

# la semana del SONIDO



ROSARIO 2015

Rosario, Argentina, 22 al 26 de junio de 2015

## La Norma IRAM 4062 Mitos y verdades y su versión 2016

Vivian I. Pasch<sup>(a)</sup>,  
Pablo J. Miechi<sup>(b)</sup>

(a) Facultad de Cs. Ex., Ingeniería y Agr. y Facultad de Arquitectura, Plan. y Dis., Universidad Nacional de Rosario. Riobamba 220 bis, Rosario, Argentina.

Email: pasch@fceia.unr.edu.ar

(b) Escuela de Música, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. Riobamba 220 bis, Rosario, Argentina.

### 1 Introducción

De entre todos los impactos ambientales que producen las actividades humanas de cualquier envergadura, el ruido es una de las principales causas de molestia para los vecinos. Estas molestias suelen derivar en conflictos e incluso en acciones judiciales las que, por un lado, alteran negativamente la calidad de vida del afectado por el ruido pero también interfieren con el normal desenvolvimiento de la actividad relacionada con la fuente sonora.

A fin de regular estas relaciones de vecindad las distintas jurisdicciones generan instrumentos legales con criterios cualitativos o cuantitativos. Así, el nuevo Código Civil y Comercial de la República Argentina (Ley 26.994) estipula, en su artículo 1973, que “Las molestias que ocasionan el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o inmisiones similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medie autorización administrativa para aquéllas”. El criterio cualitativo aquí se manifiesta en el concepto de *normal tolerancia* que puede ser difícil de precisar; el mismo hace referencia a la reacción de una persona normal y equilibrada en el contexto en que se encuentren las acciones potencialmente perturbadoras y la vivienda afectada. Podrá considerarse que se superan las incomodidades propias de la vecindad si las molestias tienen una extrema incidencia en la vida de una persona al ser, por ejemplo, ininterrumpidas o premiosas.

Entre los criterios cuantitativos pueden mencionarse aquellos que establecen límites para definir si un determinado ruido es o no aceptable; por ejemplo el Decreto-Ordenanza N° 46542 de Rosario y las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (Berglund et al., 1995; Berglund et al. 2000). Otro tipo de criterios son los dife-

renciales. En éstos no hay un límite fijo según la circunstancia sino un límite para la diferencia entre el ruido causado por una fuente cuestionada y el ruido de fondo existente en el lugar receptor (es decir, el ruido en ausencia de la fuente en evaluación). La Norma IRAM 4062 se inscribe en este tipo de enfoque.

Durante al año 2014 el Sub-Comité de Acústica y Electroacústica del Instituto Argentino de Normalización y Certificación llevó adelante una actualización de la IRAM 4062:2001 en vigencia a fin de incorporar los resultados de nuevas investigaciones referidas a la molestia percibida por ruido, la experiencia recogida durante los años en que se viene aplicando, los adelantos tecnológicos en los instrumentos de medición, etc.

En este trabajo se presenta un estudio de caso en el que un ruido presuntamente molesto fue evaluado de acuerdo a la versión en vigencia de la IRAM 4062 y a la nueva propuesta para la misma. Además, se utilizó el instrumento legal correspondiente a la jurisdicción en que se ubica la vivienda afectada por el ruido en evaluación.

## 2 Descripción del caso en estudio

El caso en evaluación se trata del ruido registrado en una vivienda particular producto de las actividades desarrolladas en una estación de servicios vecina. En la figura 1 se muestra la ubicación relativa de ambas propiedades, las cuales se encuentran ubicadas en la zona norte de la ciudad Rosario, Argentina y en un sector donde el uso de suelo es predominantemente residencial. La estación de servicio, que es de gas natural comprimido, se encuentra en un terreno en esquina sobre un boulevard que es una vía principal de acceso a la ciudad. El tránsito es por lo tanto una importante fuente de ruido en las proximidades. Cabe destacar que, dado que el perfil de esta arteria es abierto, su incidencia es menor que en el caso de perfiles L o U.



**Figura 1.** Ubicación de la vivienda afectada en relación a la fuente de ruido. Fachada, mapa parcelario e imagen satelital.

La vivienda afectada se desarrolla en dos plantas; en planta baja se encuentran varias dependencias entre las que se destaca el comedor diario en el cual la familia pasa la mayor parte del tiempo y en planta alta, los dormitorios.

Si bien no fue posible acceder a relevar la estación de servicios es presumible que, lindero con la vivienda afectada, se encuentra un equipo compresor que es la principal causa de ruido ya que funciona en forma casi continua. La percepción del sonido que genera permite suponer la existencia de un alto contenido de bajas frecuencias y de componentes tonales. Otras fuentes detectadas son las derivadas del lavadero de vehículos que también funciona allí, del movimiento de materiales y las voces de empleados y clientes del establecimiento. Todas las actividades se desarrollan las 24 h y los 365 días del año.

