



PROCURADURÍA AMBIENTAL
Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL D.F.

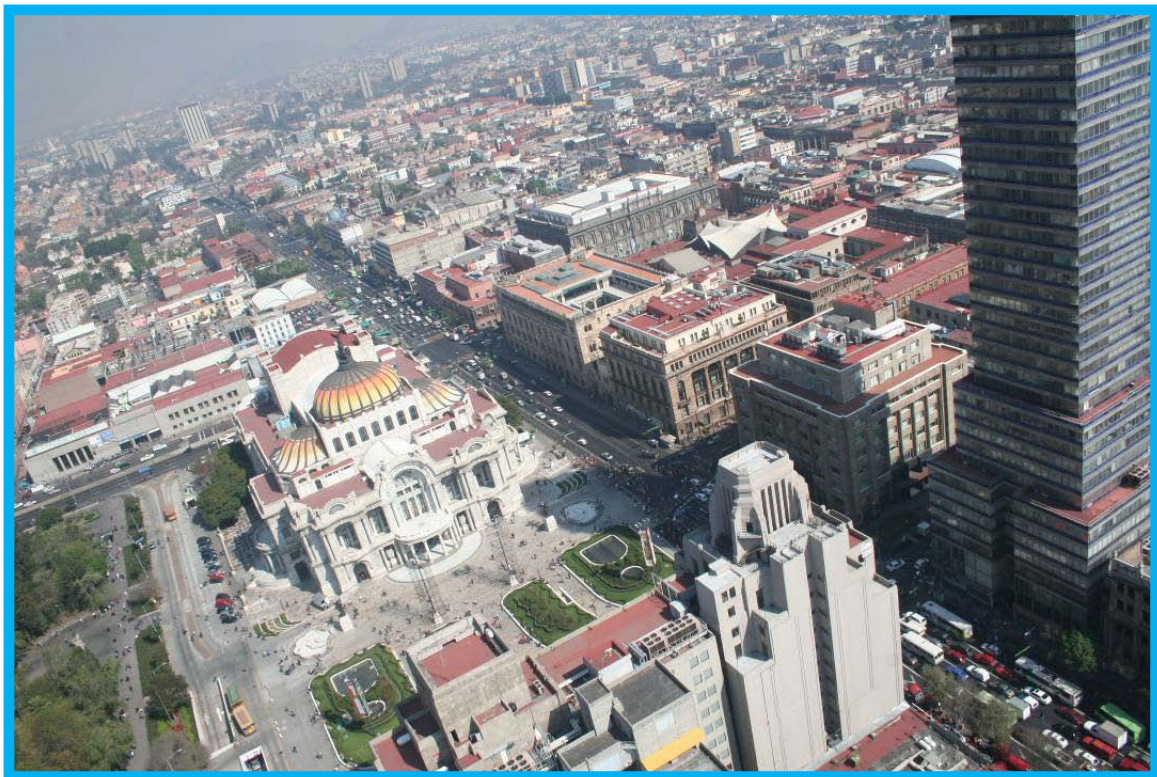
SUBPROCURADURÍA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS, DICTÁMENES Y PERITAJES DE
PROTECCIÓN AMBIENTAL

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS, INFORMES Y REPORTES DE
PROTECCIÓN AMBIENTAL

IPA-13-09

MEDICIÓN Y MONITOREO DE LAS AFECTACIONES GENERADAS POR RUIDO EN EL PRIMER CUADRO DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO FASE III



Octubre 2009

**Medellín No. 202, Primer Piso, Col. Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc,
Distrito Federal. Teléfono: 5265 0780 Ext. 1220 y 1403**



Índice de contenido:

I. Introducción	4
II. Antecedentes	6
III. Objetivos.....	7
III. 1. Objetivo general	7
III. 2 .Objetivos específicos	7
IV. Metodología	7
IV. 1. Ámbito de estudio.....	7
IV. 2. Fase de planeación.....	8
IV. 3. Fase de Ejecución (consideraciones técnicas)	10
IV. 4 Criterios de medición	12
V. Resultados	12
VI. Conclusiones	24
VII. Bibliografía	26
VIII. Anexos.....	27
VIII. 1. Anexo 1 Formatos de campo	27
VIII. 2 Anexo 2 Estadísticas.	29

Índice de cuadros y mapas:

Cuadro 1 Intensidad en decibeles de ruido y valoración subjetiva del mismo.	4
Cuadro 2 Localización de los nodos.....	6
Cuadro 3 Resumen estadístico.	12
Cuadro 4 Estadística por brigada para la medición del martes.	13
Cuadro 5 Estadística por brigada para la medición del sábado.	13
Cuadro 6 Comparativo del valor promedio por condición.	18
Cuadro 7 Comparativo del valor máximo de las condiciones.	18
Cuadro 9 Resultados de la medición del martes 06 de octubre de 2009.....	29
Cuadro 10 Resultados de la medición del sábado 10 de octubre de 2009.....	29
Cuadro 11 Modificación en el nivel de ruido en los puntos muestreados.	30
Cuadro 12 Modificación en el nivel de ruido en los puntos muestreados.	31
Mapa 1 Área de estudio.....	8
Mapa 2 Distribución de las brigadas en el perímetro del centro histórico.....	9
Mapa 3 Brigada I.....	10
Mapa 4 Brigada II.....	10
Mapa 5 Brigada III	11
Mapa 6 Brigada IV	11



Mapa 7 Brigada V	11
Mapa 8 Brigada VI	11
Mapa 9 Medición del martes 06 de octubre de 2009.....	14
Mapa 10 Medición del sábado 10 de octubre de 2009.....	15
Mapa 11 Observaciones de medición del martes 06 de octubre.....	16
Mapa 12 Observaciones de medición del sábado 10 de octubre.....	17
Mapa 13 Comparación del nivel sonoro en martes (7 de octubre de 2008 VS 6 de octubre de 2009).....	20
Mapa 14 Comparación del nivel sonoro en sábado (11 de octubre de 2008 VS 10 de octubre de 2009).....	21
Mapa 15 Ubicación del comercio informal 2009.....	23

I. Introducción

El ruido o contaminación acústica constituye hoy uno de los problemas que padece, sobre todo, la sociedad urbana. Esta modalidad de contaminación afecta a todos y a los más variados ámbitos en los que se desenvuelve el hombre. Perjudica la salud física y psíquica de las personas y su calidad de vida, disminuye el valor de los bienes sobre los que incide, perturba la tranquilidad y el sosiego del ser humano tanto individual como colectivamente y ocasiona desorden. Los efectos del ruido son múltiples y variados, como variadas son las fuentes que lo producen. (http://www.ruidos.org/Referencias/ordenacion_juridica_ruido.html)

El ruido es un agente contaminante del ambiente, es una energía (física) que contamina el aire, constituyendo, junto con las sustancias y partículas, uno de los elementos que provocan la denominada contaminación atmosférica. Por ello no se incurre en imprecisión cuando se afirma que la contaminación acústica es un subsector del sector más amplio que es el ambiente. (http://www.ruidos.org/Referencias/ordenacion_juridica_ruido.html)

El sonido es algo consustancial con la vida. El trabajo y el desarrollo nos obligan a vivir en un entorno en el cual el mundo de los sonidos se vuelve agresivo para el hombre, de manera que se puede considerar al ruido como un importante contaminante en la actualidad, dando lugar a una clara patología específica; en el cuadro siguiente se muestran algunas intensidades del ruido y su clasificación de acuerdo a los Protocolos de vigilancia sanitaria específica, 2000.

Cuadro 1	
Intensidad en decibeles de ruido y valoración subjetiva del mismo.	
Nivel de dB	Valoración (subjetiva)
0-30	Débil
50-60	Moderado
70-80	Fuerte
90-100	Muy fuerte
110-120	Ensordecedor
130	Umbral de dolor

Fuente: Comisión de salud pública, consejo interterritorial del sistema Nacional de salud, España



Los efectos nocivos del ruido sobre la audición se conocen desde hace siglos. Actualmente y de forma paralela al desarrollo de la medicina preventiva y la epidemiología, existe un gran número de trabajos dirigidos en el sentido de prevención en los trabajadores expuestos al ruido.

(http://www.ruidos.org/Referencias/ordenacion_juridica_ruido.html).

Un efecto menos específico, pero no por ello menos grave, del ruido ambiental es que simplemente perturba y molesta a las personas. La sensación de molestia resulta no sólo de la alteración del sueño y de la interferencia en la comunicación, sino también de la sensación menos definida de perturbar y afectar toda clase de actividades, así como los períodos de descanso. Dado el carácter subjetivo de la molestia, su evaluación debe llevarse a cabo utilizando técnicas de análisis, como por ejemplo, los cuestionarios. Los estudios realizados hasta la fecha muestran la importancia del ruido del tráfico como factor de molestia para la población en general.

El ruido de cierta intensidad produce múltiples efectos en las personas expuestas al mismo, tales como: disminución de la eficacia en el trabajo, cambios psicológicos, malestar, alteraciones del ritmo cardíaco y la presión sanguínea, alteraciones digestivas, entre otras.

