



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Transporte masivo en Cali: Mejoramiento de las prácticas reales de los usuarios del MIO**

**Arturs Danilovs**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2012

# **Transporte masivo en Cali: Mejoramiento de las prácticas reales de los usuarios del MIO**

**Arturs Danilovs**

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de:

**M.Sc. en Ingeniería de Transporte**

Director:

Ph.D. Fernando Lozada Islas

Codirectora:

Ph.D. Ana Luisa Flechas Camacho

Línea de Investigación:

Transporte masivo en Cali

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2012

*A todos los interesados en el mejoramiento del transporte público, en particular a sus usuarios actuales y futuros.*

*“La profesión” requiere el dominio de un complejo conjunto de conocimientos y habilidades especializadas, con su orientación principal hacia el interés de la comunidad, no a los intereses individuales.*

*- American Planning Association (traducción)*

## Agradecimientos

Para el desarrollo de la Tesis era muy importante la colaboración de muchas personas. Un lugar especial en este proceso merece **la gente maravillosa que vive en Cali**, que es el principal 'motor' y una gran motivación para el trabajo.

Agradezco sinceramente al Doctor **Fernando Lozada Islas**, el Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el Director de esta Tesis de Maestría – por el alto significado que tiene su decisión de aceptar liderar y ser parte de este proyecto; por sus ideas y comentarios que llegaban desde otras partes del mundo y que me inspiraban; por su orientación, colaboración y paciencia incondicionales.

Agradezco cordialmente a la Doctora **Ana Luisa Flechas Camacho**, la Secretaria Distrital de Movilidad, la Codirectora de este Trabajo – ante todo por recibirme en Colombia de manera muy querida, hacer posible realizar este proyecto, y por encontrar en ella siempre la mejor disposición para colaborar.

Agradezco de manera especial al Señor **Roberto González Bustamante** y Señora **Beatriz Hoyos** de la Unión Temporal de Recaudo y Tecnología (UTR&T), quienes me dieron recomendaciones que determinaron el curso de la investigación; por introducirme al MIO, inspirarme con sus ideas, pero lo más importante – por ser siempre muy amables y pacientes conmigo.

También agradezco cordialmente al Señor **Arturo Villarreal Navarro**, el Director General de la UTR&T, quien ha soportado mi interés en el MIO y respondido de manera muy amable a mi solicitud, lo que al fin se convirtió en un impulso para realizar el estudio.

Agradezco al personal de **Metro Cali S.A.**, de la **Unión Temporal de Recaudo y Tecnología**, y del **Patio y Taller del Norte** por recibirme con benevolencia y hospitalidad, dedicar su tiempo, y suministrar la información determinante en el proceso de la investigación.

Al Doctor **Ciro Jaramillo Molina**, el Profesor-Investigador de la Universidad del Valle, y al Ing. **James Cárdenas**, el Profesor-Investigador de la Universidad Javeriana -sede Cali, por facilitarme los estudios que han realizado estas instituciones sobre transporte, y sobre el MIO en particular.

Al Profesor **Néstor Sáenz** de la Universidad Nacional de Colombia, quien me ha colaborado en diversos asuntos, incluso haciendo posible iniciar y terminar satisfactoriamente la Tesis en otra ciudad.

A los **funcionarios, profesores** y mis **compañeros** de la Universidad Nacional.

A todos, muchas gracias!!!

# Resumen

El trabajo es producto de una investigación sobre el sistema<sup>1</sup> de transporte masivo en Cali que hace un enfoque en las experiencias de los usuarios del Masivo Integrado de Occidente (MIO). El estudio identifica las condiciones que afectan la calidad de servicio; hace las propuestas de intervenciones en los siguientes aspectos:

- Red
- Infraestructura física
- Información al usuario
- Factor humano
- Fidelización + Sensibilización

y presenta indicadores independientes de desempeño de la red.

**Palabras clave:**

Transporte masivo, BRT, MIO, Cali, Colombia

---

<sup>1</sup> ver Glosario → Sistema de transporte

## Abstract

This work examines public mass-transit system in Cali, Colombia; identifies transit improvement opportunities for MIO by analyzing user experiences in the system; provides with classification of problems and makes improvement proposals in the following areas:

- Network
- Physical infrastructure
- User information
- Human factor
- Loyalty marketing + Awareness raising

...and delivers independent network performance indicators.

**Keywords:**

Mass transit, Transportation, BRT, MIO, Cali, Colombia

# Contenido

	Pág.
Resumen .....	IX
Lista de figuras.....	XIII
Lista de Símbolos y Abreviaturas .....	XVI
Glosario.....	XVII
Introducción .....	1
<b>1 Capítulo 1. Información general .....</b>	<b>8</b>
1.1 Cali: la ciudad que nos gusta .....	8
1.2 Cali: historia urbana y de transporte .....	11
1.3 Modelo BRT .....	13
1.4 MIO .....	15
<b>2 Capítulo 2. Red .....</b>	<b>20</b>
2.1 Saturación .....	20
2.2 Regularidad.....	27
2.3 Rutas.....	31
2.4 Impedancia.....	36
<b>3 Capítulo 3. Infraestructura física .....</b>	<b>47</b>
3.1 Accesibilidad y espacio público .....	47
3.2 Seguridad y espacio público.....	49
3.3 Andenes.....	57
3.4 Puentes peatonales.....	62
3.5 Cruces peatonales .....	64
3.6 Estaciones y terminales.....	71
3.7 Paraderos .....	77
3.8 Buses .....	81
3.9 Sistema de recaudo .....	85
3.10 Derechos del peatón. Terminal de transporte.....	88
<b>4 Capítulo 4. Sistema de Información al Usuario .....</b>	<b>90</b>
4.1 Importancia del SIU.....	90
4.2 Nomenclatura: rutas, PED.....	93
4.3 Cartel informativo .....	96
4.4 Esquema.....	98



