

LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y PERCEPCIÓN POBLACIONAL AL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA COLOMBIA

Jorge del Rio Cortina¹
Ivonne Pérez Correa²
Ildefonso Castro Angulo³
Ganiveth Manjarrez⁴

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco (FUTCO)
Cartagena, Colombia

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el fin de estimar la percepción de los habitantes de la ciudad de Cartagena de indias (Colombia) con relación al nuevo Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) - TRANSCARIBE, y medir los niveles de presión sonora antes y durante la construcción del segundo tramo de este proyecto vial. Para lograr el primer propósito se formularon preguntas relacionadas con el conocimiento, interés, perjuicios y beneficios percibidos acerca del nuevo sistema de transporte. El instrumento fue aplicado a 382⁵ transeúntes de 5 puntos muy concurridos de la ciudad y 147 locales económicos aledaños a la construcción de la obra del segundo Tramo TransCaribe. De las 382 personas encuestadas el 35% fueron estudiantes, el 29% asalariados, el 15% independientes y el porcentaje restante son jubilados, desempleados, estudiantes –asalariados o empresarios. El 47% son mujeres y el 53% hombres. El 98% de, los transeúntes señalaron conocer el proyecto vial. Los transeúntes dan una calificación alta a la necesidad y eficiencia del SITM (4.1 y 4 en promedio) y el sistema de transporte es calificado con una puntuación promedio inferior a 3. El beneficio señalado con mayor frecuencia por los transeúntes fue el menor tiempo de desplazamiento (33%) y los perjuicios fueron el aumento en los costos de transporte (27.3%) y sobrecupo en hora pico (26.7%). Por otra parte los propietarios de establecimientos comerciales dan una valoración más baja al SITM, sin dejar de ser positiva y conciben como beneficios con más frecuencia la mejora en el paisaje y espacio público (19.3%) y como perjuicio más común el desempleo (34%). La percepción de los habitantes varía de acuerdo al perfil del individuo en cuestión

Para la determinación de los niveles de presión sonora antes y durante la construcción del segundo tramo del proyecto vial, se realizaron mediciones de ruido ambiental durante los meses de Mayo y Junio de 2007 y Abril de 2008, los niveles de presión sonora fueron monitoreados continuamente en ciertas horas del día en los siguientes puntos: Bomba el

¹ Director de Investigaciones FUTCO - jriocortina@hotmail.com

² Docente Investigadora Programa de Administración de Empresas - ivonneperez22@yahoo.es

³ Docente Investigador Programa de Ingeniería Ambiental - foncas2001@yahoo.com

⁴ Coordinadora de investigaciones, Programa de Ingeniería Ambiental – gany83@yahoo.es

⁵ 382 corresponde al tamaño de la muestra. Seleccionada de forma no probabilística

Amparo, Centro Comercial Paseo de la Castellana, Centro Comercial Los Ejecutivos y SENA⁶ – sector Cuatro Vientos; para ello se utilizó un sonómetro Cel., modelo 573.

Como resultado de este monitoreo durante dos años consecutivos a la fase II del proyecto Transcaribe se determinó que antes de la construcción, el sector estudiado sobrepasaba en ciertas horas del día los límites definidos en la legislación (80 dB); más sin embargo, debido a las continuas desviaciones del tráfico vehicular y por ende la disminución en el número de automotores que transitan por la Avenida Pedro de Heredia, la etapa de construcción de la segunda Fase del proyecto Transcaribe no ha generado contaminación acústica en los periodos diurnos.

Palabras clave: Beneficios, Contaminación sonora, Percepción, Perjuicio, Ruido ambiental, Sistema Integrado de Transporte Masivo, Transporte, Transcaribe.

