

## **ACTUALIZACION DE ESTUDIOS SOBRE RUIDO DENTRO DEL PLAN URBANO AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

Referencia PACS: 43.28.Bj

Gavinowich, Daniel Sergio; Ruffa, Francisco  
Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires  
Laboratorio de Acústica y Electroacústica  
Paseo Colón 850  
1063 Buenos Aires. Argentina  
Tel: 54 11 4343 0891, internos 260-261-262  
Fax: 54 11 4331 5526  
E-Mail: [dgavi@fi.uba.ar](mailto:dgavi@fi.uba.ar); [fruffa@fi.uba.ar](mailto:fruffa@fi.uba.ar)

### **ABSTRACT**

In order that an agreement between the Urban City Planning Secretary and Environment from the Buenos Aires City Government and the Advanced Studies Center, depending from the Buenos Aires University was celebrated; the title study was made.

The Acoustics and Electroacoustics Laboratory took part from the technical equipment giving rules and methodology to make the measurement jobs.

With the historical values (1972), those obtained during the 1996, 97 and 98 campaigns and the values registered with new data that were taken during 1999, conclusions about values differences depending time taken, day and night values analysis and correlation in order at the traffic density, were written.

### **RESUMEN**

A partir de un convenio celebrado entre la Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y el Centro de Estudios Avanzados, dependiente del Rectorado de la Universidad de Buenos Aires, se efectuó el estudio del título, utilizado –entre otros- como fundamento para un diagnóstico elaborado por el Consejo del Plan Urbano Ambiental.

El Laboratorio de Acústica y Electroacústica formó parte del equipo técnico aportando normas y metodología para efectuar las tareas de medición.

Asimismo aportó los antecedentes registrados sistemáticamente a partir de los primeros registros de ruido que datan de 1972.

Con los valores históricos, los obtenidos durante las campañas de medición de 1996, 1997 y 1998 y los registrados con las nuevas tomas de datos durante 1999, se presentan conclusiones sobre diferencias de valores según tiempo de toma, correlación de acuerdo con densidad de tráfico, análisis de valores diurnos y nocturnos y estudio de correlación del flujo vehicular y mediante regresiones a 1999.

A partir del trabajo realizado y presentado, el Laboratorio compara niveles de décadas pasadas y actuales y muestra las conclusiones sobre la variabilidad de esos registros.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Esta comunicación tiene como objeto presentar los lineamientos de un estudio sobre ruido y alternativas para su mitigación, llevado a cabo en la Ciudad de Buenos Aires, en el marco de las políticas y estrategias seguidas por la Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad.

Este proyecto se ha insertado en el área "hacia un desarrollo sostenible de la calidad ambiental". Asimismo se encuadra en los objetivos que permiten aplicar las normativas vigentes dentro del Código de prevención de la Contaminación Ambiental, ordenanza 39.025/83.

## **2. ÁMBITO GEOGRÁFICO**

El ámbito del mencionado proyecto es la Ciudad de Buenos Aires con sus límites fijados por el Río de la Plata, el Riachuelo y la Avda. General Paz, cubriendo una superficie aproximada de 200 Kilómetros cuadrados.

Residen en esta ciudad en forma permanente 3.500.000 personas e ingresan y egresan diariamente, por cuestiones laborales, una cantidad similar.

Una profusa red de transporte público de pasajeros recorre la ciudad en toda su extensión, a fin de permitir una buena vinculación de los barrios entre sí y con las zonas comerciales.

Si bien esto es beneficioso para el usuario, la densificación del transporte en puntos específicos de la ciudad produce una contaminación sonora perjudicial para la población. En muchos casos, los centros de concentración del transporte afectan los valores inmobiliarios de la zona.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 General**

Identificar los niveles de ruido equivalente (LeqA) diarios, medidos en diferentes períodos horarios y en distintas calles o avenidas.

### **3.2 Específicos**

Analizar, categorizar y jerarquizar la información existente sobre mediciones de ruido en la ciudad de Buenos Aires, utilizando los antecedentes históricos.

