliza el término “control de inmisiones en el aire ambiente”, la mayoría de valores límite hacen

referencia a valores medios anuales, y el objetivo es conocer si hay que elaborar, como en el caso del ruido, planes de mejora en una zona determinada.

Aparte de las normas y ordenanzas municipales publicadas en los boletines y diarios oficiales, en esta comunicación se hace referencia a la ordenanza tipo elaborada por la “*Xarxa de Ciutats i pobles cap a la sostenibilitat*” (en adelante Red de Ciudades) con el soporte y la coordinación de la Diputación de Barcelona como ejemplo reciente de trabajo en equipo donde se debatieron ampliamente y de manera multidisciplinar muchos aspectos técnicos de las ordenanzas municipales sobre el ruido. También se hace referencia al actual proyecto de Reglamento general de la Ley 37/2003, del Ruido, ya que marcará en el futuro las directrices de evaluación del ruido para toda España y es, por tanto, un documento básico de referencia.

## 2.- Evaluación del ruido producido por las actividades

En las siguientes tablas se muestran los periodos de tiempo considerados para la evaluación de las actividades en distintas ordenanzas municipales y otras normas. Se distingue entre los *periodos temporales de evaluación* y los *intervalos de tiempos de medida* sólo en aquellas normas donde así se especifica. Para completar la información se indican también los valores límite para el interior de las viviendas y los periodos del día considerados.

**Tabla 1. Periodos de tiempo. Ordenanzas municipales.**

Ordenanza municipal (O.M.)	Año	Periodos mínimos de tiempo considerados	Valores límite interior vivienda (valor día - valor noche) en dB(A)	Periodos del día para ambientes interiores
O.M. de Madrid	2004	Actividades: 5 medidas de 5 segundos	35 – 30	día: 7-23h p.intermedios: 6-7h y 23-24h noche:24-6h
O.M. de Barcelona	1999 / 2002	Periodo de evaluación: 3h. Medidas ruido continuo: 5 minutos.	35 – 30	día: 7-22h noche: 22-7h
O.M. de Murcia	2004	Medidas de 10 minutos	35 – 30	día: 7-22h noche: 22-7h
O.M. de Alicante	2003	Para ruido uniforme: 3 medidas de 15 segundos Para ruido fluctuante: 1 medida de 15 minutos	40 – 30	día: 8-22h noche: 22-8h
O.M. de Vitoria	2002	3 medidas de 10 segundos o más	37 – 27	día: 8-22h noche 22-8h
O.M. de Granada	2000	En exteriores: 15 minutos En interiores: 10 minutos	35 – 30	día: 7-23h noche:23-7h
O.M. de Sevilla	2001	10 minutos (o 10 medidas de 1 minuto)	35 – 30	día: 7-23h noche:23-7h
O.M. de Salamanca	2004	3 medidas de 10 segundos	32 – 27	día: 8-23h noche:23-8h
O.M. de Logroño	2005	Para focos emisores fijos: Laquee,5s	32 – 27	día: 8-22h noche:22-8h
O.M. de Córdoba	2003	En exteriores: 15 minutos En interiores: 10 minutos	35 – 30	día: 7-23h noche:23-7h
O.M. de Irún	2005	Periodo de evaluación: día (8h) tarde y noche (1h) Medidas: 5 medidas de 20 segundos	37 – 27	día: 7-21h tarde: 21-23h noche:23-7h
O.M. de Valencia	1996	Para ruido uniforme: 3 medidas de 15 segundos Para ruido fluctuante: 1 medida de 15 minutos	40 – 30	día: 8-22h noche: 22-8h
O.M. de Zaragoza	2001	1 minuto	40 – 27	día: 8-22h noche: 22-8h
O.M. de Huesca	2001	Para interiores y ruido continuo: 3 medidas de 10 segundos a 1 minuto	35 – 27	día: 8-22h noche: 22-8h p.intermedio: 7-8h y 22-24h
O.M. de Bilbao	2000	Ruidos continuos en interiores: 3 medidas entre 10 segundos y 1 minuto	35 – 25	día: 8-22h noche: 22-8h p.intermedio: 7-8h y 22-24h