⁶ Sede Industrial del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, ubicada en el Sector Cuatro Vientos .Cartagena-Colombia

1. INTRODUCCIÓN

Gran parte de las ciudades colombianas actualmente presentan problemas de movilidad, generados principalmente por la sobreoferta vehicular, asignación inadecuada de rutas y deficiencias en las condiciones de operación e infraestructura, esta situación motivó al gobierno nacional a plantear soluciones como la implementación de sistemas integrales de transporte para diferentes ciudades, dentro de las cuales se encuentra la ciudad de Cartagena de Indias. Esta solución planteada por el gobierno generó discusión entre los académicos y la población cartagenera en general por el gran costo que significaba la construcción del nuevo sistema de transporte y las consecuencias que este ocasionaría en los vendedores estacionarios los establecimientos comerciales aledaños a la construcción, el empleo y el costo de vida en la ciudad. Además se cuestionaba la prioridad de este problema frente a los grandes problemas sociales que enfrenta la ciudad, que ameritan gasto público urgente.

Debido a que dentro de los sistemas de transporte, el tránsito vehicular es una de las principales generadoras de emisión sonora, las autoridades cartageneras podrían obtener con Transcaribe una disminución considerable de los niveles de ruido originados por los automotores. Esta investigación pretende tener datos de las variaciones en los niveles de presión sonora antes y durante la construcción de la II fase de Transcaribe, así como monitorear el ruido una vez puesto en funcionamiento el sistema.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto estuvo dividido en dos fases, la primera correspondiente al estudio de percepción de los habitantes y la segunda relacionada con los niveles de presión sonora antes y durante la construcción del segundo tramo de TransCaribe.

En relación con la determinación de la percepción de los habitantes ante el sistema de Transporte masivo se encuestaron 400 transeúntes construyéndose una escala de actitud para medir la posición de los transeúntes y empresarios frente al nuevo sistema y al sistema de transporte actual, además se formularon preguntas de conocimiento e interrogantes con opciones múltiples para definir los perjuicios y beneficios percibidos. Para el análisis de los datos se aplicó básicamente estadísticos descriptivos, estadísticos de asimetría y las pruebas t, ANOVA y chi-cuadrado.

En cuanto a la realización del estudio de presión sonora fue necesario hacer mediciones en el segundo tramo del proyecto Transcaribe, antes y después de su construcción (Mayo y Junio de 2007 y Abril de 2008, respectivamente). Los puntos de captura de datos fueron los siguientes: Bomba del Amparo (1), Centro Comercial la Castellana (2), Centro Comercial Los Ejecutivos (3) y SENA – Sector Cuatro vientos (4). Todas las zonas muestreadas corresponden según lo establecido por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a un sector C de ruido intermedio restringido (vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales), cuyo estándar máximo permisible en el día es de 80 dB (A). La Figura 1 presenta los puntos de muestreo los cuales hacen parte de las rutas troncales del sistema Transcaribe.

Para las mediciones se empleó un sonómetro Cel, modelo 573, en la modalidad de medición ambiental por bandas de octavas, con episodios de medición de mínimo 15 minutos cada hora, y registrando los valores obtenidos para su posterior procesamiento. Las mediciones se hicieron instalando el equipo en un trípode a 1.5 m de altura, de acuerdo con los parámetros de referencia planteados por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial en la Resolución 0627 del 7 de Abril de 2006.



Figura 1. Zonas de muestreo. Tomado de: www.Transcribe.gov.co. Bomba el Amparo (1), centro comercial La Castellana (2), Centro comercial Los Ejecutivos (3) y SENA – sector Cuatro Vientos (4)

3. RESULTADOS

3.1. Percepción de los transeúntes frente al sistema integral de transporte transcaribe

Percepción de la Necesidad y Eficiencia de Transcaribe

Para conocer la percepción de los transeúntes del sistema de transporte masivo se ejecutaron algunos estadísticos de tendencia central y de dispersión, para las escalas de actitud relacionadas con la eficiencia y necesidad del nuevo sistema de transporte de Cartagena y la posición frente al sistema de transporte actual. Estos estadísticos son presentados en el cuadro 1 para el caso de la eficiencia del nuevo sistema de transporte masivo de la ciudad de Cartagena.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos respecto a la percepción de la necesidad, eficiencia del sistema integral de transporte frente al sistema de transporte actual.

Estadísticos	Necesidad	Eficiencia	Sistema de transporte actual
Media	4,07	3,96	2,56
Mediana	4,00	4	2,00
Desv. Típica.	0,902	0,941	1,12
Asimetría	-0,663	-0,345	0,58
Mínimo	1	2	1
Máximo	5	5	5
n	382	382	382

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 1 muestra que la media de la puntuación dada a la necesidad y eficiencia del sistema integral de transporte masivo “Transcaribe” se encuentra entre los niveles de puntuación mas altos (3 y 4), lo cual es corroborado por la mediana .