Elaborar un plan sistemático de adquisición de información sobre ruido, a fin de lograr una metodología válida que pueda servir como base, para definir un proyecto de monitoreo continuo de ruido en la ciudad.

## **4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

El Laboratorio de Acústica y Electroacústica de la Facultad de Ingeniería, UBA, informaba en 1972 que "La molestia de la comunidad debida al ruido va en aumento en las grandes ciudades y allí donde la población, tránsito e industria están concentrados. El crecimiento del tránsito hace de la calle una fuente de ruido cada vez más intensa para sus alrededores".

Este era el comienzo de la Memoria, que acompañó el primer relevamiento efectuado en esa fecha, en la ciudad de Buenos Aires, bajo la conducción del Ing. Federico G. Malvarez.

En esa oportunidad se determinó un área piloto, que fue exhaustivamente medida. Los registros se obtuvieron en cuatro franjas horarias: de 8 a 9 Hs., de 11 a 12 Hs., de 19 a 20 Hs. y de 22 a 23 Hs. En los horarios mencionados se grabó el nivel de ruido, con un valor de nivel de referencia, durante veinte minutos continuos. Posteriormente se efectuó un análisis de dicho registro obteniéndose en cada caso el valor de LeqA y los percentiles.

Como el fin fundamental era establecer la sonoridad o ruidosidad del fenómeno y dada la relación entre el nivel en dB(A) y dichas magnitudes subjetivas, es que se adoptó el procedimiento descripto. En varios puntos se realizó un análisis estadístico por octavas, observándose que la composición era semejante para todos ellos. Por otra parte, determinados lugares de medición se tomaron como testigos, para efectuar mediciones de 24 Hs., a razón de 20 minutos en cada hora.

La planilla No.1 muestra algunos de los valores obtenidos en la zona, que en el año 1972 se denominó "piloto".

El otro antecedente tenido en cuenta, es el de las mediciones de Leq. tomadas aleatoriamente, en diversos horarios diurnos y nocturnos, en días hábiles y feriados, por la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, entre 1996 y 1998. Se analizaron 1023 registros, considerados fehacientes.

## **5. VALORES RELEVADOS DURANTE 1999.**

Se analizaron valores de nivel de ruido equivalente en noventa y dos cruces de avenidas y/o calles en distintos horarios, obteniéndose 368 valores de mediciones realizadas.

Estos registros se efectuaron con dos medidores de nivel sonoro integradores marca Rion modelo ML-50, ubicados sobre trípodes a 1,20 mts. del suelo, 1,5 mts. del cordón de vereda y 1,5 a 2 mts. alejados de la fachada de los edificios y/o casas. En la mayor parte de los casos, se buscó la alineación con la franja peatonal de cada esquina, con el micrófono perpendicular a la dirección de circulación, formando el aparato un ángulo de entre 0 y 30° respecto a la horizontal.

Los datos se tomaron en los mismos turnos de medición del antecedente histórico, es decir 8 a 9 Hs, 11 a 12 Hs, 19 a 20 Hs. y 22 a 23 Hs. En cada lapso de tiempo se midió en tres intervalos de 5, 10 y 15 minutos, obteniéndose tres valores por punto de medición. Se esperaba evaluar con esto si existían diferencias significativas entre lapsos, a fin de ajustar la técnica de los futuros monitoreos.

Las mediciones efectuadas entre las 8 y las 20 horas se integraron como banda diurna y se dejó como banda nocturna la de 22 a 23 Hs. Esto permitió observar el decaimiento del Leq por la noche.

Como primer paso de medición, se repitieron los puntos medidos en 1972 que surgen de la planilla 1. Por otra parte, se privilegiaron mediciones sobre avenidas, pues en el estudio de valores 96/98, se vio que el ajuste estadístico de la regresión del nivel de ruido equivalente, con respecto al flujo vehicular era bueno, por lo que se pretendió ahondar la relación existente entre Leq y cantidad y tipo de vehículos, para las arterias de mayor circulación.