---

4.5	Señalética.....	103
4.6	Buses.....	108
4.7	Paneles de información, torniquetes, fibra óptica.....	111
4.8	Virtual .....	113
<b>5</b>	<b>Capítulo 5. Factor humano.....</b>	<b>118</b>
5.1	Conductores .....	118
5.2	Vigilantes .....	120
5.3	Sistema de Atención al Usuario .....	122
<b>6</b>	<b>Capítulo 6. Fidelización y sensibilización .....</b>	<b>123</b>
6.1	Fidelización económica.....	123
6.2	Medios de información.....	126
6.3	Sensibilización .....	128
	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>133</b>
	<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>139</b>
	<b>Anexo CD.....</b>	<b>141</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Fig. 1-1. Características geográficas de Cali.....	9
Fig. 1-2. Estratificación social en Cali. Estrato 1 – ingresos más bajos. Estrato 6 – ingresos más altos. ....	10
Fig. 1-3. Ferrocarriles en Colombia 1850-1910.....	11
Fig. 1-4. El primer sistema BRT en el mundo. Curitiba, Brasil. ....	14
Fig. 1-5. Compleja red de rutas del sistema MIO.....	16
Fig. 1-6. Vehículos utilizados en el sistema MIO.....	17
Fig. 1-7. Actores participantes en el sistema MIO.....	19
Fig. 2-1. Afluencia típica del sistema durante la hora pico. ....	21
Fig. 2-2. Estaciones “Univalle” (penúltima) y “Universidades” (última).....	22
Fig. 2-3. Et. Torre de Cali. Aunque las rutas comparten un largo tramo de viaje (en rojo: E27, T31, E21, E31, E37), están asignadas para los PED en diferentes vagones. ....	23
Fig. 2-4. Esquema de la terminal del MIO “Cañaveralejo/Unidad Deportiva”. Con flechas rojas está marcada la trayectoria de los buses que sirven la ruta E37. P = PED. ....	24
Fig. 2-5. Ubicación de los centros comerciales en Cali. ....	25
Fig. 2-6. Cambios en el panel de información (1 → 2) no vienen acompañados con la llegada de un bus. ....	28
Fig. 2-7. Estadística de puntualidad de los buses MIO. ....	29
Fig. 2-8. Disparidad entre la necesidad y la deficiencia de transporte masivo en Cali. Rojo – factor alto. Azul – factor bajo. ....	32
Fig. 2-9. Propuesta de una nueva ruta (temporal) en el centro de Cali. ....	34
Fig. 2-10. Velocidades reales en el sistema MIO. ....	36
Fig. 2-11. Velocidades marginales en las rutas del sistema MIO.....	38
Fig. 2-12. Automóvil es una expresión de poder y dominación en la ciudad.....	40
Fig. 2-13. La falta de una disciplina vial. Vehículos bloquean el paso del MIO por estacionar a menos de 15m de un paradero. ....	40
Fig. 2-14. Percepción de la probabilidad de ser sancionado en las principales ciudades de Colombia.....	42
Fig. 2-15. Estado de pavimento vial por donde pasan los buses MIO. ....	43
Fig. 2-16. Afectación por inundación – Santiago de Cali.....	44
Fig. 2-17. Avenida 6N inundada.....	44
Fig. 2-18. Propuesta para limitar el tráfico en el entro de Cali.....	46
Fig. 3-1. Troncales MIO se convierten en unas 'barreras urbanas' (izq.) BHNS “BusWay” de Nantes (Francia) que se 'integra' en la ciudad (der.).....	47
Fig. 3-2. Persona con un cuchillo al lado de la Et. Tequendama. ....	49
Fig. 3-3. Puerta dañada – resultado de vandalismos en las estaciones MIO.....	51
Fig. 3-4. La falta de iluminación sobre las rutas MIO limita el uso del sistema. CL5/38.....	51
Fig. 3-5. Ambiente desagradable en el centro de Cali – evidencia de la “Teoría de las ventanas rotas”. ....	52
Fig. 3-6. Diseño desagradable de las estaciones MIO. (A) Diseño elegante de las estaciones Trolmérida - Venezuela. (B).....	53
Fig. 3-7. Espacio debajo de un puente sirve para instalar kioscos de venta. Et. Santa Librada. ....	54
Fig. 3-8. Vía construida respetando la naturaleza. Guadalajara, México. ....	56
Fig. 3-9. Condición de un paso peatonal sobre el Troncal Aguablanca. ....	57