**Tabla 2. Periodos de tiempo. Otras normas y reglamentos de España.**

Otras normas y reglamentos de España	Año	Número de medidas y periodos mínimos de tiempo considerados	Valores límite interior vivienda (valor día - valor noche) en dB(A)	Periodos del día para ambientes interiores
Andalucía. Decreto 326/2003	2003	10 minutos. Para ruidos de corta duración: mínimo 1 minuto.	35 – 30	día: 7-23h noche: 23-7h
Andalucía. Ordenanza tipo. Orden 26.07.2005	2005	10 minutos en interiores (mínimo 1 minuto)	35 – 30	día: 7-23h noche: 23-7h
Valencia. Ley 7/2002, Decreto 266/2004 y Decreto 104/2006	2002	Para ruido uniforme: 3 medidas de 1 minuto Para ruido variable: 3 series de 3 medidas de 5 minutos.	40 – 30	día: 8-22h noche: 22-8h
Murcia. Decreto 48/1998	1998	Medidas: 10 minutos	50 – 40 (*)	día: 7-22h noche: 22-7h
Navarra. Decreto Foral 135/1989	1989	1 minuto	35 – 30	día: 8-22h noche: 22-8h
Cataluña. Ley 16/2002	2002	Periodo de evaluación para actividades: día (13h) noche (11h).	35 – 30, o 30 – 25 en función zona acústica	día: 8-21h noche: 21-8h
Diputación de Barcelona. Ordenanza tipo de la Red de Ciudades.	2006	Periodo de evaluación: 30 minutos. Medidas: 3 medidas de 10 segundos a 5 minutos (en función del tipo de ruido).	35 – 30, o 30 – 25 en función zona acústica	día: 8-21h noche: 21-8h

(\*) Medida con ventana entreabierta

**Tabla 3. Periodos de tiempo. Normas y reglamentos de otros países.**

Normas y reglamentos de otros países	Año	Periodos mínimos de tiempo considerados	Valores límite interior vivienda (valor día - valor noche) en dB(A)	Periodos del día considerados
O.M. de Nueva York (USA)	1998	Periodo de evaluación: 30 minutos o 1 h en función de la zona.	-	día: 7-22h noche: 22-7
O.M. de San Diego (USA)		Periodo de evaluación: 1 hora	-	día: 7-19h tarde: 19-22h noche: 22-7h
Portugal. Decreto-Ley 292/2000	2000	Medidas representativas	+5dB(A) día +3dB(A) n. respecto el ruido de fondo	día: 7-22h noche: 22-7h
Suiza. Ordenanza 15.12.1986	1986	Periodo de evaluación: 12 h.	-	día: 7-19h noche: 19-7h
O.M. de Lower Hutt (Nueva Zelanda)	2003	Medida ruido de música: 15 minutos	+5dB(A) respecto el ruido de fondo	día: 7-22h noche: 22-7h
Francia. Decreto 20.08.1985	1985	Medidas representativas	35 – 30 actividades 45 industria 55	día: 7-20h p. intermedios: 6-7 y 20-22h noche: 22-7h
O.M. de Buenos Aires (Argentina)	1983	Medidas: 10 minutos	55 – 45 (*)	día: 6-22h noche: 22-6h

(\*) Medidas con puertas y ventanas abiertas

Como se observa en la tabla 1, muchas ordenanzas indican unos mínimos bastante dispares respecto los *intervalos de tiempos de medida*. Nos encontramos valores entre 5 segundos y 10 minutos o más. Otras veces solo se indica que las medidas realizadas tienen que ser representativas.

Generalmente en muchas ordenanzas, los *periodos temporales de evaluación* no se definen o no quedan bien definidos. En aquellas ordenanzas y reglamentos donde se fijan específicamente (tablas 1, 2 y 3) nos encontramos también con valores muy dispares (entre 30 minutos y 13 horas), y en muchos casos, a partir de la metodología de medida, podemos deducir que los *periodos temporales de evaluación* pueden considerarse a partir de 1 minuto.

Los *intervalos de tiempos de medida* cortos pretenden no enmascarar la medida con ruidos ajenos a la actividad objeto de estudio. Por otro lado, es necesario asegurar que el ruido medido sea representativo del funcionamiento de la actividad (o instalación) durante el *periodo temporal de evaluación*. El número de medidas a realizar oscilan entre 1 y 5, siendo 3 medidas el número más frecuente, lo cual parece acertado para confirmar el nivel de ruido que provoca la actividad, y tomar como resultado el valor medio.

Los niveles máximos permitidos en el interior de las viviendas presentan diferencias significativas entre las distintas ordenanzas analizadas. Para el periodo diurno se fijan valores entre 32 y 40 dB(A), y por la noche valores entre 25 y 30 dB(A). En muchas ordenanzas la diferencia de niveles máximos permitidos entre el día y la noche es de 5 dB, mientras que en algunas ordenanzas esta diferencia es de 10 dB o más. Aunque no se indican en las tablas anteriores, los valores límite para el ambiente exterior que se fijan en las distintas normativas analizadas son en general mucho más dispares, se encuentran valores entre 40 y 75 dB(A). En general, no se encuentra relación entre los valores límite (de interior y de exterior) y los *periodos temporales de evaluación* fijados.