Percepción de la Necesidad de Transcaribe Según Ocupación de los Transeúntes

Para conocer las diferencias que existen entre los transeúntes de acuerdo a su estado familiar ocupación y género se hizo uso de las pruebas t y ANOVA para diferencia de medias, lo cuales revelaron que no existen diferencias en las percepciones de los transeúntes en ninguna de estas categorías. El Cuadro 2 describe la prueba ANOVA de las categorías mencionadas.

Cuadro 2. Prueba ANOVA⁷. Percepción de la necesidad de Transcaribe

Categoría		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ocupación	Inter-grupos	9,216	6	1,536	1,03	0,405
	Intra-Grupos	585,944	393	1,491		
	Total	595,16	399			
Estado familiar	Inter-grupos	4,241	5	0,894	0,566	0,726
	Intra-Grupos	590,949	394	1,5		
	Total	595,16	399			

Fuente: Elaboración propia

⁷ No existe diferencias si la probabilidad asociada al estadístico F (Sig). es mayor a 0.05

Percepción de la Eficiencia de TRANSCARIBE Según Ocupación de los Transeúntes

Las pruebas ANOVA y t presentadas en el Cuadro 4 demuestran que no se encuentran diferencias entre las percepciones de los transeúntes de acuerdo a su estado familiar y sexo. Pero la media de las puntuaciones dadas a la eficiencia del nuevo sistema de transporte masivo si es diferente de acuerdo si clasificamos a los transeúntes de acuerdo a su ocupación.

Cuadro 3. Prueba ANOVA. Percepción de la eficiencia de Transcaribe

Categoría		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Prueba t	Valores
Ocupación	Inter-grupos	17,915	6	2,986	3,504	0,002	t	0,843
	Intra-Grupos	319,571	375	0,852			gl	395
	Total	595,16	381				Sig (bilateral)	0,4
Estado familiar	Inter-grupos	7,176	5	1,435	0,942	0,454	Diferencia de medias	0,104
	Intra-Grupos	600,334	394	1,524			Error típico de la diferencia de media	0,123
	Total	607,51	399					

Los resultados de la media y la mediana por ocupación se relacionan con los encontrados generalmente (cuadro 4), sin embargo se observó que la asimetría es positiva para las percepciones de los empresarios y jubilados y desocupados, lo cual indican que las puntuaciones de estos grupos en cuanto a la necesidad de Transcaribe, tienden hacia los valores más bajos.

Cuadro 4. Resultados descriptivos sobre percepción de la eficiencia de Transcaribe, según ocupación de los transeúntes

Ocupación	Estadísticos			
	Media	Mediana	desviación típica	Asimetría
Estudiante	4,1	4,0	0,912	-0,52
Asalariado	3,71	4,0	0,938	-0,42
Independiente	4,08	4,0	0,978	-0,669
Empresario	3,67	3,0	0,866	0,825
Jubilado	3,74	4,0	0,978	0,132
Desocupado	4,4	4,0	0,933	1,227
Estudiante - Asalariado	3,93	4,0	0,842	-0,249

Fuente: Elaboración propia

3.2. Percepción de los Transeúntes del Sistema de Transporte Actual Según Ocupación y Estado Familiar

La prueba ANOVA descrita en la cuadro 5, muestra que existen diferencias intergrupales en cuanto a la percepción de los transeúntes del sistema de transporte actual según su ocupación y estado familiar, puesto que la significancia es inferior a 0.05.

Cuadro 5. Prueba ANOVA. Percepción del sistema de transporte actual según ocupación y estado familiar de los transeúntes de los transeúntes

Categoría		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ocupación	Inter-grupos	19,401	6	3,233	2,694	0,002
	Intra-Grupos	319,571	275	1,2		
	Total	330,075	381			
Estado familiar	Inter-grupos	63,834	6	10,639	5,032	0,015
	Intra-Grupos	830,956	393	2,114		
	Total	607,51	399			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los estadísticos descriptivos muestra que aunque, para los transeúntes de todos los estados familiares la puntuación promedio dada al sistema de transporte actual se acerca a la media general, existen cambios en la asimetría para algunos grupos, específicamente los empresarios tienen una percepción menos definida que los demás grupos, puesto que la distribución de sus calificaciones es simétrica con media 2, por su parte los jubilados y desocupados tienen a calificar el sistema de transporte actual con una puntuación más alta.