Con respecto al flujo vehicular, se procuró calificar además del flujo por minuto, la diferencia entre automóviles, colectivos (transporte público de pasajeros) y camiones. Ambulancias, motos y otros tipos de ruido también fueron identificados.

Vale comentar que el Leq ante el paso de motos y ambulancias no aumentó significativamente, aunque el nivel máximo instantáneo registrado en cada uno de esos casos

fue mas elevado, pues proporcionalmente, el paso de dichos vehículos resultó muy bajo con relación a automóviles y transporte pesado.

| CALLES                            | Leq (dBA)        | Leq (dBA)           |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|
|                                   | DIA<br>8 - 20 Hs | NOCHE<br>22 - 23 Hs |
| Montes de Oca y Caseros           | 79               | 74                  |
| Lima y Garay                      | 79               | 74                  |
| Paseo Colón y Garay               | 79               | 78                  |
| Belgrano y Bernardo de Irigoyen   | 74               | 69                  |
| Huergo y Belgrano                 | 69               | 63                  |
| Entre Ríos e Independencia        | 78               | 78                  |
| Leandro N. Alem y Alvear          | 78               | 73                  |
| Garay y Entre Ríos                | 74               | 74                  |
| Independencia y Lima              | 74               | 74                  |
| Defensa y Estados Unidos          | 69               | 64                  |
| Córdoba y Callao                  | 78               | 78                  |
| Córdoba y Uruguay                 | 78               | 78                  |
| Córdoba y Carlos Pellegrini       | 78               | 78                  |
| Córdoba y Florida                 | 78               | 78                  |
| Córdoba y Madero                  | 78               | 73                  |
| Córdoba y Paseo Colón             | 78               | 73                  |
| Corrientes y Uruguay              | 78               | 73                  |
| Corrientes y Carlos Pellegrini    | 78               | 73                  |
| Corrientes y Florida              | 78               | 73                  |
| Corrientes y Madero               | 79               | 78                  |
| Callao y Rivadavia                | 79               | 79                  |
| Avda. de Mayo y San José          | 79               | 74                  |
| Avda. de Mayo y Carlos Pellegrini | 79               | 78                  |
| Avda. de Mayo y Florida           | 79               | 74                  |
| Avda. de Mayo y Madero            | 79               | 74                  |
| Belgrano y Entre Ríos             | 79               | 78                  |
| Belgrano y San José               | 79               | 74                  |
| Belgrano y Perú                   | 74               | 69                  |
| Belgrano y Paseo Colón            | 79               | 74                  |
| Leandro N. Alem y Rojas           | 79               | 74                  |
| Avda. Libertador y Ramos Mejía    | 79               | 74                  |
| Avda. Libertador y Cerrito        | 79               | 74                  |
| Avda. Libertador y Pueyrredon     | 79               | 79                  |
| Avda. Santa Fe y Maipú            | 79               | 79                  |
| Avda. Santa Fe y Uruguay          | 79               | 79                  |
| Avda. Santa Fe y Callao           | 79               | 79                  |
| Avda. Santa Fe y Junín            | 79               | 79                  |
| Arenales y Junín                  | 74               | 74                  |
| Juncal y Carlos Pellegrini        | 74               | 74                  |
| Avda. Córdoba y Avda. Pueyrredon  | 79               | 79                  |

Planilla No. 1

**ANÁLISIS DE VALORES**

Las observaciones a que dan lugar dichos valores son:

- en sitios donde solo circulaban automóviles, el Leq nunca supero los 78 dB(A).
- en sitios donde circulaban automóviles, camiones y ómnibus simultáneamente, el Leq siempre fue mayor que 74 dB(A).
- en sitios con mas de 10 ómnibus circulando, durante el período de medición, el Leq superó los 80 dB(A).
- en sitios con mas de 15 camiones circulando durante el período de medición, el Leq superó los 80 dB(A).
- no existen calles/avenidas sin automóviles, su número es muy superior al de ómnibus y camiones.

Por razones de espacio no se reproducen las planillas de mediciones correspondientes a 1999, en esta comunicación.