### **3 Mediciones realizadas**

A fin de poder determinar la calificación del ruido cuestionado se realizaron mediciones en la cocina-comedor diario de la planta baja de la vivienda afectada y en un dormitorio de planta alta, ambos ubicados sobre la medianera que la separa de la estación de servicios. Las mediciones se llevaron a cabo en horario diurno y nocturno en diferentes días y horarios a fin de tener mayor validez estadística de los resultados. Asimismo, se tuvo en cuenta la posibilidad de que las ventanas se encontraran abiertas o cerradas. En este trabajo sólo se presentan los resultados encontrados con las ventanas abiertas y en horario nocturno ya que se verificó que ésta es la peor condición.

Respecto al instrumental utilizado, el mismo cumple con lo dispuesto en las dos versiones de la IRAM 4062 que se aplicaron en este trabajo y que se detallan en el apartado 4.1. de ambas. La Ordenanza N° 46542 de la Municipalidad de Rosario, en cambio, no proporciona detalles sobre este aspecto salvo una mención en su art. 4° c) referida a que “el medidor deberá ser un instrumento Standard (medidor de niveles sonoros) aprobado por el Organismo Internacional de Standarización”.

Los lugares de medición se eligieron según lo que se detalla en la IRAM 4062 en el apartado 4.3.: posición del instrumento respecto a superficies reflectantes, ubicación y cantidad de puntos de medición, etc. En el art. 10° de la Ordenanza N° 46542 de la Municipalidad de Rosario sólo se menciona que “el observador deberá colocarse preferentemente frente a la ventana abierta de un dormitorio de uno de los predios afectados por la o las fuentes de los ruidos”, sin ninguna otra consideración.

En lo que hace a las mediciones, las mayores diferencias entre las dos versiones de la IRAM 4062 se encuentran en el apartado 4.4. referido a los parámetros a medir. Mientras que la versión 2001 indica que se deben registrar “el nivel sonoro continuo equivalente del ruido presuntamente causante de la molestia,  $L_{Aeq}$  y el nivel de ruido de fondo,  $L_f$ , medido en ausencia del ruido presuntamente molesto y dentro del horario de medición en estudio”, la versión 2015 agrega otros parámetros como “el nivel sonoro continuo equivalente con ponderación C en frecuencia,  $L_{Ceq,15\ min}$ ” y, “si correspondiera, un análisis espectral en tercios de octava”, entre otros. La Ordenanza N° 46542 de la Municipalidad de Rosario basa su calificación en mediciones “usando la escala de compensación A del medidor”. A los efectos de este trabajo se siguió entonces lo especificado en la nueva propuesta de la IRAM 4062 que engloba a las otras normativas. En síntesis, para cada caso (día, horario, punto de medición) se registró: 1) El nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A en frecuencia con las principales fuentes sonoras en funcionamiento, parámetro básico que utilizan los criterios en aplicación. 2) El nivel sonoro continuo equivalente con ponderación C en frecuencia también con las fuentes en funcionamiento. 3) Durante el horario nocturno fue posible registrar el nivel sonoro estando estas fuentes apagadas ya que las mismas estuvieron fuera de funcionamiento durante algunos intervalos. 4) El análisis espectral del ruido por bandas de tercios de octava realizando una medición lineal.

### 3.1 Resultados obtenidos

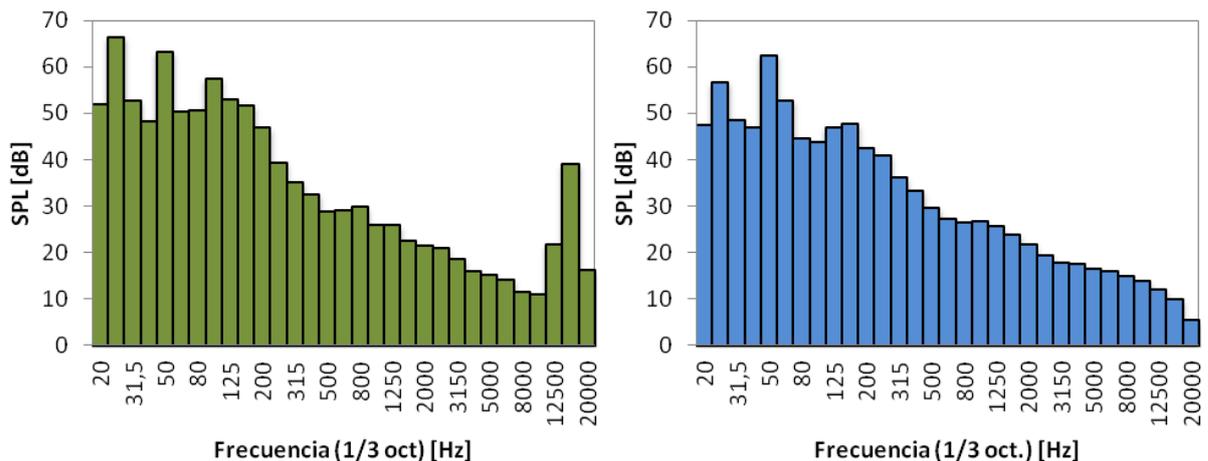
En la tabla 1 se resumen los resultados significativos. Los valores de  $L_{Aeq}$  y  $L_{Ceq}$  informados corresponden al promedio energético de los valores medidos en los distintos días, intervalos y puntos dentro de cada habitación.