Beneficios del Sistema Integral de Transporte Masivo - TRANSCARIBE Según los Transeúntes

Los transeúntes de los cuatro puntos estudiados reconocieron como principal beneficio del nuevo sistema de transporte el menor tiempo de desplazamiento con el 32.7% de la participación, seguido por la mejora en las rutas de desplazamiento y los demás beneficios se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Beneficios reconocidos por los transeúntes

Beneficios	Frecuencia de respuestas	Porcentaje
Menor tiempo de desplazamiento	246	32,7
Mejorar las rutas de desplazamiento	147	19,5
menos accidentes de tránsito	74	9,8
Mejorar el paisaje y el espacio público	68	9
Comodidad para transportarse	68	9
generación de empleo	63	8,4
Menos contaminación	59	7,8
Más económico para transportarse	28	3,7
Total	753	99,9

Fuente: Elaboración propia

Perjuicios del Sistema Integral de Transporte Masivo -TRANSCARIBE

Los perjuicios más frecuentemente atribuidos a Transcaribe por parte de los transeúntes encuestados, fueron los mayores costos de transporte, y el sobrecupo en la hora pico, En la Cuadro 7 se muestra la frecuencia porcentual de cada uno de los perjuicios.

Cuadro 7. Perjuicios reconocidos por los transeúntes

Perjuicios	Frecuencia de Respuesta	Porcentaje
Mas costo para transportarse	183	27,3
Sobrecupo en hora pico	179	26,7
Inseguridad	84	12,5
Proliferación de vendedores ambulantes	34	5,1
desplazamiento del comercio	83	12,4
Desempleo	87	13,0
Otros	21	3,1
Total	671	100

Fuente: Elaboración propia

Niveles de presión sonora antes y durante la construcción del II tramo de TransCaribe

Comparación de los niveles de presión sonora, según zona de muestreo

En el 2007 la zona Bomba el Amparo presentó los mayores niveles de ruido. Los niveles más altos en este año son los que corresponden al SENA sector cuatro vientos, Centro comercial paseo de la Castellana, y la zona del centro comercial los ejecutivos registró los niveles de ruido más bajos. En el 2008 la zona Bomba el Amparo siguió presentando los mayores niveles de ruido, seguido del SENA sector Cuatro Vientos, Centro Comercial Paseo de la Castellana, y la zona del Centro Comercial Los Ejecutivos registró los niveles de ruido más bajos, como se observa en la Figura 2.

