

LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO DE ROSARIO (*)

*Ing. Federico Miyara (**)*

Ing. Jorge A. Sanguinetti

Resumen

A partir de una serie de mediciones realizadas a bordo de diversos vehículos automotores correspondientes al transporte urbano de pasajeros de la ciudad de Rosario se elaboran indicadores estadísticos que posibilitan dar un cuadro de situación del nivel de contaminación acústica al cual se halla expuesto el personal de las unidades.

Se reseñan las legislaciones vigentes sobre ruido, y se analiza dicha contaminación desde el punto de vista de éstas y en relación con las posibles secuelas irreversibles para los conductores (hipoacusia, etc.) y con otras afecciones que, como el estrés, influyen en el rendimiento laboral. Luego se describen las causas de dicha contaminación, y finalmente se realizan varias propuestas para corregir la situación, que abarcan desde un plan riguroso de mantenimiento técnico de las unidades, pasando por recomendaciones para el diseño acústico-ergonómico de las carrocerías, hasta iniciativas de tipo jurídico.

(*) Adaptación del trabajo presentado al “20 Encuentro Interdisciplinario de Trabajo y Salud”, UNR, 1993. Publicado en UNR Ambiental, Año 1996 - Número 9, pp 78 a 91.

(**) Profesor Adjunto de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Riobamba 245 bis, 2000 Rosario, Argentina.

1. Introducción

En los vehículos utilizados para el transporte urbano de pasajeros existe habitualmente un nivel de contaminación acústica bastante significativo, debido a varias fuentes de ruido y a las propiedades resonantes y acústico-conductoras de la carrocería. Si este hecho es molesto para el pasajero (que en término medio puede pasar una hora por día a bordo de estos vehículos compuesta por períodos más cortos separados por intervalos de descanso), para el conductor y para el guarda lo es mucho más, considerando el número de horas durante las que se ven sometidos a niveles de ruido superiores a lo aconsejable. Esto repercute manifiestamente en su estado de ánimo y en la actitud frente a su trabajo y ante los pasajeros, y al perturbar la capacidad de percepción y consecuentemente los reflejos, reduce las condiciones de seguridad en que se presta el servicio. A esto se agregan las potenciales secuelas irreversibles para el aparato auditivo del personal expuesto a dicha contaminación durante períodos largos de tiempo [1].

Las consideraciones anteriores llevaron a realizar un estudio objetivo, basado en la medición de los niveles de ruido presentes en una muestra significativa de vehículos. Dicho estudio comprende la determinación de las propiedades estadísticas de la contaminación acústica, la caracterización de las fuentes de ruido que la producen, los efectos que cabe esperar sobre los conductores de acuerdo a lo descrito en la bibliografía, y la propuesta de una serie de medidas, alternativas y/o concurrentes, para resolver el problema tanto laboral como social que esto representa.

2. Planificación de las mediciones

Se tuvieron en cuenta varios aspectos relativos a las mediciones requeridas, a saber:

- a) Las características de la muestra.
- b) Los tipos de ruidos que será conveniente evaluar.
- c) Los datos accesorios a relevar.
- d) El procesamiento posterior de la información.

A continuación se examinan dichos aspectos.

a) Características de la muestra: El parque automotor del servicio público de transporte urbano del Municipio de Rosario comprende (junio de 1993) unas 780 unidades correspondientes a 62 líneas habilitadas. Se adoptó una muestra algo mayor del 6% del total, es decir 49 unidades, que se tomaron al azar. Se eligieron 10 líneas céntricas y en cada una de ellas se tomaron 5 vehículos ubicados consecutivamente en el diagrama correspondiente al día y la hora seleccionados.

b) Tipos de ruido: Un examen auditivo previo señala que existen varias fuentes de ruido en este tipo de rodado: el motor, el escape, la bocina, los timbres de parada, los frenos, la descarga de los accionadores neumáticos de las puertas, las partes metálicas, plásticas o vítreas flojas que entran en vibración a causa de los esfuerzos dinámicos de la carrocería, y el efecto conjunto del estado de la calzada y de la suspensión del vehículo. En todos los casos los ruidos contienen componentes espectrales en varias bandas, en particular las de alta frecuencia, perjudiciales para el oído. Desde el punto de

vista de su comportamiento temporal, hay ruidos continuos, como el del motor y el escape, e impulsivos, como los causados por vibraciones.