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados

Descripción	Condición	$L_{Aeq}$ [dBA]	$L_{Ceq}$ [dBC]	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$
Cocina comedor Planta baja	Fuentes principales <b>apagadas</b>	42,7	-	-
	Fuentes principales <b>encendidas</b>	47,9	71,7	23,8
Dormitorio Planta alta	Fuentes principales <b>apagadas</b>	40,8	-	-
	Fuentes principales <b>encendidas</b>	44,9	66,6	21,7

Los valores registrados mostraron poca variabilidad dentro de cada condición. Por ejemplo, en el dormitorio y con las fuentes encendidas los valores oscilaron entre 44,6 dBA y 45,1 dBA y con los equipos apagados, entre 39,6 dBA y 42,0 dBA, siendo el tránsito en este último caso el principal aporte. En el comedor y con las fuentes encendidas el rango registrado fue de 46,9 dBA hasta 51,0 dBA; los valores mayores se registraron cuando se agregó una lavadora por agua a presión.

En la figura 2 se muestran los espectros por bandas de tercios de octava del ruido percibido en el comedor y en el dormitorio



**Figura 2.** Espectros por bandas de tercios de octava con las fuentes principales encendidas; el de la izquierda corresponde al ruido en el comedor y el de la derecha al dormitorio.

Puede notarse que se confirma la presencia de bajas frecuencias y de componentes tonales tal como se percibía sin el uso de instrumentos.

#### 4 Calificación como “molesto” o “no molesto”

En los apartados que siguen se hace la calificación del ruido registrado en función de tres instrumentos legales: dos versiones de la IRAM 4062 y la Ordenanza N° 46542 de la Municipalidad de Rosario. Todos los casos utilizan para ello criterios cuantitativos pero de carácter diferente los que se describen en cada caso.

##### 4.1 Norma IRAM 4062

La Norma IRAM 4062 establece un criterio diferencial para determinar si el ruido causado por determinada fuente no asociada al tránsito vehicular es molesto o no molesto. En forma general este criterio compara el ruido presuntamente molesto con el ruido existente en ausencia del que está bajo estudio, denominado ruido de fondo  $L_f$ .

Para esta comparación no se utiliza directamente el nivel medido sino que se le suma un término de corrección  $K$  que tiene en cuenta eventuales características del ruido que lo hacen más molesto. Se llega así al nivel de evaluación,  $L_E$ :

$$L_E = L_{Aeq} + K, \quad (1)$$

En las dos versiones consideradas este término de corrección adopta el valor  $K = +5$  dBA en el caso de ruidos con carácter tonal o impulsivo (o la conjunción de ambos), y el valor  $K = 0$  dBA en los demás casos. La razón de ello es que los ruidos tonales o impulsivos han demostrado ser más molestos que los ruidos estacionarios y de espectro suave, a igual nivel ponderado A. Cabe destacar que hay una diferencia entre las dos versiones consideradas en este trabajo respecto a la forma de comprobar si existen o no componentes tonales, la que se especifica en el apartado correspondiente.

La versión 2015 considera además una penalización para ruidos con contenido importante de baja frecuencia ya que también está suficientemente documentado que el nivel de molestia que generan es mayor. Cuando, de acuerdo al procedimiento descrito en la misma norma, corresponde aplicar esta penalización el valor de  $K$  es de 5 dBA ó 7 dBA dependiendo de la importancia relativa del contenido de bajas frecuencias.

El procedimiento estipulado en esta normativa indica que se debe comparar el nivel de evaluación así obtenido con el ruido de fondo. Si

$$L_E - L_f \geq 8 \text{ dBA}, \quad (2)$$

el ruido se califica como *molesto*. En caso contrario, es *no molesto*.

Para evitar considerar un nivel de ruido de fondo no característico la norma IRAM 4062 propone la determinación de un nivel de ruido de fondo *calculado*  $L_c$ , que toma en consideración distintos aspectos del medio. En aquellos casos en los que el ruido de fondo no puede medirse, por ejemplo por la imposibilidad de interrumpir la fuente, la Norma indica su reemplazo por este parámetro. Este nivel calculado pretende representar el nivel de fondo esperable de acuerdo a factores tales como horario, uso de suelo predominante y ubicación dentro de la finca. Para la comparación con el ruido en evaluación establecida en la inecuación (2) se utiliza el menor valor entre el medido y el calculado en un intento de preservar zonas que ya se encuentran degradadas acústicamente. En efecto, en una zona en la que ya existen una o varias fuentes importantes, el nivel de ruido de fondo será elevado respecto al que podría esperarse si el ambiente no estuviera contaminado. Si se compara directamente este nivel con el que resulta del funcionamiento de la nueva fuente sonora que está siendo evaluada es probable que la misma resulte aceptable, es decir, se admitiría seguir degradando acústicamente la zona.