Niveles de Ruido en diferentes puntos de muestreo

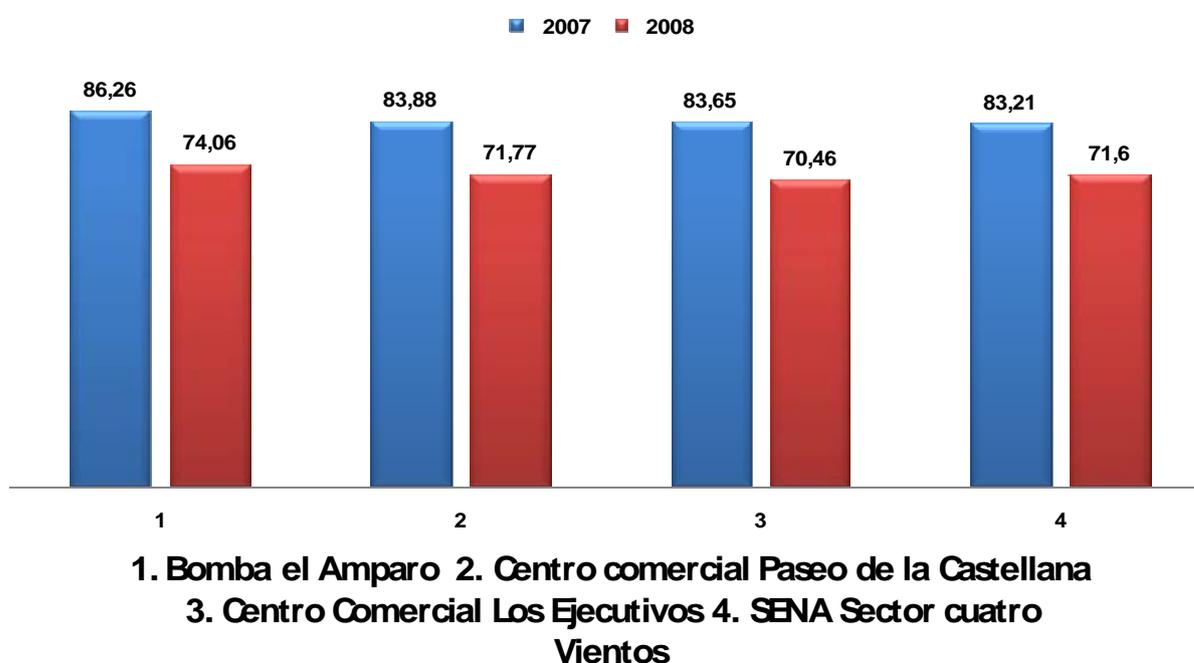


Figura 2. Comparación de los niveles de presión sonora en el Segundo Tramo de Transcaribe antes y durante su construcción. Fuente: elaboración propia

La figura 3 demuestra que el nivel de presión sonora promedio más alto, en los diferentes horarios, se halló que en la Bomba el amparo, en el SENA y el Centro Comercial paseo de la Castellana los valores son similares, mientras que en el Centro Comercial Los ejecutivos se registran los niveles más bajos

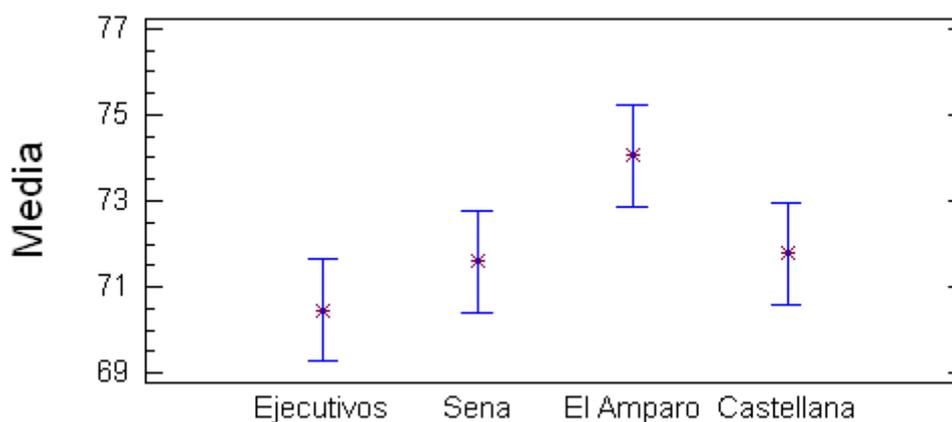


Figura 3. Comparación de Medias, de los Niveles de Presión sonora por Zona De Muestreo

En el cuadro 8 se demuestra que existen diferencias estadísticamente significativas⁸, en el nivel de ruido encontrado en las cuatro zonas de muestreo

Cuadro 8. Comparación de Medias para el Nivel de Ruido en las Cuatro Zonas de Muestreo

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Cociente-F	P-Valor
Entre grupos	54,6075	3	18,2025	3,43	0,0304
Intra grupos	148,493	28	5,3033		
Total (Corr.)	203,1	31			

Fuente Elaboración propia

Para conocer las diferencias en los niveles de Presión Sonora, se realizó un gráfico de análisis de media, la línea central representa la media de todos los valores y las líneas rojas los límites superior e inferior. Se observa que las zonas de el SENA y Centro Comercial Paseo de la Castellana presentan valores muy cercanos a el promedio general, mientras que en el punto de la Bomba El Amparo los niveles de ruido sobrepasan los límites promedios de todas las zonas y en el punto del Centro Comercial los ejecutivos los niveles son mucho mas bajos que el promedio. Lo que indica que las diferencias se encuentran en los niveles de ruido encontrados en los Ejecutivos y la Bomba El Amparo.