c) Datos accesorios: Se tomó nota de la empresa, la línea, y los datos del vehículo (número de coche, patente, marca del motor y la carrocería, modelo). También se registró la hora en que se hizo la medición, así como el lugar de subida y de bajada del operador. Además se tomaron datos del conductor: horas por jornada o turno, edad, antigüedad, identificación (no obligatoria), si aceptaría someterse a un examen audiológico, y en caso afirmativo, la manera de localizarlo. Estos datos posibilitarán, en una continuación futura de este trabajo, correlacionar los resultados obtenidos con los posibles daños auditivos sobre los conductores.

d) Procesamiento posterior de la información: Las reglamentaciones vigentes consideran los valores medios del nivel de presión sonora (L_p). Por ese motivo se obtuvo el promedio de los valores obtenidos en una medición seriada. (Habría sido más apropiado realizar las mediciones con un instrumento integrador, del cual no se disponía.) Entonces, para cada vehículo:

$$\overline{P^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i^2,$$

donde

$$P_i^2 = P_{ref}^2 10^{L_{pi}/10},$$

Luego, el nivel equivalente (nivel de presión sonora media) para cada vehículo será

$$L_{eq} = 10 \log \left(\frac{\overline{P^2}}{P_{ref}^2} \right) \quad [\text{dB}].$$

Para las fuentes independientes de las condiciones de marcha (timbres, puertas, etc.) se calculó el promedio sobre todos los coches, indicando el porcentaje que supera un determinado valor, como medida de la dispersión. A continuación se obtienen los indicadores estadísticos que corresponden a la muestra global (los $m = 50$ coches). En este caso la presión cuadrática media se calcula según la expresión

$$\overline{P^2} = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n P_{ji}^2}{m \cdot n} = \frac{\sum_{j=1}^m \overline{P_j^2}}{m},$$

donde $\overline{P_j^2}$ es la presión cuadrática media del j-ésimo coche y P_{ji}^2 es el i-ésimo valor de la presión cuadrática que corresponde al j-ésimo coche de la muestra.

Para caracterizar la dispersión se obtiene la curva de percentiles (ver Apéndice), que para cada nivel de presión sonora L_{p0} da el porcentaje de valores que superan a L_{p0} . El conteo se extenderá a la totalidad de los valores medidos en todos los coches. También se calculará un “desvío estándar equivalente”, que puede definirse como

$$\sigma_{L_p} = 10 \log \frac{\overline{P^2} + \sigma_{P^2}}{P^2},$$

donde σ_{P^2} es el desvío estándar de la presión cuadrática, dado por

$$\sigma_{P^2} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (P_{ji}^2 - \overline{P^2})}{m \cdot n - 1}}.$$

Debe advertirse que σ_{L_p} es sólo un parámetro indicativo, que no verifica las propiedades estadísticas de un verdadero desvío estándar, entre otras razones debido a la no linealidad del logaritmo.

El error de estimación E_{P^2} con una probabilidad $1-\tau$ de no exceder dicho valor, viene dado por

$$E_{P^2} = \frac{\sigma_{P^2} Z_{1-\tau/2}}{\sqrt{n}},$$

donde $Z_{1-\tau/2}$ representa la abscisa que deja a su derecha un área residual $\tau/2$ en la curva normal de Gauss, y n el número de muestras. Este error puede expresarse en dB así:

$$E_{L_p} = 10 \log \frac{\overline{P^2} + E_{P^2}}{P^2}.$$

Para este trabajo se adoptó $\tau = 1\%$, lo cual significa que los valores estadísticos calculados caerán dentro de la banda de error obtenida con una confiabilidad del 99%.

3. Aspectos legales y reglamentarios

Existen varios instrumentos legales que regulan los niveles admisibles de ruido provocados por una fuente según el tipo de fuente y quiénes estén expuestos a ella. A continuación se describen brevemente estas reglamentaciones, analizando sus alcances y limitaciones, y luego se contrastan los resultados obtenidos previamente contra estas normas.