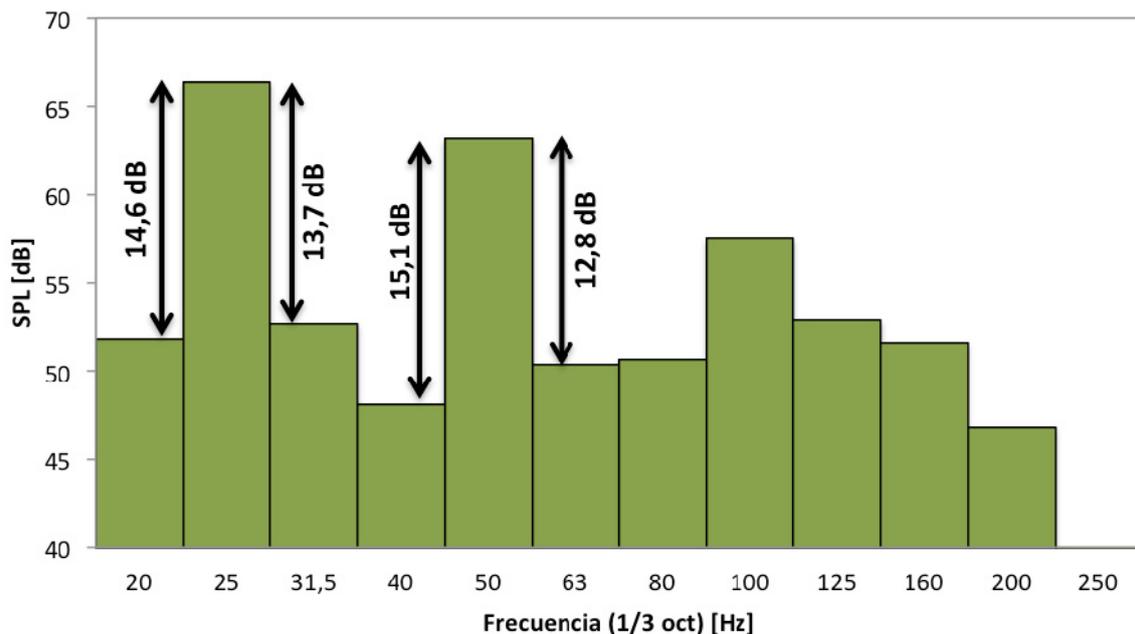
## 4.2 Calificación de acuerdo a la IRAM 4062:2001

### 4.2.1 Cocina-comedor

De acuerdo a lo especificado en la tabla 1 el nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A en frecuencia, parámetro básico utilizado para la evaluación, en la cocina-comedor y en el horario de referencia considerado es  $L_{Aeq} = 47,9$  dBA. Para llegar al nivel de evaluación  $L_E$  debe agregarse a este valor el término de corrección por presencia de componentes tonales. Cabe destacar que en el caso en estudio no se detectaron impulsos.

A los fines de la norma se considera probada la existencia de componentes tonales cuando en una banda el nivel de presión sonora supera al menos en 5 dB al nivel de presión sonora en ambas bandas adyacentes. En la figura 2 puede notarse que la energía sonora en las bandas centradas en 25 Hz y 50 Hz se diferencia claramente de las bandas adyacentes y en la figura 3 se detalla que la diferencia es mayor a 5 dB, lo que confirma la existencia componentes tonales. Por lo tanto corresponde una corrección del valor medido de 5 dB y el nivel a evaluar resulta entonces:

$$L_E = L_{Aeq} + K = 47,9 \text{ dBA} + 5,0 \text{ dBA} = 52,9 \text{ dBA} \quad (3)$$



**Figura 3.** Verificación de la existencia de componentes tonales en la cocina-comedor.

El ruido residual o de fondo en ese lugar es de 42,7 dBA. No obstante debe considerarse el menor valor entre este ruido residual medido y el calculado a partir de un nivel básico  $L_b$  según la siguiente expresión:

$$L_C = L_b + K_z + K_u + K_h \quad (4)$$

A los fines de esta norma el nivel básico es de 40 dBA y los términos  $K_z$ ,  $K_u$  y  $K_h$  corresponden a correcciones por zona, ubicación dentro de la vivienda y horario, respectivamente. Para este caso resultan:  $K_z = 10$  dB (zona tipo 4: residencial urbana con al-

guna industria liviana o rutas principales);  $K_u = -5$  dB (local interior no lindero con la vía pública);  $K_h = -5$  dB (horario nocturno).