Fig. 3-10. Estado de los andenes alrededor de los PED MIO .....	58
Fig. 3-11. Andenes lisos e inclinados constituyen la amenaza para la salud de los peatones. CL44N entre Av. 3 y 4.....	59
Fig. 3-12. Vendedores ambulantes bloquean el acceso al MIO (izq.) Vehículos parqueados sobre los andenes bloquean el paso de los peatones (der.) .....	60
Fig. 3-13. Caminos formados en el pasto representan los deseos de desplazamiento. ....	61
Fig. 3-14. Puentes aumentan significativamente la distancia de acceso. Et. Caldas.....	62
Fig. 3-15. Puentes dañados constituyen un riesgo para la vida de las personas; además las escaleras hacen difícil (o imposible) movilizarse por este medio. CL5/23 - Et. Santa Librada.....	63
Fig. 3-16. Conductores de vehículos motorizados constituyen una amenaza para los peatones. ....	64
Fig. 3-17. Señalética 'equivocada'. CL5/70 (izq.) - CL6/39 (der.).....	65
Fig. 3-18. Desniveles / obstáculos en la vía. 'Cebras' pintadas sólo hasta la mitad de un cruce. CL5/70 (izq.) CL6/39 (der.) .....	66
Fig. 3-19. Se pintan las 'cebras' sin pensar 'más allá'. CL13/77. ....	66
Fig. 3-20. Semáforos peatonales no funcionan o hacen falta. Están borradas las 'cebras'. Et. Tequendama (izq.) - CL6/44 (der.) .....	67
Fig. 3-21. Cruce peatonal al lado de la terminal del MIO "Cañaveralajejo/Unidad Deportiva". ....	68
Fig. 3-22. Estadística de los accidentes de tráfico en la Unión Europea con víctimas mortales. ....	70
Fig. 3-23. Hacen falta barreras físicas en las estaciones MIO (izq.), las que se encuentran por ejemplo en las estaciones Transmilenio en Bogotá, Colombia (der.).....	71
Fig. 3-24. La tecnología que abra las puertas en las estaciones funciona mal. ....	72
Fig. 3-25. Usuarios bloquean las puertas para que el aire circule por la estación. Et. Universidades. ....	72
Fig. 3-26. La mayoría de las estaciones y terminales no cuentan con un espacio para sentarse. Terminal del MIO "Andrés Sanín".....	73
Fig. 3-27. Cicloparqueadero en el sistema Transmilenio - Bogotá, Colombia.....	74
Fig. 3-28. 'Captadores de viento' fomentan la ventilación natural. ....	75
Fig. 3-29. Panel solar – se ubica sobre el techo de una estación. Ahorra considerablemente la energía. ....	76
Fig. 3-30. PED no corresponden a las condiciones básicas de acceso y seguridad. CL25/83. ....	77
Fig. 3-31. Cobertizos no coinciden con los puntos de parada MIO. CL29/6AN. ....	78
Fig. 3-32. Cobertizos se encuentran detrás de un árbol, por lo cual se dificulta la observación de los buses. Además no cuentan con un envase para reciclar los residuos. CL29/6AN.....	78
Fig. 3-33. Infraestructura mínima propuesta para los paraderos MIO.....	79
Fig. 3-34. Infraestructura propuesta para los paraderos MIO de media y alta demanda. ....	80
Fig. 3-35. Espacio que se forma entre la plataforma y el vehículo constituye un peligro. ....	81
Fig. 3-36. Agarres – moviendo de un lado a otro – no dan estabilidad a las personas. ....	82
Fig. 3-37. Buses MIO cuentan con sillas plásticas – incómodas (izq.) Sillas cubiertas con tela en los buses de Rigas Satiksme – Riga, Letonia (der.) .....	82
Fig. 3-38. Rampa mecánica facilita a las PMR un acceso al vehículo desde la plataforma. ....	83
Fig. 3-39. Filas para comprar un pasaje. Et. Tequendama. ....	85
Fig. 3-40. Tarjetas MIO de UniViaje (izq.) se encuentran en mal estado (der.) .....	86
Fig. 3-41. Nano-estructura de la hoja de loto no permite que la suciedad y el agua se adhieran. ....	87
Fig. 3-42. Algunos problemas que se encuentran alrededor de la Terminal de Transporte en Cali.....	89
Fig. 4-1. Escultura de Jovita se la reconoce fácilmente entre los caleños. ....	91
Fig. 4-2. Experimento de Christenfeld ayuda de entender cuáles son los motivos de escogencia de las rutas. .....	91
Fig. 4-3. Numeración de las rutas MIO según zonas de la ciudad.....	93
Fig. 4-4. Algunas rutas pretroncales tienen una letra consecutiva – la cual no es necesaria. ....	94
Fig. 4-5. Nombres de las paradas pueden ser más cortos.....	94
Fig. 4-6. Información sobre algunas de las rutas Exprés en el sistema Transmilenio – Bogotá, Colombia. ....	96
Fig. 4-7. Destinos en el orden alfabético + Rutas correspondientes + Tiempo de viaje (aprox.) .....	97
Fig. 4-8. Rutas T57A y T57B en el esquema coinciden. ....	98
Fig. 4-9. Esquemas de sólo de las rutas Troncales en paraderos de las rutas Pretroncales. CL13/32. ....	99
Fig. 4-10. Esquema (no oficial) de las rutas Troncales MIO. ....	100

Fig. 4-11. Nuevas pictogramas de la Terminal de Transporte y el Aeropuerto, entre otras indicaciones que pueden ayudar al usuario.....	101
Fig. 4-12. Estación MIO sin alguna infraestructura. ....	102
Fig. 4-13. Hace falta una indicación visual sobre la ubicación de la Terminal de Transporte. Et. Las Américas (izq.) Hace falta una indicación visual sobre ubicación del PED MIO en la Terminal de Transporte (der.)....	103
Fig. 4-14. Por falta de la indicación de rutas el usuario no sabe hacia que lado dirigirse. Et. Santa Librada.	104
Fig. 4-15. Señal “Salida” indica hacia un lugar donde no hay salida. Et. San Bosco (izq.) Señal “Ruta de Evacuación” indica hacia una pared metálica. Et. Plaza de Toros (der.) .....	105
Fig. 4-16. Señalización de rutas en las estaciones a veces no se encuentra, o se encuentra desactualizada. Et. San Pedro no tiene indicación de la ruta P40, aunque la ruta existe.....	106
Fig. 4-17. Indicaciones ausentes en las puertas de las estaciones. Et. Vipasa. ....	106
Fig. 4-18. Ejemplo de una señal que indica la ubicación del PED MIO.....	107
Fig. 4-19. Color de los paneles externos afecta la visibilidad – azul (der.) se ve mucho peor. ....	108
Fig. 4-20. Paneles LED internos no se encuentran (der.) o no funcionan (izq.).....	109
Fig. 4-21. Torniquetes muestran al mismo tiempo señal en rojo y en verde, generando la confusión. Además el panel para ver un saldo se encuentra en un ángulo y a una distancia incomoda para la vista del usuario. ....	111
Fig. 4-22. Información que aparece en los paneles ⇒ y la propuesta de cambios. ....	112
Fig. 4-23. Ejemplo de un sitio web bien estructurado.....	114
Fig. 4-24. Cajeros automáticos del banco Davivienda en Cali sobre Google Maps – un buen ejemplo de como se puede organizar la información de los puntos de venta MIO.....	115
Fig. 4-25. Código QR permite introducir información al usuario con EEP de manera sencilla.....	116
Fig. 4-26. Caso particular: ruta que ofrece el Planificador de Viaje MIO (rojo), y la propuesta de mejoramiento (azul). ....	117
Fig. 6-1. Integración de varios servicios diferentes en una tarjeta inteligente de transporte. ....	125
Fig. 6-2. Publicidad orientada a mejorar la imagen del transporte (Metro) en Madrid, España.....	126
Fig. 6-3. Eficiencia energética por medios de transporte terrestre. ....	130