⁸ P-valor es mayor o igual a 0.05, se considera que no hay diferencias entre los grupos estudiados

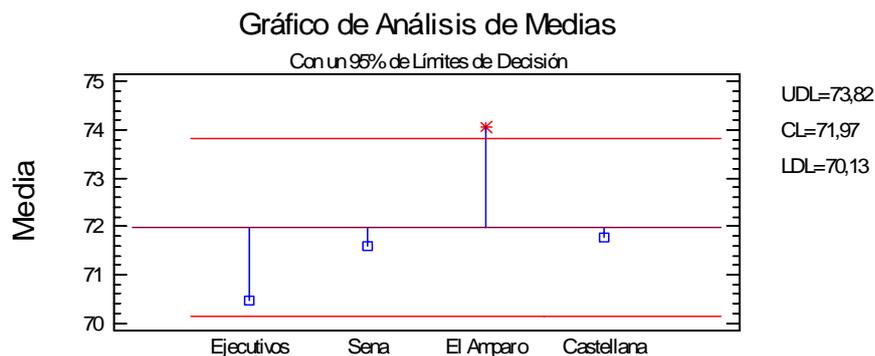


Figura 4. Diferencias de niveles de presión sonora en los diferentes puntos de Muestreo

Comparación de los niveles de presión sonora, según horas de muestreo

Los resultados de presión sonora por horas de muestreo se presentan en la Cuadro 9. En el 2007 la zona de la Bomba el Amparo registra los niveles máximos a las 1:00 p.m. (86.1 dB A), el Centro Comercial Paseo de la Castellana a las 12:00 m (84.23 dB A), y el Centro Comercial los Ejecutivos a las 10:00 a.m (83.9 dB A), y el sector del SENA de los Cuatro Vientos registró máximos niveles a las 11:00 a.m. (86.12 dB A). En el 2008 la Bomba el Amparo registró los niveles máximos a las 14:30 p.m. (77.2 dB A), el Centro comercial Paseo de la Castellana a las 10:34 a.m (76.4 dB A), el sector del SENA de los Cuatro Vientos registró máximos niveles a las 11:50 a.m. (74.9 dB A) y en el Centro comercial Los Ejecutivos los valores máximos se registraron a las 10:40 a.m (73.7 dB A).

Cuadro 9. Horas en las que fueron registrados los máximos niveles de presión sonora en las diferentes zonas de muestreo.

Zona de Muestreo	2007	Hora	2008	Hora
Bomba del Amparo	86.10	13:00 p.m	77,2	14:30
Castellana	84,23	12:00 m	76,4	10:34
Los Ejecutivos	83,90	10:00 a.m	73,7	10:40
SENA Cuatro Vientos	86,12	13:00 p.m	74,9	11:50

Fuente: Elaboración propia

La Figura 5 muestra que, los niveles de presión sonora promedio en todas las zonas más altos fueron alcanzados a las 10:34 a.m. y los mas bajos a las 3:00 p.m.

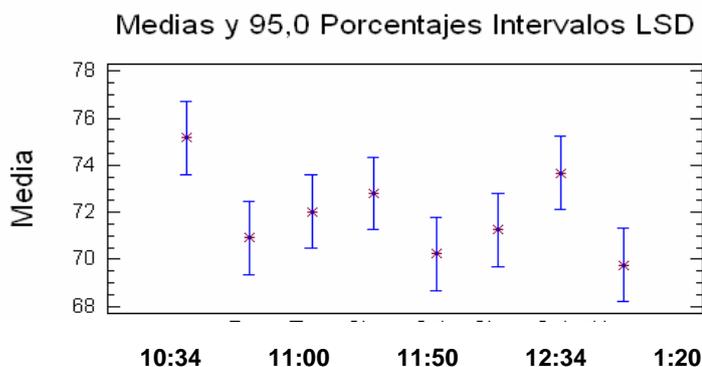


Figura 5. Niveles de presión sonora promedio en las zonas monitoreadas.