Los horarios nocturnos considerados oscilan entre las 6h de Madrid (de 0 a 6h) (Tabla 1) y las 11h de la Ley catalana (de 21 a 8h) (Tabla 2). La mayoría de los periodos nocturnos considerados duran entre 8 y 10h y consideran el periodo nocturno entre las 22/23h y las 7/8h de la mañana siguiente.

En algunos casos, los periodos diurnos y nocturnos considerados son distintos para el ambiente interior, que para el ambiente exterior. En general, para el ambiente exterior se alarga el periodo diurno. En el caso de Cataluña el periodo diurno se alarga solo para la evaluación de las infraestructuras.

Las ordenanzas presentan grandes diferencias en otros muchos aspectos que no se analizan en esta comunicación pero pueden ser muy significativos como son: los aislamientos mínimos para actividades contiguas a viviendas, los niveles máximos permitidos en el exterior de las viviendas, los lugares de medición (límite de la propiedad, recintos protegidos, habitaciones,...), los factores de corrección aplicados (bajas frecuencias, componentes tonales, componentes impulsivos, ruido de fondo,...), el resultado considerado (valor máximo, media energética, percentil 90, percentil 10,...), etc.

### 3.- Evaluación del ruido producido por las infraestructuras

A continuación, en la tabla 4, se muestran algunas de las normas y ordenanzas que especifican claramente la evaluación del ruido producido por las infraestructuras. En primer lugar y como referencia actual tenemos el Real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, publicado el 17 de diciembre de 2005 en el BOE.

**Tabla 4. Periodos de tiempo. Evaluación infraestructuras.**

Norma	Año	Periodos mínimos de tiempo considerados	Periodos del día considerados
Real Decreto 1513/2005 (*)	2005	De acuerdo con la ISO 1996. Para el cálculo del $L_{den}$ y $L_n$ por métodos de medición: nivel sonoro medio a largo plazo determinado a lo largo de todos los periodos (día, tarde y noche) de un año	día (d): 7-19h tarde (e): 19-23h noche (n):23-7h
Andalucía. Ordenanza tipo. Orden 26.07.2005	2005	Ruido ambiental: 120h.	día: 7-23h noche: 23-7h
O.M. de Madrid	2004	Ruido ambiental: 120h.	día: 7-23h p.intermedios: 6-7h y 23-24h noche:24-6h
Cataluña. Ley 16/2002	2002	Medidas tráfico: 10 minutos	día: 7-23h noche: 23-7h
O.M. de Huesca	2001	Medidas tráfico: 15 minutos	día: 8-22h noche: 22-8h

(\*) Se especifica que se podrán utilizar métodos de cálculo o métodos de medición. En el caso de las mediciones estas tendrán que ser representativas de un año.

Para la evaluación de las infraestructuras también existen diferencias significativas entre las normas. En este caso los *intervalos de tiempos de medida* son iguales o superiores a 10 minutos. Para los grandes ejes viarios se podrían establecer incluso tiempos de medida de 5 minutos o menos, pero para calles con tránsito moderado y paso de pesados es recomendable tener mediciones, como mínimo, de 15 minutos. Lo que tenemos que asegurar siempre es que el nivel equivalente se mantenga estable con el paso del tiempo de medida. Cuando esto suceda se puede dar la medida por terminada.

Teniendo en cuenta que las infraestructuras más importantes pertenecen generalmente a las administraciones autonómicas o a la Administración general del Estado, es recomendable que los Ayuntamientos tomen como referencia para la medida para sus infraestructuras (calles urbanas, caminos vecinales, etc.) la misma metodología de medida que se establezca a nivel autonómico o estatal. Respecto al RD 1513/2005 se considera que el Ayuntamiento puede buscar el valor medio (del periodo día, tarde y noche) de un día representativo, en vez del valor medio anual que tiene que incluir los fines de semana, los días festivos, las distintas condiciones meteorológicas, etc.



#### **4.- Un ejemplo de trabajo en grupo: La ordenanza tipo de la “Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat” (Red de Ciudades)**

##### **4.1.- El proceso de elaboración**

La Ley catalana 16/2002 del ruido obliga a los municipios de más de 5.000 habitantes de Cataluña ha elaborar una ordenanza municipal propia. Por este motivo, un grupo de trabajo de la Red de Ciudades, bajo la coordinación de la Diputación de Barcelona, elaboró entre el septiembre de 2004 y noviembre de 2005 una ordenanza tipo sobre el ruido para que pudiera servir de referencia a todos los municipios.