Por lo tanto,

$$L_C = 40 \text{ dBA} + 10 \text{ dBA} - 5 \text{ dBA} - 5 \text{ dBA} = 40 \text{ dBA} \quad (5)$$

Puede notarse que este valor de ruido de fondo calculado, que corresponde al valor que podría esperarse en el lugar en esas condiciones de acuerdo a la norma, supera al efectivamente registrado allí por lo que puede considerarse que el ambiente ya está degradado desde el punto de vista acústico. Finalmente corresponde tomar el menor valor entre el ruido de fondo medido (42,7 dBA) y el calculado (40,0 dBA).

La calificación se hace a partir de la diferencia entre el ruido en evaluación  $L_E$ , que fue calculado en (3) y este ruido residual. Es decir,

$$L_E - L_C = 52,9 \text{ dBA} - 40,0 \text{ dBA} = 12,9 \text{ dBA} \geq 8 \text{ dBA} , \quad (6)$$

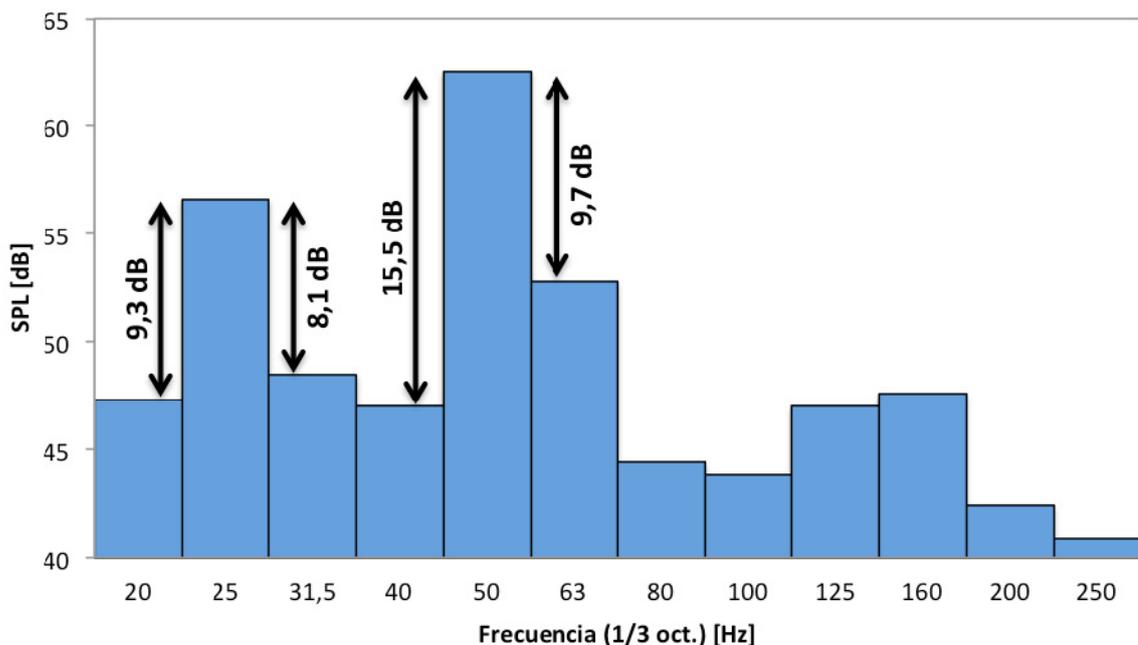
por lo que se califica como *molesto*.

#### 4.2.2 Dormitorio

De acuerdo a lo especificado en la tabla 1 el nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A en frecuencia es en el dormitorio y en el horario de referencia considerado, de  $L_{Aeq} = 44,9$  dBA. Al igual que en la cocina-comedor no se detectaron impulsos pero si presencia de componentes tonales en las mismas bandas.

En la figura 4 se detalla que la diferencia entre las bandas centradas en 25 Hz y 50 Hz y sus adyacentes es mayor a 5 dB. El nivel de evaluación  $L_E$  resulta entonces:

$$L_E = L_{Aeq} + K = 44,9 \text{ dBA} + 5,0 \text{ dBA} = 49,9 \text{ dBA} \quad (7)$$



**Figura 4.** Verificación de la existencia de componentes tonales en el dormitorio.

El ruido residual o de fondo medido en ese lugar es de 40,8 dBA mientras que el ruido de fondo calculado tiene el mismo valor que en la cocina-comedor, es decir, 40,0 dBA ya que se trata de la misma zona, horario de referencia y ubicación dentro de la finca. En este caso la diferencia entre ambos valores no es significativa aunque corresponde tomar el menor de los dos para hacer la calificación por lo que se llega a que

$$L_E - L_C = 49,9 \text{ dBA} - 40,0 \text{ dBA} = 9,9 \text{ dBA} \geq 8 \text{ dBA}, \quad (8)$$

por lo que también es este caso se califica como *molesto*.