## Lista de Símbolos y Abreviaturas

Abreviatura	Término	Comentario
BHNS	(francés) Bus à Haut Niveau de Service	= autobús con alto nivel de servicio ( <i>≈BRT</i> )
BRT	(inglés) Bus Rapid Transit	= autobús rápido en corredor exclusivo ( <i>≈BHNS</i> )
c/c	Centro comercial	
CA	Centro(s) de actividad humana	≈ hito(s) urbano(s)
CD	Anexo CD → audiovisual	
CCTV	(inglés) Closed-circuit television	= circuito cerrado de televisión – <i>tecnología de videovigilancia</i>
EEP	Equipo electrónico personal	= ej.: teléfono celular, computadora portátil, etc.
EPS	Entidad promotora de salud	→ la que maneja seguros de salud en Colombia
Et.	Estación (del MIO)	
Fig.	Figura	
GPS	(inglés) Global Positioning System	= sistema de posicionamiento global
LED	(inglés) Light-emitting diode	= diodo que emita luz
MIO	Masivo Integrado de Occidente	
Pas.	Pasajero(s)	
PED	Punto(s) de embarque-desembarque	= punto(s) de parada
PIT	Punto(s) de información turística	
PMR	Persona(s) en condición de movilidad reducida	= usuarios con equipaje, con coche para bebé o con niños en brazos, en calzado especial o con tacones, personas con diversidad funcional permanente o temporal, en silla de ruedas, adultos mayores de edad, mujeres en estado de embarazo, niños...
PTS	Partículas (totales) en suspensión	
Rec.	Recuperado/-a(s) vía Internet	
Ruta A	Ruta Alimentadora	
Ruta E	Ruta Exprés	
Ruta P	Ruta Pretroncal	
Ruta T	Ruta Troncal	
Sent.	Sentado/-a(s)	
SAU	Sistema de atención al usuario	= atención de sugerencias, quejas, reclamos, etc.
SIG	Sistema de información geográfica	
SIT	Sistema inteligente de transporte	
SITMP	Sistema integrado de transporte masivo de pasajeros <sup>1</sup> /público	
- variaciones:		
SITM, SITP		
STM, STP		
SIU	Sistema de información al usuario	
TOD	(inglés) Transit Oriented Development	= dirección en un desarrollo urbano, que tiene como fin densificar y consolidar la infraestructura para facilitar el acceso al transporte

<sup>1</sup> ver Glosario → Sistema de transporte, Transporte masivo de pasajeros

## Glosario

- **ACCESIBILIDAD.** Un concepto amplio para designar el grado de facilidad de adquisición de un servicio deseado en un tiempo y espacio determinado.
- **CÓDIGO QR.** (*inglés* Quick Response code) – un método de representación de información en forma codificada. El código QR permita que la información contenida se lea rápidamente a través de los EEP. La tecnología en sí no requiere la conexión de Internet.
- **CULTURA CIUDADANA.** Un conjunto de conocimientos, actitudes, prácticas y representaciones colectivas de la ciudadanía que emergen en un proceso dinámico de construcción social de lo público, permitiendo el ejercicio de los derechos, las relaciones de convivencia, la relación con el entorno, el desarrollo del sentido de pertenencia y la responsabilidad social.
- **ESPACIO PÚBLICO.** Aquel espacio en los centros de población, delimitado por construcciones o por elementos naturales, que permite la circulación peatonal o vehicular, o es destinado a la recreación.
- **FIDELIZACIÓN (MARKETING).** Una serie de acciones orientadas a que un cliente o público determinado permanezca fiel a la compra de un producto o uso de un servicio concreto de una marca específica, de forma continua.
- **MOVILIDAD.** Un concepto para designar el grado de facilidad de desplazamiento de un lugar a otro.
- **OLA VERDE (SEMAFORIZACIÓN).** Una coordinación de las fases de una serie de semáforos que permite un flujo continuo de vehículos a lo largo de una vialidad con varias intersecciones.
- **SENSIBILIZACIÓN.** Un conjunto de acciones orientadas a profundizar los conocimientos sobre un tema específico.
- **SISTEMA DE TRANSPORTE.** Una red coordinada de los diversos modos de transporte.

*Nota: Aunque el MIO (así como el Transmilenio, entre otros) se acostumbran llamar "el sistema", en teoría NO es un "sistema de transporte", porque está basado en un solo modo – por carretera; además en un solo medio – autobús urbano. Sin embargo, para facilitar la comprensión entre lectores potenciales, dentro del presente estudio pongamos de acuerdo llamar el MIO – "un sistema" como una red coordinada de transporte (aunque sólo de un modo).*

- TRÁFICO (INGENIERÍA DE TRANSPORTE). La condición de un flujo vehicular.
- TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS. Transporte de larga escala y de alta capacidad, diseñado para mover una gran cantidad de personas por rutas establecidas.

# Introducción

El transporte es inseparable del desarrollo de una población, más aún si este desarrollo se hace en forma consciente y extensiva. Los procesos de crecimiento urbano suelen venir acompañados de serios problemas de movilidad. Cualquiera de las medidas para resolver estos problemas afecta de una u otra manera el comportamiento, el pensamiento, las convicciones y las costumbres de todos los habitantes. En muchos casos un sistema de transporte ayuda en la formación de la primera impresión de una ciudad, incluso de un país.

“Una buena administración pública de una ciudad” debe promover que sus ciudadanos puedan “habitar, movilizarse, trabajar, comerciar, estudiar y recrearse con seguridad, eficiencia y placer.” Eso implica que el diseño de un sistema de transporte debe ser “adecuado a su clima, paisajes y tradiciones urbano-arquitectónicas, lo que pasa a ser el marco de referencia para todas las decisiones que se tomen desde la Alcaldía y sus diferentes Secretarías.”<sup>1</sup>

La realidad en Colombia es una reducción de la diversidad de las opciones de transporte en favor de las alternativas más costosas como es el vehículo particular. Por falta de un buen servicio de transporte público la población busca alternativas de movilidad comprando una moto o un automóvil, en la medida de sus posibilidades económicas; menos personas participan en eventos culturales y se abstienen de visitar sitios como restaurantes, museos o parques. Las tensiones que se forman en consecuencia dificultan el arreglo pacífico de los conflictos en la sociedad.

