

Segundo Informe de Evaluación de emisiones sonoras generadas por la construcción de la Línea 6 del Metrobús



Marzo 2015

Estudio EsPA-01-2015

Índice

I.	<i>Introducción</i>	3
II.	<i>Objetivo General</i>	3
III.	<i>Criterios para la Medición</i>	3
IV.	<i>Análisis de resultados</i>	8
V.	<i>Fuentes emisoras identificadas durante la medición</i>	13
VI.	<i>Conclusiones</i>	14

EsPA-01-2015

I. Introducción

En este documento se dan a conocer los niveles acústicos que se generan actualmente, durante la etapa de construcción de la Línea 6 del Metrobús, que va de Terminal “Av. Central” (Delegación Gustavo A. Madero) hasta la Terminal “El Rosario” (Delegación Azcapotzalco), como seguimiento al primer informe con clave **Estudio EsPA-02-2014**. Las mediciones se hicieron en 30 de los 37 puntos de medición reportados en el primer informe, que corresponden a aquellos donde se encontraron trabajos de construcción hasta el día 23 de febrero del presente año.

Posteriormente, se emitirá un informe con los datos de la obra en operación y la recopilación y análisis total con el fin de monitorear el cumplimiento de las condicionantes, identificar los sitios con mayor afectación de ruido y sus fuentes emisoras, y verificar si la nueva infraestructura de transporte que se está instrumentando, significa una disminución en el ruido general de ese entorno.

Como se mencionó en el primer informe, los resultados obtenidos durante las mediciones del presente estudio se referirán con los niveles máximos permitidos establecidos en **Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-005-AMBT-2006** sólo como una referencia, ya que esta norma se aplica a fuentes emisoras fijas. Además se cotejarán con lo que se establece en **el Reglamento Federal para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido** y la NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

II. Objetivo General

- Evaluar los niveles de ruido generado en el ambiente en los sitios de construcción de las estaciones de la Línea 6 del Metrobús e identificar las fuentes emisoras para comparar los resultados con los de la etapa previa, reportada en el estudio anterior, y futura, de operación.

III. Criterios para la Medición

Las mediciones se realizaron en cada sitio con obra en proceso concerniente a una estación a lo largo del trazo de la Línea 6 del Metrobús, integrando la energía acústica durante un periodo de 5 minutos, utilizando como unidades decibeles en N_{eqA} (Nivel Sonoro Continuo Equivalente en ponderación frecuencia A).

Las mediciones se realizaron en días y horarios diversos debido a que las estaciones se construyen en fechas distintas. Es por ello que la mayoría de las mediciones las realizó una sola brigada, la cual recorría el trazo de la línea y

EsPA-01-2015

registraba las mediciones en los sitios de obra que encontraba. Esta brigada de trabajo se integró por tres técnicos, uno encargado de la operación del sonómetro, otro encargado del registro de notas y apoyo fotográfico de los sitios de medición y un tercero que manejaba el vehículo. El recorrido se hizo de este a oeste, comenzando por la terminal Aragón, después hasta llegar a la Terminal Rosario.

Durante esta segunda fase de evaluación de ruido se realizaron las mediciones en 30 sitios con obra de los 37 sitios donde se tienen proyectadas estaciones o terminales de la Línea 6 de Metrobús. En la Figura 1 se muestran aquellas donde se realizaron las diligencias marcadas en color rosa y en negro las faltantes.