Las perturbaciones del sueño empiezan con niveles de ruido de 30 dB (A) en ruido continuo junto al oído. En situaciones especiales, incluso niveles más bajos pueden perturbar el sueño. Sin embargo, el parámetro más importante de exposición al ruido que perturba el sueño es el nivel de máxima exposición, lo que demuestra la importancia de evitar el ruido de los camiones y las aeronaves en zonas residenciales durante la noche. De una serie de estudios se desprende la conclusión general que para garantizar el sueño es necesario que los niveles máximos de presión acústica no excedan los 45 dB (A). Estudios realizados muestran que se produce irritabilidad o síntomas tales como cansancio, dolor de cabeza y problemas de estómago cuando el tráfico nocturno es denso y se superan los valores recomendados, (*Guías para el ruido urbano*, Organización Mundial de la Salud (OMS), 1999.)



II. Antecedentes

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del DF. (PAOT), llevó a cabo, por tercer año consecutivo en el mes de octubre, una medición de ruido en 120 puntos en diversas calles del primer cuadro del Centro Histórico; dichas mediciones se realizaron los días martes 06 y sábado 10 de octubre de 2009.

El presente estudio tiene como antecedentes las mediciones de los años 2007 y 2008 además de la implementación del proyecto "Sistema Distribuido para el Monitoreo Permanente de Ruidos Ambientales en el Centro Histórico" a cargo del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICYT-DF).

Dicho sistema fue diseñado mediante convenio de colaboración con el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional (CIC-IPN) y para su puesta en marcha colaboraron de manera activa la Autoridad del Centro Histórico (ACH) y la PAOT.

El sistema que se implementó cuenta físicamente con 10 nodos los cuales fueron seleccionados a partir de los estudios realizados por la PAOT; dichos nodos se encuentran distribuidos a lo largo del primer cuadro del Centro Histórico, el cuadro que se muestra a continuación muestra la localización exacta de los nodos.

Cuadro 2 Localización de los nodos.

Nodo	Localización
0	Isabel la Católica esquina Tacuba
1	Palma esquina 16 de Septiembre
2	Moneda esquina Seminario
3	Corregidora esquina Pino Suárez
4	República del Salvador esq. Pino Suárez
5	Pino Suárez esquina José Ma. Izazaga
6	República del Salvador esq. 5 de Febrero
7	Rep. de Uruguay esq. Isabel la Católica
8	Meave esquina Eje Central
9	5 de Mayo esquina Eje Central

Así mismo, durante el presente año, el Equipo de Trabajo Interinstitucional sobre Riesgos Ambientales (ETIRA), coordinado por la Fiscalía de la Unidad Especializada en Delitos Ambientales y Protección Urbana de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (en el cual también participa la PAOT), realizó en 2009, de mayo a



octubre, seis operativos de medición de ruido, en diferentes establecimientos comerciales distribuidos en seis corredores del Centro Histórico.

III. Objetivos.

III. 1. Objetivo general

Evaluar las emisiones de ruido que existen en el Primer Cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México.

III. 2 .Objetivos específicos

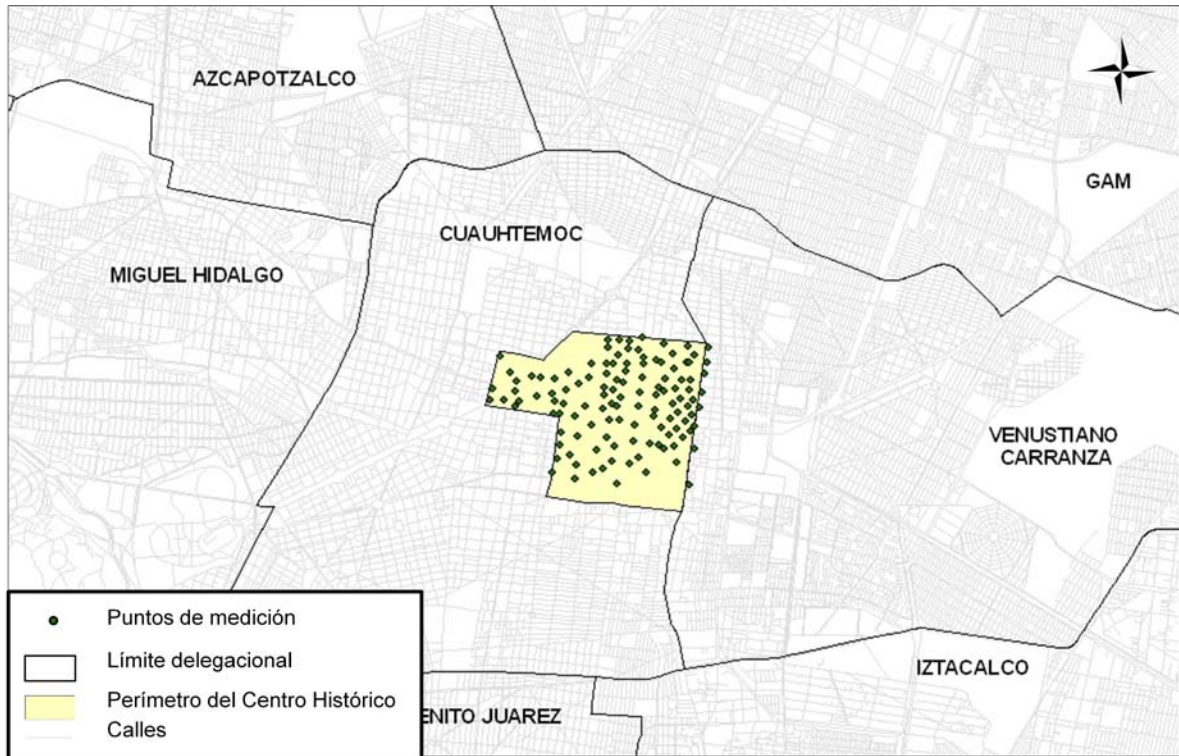
1. Describir los niveles de emisión de ruido ambiental en el Primer Cuadro el Centro Histórico de la Ciudad de México, dividiendo el sitio en subzonas para su mejor diagnóstico.
2. Comparar los resultados de las mediciones registradas en octubre del 2008 con respecto a las del 2009.
3. Identificar las fuentes emisoras y proponer alternativas de solución.

IV. Metodología

Las actividades que se llevaron a cabo para registrar las mediciones de ruido fueron las ya establecidas para el ejercicio del año 2007, 2008 y son las siguientes:

IV. 1. Ámbito de estudio

El estudio comprende 120 puntos distribuidos en diversas calles del Primer Cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México.

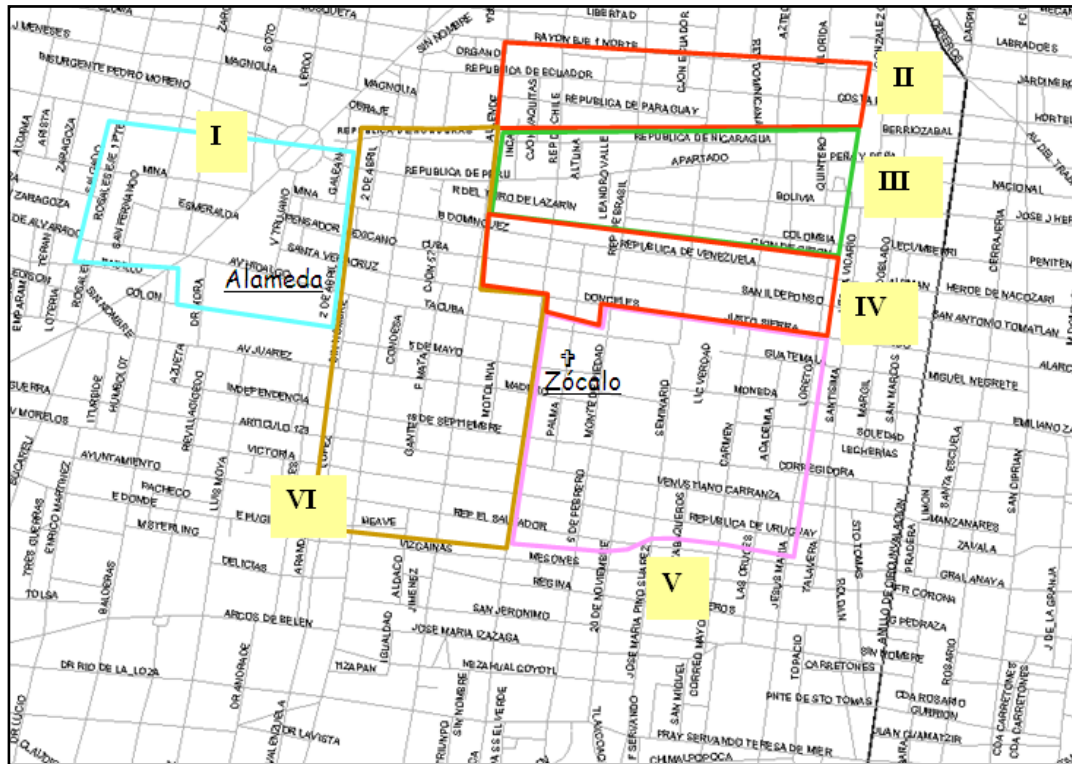


Mapa 1 Área de estudio.

IV. 2. Fase de planeación

En concordancia con los objetivos y los antecedentes del estudio, la planeación para el levantamiento de los datos es idéntica a la establecida en los estudios anteriores, de forma tal que el área de estudio (Primer Cuadro del Centro Histórico) quedó dividida en seis zonas.