---

<sup>1</sup> BARNEY CALDAS, Benjamín. (2012). *Una mejor vida urbana*. <http://caliescribe.co>. Santiago de Cali.



## *ANTECEDENTES*

Tras la inauguración en el año 2000 del primer sistema<sup>2</sup> de transporte masivo en autobuses (BRT) en Colombia – “TransMilenio” en la capital Bogotá, las principales ciudades del país empezaron a evaluar la implementación de un sistema similar. En esta época Santiago de Cali con más de dos millones de habitantes necesitaba una solución rápida para mejorar la situación de transporte. La mayoría de las decisiones fueron dirigidas hacia el objetivo principal: garantizar la movilidad a las personas, y establecer un orden en el transporte público en la ciudad.

En el año 2009 empieza a funcionar el Masivo Integrado de Occidente (MIO) – un sistema de transporte masivo en autobuses, que desde entonces ha creado en la ciudad un impacto físico y social. Desde el punto de vista físico, el MIO reconfiguró el espacio de la vía, creando una nueva forma de moverse y entender la ciudad. Desde un punto de vista social, el sistema ha llegado a estar asociado con la modernidad por un lado, y con la falta de eficiencia y baja calidad de servicio por otro<sup>3</sup>.

## *JUSTIFICACIÓN*

La situación que se formó durante la fase de planeación y construcción del sistema MIO, privilegiando ante todo la rápida implementación, sin considerar<sup>4</sup> las exigencias y necesidades de un grupo más importante – sus clientes: los usuarios actuales y potenciales, llevó a una batería de problemas. Revisados en detalle en el transcurso del presente trabajo, estos problemas afectan de una manera distinta a diferentes grupos sociales de la ciudad, en primer lugar a la gran mayoría de personas que no disponen del acceso a un vehículo particular.

---

<sup>2</sup> ver Glosario → Sistema de transporte

<sup>3</sup> GHEIMAN, Jaraj Melanie. (2012). *La transposition d'un modèle de transport public en site propre et son impact urbain. Le cas de la ville de Cali en Colombie et le BRT MIO*. Université de Strasbourg.

<sup>4</sup> no existe una asociación que representa los intereses del público con respecto al transporte masivo en la ciudad.

### *OBJETIVO GENERAL*

El objetivo general del trabajo es identificar y adecuar a través de una investigación las ‘áreas de oportunidad’ del MIO que permitan ofrecer mejores condiciones de transporte, que identifiquen el valor y respondan a las necesidades de los usuarios, de tal manera que convierte el MIO en un mecanismo de inclusión social donde a todos se les brinde el mismo trato, el mismo servicio, donde todos encuentren un soporte a sus necesidades de movilidad urbana y quepan sin diferencias sociales en un espacio de tolerancia y encuentro.

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Identificar, evaluar y estructurar los problemas con los cuales actualmente se enfrentan los usuarios del sistema, en particular:
  - ↳ Investigar la percepción e importancia de los aspectos de accesibilidad por las personas que usan el sistema MIO en cualquier tramo de la cadena de viaje origen-destino.
  - ↳ Investigar el tiempo de desplazamiento, comodidad y seguridad que afecta todos los usuarios del sistema MIO.
  - ↳ Investigar el uso de los sistemas de información, las condiciones de los pasos peatonales, esquemas, señales y otros aspectos de la infraestructura física e informativa.
- Suministrar propuestas de mejoramiento – soluciones más humanas, innovadoras, sostenibles desde el punto de vista ambiental, y técnicamente viables – de acuerdo con las condiciones específicas en la ciudad.

## *METODOLOGÍA*

La metodología de investigación se basa en un análisis empírico de inducción (*inglés “bottom-up”*), que consiste en ir de los casos particulares a la generalización. Se inicia por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones generales. Utilizando esta metodología, se pretende demostrar el valor de verdad del enunciado general a partir de la validez del enunciado particular. Se infiere una conclusión universal observando que un mismo carácter se repite en una serie de elementos homogéneos, pertenecientes al objeto de investigación.

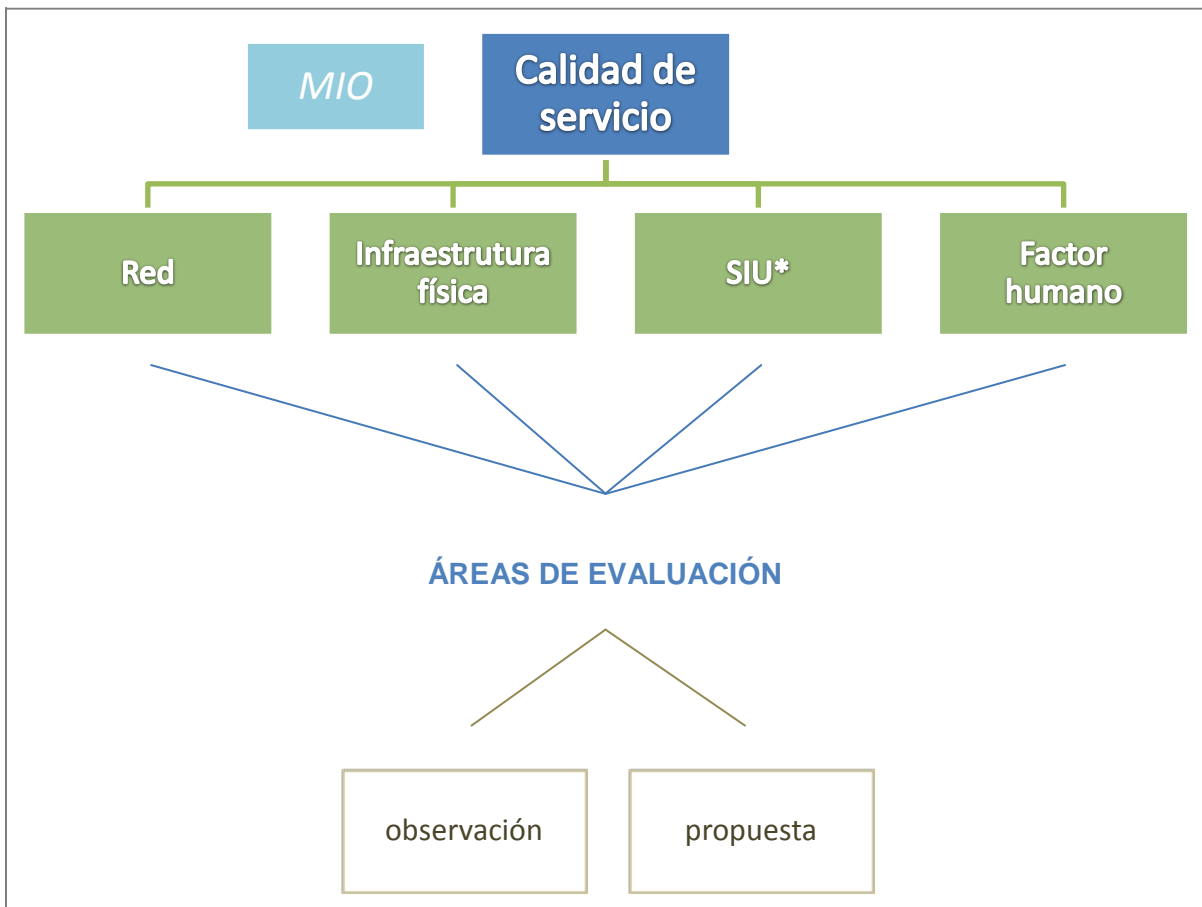
En particular, dentro del estudio se realiza un registro sistemático de la situación, se revisa una amplia variedad de textos, documentos, entrevistas y comentarios, indicadores de percepción ciudadana<sup>5</sup>, y se hace una estructuración de toda esta información.