La Figura de análisis de medias refleja que a las 10:34 a.m. se superan los niveles máximos promedios de ruido en todas las zonas, mientras que a la 1:20 p.m. y 3:00 p.m., los niveles de ruidos son inferiores al promedio.

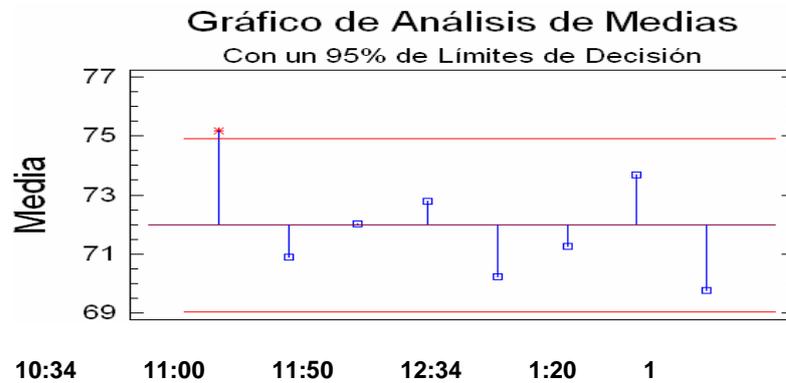


Figura 6. Análisis de media de las diferentes horas monitoreadas

Comparación de los niveles de presión sonora, años 2007 vs. 2008

La figura de caja y bigotes, muestra que los niveles de presión sonora encontrados en el año 2007(año1) son superiores a los encontrados en el año 2008 (año 2).

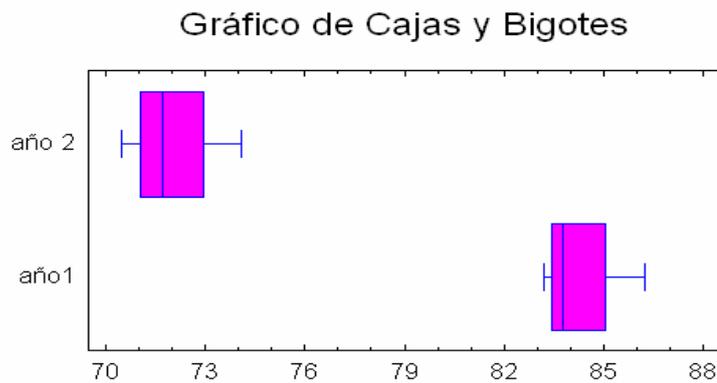


Figura 7. Gráfico de Cajas y Bigotes

La prueba t, prueba que la diferencia (-12.3) existente entre los niveles de Presión sonora encontrados en año 2007 y los encontrados en el 2008, son estadísticamente significativa⁹

⁹ P-valor es inferior a 0.05

Cuadro 9. Prueba t para el nivel de ruido (años 2007 y 2008).

Estadísticos	Valor
t	12,0566
P-Valor	0,0000198
Diferencia	-12.3

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los transeúntes de los cinco puntos de escogidos han aumentado sus conocimientos relacionados con el nuevo sistema de transporte masivo, lo que aun no es claro para los ellos es la secuencia que llevará la construcción de los tramos del mismo.

La valoración que realizan los individuos que se estudiaron frente a la necesidad y eficiencia del nuevo sistema integral de transporte tiende hacia las calificaciones mas altas dentro de la escala propuesta, lo que implica que en estos dos aspectos del SITM la percepción de los transeúntes tiende a ser positiva, excluyendo de esta consideración general a los empresarios, jubilados, desocupados y estudiantes -asalariados , quienes están mas de acuerdo con el sistema de transporte actual que con el SITM Transcaribe, en el caso específico de los transeúntes empresarios la posición frente al STM es mas neutral.

Por otro lado los beneficios mas reconocidos por los transeúntes en este nuevo sistema de transporte están relacionados con la demora en los tiempos de desplazamiento, la mejora en las rutas y alto índice de accidentalidad, sin embargo los transeúntes también están concientes del incremento en los costos de transporte , el sobrecupo y la inseguridad, que traerá el sistema de transporte, esta ultima relacionada especialmente con la proliferación de vendedores ambulantes que se generará según su parecer por el desplazamiento del comercio.