A cada zona se le asignó una brigada de trabajo integrada por dos técnicos: uno encargado de la operación del sonómetro y otro encargado del registro de notas y toma de fotografías de los puntos de medición. Las brigadas se identificaron con una designación consecutiva en números romanos como se observa en el siguiente mapa.



Mapa 2 Distribución de las brigadas en el perímetro del centro histórico.

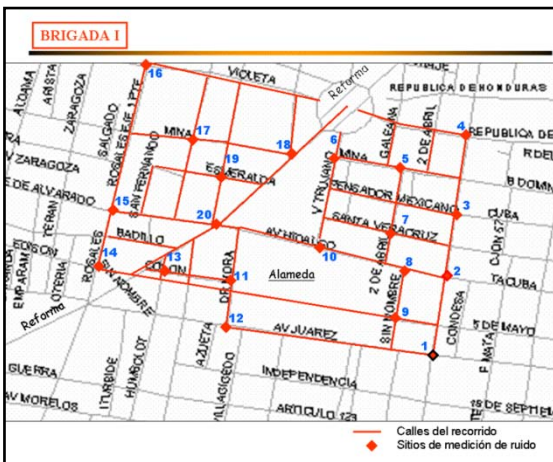
En cada una de las seis zonas en que se dividió el área de estudio se establecieron un total de 20 puntos base. El punto base se definió por el cruce de dos calles o intersección vial, priorizando los sitios donde se había registrado comercio informal. En las vialidades donde no existe tránsito vehicular se sugirió hacer la medición al centro de la calles y en caso contrario, la medición realizó evitando estar muy próximos a una fuente sonora que distorsionara el resultado de la medición del ruido ambiental o que pudiera dañar los sensores de los equipos.

Se diseñó un formato de captura para los datos de campo con la finalidad de mantener la uniformidad en todas las brigadas; las hojas de campo se identificaron por número de brigada, responsables de medición y número de serie del sonómetro usado. Para cada punto de medición se consideraron los siguientes campos: no. consecutivo, medición en dB(A), hora de medición, número de fotos y observaciones sobre las condiciones encontradas.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la selección de los días de medición fueron el contar con condiciones representativas de las actividades cotidianas en el sitio. Quedando establecidos los días martes y sábado por lo siguiente: el martes, se considera un día hábil representativo para toda la semana laboral; el sábado, aunque es un día no laborable es un día concurrido para actividades turísticas y comerciales.

IV. 3. Fase de Ejecución (consideraciones técnicas)

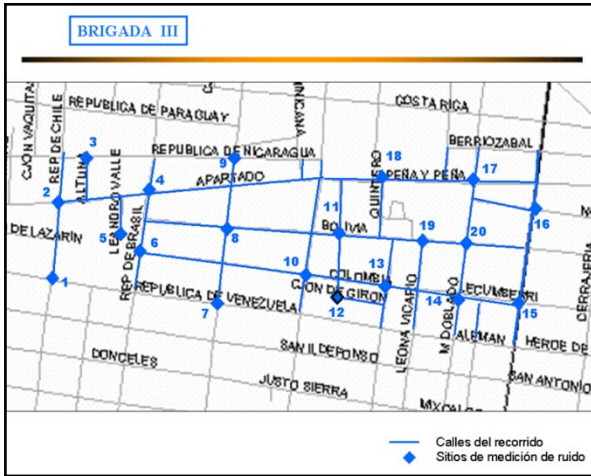
Para replicar el ejercicio del 2007 y 2008 se seleccionaron los días martes 06 y sábado 10 de octubre del presente año para llevar a cabo las mediciones de ruido. En ambas fechas se utilizó un sonómetro por brigada, marca *CESVA modelo SC310* para las brigadas III a VI, para las brigadas I y II se utilizaron sonómetros marca *Quest sund-pro modelo DL*, para cada zona asignada (Mapas 3-8).



Mapa 3 Brigada I



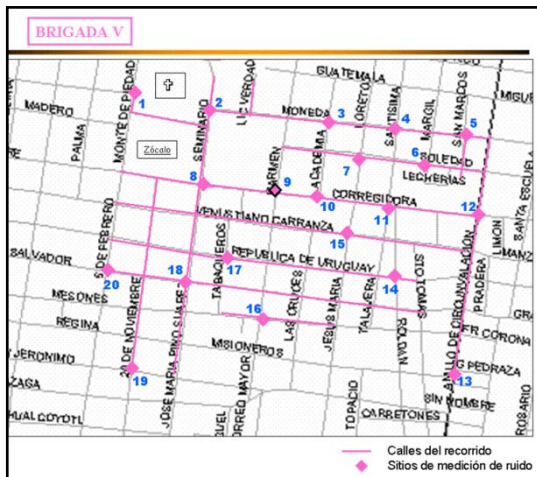
Mapa 4 Brigada II



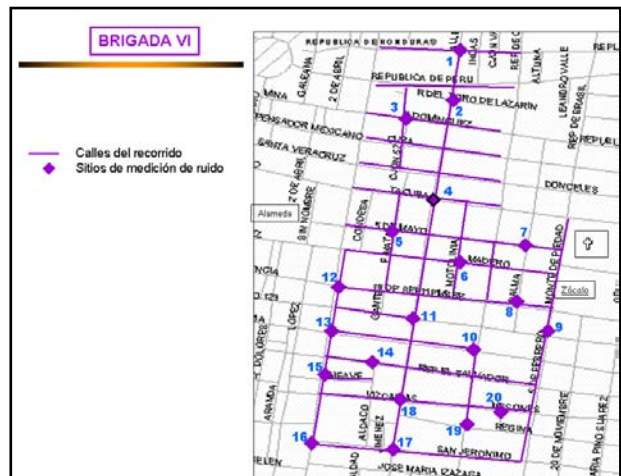
Mapa 5 Brigada III



Mapa 6 Brigada IV



Mapa 7 Brigada V



Mapa 8 Brigada VI

IV. 4 Criterios de medición

1. Las lecturas se hicieron ubicándose siempre en los puntos base establecidos, de forma puntual y durante un periodo de 5 minutos.
2. La variable acústica establecida para las mediciones fue el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, en ponderación frecuencial A ($NeqA$); se adoptó este parámetro por considerar que es el utilizado internacionalmente para mediciones de ruido ambiental o ruido comunitario.
3. El periodo de medición fue entre las 11:00 y 17:00 horas; horarios que corresponden al periodo de mayor actividad cotidiana laboral, comercial y turística, para ambos días.
4. Los resultados de las mediciones acústicas se almacenaron en la memoria del sonómetro, asegurándose de que ésta no guardase registros de mediciones anteriores y se registraron en las hojas de trabajo de campo.

V. Resultados

La información que se muestra a continuación (Cuadro 3 Resumen estadístico) muestra el análisis estadístico que se obtuvo del tratamiento de las 120 mediciones. Se puede observar que los puntos máximos y mínimos durante los días de medición se localizan en sitios diferentes, en rangos muy similares, al igual que los promedios generales y el dato de la desviación estándar, que nos indica una variabilidad en la toma de datos constante en los dos días de medición.

Cuadro 3 Resumen estadístico.

Fecha de medición	Promedio (dBA)	Desviación estándar	Máximo/Mínimo	Calles de localización
Martes 06 de octubre	71.6	4.2	81.5	Anillo de Circunvalación esquina con Pedraza
			60.3	República de Ecuador y Palma norte
Sábado 10 de octubre	72.6	4.3	81.7	República de Guatemala y Del Carmen
			55.2	Leandro Valle

Medellín No. 202, Primer Piso, Col. Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc, Distrito Federal. Teléfono: 5265 0780 Ext. 1220 y 1403

Cuadro 4 Estadística por brigada para la medición del martes.

Martes 06 de Octubre						
	Brigada 1	Brigada 2	Brigada 3	Brigada 4	Brigada 5	Brigada 6
Promedio	70.6	70.6	71.9	71.7	71.0	73.5
Desviación estándar	4.1	6.2	3.5	3.1	4.1	2.6
Máximo	76.0	79.7	77.7	78.8	81.5	78.3
Mínimo	64.3	60.3	62.7	65.9	63.4	69.1

El cuadro anterior muestra la información estadística separada por brigada de la medición del martes 06 de octubre; la información referente a los valores extremos para cada parámetro evaluado, se marca en negritas. Se puede ver que la brigada 6 es la que presenta la mayor medición promedio con un valor de 73.5 dB(A); se registra un máximo de medición de 81.5 dB(A) para la brigada 5, y un mínimo de 60.3 dB(A) para la brigada 2; esta misma brigada muestra una desviación estándar con valor de 6.2 unidades, lo cual indica que los datos recabados por esta brigada tienen mayor dispersión respecto de su promedio.