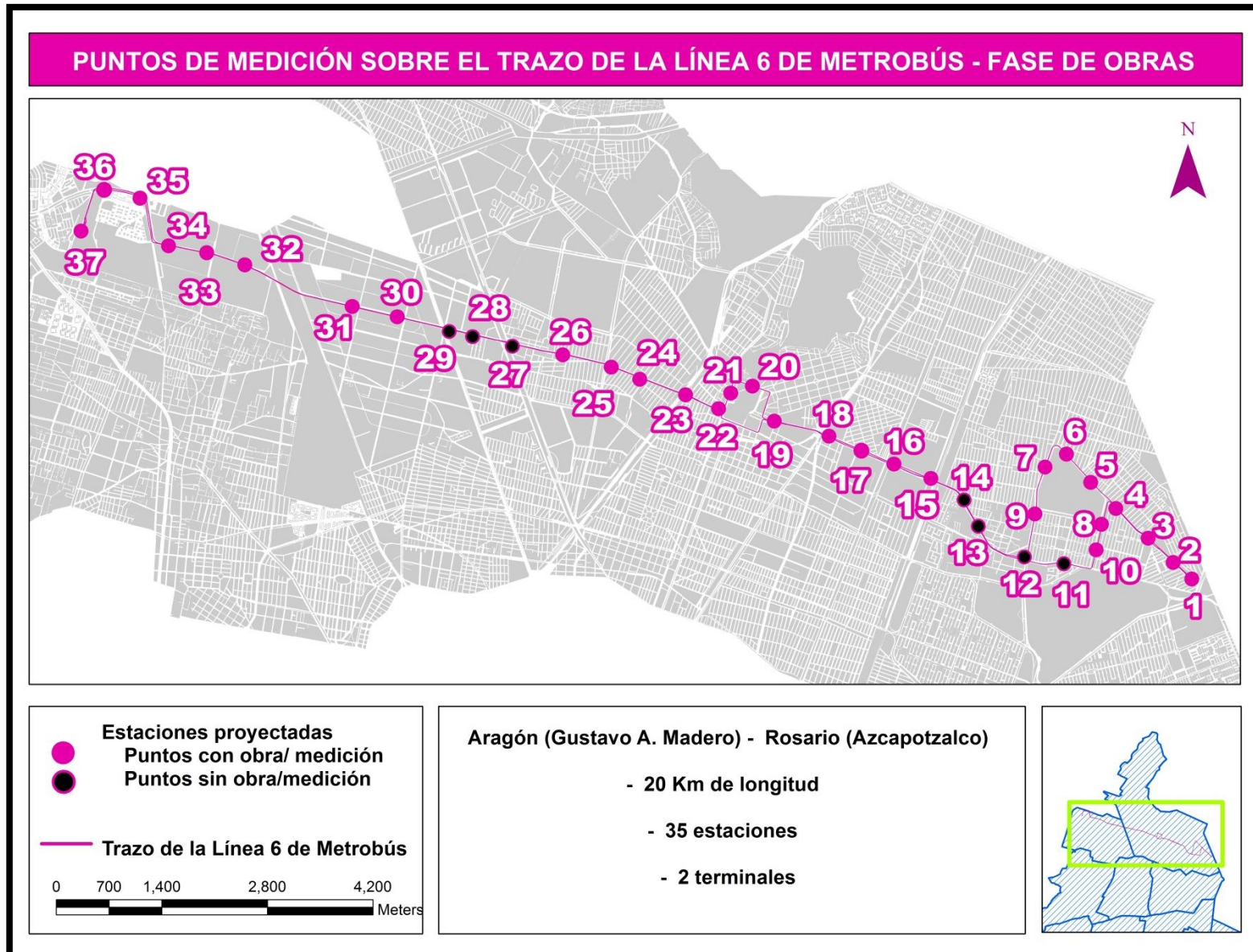






Figura 1: Condiciones encontradas durante la medición de ruido en fase de obras en La Línea 6 del Metrobús

IV. Resultados obtenidos en la segunda medición de los niveles acústicos, generados durante las obras de construcción de las estaciones de la Línea 6 del Metrobús.





En el siguiente cuadro se muestran los valores promedio obtenidos en las fases de medición así como la ubicación del lugar y las condiciones observadas respecto al avance de las actividades de construcción.

Niveles de ruido registrados el 28 de agosto de 2014 en sitios donde transitará la Línea 6 del Metrobús					
		 Bajo (<65 dB A)	 Medio (65.1 a 70 dB A)	 Alto (70.1 a 75 dB A)	 Muy Alto (>75 dB A)
No.	Sitio de Medición (Estación)	Neq dB(A)		Condiciones observadas	
		Primera etapa	Segunda etapa	Primera etapa	Segunda etapa
1	1. Terminal "Av. Central"	71.45	69.6	Sin obras	Paradero de microbuses con baja afluencia vehicular debido a delimitaciones de obra con dovelas y paso de retroexcavadora. Trabajos manuales de limpieza y excavación.
2	2. Villa de Aragón	68.9	68.2	Sin obras	Sin maquinaria en operación, trabajos manuales de armado de estructura para la plataforma. Reducción de carriles.
3	3. La Pradera	69.2	67.8	Sin obras	Ambos sentidos cerrados por obra y tianguis. El tránsito pasaba en la esquina. Maquinaria pesada sin operar pero desplazándose al momento de la medición.
4	4. Av. de los Pinos	70.25	63.3	Sin obras	Sin maquinaria en operación. Trabajos manuales.
5	5. Volcán de Fuego	73.3	56.9	Sin obras	Retiro de postes con maquinaria de CFE cerca de la obra de estación. Trabajos manuales de armado de estructura del andén. Un tramo está cerrado y la afluencia vehicular es muy baja.
6	6. Casas Alemán	68	56.3	Sin obras	Sin maquinaria en operación, trabajos manuales de armado de estructura para andén. Reducción de carriles.
7	7. Deportivo Los Galeana	69.1	63.5	Sin obras	Sin maquinaria en operación. Trabajos manuales de armado de estructura para andén.
8	8. Av. 416 Oriente	64.4	67.0	Sin obras	Sin maquinaria en operación. Trabajos manuales de armado de estructura para andén. Baja afluencia vehicular
9	9. Av. 416 Poniente	67.45	65.1	Sin obras	Sin maquinaria en operación., trabajos manuales de armado de estructura para andén.