---

<sup>5</sup> Sumando a los diferentes métodos para obtener los indicadores de percepción ciudadana (fuentes escritas, diálogos personales, etc.), fue diseñada una encuesta especialmente para el caso del sistema MIO, que se encuentra en el *Anexo CD → Encuesta.pdf*. La condición en la cual fue desarrollada la investigación – sin ninguna financiación – desafortunadamente limitó las posibilidades para obtener una cantidad de respuestas suficiente (1000+) para generar un reporte confiable desde el punto de vista del autor. Se convierte en una tarea para el próximo estudio.

## *ESTRUCTURA DE ANÁLISIS*

Del mismo modo que la temperatura del cuerpo humano no es sólo un número, sino señala un estado de salud, y en sí misma es un síntoma de la probable existencia de enfermedades que a su vez deben ser evaluadas o descartadas, en una investigación que pretende presentar un análisis integral es necesario mencionar una serie de ejemplos reales. Con este fin, todos los aspectos que constituyen la problemática general del estudio – la calidad de servicio, fueron distribuidos en cuatro grupos de análisis según el siguiente esquema:



\* Sistema de información al usuario

## LIMITACIONES

En Colombia existen varios factores que limitan los alcances y la profundidad deseable de un trabajo de investigación como éste, tales como la dificultad de acceso a la información del sector público, largas y constantes tramitologías, etc.

Enseguida están presentados los puntos del Artículo VI de la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad<sup>6</sup> con respecto a la información pública, sistemáticamente ignorados<sup>7</sup> por las autoridades en todos los niveles:

1. Toda persona tiene derecho a solicitar y recibir información completa, veraz, adecuada y oportuna respecto a la actividad administrativa y financiera de cualquier órgano perteneciente a la administración de la ciudad, del poder legislativo y del judicial, y de las empresas y sociedades privadas o mixtas que presten servicios públicos.
2. Los funcionarios del gobierno de la ciudad o del sector privado deben producir la información requerida de su área de competencia en un tiempo mínimo si no cuentan con ella en el momento de efectuarse el pedido. El único límite al acceso a la información pública es el respeto al derecho de las personas a la intimidad.
3. Las ciudades deben garantizar mecanismos para que todas las personas accedan a una información pública eficaz y transparente.

Un aspecto que ha afectado el estudio también se trata de un caso de 'arbitrariedad' – donde los vigilantes, y muchas veces sus superiores, se arrogan el derecho de prohibir algo, simplemente porque imaginan que así debe ser. Uno de los ejemplos en la práctica es prohibir tomar fotografías dentro del sistema MIO llevada por los vigilantes, sin justificación válida y sin tener en cuenta que:

---

<sup>6</sup> CONSEJO INTERNACIONAL. (2002). *Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad*. Foro Social Mundial. Porto Alegre, Brasil.

<sup>7</sup> experiencia personal, ausencia de la información incluso en el sitio web [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

- a) Existen varias entidades públicas y privadas muy reconocidas en Cali (periódico “El País”, “Cali Cómo Vamos”, etc.) que realizan un programa de Foto Denuncias en el marco de la campaña para promover la cultura ciudadana, incentivando a los habitantes a tomar fotografías en el sistema MIO<sup>8 9</sup>;
- b) En las estaciones no se encuentran señales o indicaciones que informan sobre esta ‘norma’ prohibitiva.
- c) ‘La norma’ prácticamente no tiene sentido incluso desde un punto de vista de seguridad, debido a una infraestructura de las estaciones relativamente sencilla, poniendo a creer que fue ‘copiada’ acríticamente. Por ejemplo en el metro de París está prohibido tomar fotografías con trípode – salvo que se cuente con la autorización de la alcaldía. La norma es parte del supuesto de que se pueda obstaculizar la circulación de peatones y por lo tanto atentar contra el derecho de los demás. Desafortunadamente la gran vulnerabilidad de la población colombiana a dejarse influenciar por las prácticas importadas, reduce cada vez más su autonomía, y se pierde la identidad con la cultura propia del país.

### *APLICACIÓN DEL ESTUDIO*

Las soluciones han sido pensadas para favorecer a las personas ‘sin voz’, a las que tienen menos o ninguna influencia en el proceso de toma de decisiones (particularmente en relación con el transporte), es decir la mayoría de los caleños. El estudio pretende fomentar un cambio en las políticas actuales de movilidad urbana que han creado privilegios para ciertos actores de la ciudad (empresarios, políticos, etc.) con sus intereses económicos.