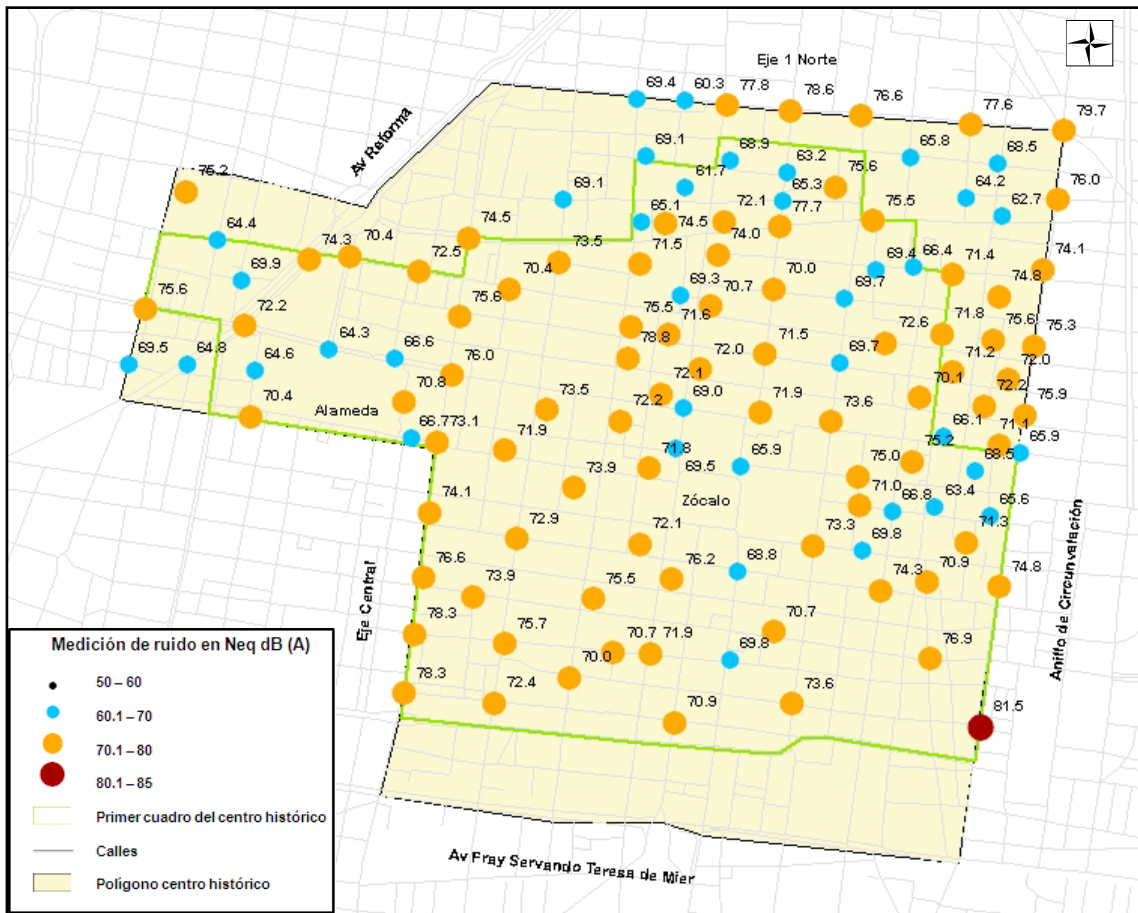
Cuadro 5 Estadística por brigada para la medición del sábado.

Sábado 10 de Octubre						
	Brigada 1	Brigada 2	Brigada 3	Brigada 4	Brigada 5	Brigada 6
Promedio	70.7	71.1	71.8	74.2	74.4	73.3
Desviación estándar	4.2	4.6	4.7	3.9	3.8	3.3
Máximo	77.4	77.5	77.2	81.7	81.1	78.0
Mínimo	63.3	64.1	55.2	68.7	67.7	67.1

Para el día sábado 10 de octubre, los resultados (Cuadro 5) arrojan que la brigada 5 es la que presenta la mayor medición promedio con un valor de 74.4 dB(A); se tiene un máximo de medición de 81.7 dB(A) para la brigada 4, y un mínimo de 55.2 dB(A) para la brigada 3; en cuanto a la desviación estándar se tiene un valor de 4.7 unidades en la brigada antes mencionada.

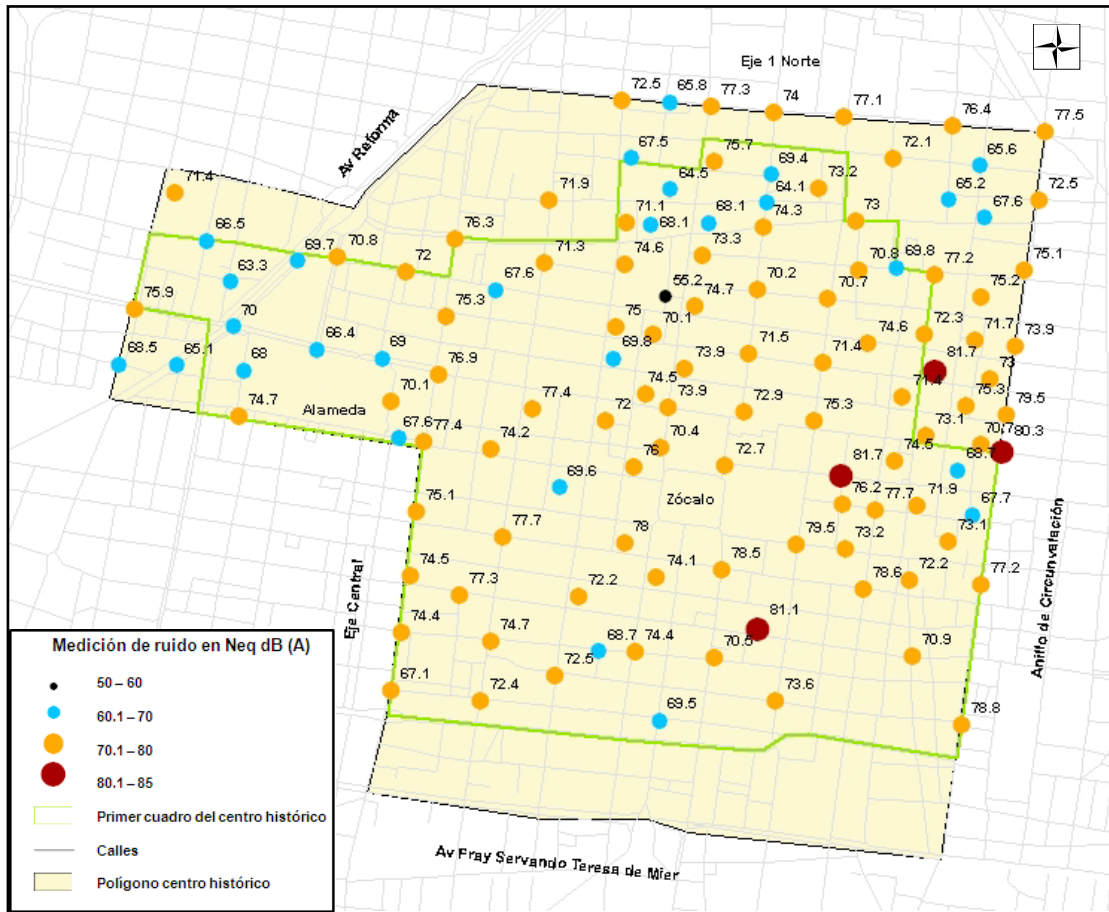
Estos resultados estadísticos garantizan que el análisis de los datos (a partir de su comparación espacio-temporal) tenga validez y las conclusiones veracidad a partir de su fundamentación.

La distribución espacial de los datos para la medición del día martes 06 de octubre (Mapa 9) muestra una concentración de datos en el rango que va de los 70.1 a los 80 dB(A), teniendo un total de 81 puntos, lo que representa el 67.5 % del total.



Mapa 9 Medición del martes 06 de octubre de 2009.

Hay 38 puntos que se encuentran en el rango que va de los 60.1 a los 70 dB(A), es decir el 31.3 %, es de destacar que para este día sólo se registra un punto con un nivel mayor a los 80 dB(A).