PRIMER INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIONES SONORAS
LÍNEA 6 DE METROBÚS







EsPA-01-2015

Niveles de ruido registrados el 28 de agosto de 2014 en sitios donde transitará la Línea 6 del Metrobús							
		 Bajo (<65 dB A)	 Medio (65.1 a 70 dB A)	 Alto (70.1 a 75 dB A)	 Muy Alto (>75 dB A)		
10	10. Av. 414	62.05	68.2			Obras sin relación con Metrobús y cierre de dos carriles, baja afluencia de vehículos.	Sin maquinaria en operación, grúa estacionada. Trabajos manuales de armado para la estructura de andén.
11	11. Av. 482	71.9				Sin obras	Sin inicio de obras
12	12. José Loreto Fabela	74.35				Sin obras	Sin inicio de obras
13	13. La Cuchilla	74				Sin obras	Sin inicio de obras
14	14. Camino a San Juan de Aragón	72.5				Sin obras	Sin inicio de obras
15	15. Gran Canal	74.75	72.9			Sin obras	Maquinaria en operación, retroexcavadora cargando camión con tierra.
16	16. Teatro Morelos	72.75	71.0			Sin obras	Sin maquinaria en operación. Trabajos manuales de limpieza y manejo de varillas.
17	17. Hospital de Urgencias "La Villa"	71.45	75.8			Sin obras	Sin maquinaria operando, esta se encuentra estacionada (retroexcavadoras). Trabajos manuales de armado de la estructura para el andén.
18	18. Martín Carrera	69.1	72.3			Sin obras	Sin maquinaria operando. Trabajos manuales de armado de la estructura para andén.
19	19. Delegación Gustavo A. Madero	71.75	74.2			Sin obras	Maquinaria operando, remoción de tierra y retiro de un cárcamo con retroexcavadora y camión de volteo.
20	20. Hospital Infantil de La Villa	78.2	71.6			Sin obras	Maquinaria operando, excavación y trabajo manual armado de estructura para andén.
21	21. Colegio Francés (Ahuehuate)	80.1	75.6			Sin obras	Sin maquinaria operando. Trabajos manuales de excavación, pequeñas obras inducidas.
22	22. La Villa	76	79.5			Obras menores, sin relación con Metrobús	Maquinaria operando aplanado de terreno en obras laterales inducidas. Reducción de carriles.
23	23. Deportivo 18 de Marzo	72.35	73.2			Carpeta asfáltica levantada, obras sin relación con Metrobús	Obras simultaneas de tubería a los costados, maquinaria operando. Obra al centro de vialidad, trabajos manuales de excavación.
24	24. Río Bamba	72.55	70.7			Sin obras	Sin maquinaria operando, trabajos manuales de armado de estructura para plataforma, acarreo de varilla.
25	25. IPN	74.45	79.3			Sin obras	Maquinaria pesada operando (retroexcavadora) en trabajos de excavación.
26	26. San Bartolo	74.05	71.8			Sin obras	Trabajos manuales de excavación. Maquinaria pasando, no operando

PRIMER INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIONES SONORAS
LÍNEA 6 DE METROBÚS



