



MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN SITIOS CRÍTICOS DE LA CIUDAD DE PANAMÁ 2007

Universidad Tecnológica De Panamá/ Facultad De Ingeniería Mecánica

Autores: F. Henríquez, Escobar P., Melquisedec; Rodríguez C., Salomón;

Asesor: Dr. Félix Henríquez

Docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica

Universidad Tecnológica de Panamá

***Resumen:** El presente trabajo es el resultado de un monitoreo de ruido realizado en principales avenidas de la ciudad Capital. Explicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para el monitoreo, como lo son los periodos de medición, la colocación del sonómetro y las ponderaciones utilizadas. El área especificada fueron intersecciones de las Avenidas Simón Bolívar (Transístmica), Avenida Ricardo J. Alfaro (Tumba Muerto), Vía España, Vía Tocumen, Vía Cincuentenario, Vía Israel, Avenida Balboa avenida Domingo Díaz. Este estudio fue realizado por estudiantes de Ingeniería Mecánica de la U.T.P., como trabajo de graduación para opta por dicho título, en la investigación se muestran los equipos utilizados para medir el ruido (sonómetros). Dicha investigación comenzó en el mes de mayo de 2007 pero el monitoreo en el mes de septiembre de 2007 y terminaron en abril de 2008.*

OBJETIVO GENERAL

- *Determinar los niveles de Ruido en los puntos seleccionados como críticos en la Ciudad de Panamá.*
- *Seleccionar las avenidas más transitadas por el tráfico vehicular para realizar el monitoreo.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Comparar los datos registrados en el monitoreo, con la normativa vigente para la Ciudad de Panamá.*
- *Determinar los sitios con mayor contaminación acústica en la urbe capitalina.*
- *Levantar un banco de información sobre los niveles de contaminación acústica, registrados en los distintos puntos de la ciudad capital, que permitan dar seguimiento sostenido a la evolución de este contaminante.*

La metodología realizada en el Estudio

Fue un monitoreo aleatorio estratificado, en el cual se eligieron avenidas de la ciudad que presentan una alta densidad vehicular, luego se estimaron las intersecciones con mayor concurrencia, basado en estudios anteriores y en datos estadísticos de la Autoridad Del Tránsito y Transporte Terrestre (A.T.T.T.).

Actualmente, existe una normativa que rige los niveles máximos permisibles de nivel sonoro en la República de Panamá (Decreto Ejecutivo 306 del 2002, modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 2004).

La Universidad Tecnológica de Panamá, a través del Centro de estudios Energéticas y Ambientales, se hizo acreedora a un financiamiento por parte de la Secretaría Nacional de

Ciencias, Tecnología e Innovación (SENACYT), PROYECTO DISEÑO DE UN MAPA DE RUIDO EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, UTILIZANDO EL SOFTWARE SOUNPLAN. Propuesta de investigación presentada por un equipo de docentes doctores de la U.T.P. ó F.I.M. siendo el responsable investigador principal Dr. Félix R. Henríquez Espinosa.

La selección de los sitios a monitorear en la urbe capitalina se basaron en Datos proporcionados por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (A.T.T.T), en los cuales se reflejan la cantidad de autos que circulan en distintas avenidas de la ciudad capital en un periodo de 12 horas, abarcando las horas consideradas horas picos de flujo vehicular.

Los resultados obtenidos por los sonómetros, son los mostrados en la Tabla 1.1,

- El periodo denominado mañana abarca desde las 6:00 a.m. hasta las 8:30 a.m.
- El periodo denominado medio día abarca desde las 11:30 a.m. hasta las 2:00 p.m.
- El periodo denominado tarde abarca desde las 4:00 p.m. hasta las 6:30 p.m.

Los periodos señalados anteriormente son de 2 horas y media, sin embargo, el periodo de medición fue de 2 horas en cada punto monitoreado. Los puntos fueron monitoreados dos veces cada periodo de forma aleatoria, es decir se podía medir cualquier día de la semana entre lunes y viernes, siempre y cuando el monitoreo se realizara en el periodo establecido (2 horas) y entre las horas previamente establecidas.