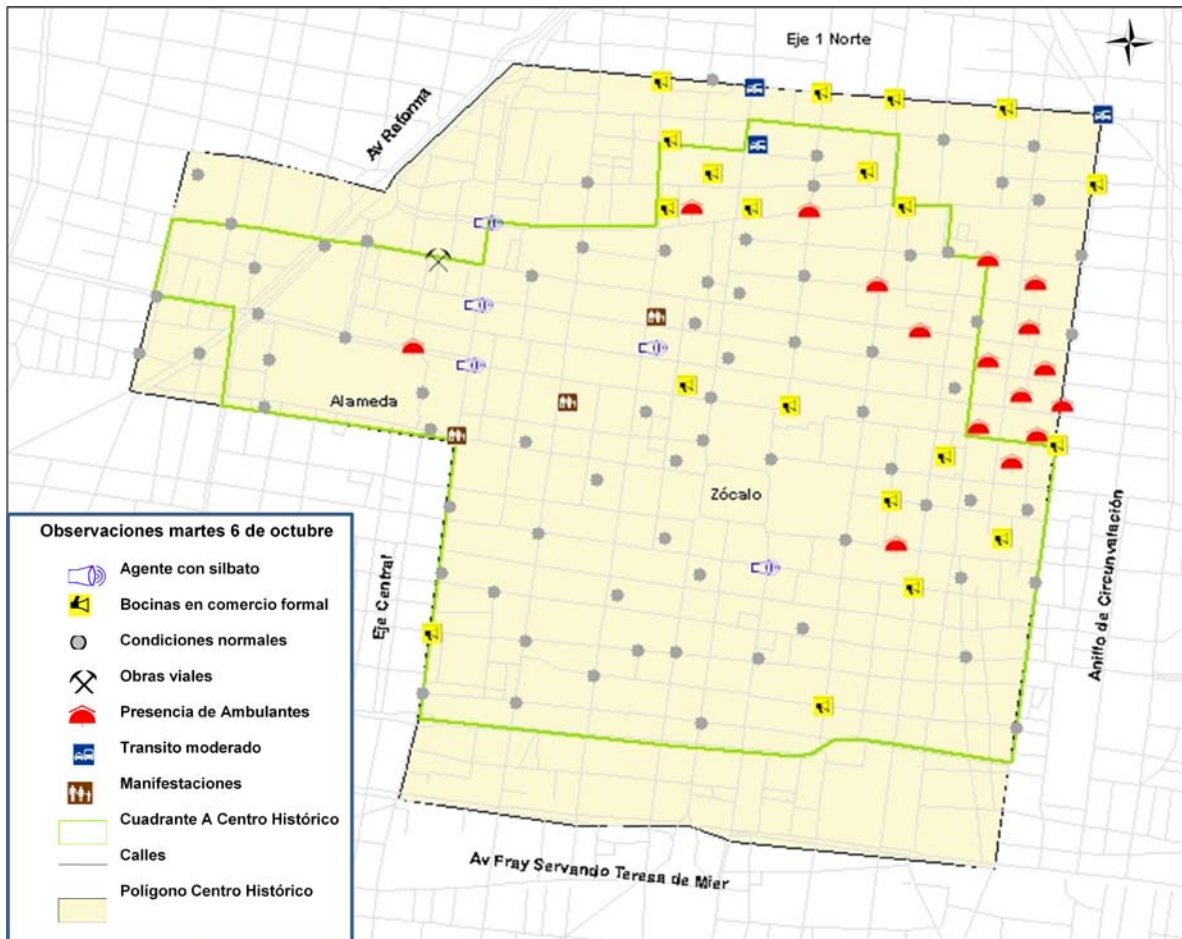


Mapa 10 Medición del sábado 10 de octubre de 2009.

Para el día sábado (Mapa 10) la concentración se acentúa significativamente, ya que en 87 puntos de medición (72.5%) se registran niveles entre los 70.1 y 80 dB(A), mientras que en el rango de los 60.1 a los 70 dB(A) sólo se encuentran 28 puntos (23.3%). Además de que se registran 4 mediciones por arriba de los 80 dB(A).

Al igual que en las mediciones de años anteriores, el personal encargado de la toma de datos registró las condiciones del sitio e identificó las posibles fuentes emisoras de ruido cuando así lo consideró pertinente, las cuales se clasificaron de acuerdo a sus características.

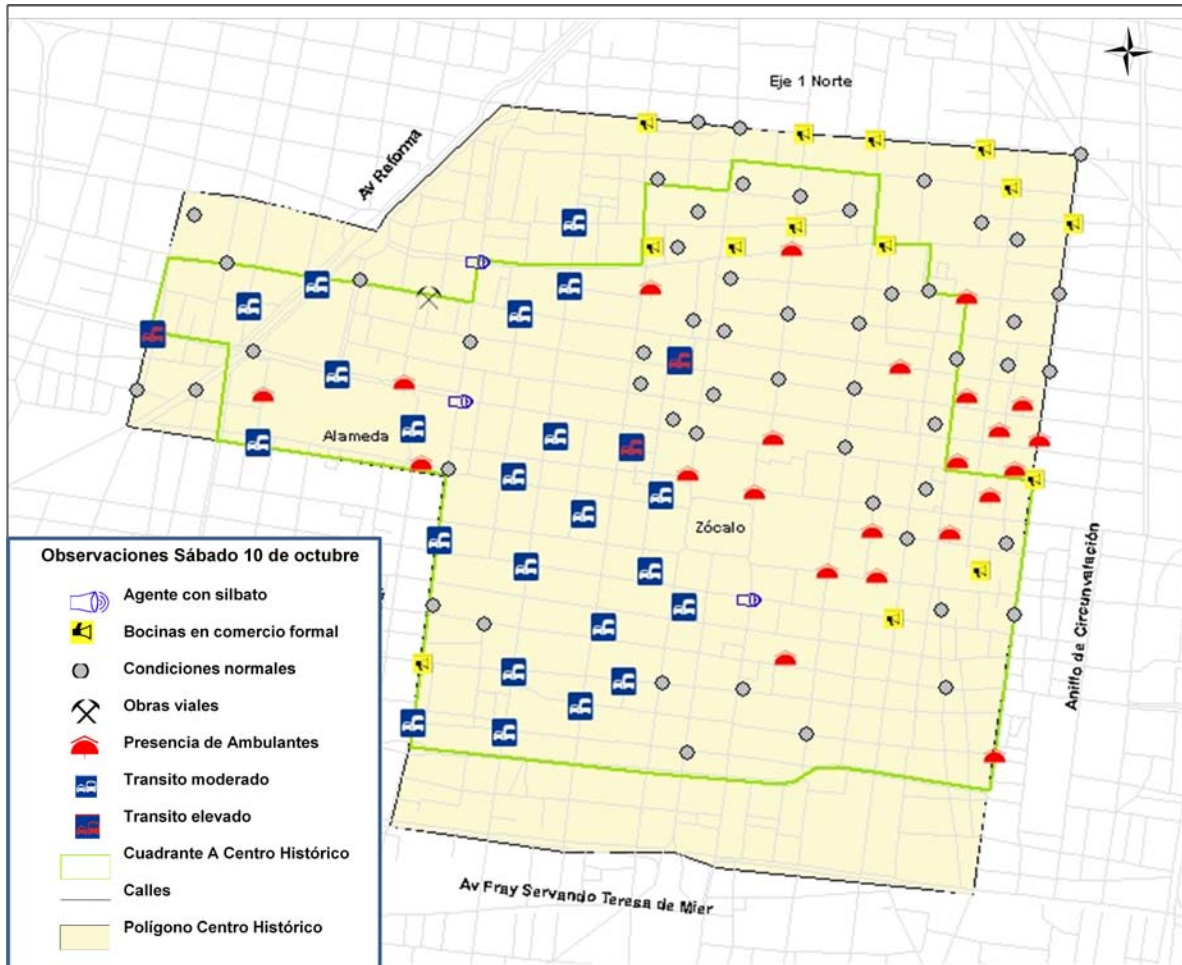
Para el día martes se identificaron 6 fuentes emisoras de manera fehaciente (Mapa 11): agentes de tránsito con silbato para dirigir el tránsito vehicular, presencia de bocinas en establecimientos comerciales, presencia de comercio ambulante, tránsito vehicular moderado, ejercicio del derecho de manifestación por parte de ciudadanos y obras viales.



Mapa 11 Observaciones de medición del martes 06 de octubre.

Cuando el sitio no presentaba alguna condición a la cual se le pudiese atribuir el ruido ambiental de manera manifiesta se clasificó como condiciones normales. Esta situación se presentó en 72 puntos para el día martes tal y como lo muestra el mapa 11.

De este mapa también se puede observar la concentración de comercio ambulante hacia la parte oriente del Primer Cuadro del Centro Histórico, establecimientos que hacen promoción de sus artículos con bocinas hacia el exterior en la parte norte; y los agentes de tránsito sobre el Eje Central.



Mapa 12 Observaciones de medición del sábado 10 de octubre.

Para el día sábado 10 de octubre las condiciones cambian de manera notoria, sobre todo en la parte este del Centro Histórico donde se concentra el tránsito vehicular (ver Mapa 12). Los establecimientos con bocinas continúan situándose en mayor medida en la parte norte; mientras que la presencia de comercio ambulante se distribuye de la parte oriente hacia al centro además de que registra una mayor cantidad de sitios en esta condición, 23 puntos que representan el 19.17% del total.

En comparación con el día martes, hay una menor cantidad de sitios que se reportan con condiciones normales 54 puntos que representan el 45% del total, 15% menos que lo registrado el día martes.

Cuadro 6 Comparativo del valor promedio por condición.

Medición martes 06 de octubre	
Condición	Promedio
Transito moderado	75.5
Agente con silbato	74.7
Manifestación	74.0
Bocinas en comercio formal	72.5
Obras viales y maquinaria	72.5
Presencia de ambulantes	71.9
Condiciones normales	70.7

Medición sábado 10 de octubre	
Condición	Promedio
Agente con silbato	77.2
Presencia de ambulantes	74.1
Bocinas en comercio formal	72.9
Tránsito vehicular intenso	72.7
Transito moderado	72.0
Obras viales y maquinaria	72.0
Condiciones normales	71.9

Al comparar los valores promedio que se presentan en cada una de las condiciones en los dos días de medición (Cuadro 6) podemos observar que todas reflejan niveles de intensidad altos de acuerdo a la valoración subjetiva presentada en el Cuadro 1.

Es importante notar que en ambas mediciones el promedio de las condiciones normales es el más bajo, lo que significa que en lo general fueron bien identificadas las fuentes emisoras de ruido ambiental; aunque al comparar los niveles máximos registrados (ver Cuadro 7) se observa que son los sitios con mayores decibeles registrados, lo cual se explica por la ubicación de dichos puntos, sitios en los que la afluencia vehicular y el tránsito de vehículos grandes es elevada.