Tanto en el caso del dormitorio como en la cocina-comedor la penalización por la existencia de componentes tonales resultó decisiva para la calificación.

### 4.3 Calificación de acuerdo a la nueva propuesta 2015 de la IRAM 4062

#### 4.3.1 Cocina-comedor

Una de las principales diferencias entre las dos versiones de la IRAM 4062 es la forma en que se verifica la existencia de componentes tonales. Así, en la versión 2015 se establece que

“Se confirma la presencia de componentes tonales en el ruido cuando el nivel sonoro continuo equivalente ( $L_{eq}$ , en dB), en una banda supera al de ambas bandas adyacentes en una cierta diferencia de nivel según el rango de frecuencia:

- a) 15 dB en las bandas cuyas frecuencias centrales estén entre 25 Hz y 125 Hz;
- b) 8 dB en las bandas cuyas frecuencias centrales estén entre 160 Hz y 400 Hz;
- c) 5 dB en las bandas cuyas frecuencias centrales estén entre 500 Hz y 10 000 Hz.”

Por lo tanto, y según se desprende de la figura 3, no queda verificada la existencia de componentes tonales y no corresponde aplicar el término de corrección, lo que constituye un cambio respecto a la evaluación realizada con la versión 2001.

Otra de las diferencias fundamentales que aparece en esta nueva versión es que se incluye la posibilidad de que sean penalizadas las bajas frecuencias cuando la diferencia entre el nivel sonoro equivalente ponderado C en frecuencia,  $L_{Ceq}$ , y el nivel sonoro equivalente ponderado A,  $L_{Aeq}$ , supera los 10 dB. Si esto se verifica “se consideran dos rangos para la diferencia, asignando los valores para el término corrector  $K_{BF}$  dados en cada caso:

para:  $10 \text{ dB} \leq L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 15 \text{ dB}$  se aplica:  $K_{BF} = 5 \text{ dB}$ ;  
 para:  $L_{Ceq} - L_{Aeq} > 15 \text{ dB}$  se aplica:  $K_{BF} = 7 \text{ dB}$ ”.

En las últimas columnas de la tabla 1 se muestra la diferencia  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  que, para el caso de la cocina-comedor es de 23,8 dB por lo que corresponde aplicar una penalización de 7 dB.

Entonces, el nivel de evaluación resulta:

$$L_E = L_{Aeq} + K = 47,9 \text{ dBA} + 7,0 \text{ dBA} = 54,9 \text{ dBA} \quad (9)$$

Respecto al ruido de fondo no hay variaciones respecto a lo ya descrito en el apartado 4.2.1, por lo que la calificación resulta de

$$L_E - L_C = 54,9 \text{ dBA} - 40,0 \text{ dBA} = 14,9 \text{ dBA} \geq 8 \text{ dBA} , \quad (10)$$

por lo que se califica como *molesto*.

#### 4.3.2 Dormitorio

En este ambiente, y según se muestra en la figura 5, las diferencias entre las bandas en que se nota una mayor energía y sus adyacentes no alcanza el valor necesario como para que quede verificada la presencia de componentes tonales a los fines de esta norma.

En cambio si corresponde aplicar la penalización por componentes de baja frecuencia ya que la diferencia  $L_{C_{eq}} - L_{A_{eq}}$  es de 21,7 dB según se muestra en la tabla 1. Por lo tanto, el nivel de evaluación resulta

$$L_E = L_{A_{eq}} + K = 44,9 \text{ dBA} + 7,0 \text{ dBA} = 51,9 \text{ dBA} \quad (11)$$

Para el ruido residual o de fondo corresponde considerar el nivel calculado, tal como se explicó en el apartado 4.2.2. Finalmente la calificación surge de:

$$L_E - L_C = 51,9 \text{ dBA} - 40,0 \text{ dBA} = 11,9 \text{ dBA} \geq 8 \text{ dBA} , \quad (12)$$

por lo que también es este caso se califica como *molesto*.

Tanto en el caso del dormitorio como en la cocina-comedor la penalización por la existencia de bajas frecuencias resultó decisiva para la calificación, penalización que la versión 2001 no incluía como posible.

#### 4.4 Calificación de acuerdo a la Ordenanza 46.542 de Rosario

El Decreto-Ordenanza 46.542 de la Municipalidad de Rosario sobre ruidos excesivos e innecesarios, que data del año 1972, toma como criterio para definir la aceptabilidad o no de un determinado ruido que el nivel del mismo no supere ciertos límites; se trata por tanto de un criterio absoluto ya que esos límites son taxativos. Particularmente en su Art. 6° fija los límites de inmisión de ruido, o sea, los niveles “que no podrán ser superados en ningún predio vecino” para diferentes horarios y ámbitos de percepción, los que se reproducen en la tabla 2.