Todo esto conduce a afirmar que la percepción de los habitantes de la ciudad de Cartagena con respecto al SITM Transcaribe está condicionada a su ocupación y al grado en que el proyecto incida en su actividad económica.

Con relación a los datos de Presión sonora en el año 2007 se registraron picos máximos superiores a 80 dB(A) en todos los puntos y en todas las horas usadas para medición. Resta verificar si el problema del ruido en esta zona se relaciona mas específicamente con vehículos mas ruidosos que otros (pitos, bocinas, parlantes frenos de aire) que una emisión de ruido similar en todo el trayecto. Otro punto importante a resaltar es el hecho que los niveles de ruido varían sustancialmente según la hora de medición. Comparando estos resultados con los obtenidos en el 2008, a pesar que la Bomba el Amparo presentó los más altos niveles de presión sonora, en ninguna de las zonas de muestreo se obtuvieron valores que sobrepasaran los 80 dB (A), sugiriendo la relación de estos resultados con la disminución y/o desviación del tráfico vehicular en el tramo donde actualmente se construye Transcaribe II.

Se requieren mediciones más detalladas y continuas en la zona para comprobar las anteriores conclusiones, y a la vez se convierte en oportunidad para definir estrategias de acción para prevenir la generación del ruido en las vías de Cartagena, ya que la reducción del ruido es un objetivo que hay que acometer puesto que a la larga los resultados serán muy beneficiosos.

Por otro lado en consecuencia de la disminución de la presión sonora durante la etapa de construcción del segundo tramo de Transcaribe, se sugiere el monitoreo de las vías alternas utilizadas para la desviación del tráfico vehicular. Es importante tener en cuenta que algunas estimaciones señalan que los costos sociales producidos por el ruido son elevados, mientras que las inversiones para reducir el número de personas afectadas por este pueden ser hasta un 10% menos del costo de los daños producidos (Ruza, 1998).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDI, FUNCICAR, El Universal, Cámara de Comercio de Cartagena Universidad Tecnológica de Bolívar Fundación Corona, Proyecto Cartagena Como Vamos.2005.
- CASTILLO, A., VÁSQUEZ, J., SÁNCHEZ, V y DEL RÍO, P. (2007). Sistema remoto de adquisición para el control del ruido ambiental con FPGA y EPAA. Recuperado el: 15/08/07.[URL:http://www.iberchip.org/iberchip2007/articulos/1/c/paper/3acastilliberchip_ruido.pdf](http://www.iberchip.org/iberchip2007/articulos/1/c/paper/3acastilliberchip_ruido.pdf)
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, Diagnostico del Transporte Urbano en Colombia .2004.
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. Sistema Integrado del Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros del Distrito de Cartagena - Transcaribe.
- ECHEVERRY, J., Ibáñez, A., Moya, A. (2007). Una evaluación económica del sistema TransMilenio. Facultad de Economía, Universidad de los Andes. Recuperado el: 17/08/07.[URL:http://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/rev21art7.pdf?ri=65116cd914072964bef92efe0070ddce](http://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/rev21art7.pdf?ri=65116cd914072964bef92efe0070ddce)
- FERRITE, S y SANTANA, V. (2005). Joint effects of smoking, Noise exposure and age on hearing loss. Occupational Medicine. 55:48–53.
- HABIB MUSTAFÁ, Y. (2001). Impactos del sistema TransMilenio Fase II. Recuperado el: 10/10/07.
[URL:http://triton.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/440/1/mi_935.pdf](http://triton.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/440/1/mi_935.pdf)
- LLANOS A, GAJARDO L. Estudio de Percepción Sobre el Plan de Modernización del Transporte Público, plan Transantiago. Universidad Santiago de Chile 2007.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Colombia. Resolución 0627 de abril 7 de 2006.
- MONTERROZA, A. (2007). Proyecto de control de ruido en la ciudad de Cartagena. EPA Cartagena.
- VILLANUEVA J, PALERMO K. Percepción del Usuario del Transporte Colectivo Sobre la Calidad del Servicio Ofrecido por la AMA. Universidad de puerto Rico-Mayagüez.2005.