Cuadro 7 Comparativo del valor máximo por condición.

Medición martes 06 de octubre	
Condición	Máximo
Condiciones normales	81.5
Transito moderado	79.7
Agente con silbato	78.8
Bocinas en comercio formal	78.6
Presencia de ambulantes	77.7
Manifestación	75.5
Obras viales y maquinaria	72.5

Medición sábado 10 de octubre	
Condición	Máximo
Condiciones normales	81.7
Presencia de ambulantes	81.7
Bocinas en comercio formal	80.3
Agente con silbato	78.5
Transito moderado	78.0
Tránsito vehicular intenso	75.9
Obras viales y maquinaria	72.0

De estos resultados se observa que los niveles altos de ruido ambiental atribuidos a las fuentes identificadas son consistentes.

De estas fuentes sólo la que se refiere a las bocinas en establecimientos comerciales es posible monitorearla de manera precisa para establecer medidas de mitigación adecuadas a la norma ambiental que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras NADF-005-AMBT-2006.

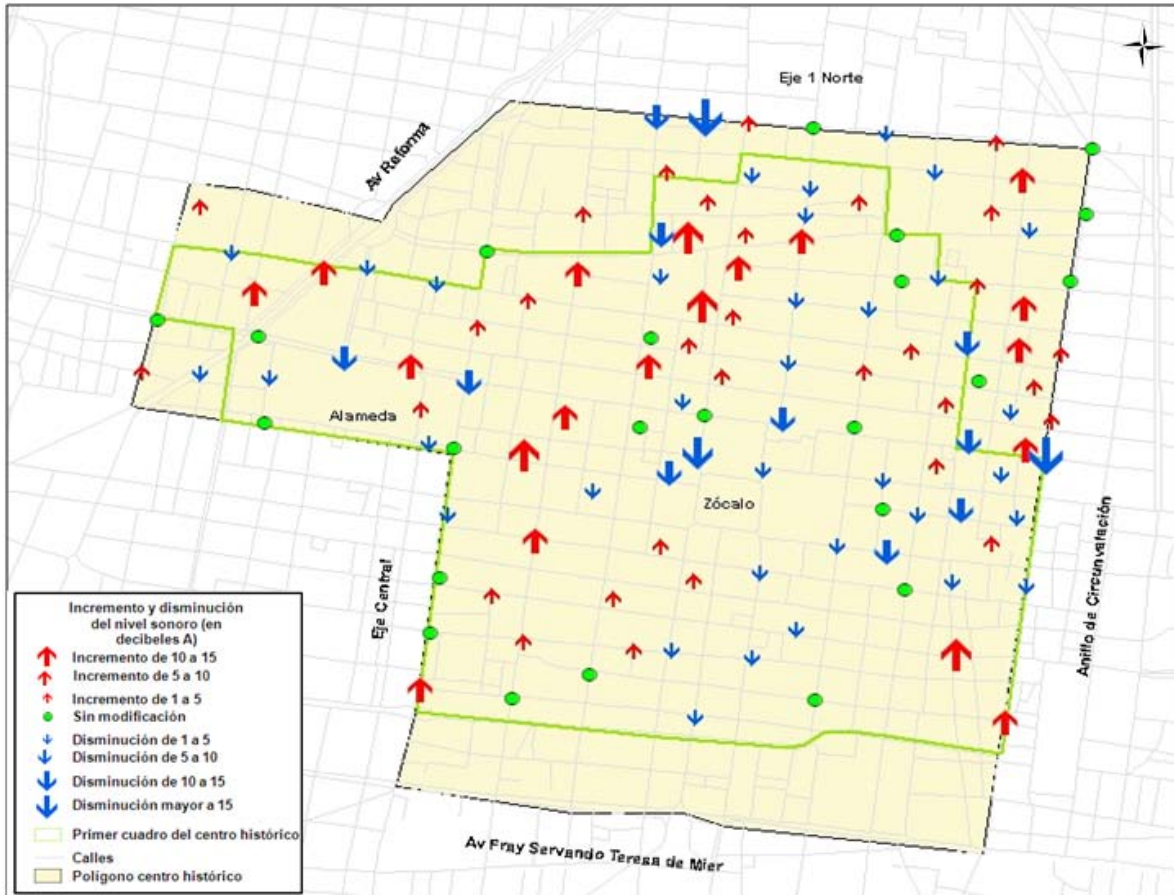
En cuanto a las demás fuentes es necesario plantear políticas de mitigación y control innovadoras que puedan llegar a tener impacto en la reducción del ruido ambiental del Centro Histórico.

De acuerdo a los resultados que se han venido presentando en las mediciones de 2007 a 2009 se observa que en lo general el nivel de ruido ambiental, que se presenta en el Centro Histórico, está por encima de los 70 dB(A) durante el periodo de medición, con la constante de que los días sábado el nivel sonoro aumenta ligeramente.

Cuadro 8 Comparativo del valor máximo por condición.

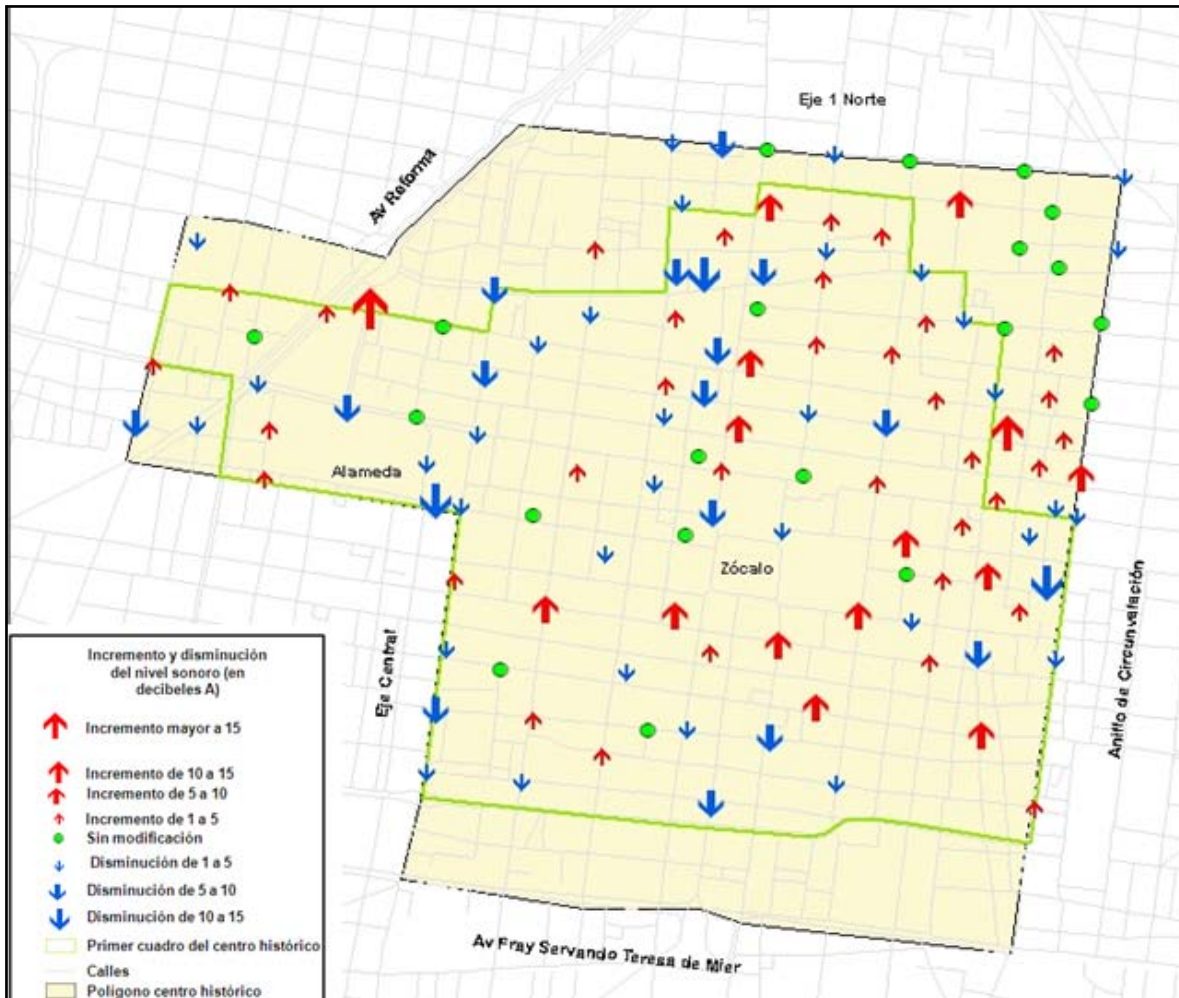
Resultados promedio de las mediciones en el Centro Histórico (2007-2009)	
Días de medición	Promedio (NeqA)
Martes 06 de Octubre de 2009	71.6
Sábado 10 de Octubre de 2009	72.6
Martes 07 de Octubre de 2008	71.37
Sábado 11 de Octubre de 2008	72.82
Martes 23 de Octubre de 2007	70.05
Sábado 20 de Octubre de 2007	70.25

En lo que se refiere a la comparación del nivel sonoro en cada punto de medición con la intención