EsPA-01-2015

Niveles de ruido registrados el 28 de agosto de 2014 en sitios donde transitará la Línea 6 del Metrobús							
		 Bajo (<65 dB A)	 Medio (65.1 a 70 dB A)	 Alto (70.1 a 75 dB A)	 Muy Alto (>75 dB A)		
						en sitio.	
27	27. 100 Metros			74.5		Sin obras	Obras no iniciadas, delimitación del área con dovelas.
28	28. Linda Vista			74.5		Sin obras	Sin inicio de obras
29	29. Montevideo			74.5		Sin obras	Sin inicio de obras
30	30. Norte 45			79.8	71.2	Sin obras	Sin maquinaria en operación. Armado manual de estructuras para plataforma.
31	31. Norte 59			77.75	84.3	Sin obras	Maquinaria operando (retroexcavadora) en trabajos de excavación.
32	32. Alameda Norte			78.8	79.8	Sin obras	Maquinaria en operación en levantamiento de asfalto. Reducción de carriles, alta afluencia vehicular.
33	33. UAM A / Deportivo Reynosa			76.1	77.2	Sin obras	Sin maquinaria trabajando, trabajos manuales de excavación.
34	34. U.H. San Pablo			75.5	73.5	Sin obras	Maquinaria operando en obras laterales inducidas. Alta afluencia vehicular.
35	35. Av. De las Culturas			70.95	71.7	Sin obras	Maquinaria pesada operando y trabajos manuales de excavación.
36	36. U.H. Rosario			77.1	67.0	Sin obras	Maquinaria operando en trabajos de excavación. Camión y tráiler estacionados junto a camellón. Baja afluencia
37	37. Terminal "El Rosario"			76.1	69.1	Sin obras	La estación se encuentra a un costado de vialidad. Maquinaria operando en trabajos de limpieza y preparación del terreno. Trabajos manuales de armado de estructura para plataforma.

V. Análisis de resultados

En las mediciones de ruido realizadas se detectó lo siguiente:

Reducción de carriles en la mayoría de los puntos de obra y una baja afluencia vehicular en varios tramos.

No se encontraron obras de ningún tipo en las estaciones: 11 Avenida 482, 12 José Loreto Fabela, 13 La Cuchilla, 14 Camino a San Juan de Aragón, 29 Montevideo y 28 Lindavista. La estación 27 100 Metros sólo estaba señalada y en espera del equipo para comenzar a desencarpetar, pero no había obra como tal.

Dentro de dichas vialidades se observó que en todo el trazo circula transporte público de diferentes rutas y tipos de vehículos, desde microbuses hasta trolebuses, además de

EsPA-01-2015

transporte de carga muy similar a lo observado en la primera fase, la afluencia es baja en varios tramos debido a desviaciones y el cierre parcial.

No se observó que se colocaran elementos para minimizar el ruido generado por los trabajos.

A continuación se presentan datos comparativos entre las fases previa y de obras:

Comparación	Primera fase	Segunda fase
Sitios evaluados	37	30
Promedio (dB A)	72.97	70.92
Mínimo (dB A)	62.05	56.30
Máximo (dB A)	80.10	84.30
Sitios arriba de 65 dB A	35	26
	94.59%	86.67%
Sitios por debajo de 65 dB A	2	4
	5.41%	13.33%

Durante esta segunda fase de medición, el punto con los niveles de ruido más alto fue la estación 31 Norte 59, donde se observó maquinaria pesada, concretamente una retroexcavadora o mano de chango. El nivel acústico más bajo se registró en la estación 6 Casas Alemán, donde la afluencia vehicular era muy baja y los trabajos que se realizaban eran manuales, pues se encontraban ajustando el armado de varilla para el andén.

De acuerdo con el cuadro anterior sólo cuatro sitios del total de los puntos evaluados se encuentran por debajo de los 65 decibeles que se recomiendan en la **Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-005-AMBT-2006**. Como ya se dijo, esta norma solo aplica para fuentes emisoras fijas y en este caso solo es utilizada como una referencia. La figura 2 muestra de forma espacial los niveles sonoros promedio registrados.