---

<sup>8</sup> <http://historico.elpais.com.co/paisonline/guardiandelmio/participe.php>

<sup>9</sup> EL PAÍS. (2009). *El Guardián del MÍO ya comenzó a actuar.*

<http://historico.elpais.com.co/paisonline/calionline/notas/Marzo182009/Cali1.html>

# 1 Capítulo 1. Información general

Este capítulo introduce el entorno físico en el cual se desarrolla la investigación, describe el SITMP MIO y el concepto básico de su modelo de transporte.

## 1.1 Cali: la ciudad que nos gusta

Santiago de Cali – el lugar donde se desarrolla la investigación – forma parte de la cadena de los centros urbanos en Colombia con amplios sistemas de transporte público<sup>1</sup>, cada uno con su nombre especial:

- > “MIO” en Cali
- > “Transmilenio” en Bogotá
- > “Metro/Metroplús” en Medellín
- > “Megabús” en Pereira
- > “Metrolínea” en Bucaramanga
- > “Transmetro” en Barranquilla.

Cali es la tercera ciudad más poblada del país (2.075.380 hab. - censo 2005<sup>2</sup>) y una de las más antiguas en América<sup>3</sup>. Se ubica en el sur occidente colombiano al lado de la cordillera de los Andes (Fig. 1-1).

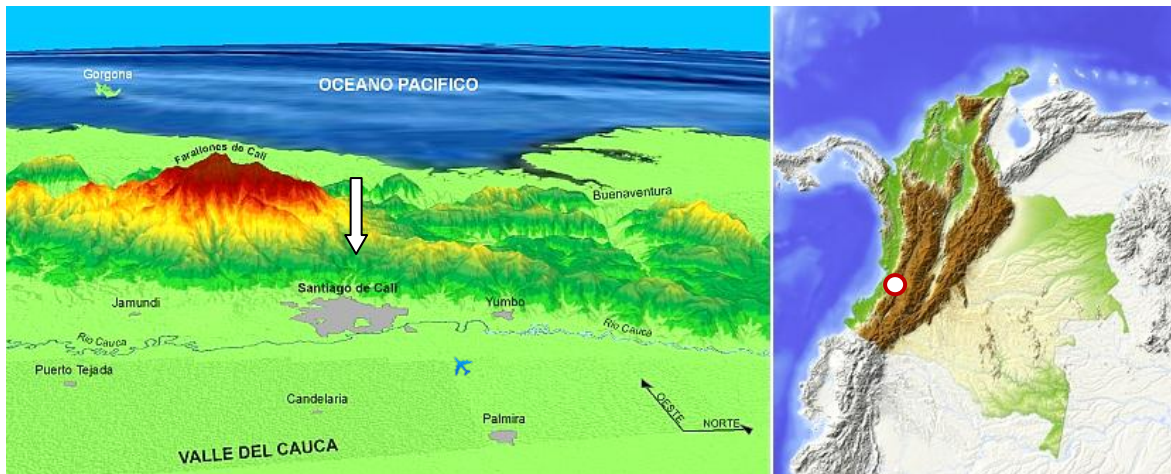
---

<sup>1</sup> <http://www.sibrtonline.org/plenarios/> (rec.05.2012)

<sup>2</sup> [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=307&Itemid=124](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=307&Itemid=124) (rec.03.2012)

<sup>3</sup> año fundación: 1536 por el conquistador Sebastián de Belalcázar, a sólo tres años después de la fundación de Cartagena de Indias (1533), dos años antes de la fundación de Santa Fe de Bogotá (1538).

Fig. 1-1. Características geográficas de Cali.



Fuente (izq.): ARANGO, Carlos. (rec.05.2012)

Fuente (der.): <http://www.todacolombia.com/geografia/mapascolombianos.html> (rec.05.2012)

El Área Metropolitana de Cali está conformada por los municipios<sup>4</sup> de Palmira, Yumbo, Jamundí y Candelaria. En la mitad del camino hacia Palmira, a 25 minutos de la ciudad, está el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón (3.311.674 pas. en 2010<sup>5</sup>). Aunque Buenaventura, uno de los puertos marítimos más importantes del país, se encuentra a una distancia por tierra de tres horas, hay una estrecha relación económica entre ambas ciudades.

### *“SUCURSAL DEL CIELO”*

Situada a una altitud de 1000 m sobre el nivel del mar, esta ciudad tiene una temperatura promedio de 24°C. Su clima y su tamaño tienen influencia en el tipo de transporte que la ciudad requiere y constituye una condición para el estudio de las alternativas de transporte en la ciudad. La condición climática y el hecho que las lluvias generalmente son breves, favorece en principio el uso de la bicicleta.

<sup>4</sup> en Colombia, un municipio es una entidad administrativo-territorial que puede hacer referencia a una ciudad

<sup>5</sup> <http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Estadisticas/TAereo/EOperacionales/Paginas/EOperacionales.aspx>

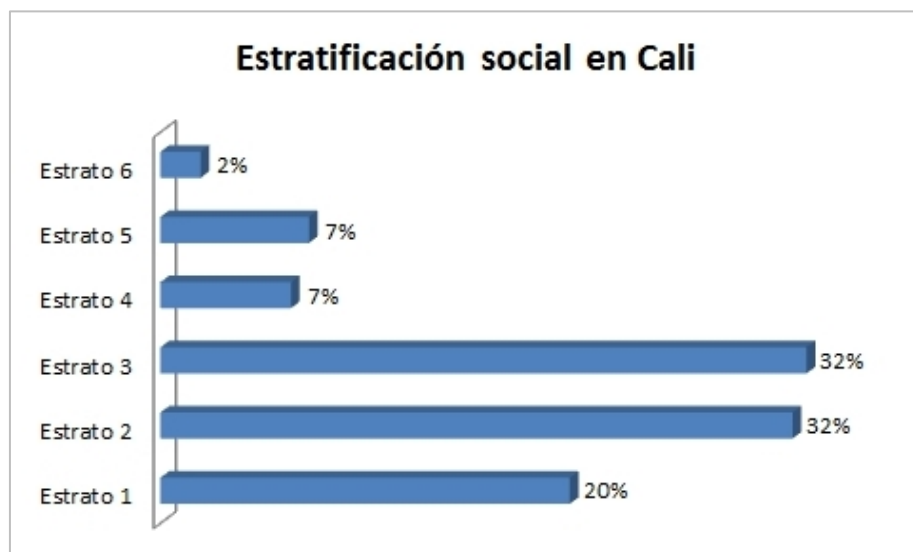


## MODELO SOCIAL

Cali, la capital del departamento del Valle del Cauca, está lejos de ofrecer condiciones y oportunidades equitativas a sus habitantes. Su modelo de desarrollo, como en otras ciudades de Colombia, se caracteriza por la segregación social y espacial, aceleración de los procesos migratorios y de urbanización, contribución a la depredación del ambiente, privatización de los bienes comunes y del espacio público<sup>6</sup>.