Los sonómetros utilizados fueron programados para realizar la medición con ponderación de frecuencia A y ponderación de tiempo F (respuesta rápida), registrando un valor cada segundo, es decir que en un periodo de 2 horas se registraban 7200 valores. La ubicación de estos, era de un mínimo de 2 metros de distancia de la calle y 4 metros como máximo, a una altura de 1.3 metros de la superficie de la calle y con un ángulo de inclinación de entre 15 y 20 grados con respecto a la horizontal, dirigidos hacia las fuentes emisoras de ruidos, es decir fuentes móviles.

El equipo utilizado consiste en tres sonómetros. El sonómetro es un equipo que permite cuantificar objetivamente el nivel de presión sonora. En esencia se compone de un elemento sensor primario (micrófono), circuitos de conversión, manipulación y transmisión de variables (módulo de procesamiento electrónico) y un elemento de presentación o unidad de lectura.

Normas para sonómetros:

- IEC 651/804 ó Internacional
- IEC 61672- Nueva Norma: Sustituye a las IEC651/804
- ANSI S 1.4 ó América

De la misma forma los calibradores se dividen en los mismos tipos dependiendo de su nivel de precisión y su capacidad de mantener un nivel estable, de forma que las medidas hechas con el sonómetro no queden desvirtuadas por una calibración imprecisa. La precisión de la medida depende de la frecuencia del sonido que es medido. Básicamente y a grandes rasgos, el tipo 1 significa una precisión de aproximadamente de $\pm 1\text{dB}$ y el Tipo 2 significa una precisión de aproximadamente $\pm 2\text{dB}$.

Razones del estudio

En la ciudad de Panamá existe una gran flota vehicular, sumado a esto la infraestructura vial no ayuda a facilitar, el libre tránsito, ya que en las horas picos se forman embotellamientos en las principales avenidas, haciendo que recorridos de 15 minutos se alarguen a recorridos de 45 minutos.

El ruido del tráfico vehicular es un hecho en nuestra ciudad, y los niveles sonoros, se encuentran por encima de la norma panameña. Por este motivo era necesario un monitoreo en nuestra ciudad se sabe que la ciudad es ruidosa pero no que tanto con los resultados de este estudio se puede dar un veredicto real.

Por medio de este estudio se pueden establecer mejores normativas que regulen el ruido en espacios abiertos, espacios cerrados, el ruido emitido por el tráfico rodante a sea de pasajeros o de carga y el particular, que ayuden a silenciar un poco nuestra ciudad y mejorar la calidad de vida de los panameños.

Efectos a la Salud

La sensación de malestar es quizá el efecto más común del ruido sobre las personas y la causa inmediata de la mayor parte de las quejas. Procede no sólo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensa, de estar siendo perturbado. Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Todo ello contrasta con la definición de "salud" dada por la Organización Mundial de la Salud: "Un estado de completo bienestar físico, mental y social, no la mera ausencia de enfermedad".

Los efectos producidos por los sonidos pueden ser o no de tipo auditivo. La presión sonora intensa provoca un desplazamiento del umbral auditivo.

a. Efectos auditivos.

Los principales males causados por la exposición a ruido son: la interferencia en la comunicación y la pérdida de la audición.

Entre los peligros a la salud causados por el ruido, el más notable suele ser la pérdida auditiva. La pérdida auditiva ha sido científicamente observada, medida, y establecida con un efecto de los impactos sonoros excesivos.

La pérdida de la audición puede ser permanente o temporal. El desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido representa una pérdida transitoria de la agudeza auditiva, sufrida después de una exposición relativamente breve al ruido excesivo.

El desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido constituye una pérdida irreversible causada por la exposición prolongada al ruido.

b. Efectos no auditivos

El ruido puede provocar dificultades para conciliar el sueño. Algunos estudios han indicado que la perturbación del sueño se manifiesta cada vez más a medida que los niveles de ruido ambiental sobrepasan los límites de serenidad.

Hay otros efectos más difíciles de establecer. Se cree, por ejemplo, que en algunas personas la tensión de un ruido puede aumentar su susceptibilidad a contraer infecciones y otras enfermedades.