Se presentan a continuación, las planillas 2, 3, 4 y 5 con el resumen estadístico para el total de datos obtenidos en 1999. Se ha preferido separar los turnos en mañana (8 a 9 y 11 a 12 hs.), tarde (19 a 20 hs.) y noche (22 a 23 hs.).

| Nivel Equivalente        |         | Turnos |        |        |
|--------------------------|---------|--------|--------|--------|
| 15 minutos               | general | mañana | tarde  | noche  |
| media                    | 77,313  | 77,892 | 77,313 | 76,117 |
| error típico             | 0,181   | 0,246  | 0,332  | 0,39   |
| mediana                  | 77,7    | 78,15  | 77,4   | 76,3   |
| desviación estándar      | 3,405   | 3,303  | 3,081  | 3,636  |
| nivel de confianza (95%) | 0,356   | 0,486  | 0,661  | 0,775  |

Planilla 2

| Nivel Equivalente        |         | Turnos |        |        |
|--------------------------|---------|--------|--------|--------|
| 10 minutos               | general | mañana | tarde  | noche  |
| media                    | 77,255  | 77,989 | 77,314 | 75,694 |
| error típico             | 0,191   | 0,252  | 0,377  | 0,385  |
| mediana                  | 77,5    | 78,6   | 77,4   | 76,1   |
| desviación estándar      | 3,576   | 3,366  | 3,516  | 3,595  |
| nivel de confianza (95%) | 0,375   | 0,498  | 0,749  | 0,766  |

Planilla 3

| Nivel Equivalente        |         | Turnos |        |        |
|--------------------------|---------|--------|--------|--------|
| 5 minutos                | general | mañana | tarde  | noche  |
| media                    | 77,167  | 77,884 | 77,216 | 75,552 |
| error típico             | 0,201   | 0,271  | 0,373  | 0,417  |
| mediana                  | 77,6    | 78,2   | 77,45  | 75,9   |
| desviación estándar      | 3,735   | 3,632  | 3,458  | 3,78   |
| nivel de confianza (95%) | 0,394   | 0,536  | 0,741  | 0,831  |

Planilla 4

| <b>Resumen entre los tres tiempos de toma</b> |                   |                   |                  |
|---|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>General</b>                                | <b>15 minutos</b> | <b>10 minutos</b> | <b>5 minutos</b> |
| <b>Leq</b>                                    | 77, 31            | 77, 25            | 77, 17           |

Planilla 5

## CONCLUSIONES

Las medias de las tres tomas 15', 10' y 5' no difieren significativamente. Existe una asociación entre la cantidad de vehículos y el Leq. Al comparar los coeficientes entre las tres tomas mediante pruebas de homogeneidad, no se obtuvieron diferencias significativas.

Del total de 92 calles y avenidas relevadas en 1999, con 368 registros realizados en los cuatro turnos, se pudo determinar que 10 esquinas (10% del total) poseían un Leq entre 62 y 74 dB(A), 64 avenidas/calles (69%) registran un promedio entre 75 y 79 dB(A) y las 19 avenidas restantes (21%) un Leq superior a 80 dB(A).

Se encontraron diferencias importantes entre las medias para las calles y las avenidas. En las avenidas de tránsito rápido se nota la saturación de nivel.

Durante la medición de 1972 los valores de Leq durante el día difirieron significativamente de los de la noche. En cambio, en 1999, los valores de Leq para la noche (22 a 23 hs.) no dan variaciones estadísticamente significativas, respecto a mañana (8-9 y 11-12 hs.) y tarde (19 a 20 hs.).

La "noche acústica" ha decaído en todas las zonas de la ciudad.

De la comparación general de valores, se pone en evidencia que Buenos Aires posee una alta contaminación sonora, ponderada en nivel de ruido equivalente, producida por su elevado flujo vehicular.

| <b>Resumen entre los tres tiempos de toma</b> |                   |                   |                  |
|---|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>General</b>                                | <b>15 minutos</b> | <b>10 minutos</b> | <b>5 minutos</b> |
| <b>Leq</b>                                    | 77, 31            | 77, 25            | 77, 17           |

Planilla 5