El grupo de trabajo estaba formado por 6 Ayuntamientos, un Consejo Comarcal, la *Generalitat de Catalunya* y la misma Diputación de Barcelona. A partir de un primer borrador de la ordenanza tipo se emplazó a opinar al respecto a otros 20 ayuntamientos de la Red de Ciudades, entre ellos Barcelona, a 4 colegios profesionales de arquitectura e ingeniería, a diversas ingenierías y consultorías, y a empresas de fabricación de equipos acústicos. Además se encargaron dos informes a expertos externos, uno a una universidad y otro a una consultoría acústica. A partir de todas las aportaciones recibidas se elaboró el documento final. En este sentido, se considera que la ordenanza tipo elaborada por la Red de Ciudades con el soporte y la coordinación de Diputación de Barcelona, es un buen ejemplo de trabajo en equipo entre los técnicos municipales y los profesionales del sector.

##### **4.2.- Los porqués de un *periodo temporal de evaluación* de 30 minutos**

La Ley catalana 16/2002 establece los *periodos temporales de evaluación* para las actividades y la vecindad en 13h para el periodo día y en 11h para el periodo noche. Estos periodos se dividen, si es necesario, en fases de ruido, es decir, en intervalos de tiempo en los cuales el ruido se percibe de manera uniforme. El resultado final se calcula a partir de los niveles de ruido medidos en cada fase de ruido considerando la duración de cada fase. Cuando no funciona la actividad el ruido de fondo si considera una fase de ruido más.

Por las razones que se exponen a continuación se propuso en el grupo de trabajo reducir significativamente estos periodos:

- Las fases de ruido consideradas a lo largo de todo el día o toda la noche incluyen casi siempre periodos en que no predomina el ruido de la actividad. No se considera conveniente en ningún caso incluir la fase de ruido de fondo dentro de la evaluación de una actividad. Esta situación puede generar indefensión jurídica si no se dispone de un ruido de fondo de referencia en cada zona del municipio. Reduciendo significativamente el *periodo temporal de evaluación* se evita generalmente este problema.
- Con periodos temporales de evaluación muy largos se pueden permitir ruidos elevados durante un cierto periodo de tiempo en zonas precisamente muy tranquilas con niveles de ruido de fondo muy bajo.

- Los *periodos temporales de evaluación* largos obligan a estar presente durante largos periodos de tiempo o estar de forma intermitente durante todo el periodo para tomar las medidas representativas. Así pues, un periodo de evaluación largo implica un mayor coste en recursos humanos y por consiguiente un mayor coste en recursos económicos para los municipios, a parte de una mayor molestia a las personas afectadas si hay que medir en el interior de una vivienda.
- Si no se está presente durante todo el periodo temporal de evaluación y se deja solo el sonómetro midiendo, en función del tipo de ruido de la actividad y del ruido de fondo, puede existir una incertidumbre respecto el origen del ruido predominante medido, la representatividad del ruido medido, y todo esto puede causar una dificultad técnica importante en la aplicación de los factores correctores que se han de aplicar en cada una de las fases de ruido consideradas.
- Con *periodos temporales de evaluación* muy cortos, por ejemplo de 5 minutos, difícilmente podemos asegurar que las actividades no superen puntualmente los valores límites fijados, si estos no son muy elevados. Pero por otro lado, con periodos temporales de evaluación largos, por ejemplo superiores a 1 hora, difícilmente podremos asegurar que las medidas sean representativas y los resultados correctos si no existe una presencia física del técnico. Presencia generalmente necesaria para poder hacer la corrección por ruido de fondo existente a lo largo de todo ese periodo y una correcta aplicación, si es necesaria de los factores correctores previstos.

Finalmente, teniendo en cuenta la experiencia del grupo de trabajo y el estudio de diversas ordenanzas existentes, 30 minutos pareció ser un *periodo temporal de evaluación* razonable tanto des del punto de vista técnico, como des del punto de vista social, de los ciudadanos afectados y de los titulares de las actividades.

#### **4.3.- Los intervalos de tiempos de medida a criterio del técnico**

Así como los *periodos temporales de evaluación* tienen que venir fijados por la ordenanza, ya que forman parte junto con el valor límite de inmisión de las condiciones básicas de funcionamiento de una actividad o instalación, los *intervalos de tiempos de medida* pueden quedar, y así se consideró en la ordenanza tipo, a criterio del técnico que realiza las medidas.