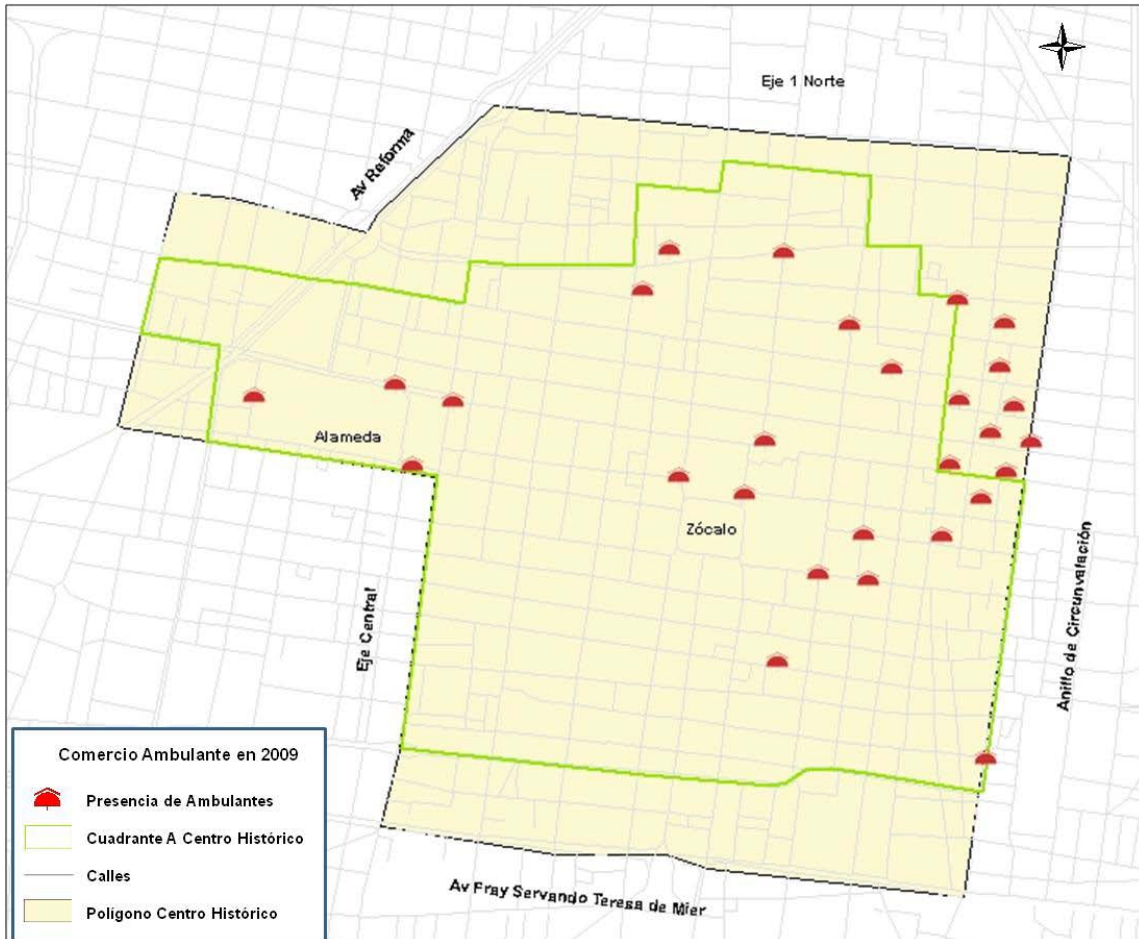
Mapa 13 Comparación del nivel sonoro en martes (7 de octubre de 2008 VS 6 de octubre de 2009).

En el mapa anterior se muestra la variación entre las mediciones realizadas el martes, la diferencia se hace con respecto al año 2008, se puede observar que en 34 puntos, el 28.34% de los puntos se tiene una disminución que va de 1 a 5 dB, se tienen 31 puntos que tuvieron un aumento de 1 a 5 dB, 23 puntos que no tuvieron modificación, este parámetro considera ± 1 dB para que exista un cambio, se tienen 15 puntos que aumentaron de 5 a 10 dB y solo un punto disminuyó en más de 15 dB. ¿??



Mapa 14 Comparación del nivel sonoro en sábado (11 de octubre de 2008 VS 10 de octubre de 2009).

El mapa 14 muestra las variaciones presentadas el sábado, se consideran las mediciones de 2008 para realizar el comparativo y determinar si aumentaron o disminuyeron los niveles sonoros en los puntos, se tiene que 34 puntos tuvieron un aumento que va de 1 a 5 dB, en contraste se tienen 33 puntos que tuvieron una disminución similar en rango, por otro lado se tienen 20 puntos en los cuales no hay modificación, en este caso se tiene un punto que aumento más de 15 dB.





Mapa 15 Ubicación del comercio informal 2009.

El mapa anterior muestra la localización del comercio informal que aun se encuentra presente en las calles del Centro Histórico, se observa que se tienen 39 observaciones para los dos días de medición con presencia de ambulantes, para el martes se cuenta con 16 puntos y el sábado con 23.

VI. Conclusiones

1. De acuerdo con las mediciones puntuales de ruido que realizó la PAOT en 2007, 2008 y 2009, el Centro Histórico de la Ciudad de México se puede considerar como un sitio que presenta un nivel de ruido considerablemente alto, por ser un lugar muy dinámico con respecto a la diversidad de actividades que se realizan diariamente en este entorno.
2. Con base en el análisis estadístico llevado a cabo se puede determinar que los promedios de las mediciones son 71.6 y 72.6 dB(A) para el martes y sábado respectivamente.
3. A pesar de que la medición de ruido no está enfocada a monitorear fuentes fijas se puede Revisando la información por mediciones puntuales se tiene que para el martes solo 10 puntos se encuentran por debajo de lo que establece la NADF-005-AMBT-2006 y para el sábado solo se cuenta con 4 puntos. En relación a los establecimientos comerciales, y los operativos del ETIRA.
4. Los valores de las mediciones puntuales oscilan entre 55.2 y 81.7 dB(A), teniendo una brecha de 26.5 dB esto indica que las variaciones son muy amplias, se debe de tener en cuenta que las actividades son distintas pero que si se puede tener un control sobre todo en aquellos putos en los que se encontraron bocinas fuera de los establecimientos.
5. Existen aproximadamente 48 de 72 puntos en condiciones normales para el martes que se presentan en el rango de 70.1 a 80 dB , por otro lado para las mediciones del sábado se tienen 33 de 54 puntos en condiciones normales que se localizan en el rango antes mencionado, esto está determinado por los automóviles, se debe de considerar que en algunas de las calles del centro histórico circulan "microbuses que producen niveles elevados de ruido, es probable que las mediciones elevadas en condiciones normales estén regidas por estas fuentes.
6. Comercio informal
7. Agentes de tránsito



8. En cuanto a las demás fuentes es necesario plantear políticas de mitigación y control innovadoras que puedan llegar a tener impacto en la reducción del ruido ambiental del Centro Histórico.
- 9.



VII. Bibliografía

- GODF (2006). Norma que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal, NADF-005-AMBT-2006, Publicada el 27 de septiembre del 2006.
- <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ruido.pdf>, página consultada en noviembre de 2009.
- <http://www.ruidos.org/Documentos/ruidolibroverde.html>, página consultada en noviembre de 2009.
- http://www.ruidos.org/Referencias/ordenacion_juridica_ruido.html, página consultada en noviembre de 2009.
- Organización Mundial de la Salud (1999). *Guías para el ruido urbano*, Londres, Reino Unido, Abril 1999, 159 pp.
- Protocolos de vigilancia sanitaria específica, Ruido, comisión de salud pública consejo interterritorial del sistema nacional de salud, España. 2000.
- www.googleearth.com

Datos de Contacto:

Estudio elaborado en la Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes de Protección Ambiental

Director.- Hidrobiol. Rafaél Contreras Lee
Subdirectora.- Biol. Zenia Saavedra Díaz
Líder Coordinador.- Biól. Oliva Pineda Pastrana
Enlace de proyectos.- Lic. Félix Jacob Santiago Sánchez
Técnico Especializado.- C. Juan Carlos Fernández