**Tabla 2.** Valores límites definidos en la Ordenanza 46.542 MR

Ambito	Ruido ambiente		Picos frecuentes (7 a 60/hora)		Picos escasos (1 a 6/hora)		Observaciones
	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	
I	35	45	45	50	55	55	Medidos en “decibeles A” (dB“A”)
II	45	55	55	65	65	70	
III	50	60	60	70	65	75	
IV	55	65	60	75	70	80	

En el Art. 7 se detallan los ámbitos de percepción, siendo: el I, el hospitalario; el II, el residencial; el III, el mixto; y el IV, el industrial.

Si bien se dan límites para “picos frecuentes” y “escasos” no se especifica cómo deben evaluarse los mismos ni se establece una definición precisa para este parámetro por lo que en la práctica no son considerados por los inspectores encargados de las verificaciones.

El caso en estudio corresponde al Ámbito II: “el de vivienda y se incluyen en el mismo las zonas residenciales, los alrededores de colegios y zonas de negocios pequeños”. De la observación de los valores mostrados en la tabla 1 surge que el ruido generado por la estación de servicio excede lo permitido en el comedor de la planta baja mientras que en el dormitorio de la planta alta se encuentra en el límite de lo admisible.

En síntesis, el ruido generado en la vivienda vecina excede lo permitido por el Decreto-Ordenanza 46.542 MR y por lo tanto resulta *excesivo*.

Este instrumento legal tiene varias falencias como por ejemplo que no establece ninguna estrategia para verificar que el ruido registrado en una vivienda provenga de la fuente en evaluación.

### **Conclusiones**

En este trabajo se presenta la evaluación y calificación del ruido registrado en una vivienda por las actividades que se desarrollan en un predio vecino y que sus ocupantes consideran perturbadores.

La calificación obtenida con los tres instrumentos legales que se utilizaron confirma que se trata de un ruido molesto aunque por diferentes razones. De acuerdo a lo establecido en la versión actualmente en vigencia de la norma IRAM 4062 se considera una penalización por comprobarse la existencia de componentes tonales en las bandas centradas en 25 Hz y 50 Hz pero esto no se verifica en la versión que entrará en vigencia próximamente.

No obstante, la actualización de la IRAM 4062 considera el mayor grado de molestia que deriva de la presencia de importantes contenidos energéticos a frecuencias bajas. Por ejemplo, para frecuencias por debajo de 250 Hz son claramente perceptibles las diferencias de intensidad entre distintos puntos de un recinto; además hay molestias provocadas por efectos secundarios tales como vibraciones de ventanas y mobiliario. El criterio establecido en esa normativa para definir si corresponde aplicar la penalización por este factor se basa en la diferencia entre dos parámetros de sencilla determinación como el  $L_{Aeq}$  y el  $L_{Ceq}$  por lo que no ofrece mayores complicaciones metodológicas ni respecto al instrumental requerido. Esta penalización resultó decisiva en este caso particular.

En cambio se siguen manteniendo algunas inconsistencias respecto al ruido de fondo calculado que, si bien intenta evitar una mayor contaminación en ambientes ya degradados acústicamente, puede en algunos casos llevar a resultados erróneos si esta normativa es aplicada por personal no especializado.

Como pudo comprobarse de acuerdo a los resultados mostrados en el punto 4, el ruido registrado en ambos ambientes resulta molesto de acuerdo a las dos versiones de la IRAM 4062. En cambio, de acuerdo a lo especificado en el Decreto-Ordenanza 46.542 de la Municipalidad de Rosario, estrictamente sólo se califica como excesivo en la cocina-comedor. Esta ordenanza tiene 43 años de antigüedad y no ha sido actualizada por lo que, por ejemplo, propone la utilización de tecnología obsoleta ya que en la actualidad es comúnmente exigible el uso de medidores de nivel sonoro integradores y estadísticos como garantía de objetividad. En cambio menciona instrumentos “estándar ISO”, aunque no existen instrumentos con esa calificación y tampoco ISO se encarga de “aprobar” un instrumento, como se requiere en el art. 4 inc. c). Ya fue mencionado que los picos escasos y frecuentes no están definidos y por lo tanto no se aplican sus valores

límites y en la práctica se recurre únicamente al denominado "ruido ambiente" de la tabla 2 el que tampoco está definido y se presta a interpretaciones diversas.

La ciudad de Rosario se encuentra en la provincia de Santa Fe y en esa jurisdicción está vigente la Resolución 201/2004 de la Secretaría de medio Ambiente y Desarrollo Sustentable la que establece niveles guía para la calidad del aire. Particularmente en el Art. 10º establece que "los episodios de contaminación sonora, causados, producidos o estimulados por cualquier fuente (persona de existencia física o jurídica), que afecten o sean factibles de afectar a la comunidad en ámbitos públicos o privados, se evaluarán de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM N° 4062 de ruidos molestos". Por tanto, y dado que los criterios establecidos en la IRAM 4062 y en el Decreto-Ordenanza 46542 son diferentes, en la ciudad de Rosario deberían ser cumplimentados los requerimientos de ambos instrumentos.