Se tiene, en primer lugar el Reglamento para habilitación de vehículos de autotransporte público de pasajeros [2]. Esta norma legal, emitida por la Subsecretaría de Transporte de la Secretaría de Transporte del Ministerio de Obras y Servicios Públicos en 1988, establece las condiciones para la habilitación o el “alta” del vehículo. En el punto 1.4. del Cap. IV, especifica que con el coche detenido y las puertas y ventanillas cerradas, en la fila más próxima al motor el nivel de ruido no debe exceder en promedio los 88 dB con compensación “A” con el motor operando en los 3/4 de su potencia máxima (el nivel de ruido ambiente exterior debe ser menor de 60 dB). Aunque es probable que las unidades nuevas cumplan este requisito a satisfacción, sucede que —debido al uso— las aislaciones y otros recursos de control del ruido se

degradan rápidamente, y en poco tiempo dejan de cumplirse las especificaciones. Esta normativa debería exigir que el diseño del vehículo garantizara la perdurabilidad de las características acústicas originales.

En segundo lugar se encuentra el Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte [3], dictado por el Decreto N° 692/92, con sus Anexos I y II, que entre otros fines contempla el de “disminuir la contaminación del medio ambiente proveniente de los automotores”. (Naturalmente, consideramos el ruido como un factor contaminante). Es interesante detallar algunos de los preceptos allí vertidos que propenden a ese fin. Veamos primero el Anexo I, que es el Reglamento propiamente dicho:

a) El art. N° 26 establece la responsabilidad del fabricante (o importador) del vehículo en la certificación del cumplimiento de las condiciones de seguridad establecidas.

b) En el art. N° 32 se estipula la obligatoriedad de una Revisión Técnica periódica, sin perjuicio de *revisiones técnicas aleatorias*, a realizarse a la vera de la vía pública, para controlar la emisión de contaminantes.

c) El art. N° 46, inciso w) prohíbe la circulación de vehículos que —entre otras cosas— emitan ruidos que excedan los límites reglamentarios, y el art. N° 51 responsabiliza al propietario del vehículo por ello.

d) El art. N° 76 inciso a) califica como falta grave la de conducir contaminando el medio ambiente.

En el Anexo II, sobre condiciones laborales, se indica:

e) En la sección 2. VEHÍCULO, se exige que a partir del año 1993 las nuevas unidades destinadas al transporte de pasajeros posean el motor en la parte trasera. Debido al menor campo sonoro directo, el conductor estará en mejores condiciones que en los coches con motor delantero, no así los pasajeros ubicados en la parte posterior del vehículo.

f) En la sección 3. AISLACIÓN se establece que los vehículos deberán estar provistos con una aislación acústica incombustible en toda la zona próxima al motor.

g) En la sección 4. RUIDOS, se establece que el nivel de ruido con las puertas y ventanillas cerradas y menos de 60 dB en el exterior, deberá ser de 70 dB con el motor regulando, y no más de 80 dB para el vehículo en aceleración.

h) Por último, en la sección 12. EXÁMENES DE SALUD, se exige un examen otorrinolaringológico completo con audiometría tonal para el ingreso de los conductores, debiendo repetirse la audiometría cada 12 meses.

El art. N° 64 del Anexo I, que considera “accidente de tránsito” a un hecho que produzca daño en personas como consecuencia de la circulación, merece un comentario aparte. La paulatina pérdida auditiva de una persona que trabaja en un local a la calle en zona céntrica (o peor aún, de quien, por ejemplo, atiende un puesto de venta de diarios) que resulta de la exposición a niveles de ruido excesivos provocados por (principalmente los de transporte de pasajeros), debería entonces considerarse como un accidente. Sin embargo, la responsabilidad directa de un determinado vehículo en ello no sólo no es comprobable, sino que realmente *no existe*, ya que en total el vehículo circula frente a esa persona unos pocos minutos por día, que no alcanzan para provocar daño irreversible. Pero la circulación de cientos de vehículos por día frente a dicha persona sí determina} después de algunos años, la pérdida de audición. Simultáneamente, un mismo vehículo circula frente a miles de personas por día, muchas de las cuales estarán sometidas a la sobrecarga auditiva señalada. Estamos así frente a un interesante caso de responsabilidad distribuida, por una acción... ¡también distribuida! Esto coloca al ciudadano común en un estado de indefensión y deja a los servicios de transporte en la impunidad, problema que a nuestro juicio sólo se podría

resolver modificando la normativa vigente, una vez que se probara que la polución acústica que genera el transporte causa, en efecto, daño auditivo.