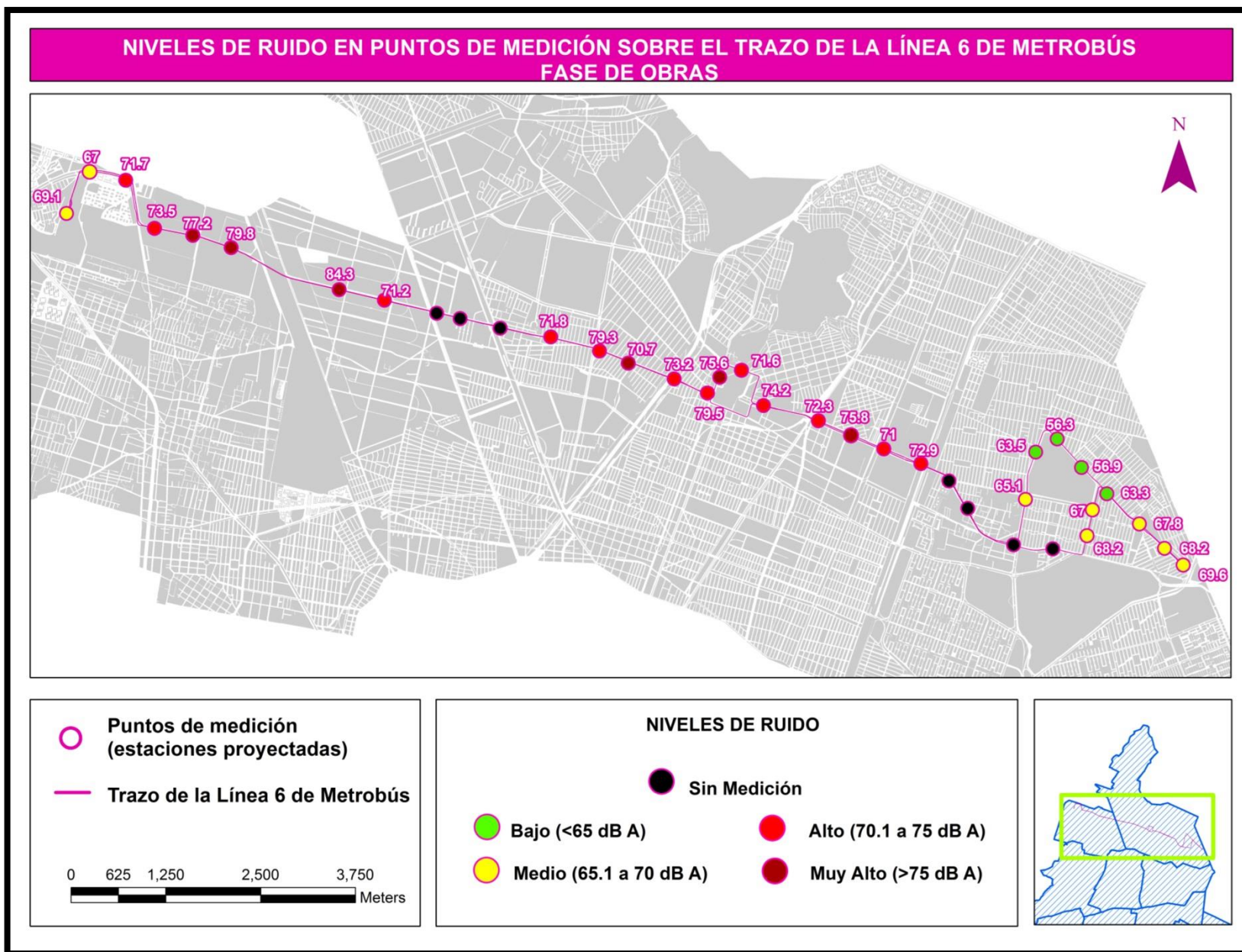


Figura 2. Decibelios registrados, por categoría, sobre el trazo de la Línea 6 de Metrobús-

EsPA-01-2015

Los resultados de las emisiones sonoras capturadas durante la segunda fase se clasificaron en cuatro rangos asignándole una categoría cualitativa a cada nivel de ruido: Bajo (60 a 65), Medio (65.1 a 70), Alto (más de 70.1) y Muy Alto (<75). Se encontró lo siguiente:

Categorías de ruido encontrados en la segunda fase de medición de la Línea 6 del Metrobús		
Categorías de Ruido	Estaciones	Condiciones observadas
Bajo	4 sitios (4, 5, 6 y 7)	Baja afluencia de vehículos, cierre parcial de vía y desviaciones como vías alternas.
Medio	8 sitios (1, 2, 3, 8, 9, 10, 36 y 37)	Baja afluencia de vehículos, desviaciones como vías alternas y trabajos manuales.
Alto	11 sitios (15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 30, 34 y 35)	Alta afluencia vehicular, especialmente de tránsito pesado y de pasajeros, así como cruceros concurridos.
Muy Alto	7 sitios (17, 21, 22, 25, 31, 32 y 33)	Alta afluencia vehicular, especialmente de tránsito pesado y de pasajeros, así como cruceros concurridos y maquinaria pesada operando o labores altamente generadoras de ruido.