En definitiva, la aplicación de estas normativas y reglamentaciones intentan dar respuesta a una situación surgida entre vecinos. Tradicionalmente, en el entorno nacional, las relaciones de vecindad aplican a todo tipo de inmisiones, incluidas las sonoras, un criterio de razonabilidad que se vincula a las prácticas habituales del lugar. Pero son muchos los casos en los que este criterio de razonabilidad no es suficiente dando lugar a innumerables conflictos que requieren la intervención de los poderes públicos. En la resolución del conflicto debieran tenerse en cuenta factores como la normalidad en el uso y tolerabilidad de las molestias, atendidas las condiciones del lugar y la naturaleza de los inmuebles y en las exigencias de una correcta vecindad y comportamiento. Específicamente respecto al ruido debería resultar prohibida jurídicamente la emisión de ruidos atendiendo principalmente a sus propias características (continuidad, contenido espectral, intensidad), al uso de suelo predominante y a la franja horaria en que se producen.

En el caso de estudio presentado en este trabajo se encuentra probado que el ruido se produce en forma continua y persistente y que excede lo normal esperable por lo que supone una verdadera inmisión en el ámbito privado del vecino afectado. Cabe reiterar que las actividades en el predio en el que se originan los ruidos en evaluación se llevan a cabo durante las 24 h, incluso las de lavado de vehículos. Además, se trata de un caso en el que se pone en evidencia la disparidad en el uso del suelo ya que se trata de un establecimiento de servicios instalado en una zona con uso predominantemente residencial lo que debiera requerir una especial consideración por parte de las autoridades que otorgan la correspondiente habilitación para funcionar.

Respecto a la tolerabilidad de la molestia es deseable que pueda determinarse a partir de un juicio comparativo con la que socialmente se considera en cada momento asumible por un individuo medio en las circunstancias de tiempo y lugar en que se producen y no que sea dependiente del grado de sensibilidad de quien la sufre.

En la República Argentina a fin de incluir todos los aspectos mencionados, la aplicación en conjunto del artículo 1973 del nuevo Código Civil y Comercial, que prohíbe los ruidos que superan la normal tolerancia, y de la Norma IRAM 4062, que proporciona un criterio válido y objetivo para la calificación, avanza sobre la posibilidad de evitar subjetividades a la hora informar o juzgar sobre los eventuales conflictos.

Es obligación del estado en el ámbito de las distintas jurisdicción y con competencias exclusivas o concurrentes la preservación del ambiente, el cuidado de la salud pública y el aseguramiento de la calidad de vida de los habitantes, por lo que se debe seguir avanzando en el desarrollo de pautas que contemplen no sólo aquellos casos en que la molestia deriva de altos niveles sonoros sino todos los aspectos cualitativos que las investigaciones muestren relevantes.

## Referencias

- Berglund, B.; Lindvall, T.: "Community Noise", Archives of the Center for Sensory Research, Vol 2, Issue 1, 1995. Stockholm University and Karolinska Institute.
- Berglund, Birgitta; Lindvall, Thomas; Schwela, Dietrich; Goh, Kee-Tai: "Guidelines for Community Noise". World Health Organization. Geneva, 2000.
- "Código Civil y Comercial de la República Argentina". Editorial El Derecho. Buenos Aires, 2014.
- IRAM 4062:2001 Ruidos molestos al vecindario. Método de medición y clasificación
- IRAM 4062 E2 Ruidos molestos al vecindario. Método de medición y calificación. Documento en estudio.
- ISO 1996-1:2003, Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures
- Miedema, H.M.E.; Vos, H.: "Exposure-response relations for transportation noise". Journal of the Acoustical Society of America 104 (6), December. 1998.
- Miyara, Federico. "Propuestas para el mejoramiento de la Norma IRAM 4062 sobre ruidos molestos al vecindario". Terceras Jornadas Internacionales Multidisciplinarias Sobre Violencia Acústica. Rosario, Argentina, 29 y 30 de Septiembre de 2000. Publicado en CD Jornadas Internacionales Multidisciplinarias sobre Violencia Acústica. ASOLOFAL. Rosario, 2000.
- "Ordenanza N° 46542 sobre Ruidos Innecesarios y Excesivos". Municipalidad de Rosario, Argentina, 1972. Internet: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/46542.htm>
- "Resolución 201 sobre Calidad del Aire". Provincia de Santa Fe. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable., 2004.
- Schultz, T. J.: "Synthesis of social surveys on noise annoyance". Journal of the Acoustical Society of America 64 (2), Aug. 1978.
- Weinstein, Neil D. "Individual Differences in Reactions to Noise: A longitudinal Study in a College Dormitory". Journal of Applied Psychology 1978, Vol. 63, No 4, pp. 458-466
- Weinstein, N.D. "Individual differences in critical tendencies and noise annoyance". Journal of Sound and Vibration 68, 241-248 (1980).