En tercer lugar se dispone, dentro del Municipio de Rosario, del Decreto-Ordenanza N° 46.542/72 [4] destinado a “reprimir la producción y difusión de ruidos innecesarios o excesivos”. Esta Ordenanza contiene dos artículos específicos. El art. 4° regula la emisión de ruidos excesivos por parte de vehículos diversos. Por un lado contempla las bocinas, que no deben exceder los 125 dBA a 2 m frente al vehículo y 1,20 m de altura, y por otro los ruidos del motor, escapes, etc., que se deberán mantener inferiores a 90 dBA medidos en campo abierto, a 7,50 m del lado del caño de escape, a 2/3 de su máxima potencia. Si bien se indican meticulosamente las condiciones de medición, que hacen de ésta un ejemplo de objetividad, el ambiente requerido es un tanto inaccesible, dificultando su aplicación real. El art. 5° es, en cambio, más concreto, estableciendo los niveles de ruido admisibles, medidos desde una ventana vecina, según el horario y el tipo de vecindario (hospital, vivienda, comercio, industria). En cambio no menciona las fuentes, dificultando un poco la delimitación objetiva de responsabilidades. Los límites se indican en la Tabla 1.

Tabla 1: Niveles sonoros máximos en dB “A”
Decreto-ordenanza N° 46.542/72

Ámbito	Ruido Ambiente		Picos Frecuentes (7 a 60/hora)		Picos escasos (1 a 6/hora)		Observaciones
	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	
I. Hospital	35	45	45	50	55	55	Medidos en decibeles “A” (dB “A”)
II. Vivienda	45	55	55	65	65	70	
III. Comercios	50	60	60	70	65	75	
IV. Industria	55	65	60	75	70	80	

Por último, es aplicable la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587, que data de 1972 [5]. En el art. 9° inc. f) impone al empleador la obligación de “aislar o reducir los ruidos o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores”. Esta ley está reglamentada con gran detalle por el Decreto 351/79, que dedica el Capítulo 13 (arts. 85 al 94) y el Anexo 5 a los ruidos y vibraciones. En dicho decreto, se indica que quienes estén expuestos a un nivel sonoro continuo equivalente de 85 dBA o mayor, deberán efectuarse audiometrías cada doce meses, y en caso de comprobarse disminución auditiva persistente, deberán experimentar reducción de horarios en las correspondientes tareas. Además de este nivel de precaución, el Anexo V establece los límites de exposición a ruido en relación con su intensidad, frecuencia, y otras características. Se distinguen los ruidos continuos (los que no varían en más de ± 5 dB), los discontinuos (cuya fluctuación sobrepasa los ± 5 dB), los ruidos de impacto (crecimiento muy rápido y decrecimiento exponencial) y los impulsivos (crecimiento muy rápido y duración menor que 50 ms). Los ruidos continuos y discontinuos no podrán exceder un valor promediado en una jornada de 8 horas de 90 dBA. Los ruidos de impacto, además de promediarse con los anteriores, no podrán superar los 115 dB. El nivel de pico de presión de los ruidos impulsivos está limitado según el número de impactos en una jornada y la duración de cada impacto. También se hacen

consideraciones sobre infra y ultrasonidos, y sobre las vibraciones, pero no las tendremos en cuenta por cuanto escapan al objeto del presente trabajo.

Los instrumentos legales citados contemplan la protección del público en general, del pasajero, y del conductor, pero todos ellos dependen de su aplicación rigurosa por parte de las autoridades competentes. Según se concluye en este trabajo, ello no sucede en todos los casos, y por consiguiente dicha protección no se hace efectiva.