A continuación se comparan estos resultados con los límites que estipula la norma **NOM-080-SEMARNAT-1994** que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

La norma habla de los niveles de ruido permitido y de la forma de medirlo según las características del vehículo. La medición que se realizó no cumple con las especificaciones de la norma ya que no es en un lugar aislado con un ruido de fondo menos a 10 dB(A) y las mediciones no fueron hechas específicamente a los vehículos, sin embargo sirve de comparación. Cabe remarcar que durante la medición que únicamente en 10 puntos se encontró maquinaria operando, incluido el sitio con el nivel sonoro más alto de la medición con 84.3 dbA, y estos fueron los registros:

Estación	Nivel de ruido dB(A)
1. Av. Central	69.6
15. Gran canal	72.9
19. Delegación GAM	74.2
22. La Villa	79.5
25. IPN	79.3

EsPA-01-2015

31. Norte 59	84.3
32. Alameda Norte	79.8
34. U.H. San Pablo	73.5
35. Av. De la Culturas	71.7
36. UH. El Rosario	67.0
37. Terminal el Rosario	69.1

A continuación se presentan los valores límite establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994:

Límites máximos permisibles de emisión de ruido para automotores	
Peso bruto vehicular (Kg)	Límite máximo permisible dB(A)
Hasta 3 000	86
Más de 3000 y hasta 10 000	92
Más de 10 000	99

En comparación, ninguna de las mediciones fue superior al nivel permitido para los vehículos menos pesados.

Adicionalmente se comparan los resultados del monitoreo con algunos artículos del **REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO**, para conocer si los niveles de ruido evaluados en esta medición cumplen con los límites de ruido establecidos en el artículo 29 de dicho reglamento.

Artículo 11.: *El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas.*



Para este artículo se aprecia que solo ocho sitios cumplieron con los niveles de ruido permitidos en este Reglamento. (Estaciones 3,4,5,6,7,8,9 y 36)

Artículo 22: *Los aparatos amplificadores de sonido y otros dispositivos similares que produzcan ruido en la vía pública o en el medio ambiente de la comunidad, sólo podrán ser usados en caso de servicio de beneficio colectivo no comercial y requerirán de permiso, que otorgará la autoridad competente, siempre que no exceda un nivel*



Se observó que en un punto (Estación 4. Av. Los Pinos) hubo bocinas por parte de comercios formales, sin embargo no se rebasó el límite sonoro.

EsPA-01-2015

de 75 dB (A), medido de acuerdo
a las normas correspondientes

Artículo 29: Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

Peso Bruto vehicular	Hasta 3,000 Kg.	Más de 3,000 Kg. Y hasta 10,000 Kg	Más de 10,000 Kg.
Nivel Máximo Permissible dB (A)	79	81	84

VI. Fuentes emisoras identificadas durante la medición

En la siguiente gráfica se muestran las fuentes emisoras identificadas por el personal de PAOT expresadas en porcentaje. Esto permite conocer las causas que generan las emisiones sonoras.