Aunque no se cuenta con pruebas que lo confirmen, se cree que la interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamadas de advertencia u otras indicaciones.

Para otras personas aún más susceptibles, los ruidos podrían ser un factor agravante en enfermedades cardiacas y en otras enfermedades.

Un ruido que le cause molestia o irritabilidad a una persona saludable podría conllevar serias consecuencias para una persona ya enferma física o mentalmente.

El ruido puede actuar como elemento de distracción y puede también afectar el estado psicofisiológico del individuo. El ruido puede modificar, también, el estado de alerta del individuo y aumentar o disminuir la eficiencia.

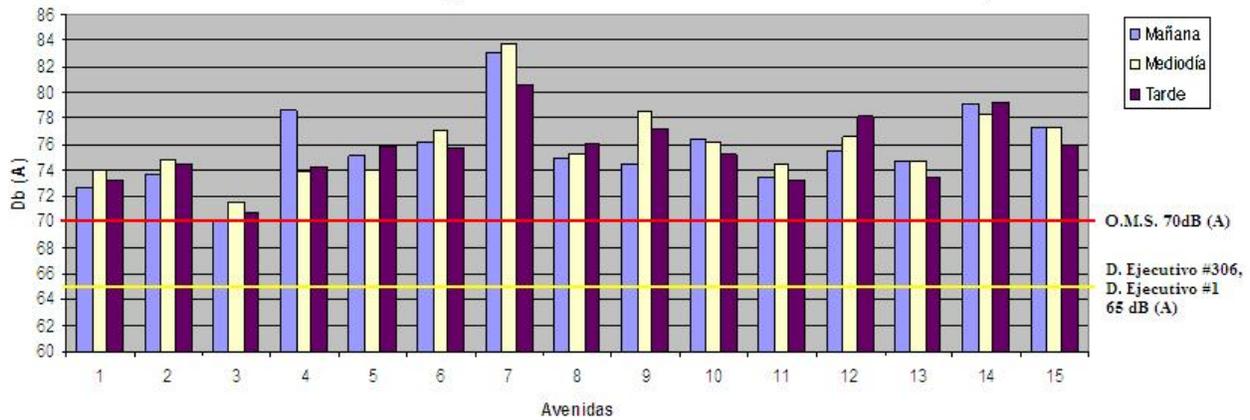
El ruido nos afecta a través de toda la vida. Ha habido indicios de perjuicio al feto cuando las madres han estado expuestas a ruidos industriales o a otros ruidos ambientales excesivos durante el período de embarazo. En la infancia y juventud, los jóvenes expuestos a altos niveles de ruido pueden experimentar dificultad en aprender, o mala salud. Y en la edad avanzada las personas suelen tener dificultad en conciliar el sueño y en descansar.

Conclusiones

En base a la información recopilada y al monitoreo realizado, en las diversas avenidas de la ciudad capital, podemos concluir que:

- La ciudad de Panamá no escapa de la problemática de la contaminación acústica, y esto se debe al elevado tráfico vehicular que circula en la ciudad capital.
- Los niveles de ruido registrados en este estudio, están por encima (Tabla 6.3) de los niveles recomendados por la O.M.S. y los permitidos por el Decreto Ejecutivo N° 306, del 04 de septiembre de 2002 y modificado por el Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004.
- De esta investigación podemos señalar, que nuestra normativa no cuenta con una legislación adecuada para el control del nivel sonoro, en los espacios considerados como de uso público, calles y avenidas.
- Los sitios con mayor contaminación sonora, según el monitoreo realizado son: Vía Transístmica frente al Hospital de la Caja de Seguro Social, el cruce vehicular a la altura de San Miguelito y el Centro Comercial Los Andes. Estos sitios tiene un elevado tráfico vehicular de tipo colectivo, pesado y comercial.
- En este estudio hemos podido palpar que la contaminación acústica en la ciudad capital es un hecho y comparando este monitoreo con otros realizados en la ciudad. Esta contaminación en algunos sitios ha aumentado, esto se debe al aumento del parque automotor de la ciudad y a las pobres políticas de las autoridades de buscar soluciones a esta problemática.
- De esta investigación hemos observado que la mayor concentración de ruido se debe a los vehículos, que a su vez, ésta es producida fundamentalmente por el motor y la fricción causada por el contacto del vehículo con el aire y los neumáticos de éste con el suelo, así como de accesorios instalados independientemente del vehículo como troneras y bocina ruidosas (pito).
- Hemos observado que en los últimos años el crecimiento económico que ha tenido la ciudad de Panamá, con políticas muy pobres en relación al aumento de nuestro parque automotor, ha hecho que nuestras calles y avenidas se queden chicas en relación a este aumento, propiciando que el ruido ocasionado por los vehículos en algunas calles o avenidas hallan aumentado.
- De esta investigación podemos aseverar que los efectos que se generan por los altos niveles de ruido en nuestra ciudad, pueden ser peligrosos y nocivos para los seres humanos que circulan y laboran en los sitios en que se genera este contaminante, por consiguiente, consideramos que este trabajo puede ser muy valioso para nuestras autoridades que tienen que ver con las normas y decretos para que realicen los ajustes necesarios para una legislación cónsona con nuestro desarrollo.

Niveles Sonoros Promedios Registrados En Las Avenidas Monitoreadas De La Ciudad Capital



Avenidas Monitoreadas	
1	Ave. Balboa Intersección Ave. Federico Boyd
2	Vía Cincuentenario Intersección Vía España
3	Vía Cincuentenario Intersección Vía Tocumen
4	Paso vehicular de San Miguelito
5	Vía Ricardo J. Alfaro Intersección Vía Universidad Tecnológica
6	Vía Ricardo J. Alfaro a la altura de la Cervecería Nacional
7	Vía Simón Bolívar a la altura de la C. S. S.
8	Vía Simón Bolívar Intersección Vía F. de Córdoba

Avenidas Monitoreadas	
9	Vía Simón Bolívar Intersección Ave. 12 de Octubre
10	Vía España Intersección 12 de Octubre
11	Vía España a la altura del IPA
12	Vía España Intersección Ave. Manuel Espinosa Batista
13	Vía Brasil Intersección Vía Israel
14	Vía Transístmica frente Al C.C. Los Andes
15	Paso vehicular de Pedregal

Localidad	Prom. mañana	Prom. M.D.	Prom. Tarde	OMS 70 dB (A)		DGNTI-COPANIT-44-2000, 85 dB (A)		Decreto Ejecutivo #306, Decreto Ejecutivo #1 65 dB (A),	
				Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Ave. Balboa Intersección Federico Boyd	73.2	73.85	72.30		X	X			X
Vía Cincuentenario Intersección Vía España	73.45	74.65	74.55		X	X			X
Vía Cincuentenario Intersección Vía Tocumen	70.1	71.5	70.7		X	X			X
Paso vehicular de San Miguelito	78.4	76.67	76.35		X	X			X
Intersección Vía Ricardo J. Alfaro y Vía Universidad Tecnológica	75.85	75.00	75.8		X	X			X
Vía Ricardo J. Alfaro a la altura de la Cervecería Nacional	75.95	76.00	75.85		X	X			X
Vía Simón Bolívar a la altura de la C. S. S.	81.65	81.50	80.00		X	X			X
Vía Simón Bolívar Intersección Vía F. de Córdoba	75.00	74.10	75.75		X	X			X
Vía Simón Bolívar Intersección Ave. 12 de Octubre	74.5	78.5	77.2		X	X			X
Vía España Intersección 12 de Octubre	75.65	76.05	75.20		X	X			X
Vía España a la altura del IPA	73.10	74.15	73.30		X	X			X
Vía España Intersección Ave. Manuel Espinosa Batista	76.55	75.55	78.25		X	X			X
Vía Brasil Intersección Vía Israel	74.7	74.7	74.4		X	X			X
Vía Transístmica frente Al C.C. Los Andes	79.60	79.20	78.8		X	X			X
Paso vehicular de Pedregal	77.26	76.72	75.41		X	X			X