4. Resultados obtenidos

Se realizaron mediciones a bordo de 49 coches de las líneas 102, 121, 122, 125, 134, 141, 142, 143, 144 y 146, ejecutando 36 mediciones sobre cada unidad considerada. Se obtuvo, promediando los 1764 valores obtenidos, un nivel de ruido promedio de 81.6 dBA, con desvío estándar equivalente de 4.2 dBA. La estimación del promedio está afectada por un error inferior a 0,5 dBA con una probabilidad del 99%.

Este promedio puede interpretarse como un promedio sobre la población total de las unidades y a lo largo del tiempo. La curva de percentiles, consignada en el apéndice, muestra que:

- el 51% de las unidades supera los 78 dBA,
- el 25% de las unidades supera los 82 dBA,
- el 10% de las unidades supera los 85 dBA.

A su vez, se obtienen los guarismos de la Tabla 2.

Tabla 2: Niveles correspondientes s diferentes ruidos vehiculares

Ítem	promedio	el 50% supera
Regulación	70 dBA	70 dBA
Aceleración 3/4	88 dBA	88 dBA
Timbre	82 dBA	81 dBA
Puertas	81 dBA	80 dBA
Frenos	83 dBA	76 dBA

Corresponde a continuación cotejar estos datos con los que se consignan en las normas legales comentadas. En primer lugar, se observa que el 50% de los vehículos excede el límite de ruido de aceleración máximo de 88 dBA indicado en el Reglamento de habilitación de vehículos de autotransporte público de pasajeros. En segundo lugar, el 50% de los coches excede el nivel para el motor regulando (70 dBA), y supera ampliamente el límite para el motor en aceleración (80 dBA), ambos exigidos por el Reglamento Nacional de Tránsito. Con respecto al Decreto-Ordenanza N° 46.542/72, pudo constatarse que en varias zonas (en particular las céntricas), sobre la línea de edificación se tenían picos muy frecuentes de más de 80 dBA, debidos a la circulación vehicular, especialmente la de transporte de pasajeros. El valor citado supera el límite para zonas industriales, cuando en realidad la zona afectada involucra al comercio, sin perjuicio de la existencia de viviendas en dichas zonas. Por último, es de señalar que en general no se superan los límites establecidos por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (dichos niveles se exceden en menos del 1% de los vehículos), aunque en un

10% de los casos el nivel de ruido promedio es superior a 85 dBA, nivel precautorio que requiere, entre otras medidas, un examen audiológico anual para verificar que no se produzca una elevación de los umbrales auditivos. En caso de que así fuera, deberían tomarse medidas de protección tales como el traslado a ambientes menos ruidosos, o la reducción del tiempo de exposición.

En otro orden de cosas, se determinó que la edad promedio de los conductores es de 32 años, siendo un 47% de ellos menores de 30 años. La antigüedad de los conductores en el transporte público de pasajeros resultó ser de unos 6 años y medio, y un 46% no llega a los 4 años. Estos datos serán importantes al evaluar, con posterioridad, el nivel auditivo y compararlo con el de un grupo de control integrado por personas con ocupaciones silenciosas.

Por último, es interesante señalar que un 82% de los conductores entrevistados aceptan colaborar con esta investigación, sometiéndose voluntariamente a los exámenes audiológicos que correspondan. Esto, al igual que las conversaciones sostenidas a bordo de los coches señala que el personal de conducción, en un alto porcentaje, es consciente del problema de polución ruidosa que prevalece en su puesto de trabajo y está dispuesto a tomar acciones para su solución.

5. Las soluciones posibles

El Decreto N° 351/79 mencionado, establece en su art. 86 tres tipos de correctivos para reducir la agresión sonora en un ámbito laboral, en este orden de prioridad:

- a) Procedimientos de ingeniería (eliminar o reducir el ruido en la fuente o de no ser factible, aislarlo).
- b) Protección auditiva al trabajador.
- c) Reducción del tiempo de exposición.