RTV: Rodamiento de Tránsito Vehicular

RTVP: Rodamiento de Tránsito Vehicular Pesado

CV: Claxon Vehicular

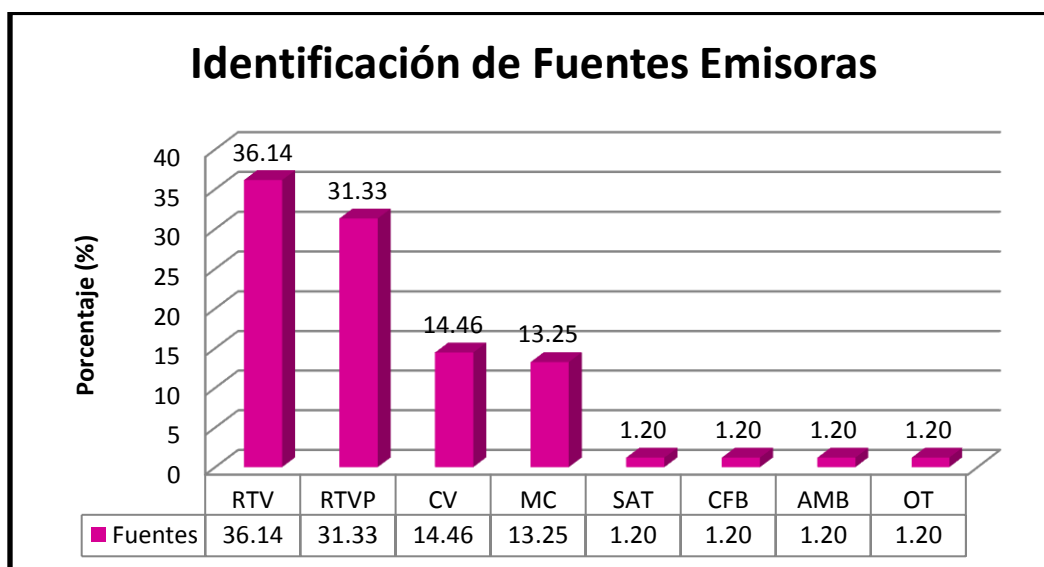
SAT: Silbato de Agente de Tránsito

CFB: Comercio Formal con Bocinas

AMB: Ambulantes

MC: Maquinaria y/o equipo de construcción

OT: Otros (peatones, comercio formal con bocinas, escuelas, ruido de descarga de material de construcción...)



EsPA-01-2015

En general, el ruido registrado en el trazo del Metrobús en esta ocasión **fue emitido por el tráfico vehicular, seguido del tráfico vehicular pesado y de claxon vehicular, sumando entre estas tres causas el 81.93%**. El porcentaje restante es debido a maquinaria pesada, silbato de agente de tránsito, comercios formales con bocinas, ambulantes y otros, lo que refleja el comportamiento de las vialidades, ya que se observó la afluencia baja de vehículos y poca maquinaria en operación.

VII. Conclusiones

- Se observó que no existen elementos aislantes o amortiguadores de ruido en los puntos de obra registrados.
- Los niveles sonoros medidos oscilan dentro del rango de 56.30 dB(A) y 84.30 dB(A), con un promedio de los 30 sitios evaluados de **70.92 dB(A)**.
- El rodamiento vehicular y vehicular pesado fueron las principales causas encontradas de la contaminación acústica. La maquinaria no fue una de las principales fuentes debido a que en muchos puntos de medición los trabajos se realizaban a mano o con herramienta menor al estar armando la estructura de la base o estar escarbando entre tubería que no soporta el peso de las máquinas.
- La principal fuente generadora de ruido identificada es el tránsito vehicular y no la maquinaria pesada como se esperaba. Lo anterior se desprende del hecho de que en pocos sitios se encontró maquinaria pesada trabajando pues en muchas de las estaciones se estaba armando la varilla para las plataformas, actividad que se hace principalmente a mano.
- Se observaron obras sobre el trazo de la línea 6 de Metrobús consistentes en el cambio de tubería de drenaje y agua potable. Estas obras no son parte de la construcción de las estaciones o terminales, sino la obra inducida derivada de la construcción de la Línea 6, por lo que también se consideraron en la medición.
- 26 de los 30 sitios (86.67%) de medición presentan condiciones de ruido por encima de los límites máximos permisibles de la *Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-005-AMBT-2006 (65 decibeles en horarios de 6:00 a las 20:00 horas)*, 7.92% menos que en la primera fase de medición (94.59%).
- No se sobrepasaron los límites máximos permitidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición, a pesar de haberse tomado mediciones en sitios con maquinaria pesada operando.

EsPA-01-2015

- Queda pendiente la realización de una medición de ruido para el trazo de la Línea 6 de Metrobús en la fase de operación, que tomará como base los puntos establecidos en este informe y el anterior.

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

Datos de Contacto:

Director Lic. Luis Javier Aguilar Montiel (laguilar@paot.org.mx)
Subdirectora Biol. Zenia Saavedra Díaz (zsaavedra@paot.org.mx)
LPT. Iván Leonardez Hernández
Ing. Adriana Gómez Ramírez
Geog. Martha Gabriela Cuapio Álvarez

EsPA-01-2015

ANEXO FOTOGRÁFICO

Condiciones observadas durante la medición en la fase de obras sobre el trazo de Línea 6 de Metrobús



9. Av. 416 Poniente



19. Delegación Gustavo A. Madero



20. Hospital Infantil de La Villa



22. La Villa

EsPA-01-2015



25. IPN



31. Norte 59



34. U.H. San Pablo



35. Av. De las Culturas