VIII. Anexos

VIII. 1. Anexo 1 Datos del levantamiento en campo

BRIGADA	NSCE dB(A) martes 06 de octubre	NSCE dB(A) sábado 10 de octubre	BRIGADA	NSCE dB(A) martes 06 de octubre	NSCE dB(A) sábado 10 de octubre
Brigada I	73.1	77.4	Brigada II	76.6	77.1
Brigada I	76.0	76.9	Brigada II	75.5	73.0
Brigada I	75.6	75.3	Brigada II	75.6	73.2
Brigada I	74.5	76.3	Brigada II	65.8	72.1
Brigada I	72.5	72.0	Brigada II	64.2	65.2
Brigada I	70.4	70.8	Brigada II	68.5	65.6
Brigada I	66.6	69.0	Brigada II	77.6	76.4
Brigada I	70.8	70.1	Brigada II	79.7	77.5
Brigada I	66.7	67.6	Brigada II	76.0	72.5
Brigada I	64.3	66.4	Brigada III	75.5	75.0
Brigada I	64.6	68.0	Brigada III	71.5	74.6
Brigada I	70.4	74.7	Brigada III	74.5	68.1
Brigada I	64.8	65.1	Brigada III	74.0	73.3
Brigada I	69.5	68.5	Brigada III	69.3	55.2
Brigada I	75.6	75.9	Brigada III	70.7	74.7
Brigada I	75.2	71.4	Brigada III	71.5	71.5
Brigada I	64.4	66.5	Brigada III	70.0	70.2
Brigada I	74.3	69.7	Brigada III	77.7	74.3
Brigada I	69.9	63.3	Brigada III	69.7	70.7
Brigada I	72.2	70.0	Brigada III	69.4	70.8
Brigada II	69.4	72.5	Brigada III	72.6	74.6
Brigada II	69.1	67.5	Brigada III	71.8	72.3
Brigada II	65.1	71.1	Brigada III	75.6	71.7
Brigada II	61.7	64.5	Brigada III	75.3	73.9
Brigada II	60.3	65.8	Brigada III	74.1	75.1
Brigada II	77.8	77.3	Brigada III	62.7	67.6
Brigada II	68.9	75.7	Brigada III	66.4	69.8
Brigada II	72.1	68.1	Brigada III	71.4	77.2
Brigada II	65.3	64.1	Brigada III	74.8	75.2
Brigada II	63.2	69.4	Brigada IV	69.0	73.9
Brigada II	78.6	74.0	Brigada IV	72.2	72.0

Medellín No. 202, Primer Piso, Col. Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc,
Distrito Federal. Teléfono: 5265 0780 Ext. 1220 y 1403



BRIGADA	NSCE dB(A) martes 06 de octubre	NSCE dB(A) sábado 10 de octubre	BRIGADA	NSCE dB(A) martes 06 de octubre	NSCE dB(A) sábado 10 de octubre
Brigada	72.1	74.5	Brigada VV	74.8	77.2
Brigada IV	78.8	69.8	Brigada V	81.5	78.8
Brigada IV	71.6	70.1	Brigada V	76.9	70.9
Brigada IV	72.0	73.9	Brigada V	74.3	78.6
Brigada IV	71.9	72.9	Brigada V	73.6	73.6
Brigada IV	73.6	75.3	Brigada V	70.7	81.1
Brigada IV	75.0	81.7	Brigada V	69.8	70.5
Brigada IV	69.7	71.4	Brigada V	70.9	69.5
Brigada IV	70.1	71.4	Brigada V	71.9	74.4
Brigada IV	75.2	74.5	Brigada VI	69.1	71.9
Brigada IV	66.1	73.1	Brigada VI	73.5	71.3
Brigada IV	71.2	81.7	Brigada VI	70.4	67.6
Brigada IV	72.2	75.3	Brigada VI	73.5	77.4
Brigada IV	68.5	68.7	Brigada VI	71.9	74.2
Brigada IV	65.9	80.3	Brigada VI	73.9	69.6
Brigada IV	75.9	79.5	Brigada VI	71.8	76.0
Brigada IV	72.0	73.0	Brigada VI	72.1	78.0
Brigada IV	71.1	70.7	Brigada VI	76.2	74.1
Brigada V	69.5	70.4	Brigada VI	75.5	72.2
Brigada V	65.9	72.7	Brigada VI	72.9	77.7
Brigada V	71.0	76.2	Brigada VI	74.1	75.1
Brigada V	63.4	71.9	Brigada VI	76.6	74.5
Brigada V	65.6	67.7	Brigada VI	73.9	77.3
Brigada V	71.3	73.1	Brigada VI	78.3	74.4
Brigada V	66.8	77.7	Brigada VI	78.3	67.1
Brigada V	68.8	78.5	Brigada VI	72.4	72.4
Brigada V	73.3	79.5	Brigada VI	75.7	74.7
Brigada V	69.8	73.2	Brigada VI	70.0	72.5
Brigada V	70.9	72.2	Brigada VI	70.7	68.7

VIII. 2 Anexo 2 Estadísticas.

Cuadro 9 Resultados de la medición del martes 06 de octubre de 2009.

OBSERVACIONES	RANGOS dB(A)	PUNTOS MUESTREADOS
Condiciones normales	50 - 60	1
Agente con silbato	60.1 - 70	1
Bocinas en comercio formal	60.1 - 70	3
Condiciones normales	60.1 - 70	22
Presencia de ambulantes	60.1 - 70	3
Agente con silbato	70.1 - 80	4
Bocinas en comercio formal	70.1 - 80	16
Condiciones normales	70.1 - 80	47
Manifestación	70.1 - 80	3
Obras viales y maquinaria	70.1 - 80	1
Presencia de ambulantes	70.1 - 80	12
Transito moderado	70.1 - 80	3
Bocinas en comercio formal	80.1 - 85	1
Condiciones normales	80.1 - 85	2
Presencia de ambulantes	80.1 - 85	1

Cuadro 10 Resultados de la medición del sábado 10 de octubre de 2009.

OBSERVACIONES	RANGOS dB(A)	PUNTOS MUESTREADOS
Agente con silbato	60.1 - 70	1
Bocinas en comercio formal	60.1 - 70	5
Condiciones normales	60.1 - 70	21
Presencia de ambulantes	60.1 - 70	9
Transito moderado	60.1 - 70	4
Agente con silbato	70.1 - 80	2
Bocinas en comercio formal	70.1 - 80	9
Condiciones normales	70.1 - 80	33
Obras viales y maquinaria	70.1 - 80	1
Presencia de ambulantes	70.1 - 80	13
Tránsito vehicular intenso	70.1 - 80	3
Tránsito moderado	70.1 - 80	18
Presencia de ambulantes	80.1 - 85	1

**Medellín No. 202, Primer Piso, Col. Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc,
Distrito Federal. Teléfono: 5265 0780 Ext. 1220 y 1403**



Cuadro 11 Modificación en el nivel de ruido en los puntos muestreados.

OBSERVACIONES	RESULTADOS COMPARATIVOS DE LOS DÍAS MARTES DE 2008 Y 2009	PUNTOS REGISTRADOS
Agente con silbato	aumento de 1 a 5	1
Agente con silbato	aumento de 5 a 10	1
Agente con silbato	disminución de 1 a 5	1
Agente con silbato	disminución de 5 a 10	1
Agente con silbato	sin modificación	1
Bocinas en comercio formal	aumento de 1 a 5	7
Bocinas en comercio formal	disminución de 1 a 5	2
Bocinas en comercio formal	disminución de 5 a 10	3
Bocinas en comercio formal	disminución mayor a 15	1
Bocinas en comercio formal	sin modificación	7
Condiciones normales	aumento de 1 a 5	18
Condiciones normales	aumento de 5 a 10	8
Condiciones normales	aumento de 10 a 15	3
Condiciones normales	disminución de 1 a 5	26
Condiciones normales	disminución de 5 a 10	4
Condiciones normales	disminución de 10 a 15	1
Condiciones normales	disminución mayor a 15	1
Condiciones normales	sin modificación	11
Manifestación	aumento de 5 a 10	1
Manifestación	sin modificación	2
Obras viales y maquinaria	disminución de 1 a 5	1
Presencia de ambulantes	aumento de 1 a 5	4
Presencia de ambulantes	aumento de 5 a 10	5
Presencia de ambulantes	disminución de 1 a 5	3
Presencia de ambulantes	disminución de 5 a 10	2
Presencia de ambulantes	sin modificación	1
Transito moderado	aumento de 1 a 5	1
Transito moderado	disminución de 1 a 5	1
Transito moderado	sin modificación	1

Cuadro 12 Modificación en el nivel de ruido en los puntos muestreados.

OBSERVACIONES	RESULTADOS COMPARATIVOS DE LOS DÍAS SÁBADO DE 2008 Y 2009	PUNTOS REGISTRADOS
Agente con silbato	aumento de 1 a 5	1
Agente con silbato	disminución de 1 a 5	1
Agente con silbato	disminución de 5 a 10	1
Bocinas en comercio formal	aumento de 1 a 5	2
Bocinas en comercio formal	disminución de 1 a 5	6
Bocinas en comercio formal	disminución de 5 a 10	3
Bocinas en comercio formal	sin modificación	3
Condiciones normales	aumento de 1 a 5	15
Condiciones normales	aumento de 5 a 10	6
Condiciones normales	aumento mayor a 15	1
Condiciones normales	disminución de 1 a 5	14
Condiciones normales	disminución de 5 a 10	8
Condiciones normales	disminución de 10 a 15	2
Condiciones normales	sin modificación	8
Obras viales y maquinaria	sin modificación	1
Presencia de ambulantes	aumento de 1 a 5	8
Presencia de ambulantes	aumento de 5 a 10	4
Presencia de ambulantes	aumento de 10 a 15	1
Presencia de ambulantes	disminución de 1 a 5	4
Presencia de ambulantes	disminución de 5 a 10	1
Presencia de ambulantes	disminución de 10 a 15	1
Presencia de ambulantes	sin modificación	4
Tránsito vehicular intenso	aumento de 1 a 5	1
Tránsito vehicular intenso	disminución de 1 a 5	1
Tránsito vehicular intenso	disminución de 5 a 10	1
Tránsito moderado	aumento de 1 a 5	8
Tránsito moderado	aumento de 5 a 10	2
Tránsito moderado	disminución de 1 a 5	7
Tránsito moderado	disminución de 5 a 10	1
Tránsito moderado	sin modificación	4