De éstos, la protección auditiva no es aplicable al caso de un conductor, ya que éste depende de su acuidad auditiva para el reconocimiento de ciertas señales (como los toques de bocina, silbato, sirenas, etc.). Tampoco podría aplicarse la reducción del tiempo de exposición sin alterar fundamentalmente los convenios contractuales de las empresas con sus empleados, lo cual sería mucho más costoso que otras soluciones. A continuación se examinan algunas propuestas alternativas.

El primer enfoque (procedimientos de ingeniería) es el del rediseño del vehículo desde un punto de vista acústico-ergonómico, vale decir, tomando en consideración la comodidad auditiva de las personas que lo utilizarán, tanto del conductor como de los pasajeros, y de quienes están expuestos al ruido emitido hacia el exterior de cada unidad. En este sentido debería contemplarse no sólo las condiciones de “alta” del vehículo, sino la perdurabilidad de los recursos utilizados para el control del ruido. En primer lugar es necesario mejorar la aislación acústica entre la cabina y el motor y sus mecanismos asociados (caja de velocidades, rodamientos, etc.), interponiendo pantallas absorbentes adecuadas, y asegurando una sujeción antivibratoria duradera de éstas. Al respecto, cabe señalar que una importante causa de ruido al envejecer la unidad puede atribuirse al desgaste de los materiales que unen las partes no estructurales entre sí y con la estructura, dando lugar a juegos que son campo fértil para las vibraciones. En segundo lugar, se deberán sustituir los materiales acústicos poco efectivos que cubren las superficies próximas al puesto de mando por materiales acústicos o (combinaciones de ellos) de alta absorción y gran resistencia. En tercer lugar habrá que reemplazar el

sistema de remaches para la terminación interior por el de tornillos, que sufren menos el desgaste que los remaches, fabricados de materiales excesivamente blandos y por lo tanto muy expuestos al desgaste y las fatigas. Los frenos son otra fuente de ruido, generalmente debida a que se utilizan materiales demasiado duros a fin de extender la vida útil de los mismos, aun a costa de someter a las personas (tanto dentro como fuera del vehículo) a escuchar ruidos en algunos casos muy perjudiciales. Los accionadores neumáticos de las puertas tienen habitualmente dos inconvenientes: las pérdidas de aire a presión debidas al desgaste de los cabezales de los cilindros y las juntas, y la descarga en la válvula de accionamiento. En el primer caso, se requieren materiales de buena calidad y un mantenimiento adecuado, y en el segundo caso se debe desviar dicha descarga (por medio de alguna tubería) al exterior del vehículo, y amortiguarla con el uso de silenciadores. La descarga de aire tiene un gran contenido espectral en altas frecuencias, donde los sonidos son más perjudiciales para el aparato auditivo. Por último, habrá que mejorar el diseño de las ventanillas, que actualmente se aflojan rápidamente con el uso, provocando vibraciones sumamente notorias. Una posible mejora consiste en evitar los contactos deslizantes entre partes metálicas, por ejemplo recubriendo alguna de las partes con teflón.

Lamentablemente, éstas y otras precauciones en el diseño de la unidad y en el de su proceso de ensamblado incrementarán su costo. Sin embargo, simultáneamente bajará el costo de mantenimiento, y mejorarán las condiciones laborales y la calidad del servicio, que en último análisis conducirán a economías en otros rubros. Por ejemplo, bajará la incidencia de afecciones de tipo nervioso, psíquico o físico, con la consecuente reducción del ausentismo del personal y del riesgo de accidentes. También aumentará la preferencia de los usuarios, que utilizarán con mayor asiduidad el servicio. De todos modos, es de esperar que existan resistencias por parte de los fabricantes de carrocerías y chasis, y por parte de los empresarios, quienes se opondrían a realizar inversiones iniciales mayores que lo estrictamente necesario para prestar el servicio. Esto debe solucionarse a través de una profundización de los requisitos de “alta” de los vehículos, modificando las normativas que correspondan, e introduciendo temporariamente, si es necesario, reducciones impositivas para subsidiar dichas inversiones y estimular el desarrollo y la introducción de la nueva tecnología que esto involucra.