Es el técnico quien, en cada caso y en base al ruido de fondo y el ruido a medir, puede establecer los intervalos de tiempos de medida más adecuados y representativos del *periodo temporal de evaluación*. No obstante, con carácter general en la ordenanza tipo se establecen las siguientes recomendaciones: realizar 3 medidas de 10 a 30 segundos para ruidos uniformes, y 3 medidas de 1 a 5 minutos para ruidos fluctuantes.

## **5.- El proyecto de Reglamento general de la Ley 37/2003, del Ruido**

En la actualidad el Reglamento general de la Ley 37/2003, del Ruido se encuentra en proceso de elaboración. Cuando se apruebe y entre en vigor este Reglamento unificará conceptos, criterios y las metodologías de medida.

En el momento de realizar esta comunicación se dispone de un borrador del proyecto de 26 de mayo de 2006. En el artículo 25 de este borrador se fijan los criterios de evaluación para las infraestructuras y las actividades:

### **a) Infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias:**

Se considera que se respetan los valores límite establecidos si:

- Ningún valor promedio del año supera los valores fijados.
- Ningún valor diario (de los periodos día, tarde y noche) supera en 3 dB los valores fijados.
- El 97 % de todos los valores diarios no superan los valores fijados.

### **b) Infraestructuras portuarias y actividades:**

Se considera que se respetan los valores límite establecidos si:

- Ningún valor promedio del año supera los valores fijados.
- Ningún valor diario (de los periodos día, tarde y noche) supera en 3 dB los valores fijados.
- Ningún valor medido del índice  $L_{K_{eq},T_i}$  (de una fase de ruido) supera en 5 dB los valores fijados.

Los valores límite se fijan en un anexo. Para el ambiente exterior los valores límite se fijan en función de las distintas áreas acústicas consideradas, y para ambientes interiores los valores límite se fijan en función del uso del local y del tipo de recinto.

Para las infraestructuras, en el anexo IV de este borrador se especifica que para la evaluación de los objetivos de calidad se deberán realizar mediciones en continuo durante al menos 24h, y para la evaluación de los índices de ruido para cada periodo temporal (día-tarde-noche) se deberán realizar al menos 3 series de mediciones, con tres mediciones en cada serie, de una duración mínima de 5 minutos, con intervalos temporales mínimos de 5 minutos, entre cada una de las series.

Para las actividades, en el mismo anexo IV se prevé para la evaluación de una fase de ruido la realización de 3 medidas de un mínimo de 5 segundos separadas entre si 3 minutos. Por tanto, las evaluaciones deben durar un mínimo de 6 minutos y 15 segundos: 1ª medida de 5 segundos + espera de 3 minutos + 2ª medida (5") + espera (3') + 3ª medida (5"). No obstante, aunque se pueda hacer esta interpretación, se considera que aún queda por especificar de forma clara la duración mínima de una fase de ruido.

## **6.- Conclusiones**

Los niveles máximos permitidos tienen que estar en consonancia con *el periodo temporal de evaluación* fijado. Así para periodos cortos son admisibles niveles más elevados que para periodos largos.

Para el control de las infraestructuras municipales se considera oportuno que los Ayuntamientos tomen como referencia la misma metodología de medida que se establezca a nivel autonómico o estatal. En cualquier caso se recomienda fijar *periodos temporales de evaluación* de 24 h, que sean representativos de un día tipo, por ejemplo un día laborable de otoño o primavera.

Para el control de actividades no se recomienda fijar *periodos temporales de evaluación* superiores a 1 hora. Se considera razonable y adecuado establecer *periodos temporales de evaluación* de entre 15 y 60 minutos. Para el control de ruidos elevados de corta duración (golpes de puerta de garaje, etc.) podría ser oportuno fijar niveles máximos permitidos mediante el parámetro  $L_{AFmax}$ .

El ruido producido por las actividades e instalaciones durante los *intervalos de tiempos de medida* ha de ser siempre representativo de los ruidos producidos por estas mismas actividades durante todo el *periodo temporal de evaluación*. El técnico que realice las medidas tiene que poder fijar los *intervalos de tiempos de medida* que considere necesarios, aunque con carácter general se recomienda realizar 3 medidas cortas con una duración entre 10 y 30 segundos para ruidos uniformes, y entre 1 y 5 minutos para ruidos fluctuantes.

Como recomendación final se considera conveniente a la hora de elaborar una ordenanza municipal establecer un consenso entre los Ayuntamientos, los ciudadanos afectados y los profesionales del sector (Universidad, Colegios profesionales, etc.). Con el objetivo de conseguir que las normas establecidas sean claras, precisas y fácilmente aceptadas por la mayoría de los actores implicados.

Barcelona, septiembre de 2006