Un segundo enfoque conducente a disminuir la agresión acústica lo constituye nuevamente una profundización de las normativas que regulan la actividad, esta vez exigiendo mejores planes de mantenimiento de las unidades. En la actualidad, el mantenimiento se reduce a la conservación de la parte mecánica del vehículo, imprescindible para garantizar cierto grado de seguridad en cuanto a la prevención de accidentes viales. Pero en una concepción más integral, cabe ver la pérdida auditiva irreversible de un trabajador como un accidente con consecuencias tanto o más graves que el abollón de una carrocería (especialmente por la mayor incidencia estadística de la hipoacusia de origen laboral), y también es posible interpretar los trastornos de toda índole que sufre el conductor debidos a una agresión permanente (y no sólo auditiva, aunque éste es el caso que ahora nos ocupa) como las causales más importantes de aquellos otros accidentes. De manera que los órganos legislativos de todos los niveles deberían reconocer esta realidad y responder con instrumentos legales que permitan requerir este mantenimiento de carácter más específico, del mismo modo que se exige un plan de desinfecciones mensuales. El tercer enfoque consiste en exigir que se apliquen las reglamentaciones vigentes, que como se ha visto, no siempre se cumplen, principalmente por la falta de controles por parte de las autoridades con jurisdicción para hacerlo. Una profundización de los controles y las sanciones para los casos de

incumplimiento, con toda seguridad obrarían como catalizador para que se pusieran en práctica las ideas descriptas en los párrafos anteriores.

Existe en la Provincia de Santa Fe la ley provincial N° 10.000, publicada en enero de 1987. Esta ley, llamada Ley de Intereses Simples o Difusos, permite iniciar “el recurso contencioso administrativo sumario contra cualquier decisión, acto u omisión de una autoridad administrativa provincial, municipal o comunal o de entidades o personas privadas en ejercicio de funciones públicas que, violando disposiciones del orden administrativo local, lesionare intereses simples o difusos de los habitantes de la Provincia”.

La norma enumera varios ejemplos, entre los que se encuentra la salud pública y la protección del medio ambiente. La aplicación de esta ley sería una vía alternativa para impulsar la rigurosa aplicación de los instrumentos legales ya mencionados. En caso de que una investigación ulterior revelara que los parámetros referidos por dichas normativas no son suficientes para preservar la salud auditiva del personal del autotransporte de pasajeros, la aplicación de esta ley podría derivar en la necesidad de profundizar los recursos legales disponibles para revertir la indefensión laboral en que ello devendría.

6. Recomendaciones

Con referencia a la polución sonora del medio ambiente provocada por un automotor, la Ordenanza N° 46.542 plantea un procedimiento objetivo de medición en campo abierto que permite conocer en forma precisa el aporte de ruido del mismo. Sin embargo, en realidad el automotor recorre las calles de la ciudad, donde las líneas de edificación en ambos márgenes actúan como planos reflectores, produciendo un efecto reverberante que agrega al campo sonoro directo (el que se observa en campo libre) un campo reverberante o acumulativo, de carácter difuso, que refuerza o “amplifica” el ruido original. A esto se viene a agregar la presencia de otros vehículos, que incrementan el nivel general de ruido. Es en realidad este ruido resultante el que sufre la población, y no el derivado de un único vehículo individual.

Ahora bien, no se puede dejar de reconocer que el fin de cualquier legislación que regule los niveles de emisión sonora es proteger al individuo, no sólo en lo que se refiere al hecho primario de conservar intacta su capacidad auditiva, sino en cuanto a evitar los trastornos nerviosos y psicosomáticos que en general tienen lugar aun con niveles de ruido bastante menores que los límites establecidos. Por esta razón, parece necesario estudiar modificaciones en esta Ordenanza, que surgirán del siguiente análisis:

- 1) Determinación de los límites razonables de ruido total para evitar los trastornos del tipo mencionado.
- 2) Determinación de las cotas que deberán satisfacer los vehículos, en las condiciones reales de circulación, para que en conjunto con otros vehículos no se superen los límites de 1). Aquí se deberá considerar la cantidad promedio de vehículos que circulan por una determinada arteria.

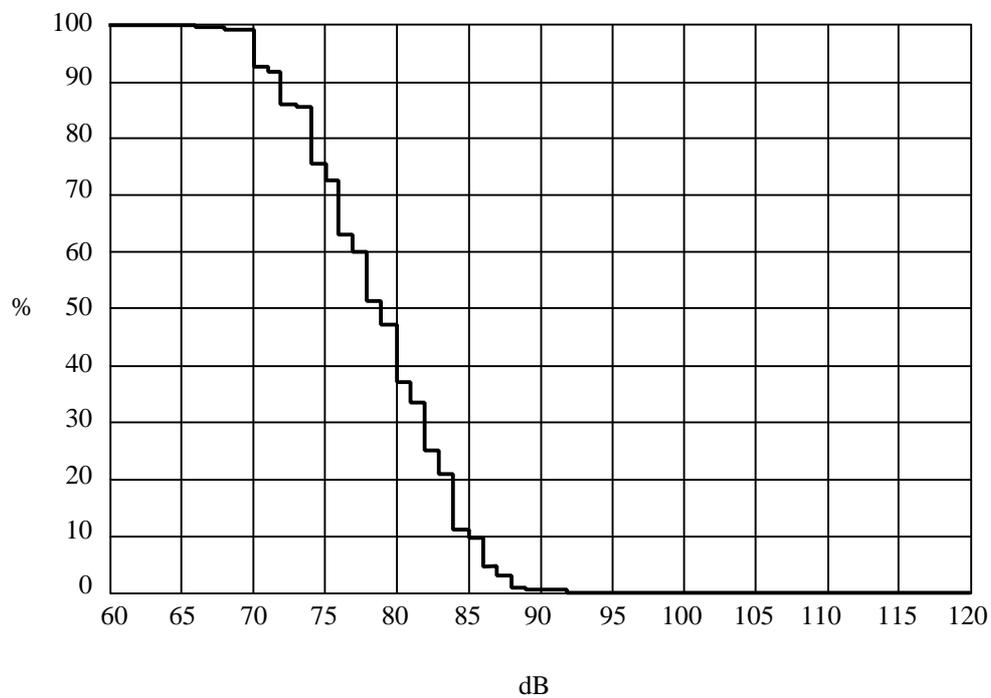
Puede apreciarse que lo que se está planteando es un concepto diferente del que rige actualmente, según el cual la “responsabilidad distribuida”, y por lo tanto inexistente o al menos inimputable, se debe transformar en “responsabilidad colectiva”.

Este principio es el que debería regir en cualquier intento moderno de legislar para la preservación del medio ambiente y para la salud integral del individuo y su comunidad.

Referencias

- [1] Moch. Los efectos nocivos del ruido. Ed. Planeta, 1986
- [2] Reglamento para habilitación de vehículos de autotransporte público de pasajeros. Subsecretaria de Transporte, Secretaria de Transporte del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, 1988.
- [3] Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte. Decreto N° 692/92.
- [4] Decreto-Ordenanza N° 46.542/72. Municipalidad de Rosario, 1972.
- [5] Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y Reglamentación Decreto 351/79. Editorial Panamericana, 1993.

Apéndice 1: Curva de percentiles



THE ACOUSTICAL POLLUTION IN ROSARIO'S PUBLIC TRANSPORT

Federico Miyara, Electronic Engineer

Jorge A. Sanguinetti, Mechanical Engineer

Abstract

Starting from a series of noise measurements made aboard a number of public transport buses in Rosario (Argentina), we compute some statistical figures which allow us to get a clear picture of the acoustical pollution level to which drivers are exposed.

Then we give a brief account of several laws and standards which apply to acoustical pollution, and we analyse the said pollution from that point of view, and from the point of view of the permanent or temporary impairment of the drivers' sense of hearing, as well as other clinical and non-clinical effects.

We then proceed to analyse the reasons for the acoustical pollution and we finally make some proposals in order to improve this environmental situation, including maintenance plans for the vehicles, suggestions regarding acousto-ergonomical design of coachworks, and juridical or legal initiatives.

AÑO 1996 - NUMERO 2
ISSN 0328-1051



AMBIENTAL



**COMITE UNIVERSITARIO DE POLITICA AMBIENTAL
SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**