Todos estos procesos favorecen la proliferación de grandes áreas urbanas en condiciones de pobreza (Fig. 1-2), bajo nivel educacional, precariedad y vulnerabilidad ante los riesgos sociales (desempleo, violencia familiar, etc.) y naturales. Así encontramos grandes ciudades que no tienen una base económica regular que puede compensar el crecimiento de la población, donde la gran mayoría de la población vive en barrios marginales, sin las condiciones básicas para una vida civilizada. Contribuyen a esto las políticas públicas, que al desconocer los aportes a la construcción de ciudad y de “ciudadanía”<sup>7</sup>, violentan la vida urbana.

**Fig. 1-2.** Estratificación social en Cali.  
Estrato 1 – ingresos más bajos. Estrato 6 – ingresos más altos.



**Fuente:** Elaboración propia con base de los datos del Departamento Administrativo de Planeación del año 2010.

<sup>6</sup> ver Glosario → Espacio público

<sup>7</sup> ciudadanía – el sentido desarrollado de pertenencia a un lugar donde se interactúa socialmente bajo el principio fundamental de igualdad (adicionalmente ver Glosario → Cultura ciudadana)

## 1.2 Cali: historia urbana y de transporte

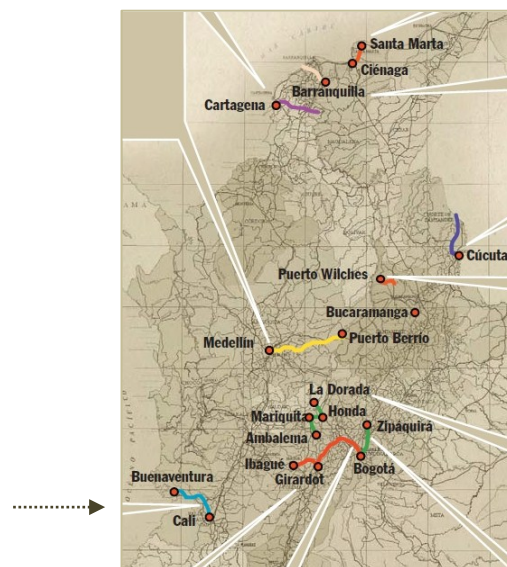
A principios del siglo XX, Santiago de Cali era una tranquila aldea de menos de 20,000 habitantes, con las calles empedradas. En esta época la ciudad empezó su transformación hacia la modernidad.

Los primeros proyectos urbanos fueron inspirados en ejemplos del antiguo continente. Cali contaba con bulevares urbanos que recordaban las bellas y verdes alamedas europeas. En 1910 inauguró su tranvía, que movilizaba a los pasajeros y las mercancías que llegaban por barco a Puerto Mallarino, llevándolos hasta el centro de la ciudad.

### *CON AROMA DE CAFÉ*

La construcción del Ferrocarril del Pacífico hacia el mar en 1915 (Fig. 1-3), convirtió a esta ciudad en un puerto interno y un centro de agroindustria, especialmente de café y azúcar. La creciente movilización de exportación hacia Buenaventura, con paso obligado por Cali, empezó a generar la inmigración de sociedades vinculadas al comercio, impulsando la creación de actividades terciarias – hoteles y restaurantes, talleres y servicios, transporte urbano.

**Fig. 1-3.** Ferrocarriles en Colombia 1850-1910.



**Fuente:** UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (2010). *Colombia – 200 años de identidad. Tomo II.* Publicaciones Semana. Bogotá DC.

En la década de 1920, cuando ocurrió la “danza de los millones” (como consecuencia de la indemnización de 25 millones de dólares por la separación de Panamá), se registró un incremento de las inversiones en transporte, especialmente en la construcción de los ferrocarriles, carreteras y puertos.

### *¿CALI TIENE ‘SABOR’?*

La llegada del automóvil frena completamente el progreso de los sistemas sobre rieles en la ciudad. A partir de 1970 se realizan grandes proyectos de auto rutas y la proliferación del vehículo motorizado, privilegiando los puentes elevados en vez de los bulevares peatonales. Como resultado Cali adopta una imagen urbana de ‘ciudad de hierro’.

“Un aspecto clave para entender los desarrollos posteriores en Cali fue la irrupción del narcotráfico, que desde finales de los años setenta involucró a personas de todos los niveles sociales (...) El narcotráfico ha tenido una injerencia importante en el desarrollo de uso de vehículos particulares en la ciudad, y en un ambiente de comportamiento en el cual el propietario de un carro se siente ‘dueño’ de la ciudad”<sup>1</sup>.

Al final del siglo XX, la disparidad entre un acelerado crecimiento de la ciudad y la escasa oferta de transporte generaron problemas de movilidad urbana y han traído hasta hoy consecuencias desfavorables sobre la calidad de vida de sus habitantes, razón por la cual progresivamente el tema de transporte fue tomando prioridad en la agenda pública, de tal forma que la mirada de la acción política se centró en la construcción de un sistema de transporte masivo.

---

<sup>1</sup> MÖLLER, Rolf. (2003). *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia*. Universidad del Valle. Santiago de Cali.

## 1.3 Modelo BRT

BRT<sup>1</sup> es una solución de transporte masivo de pasajeros basada en autobuses, que se caracteriza por:

- carriles segregados del tráfico mixto, exclusivos para autobuses
- puntos de parada fijos con plataformas de ascenso y descenso (altas o bajas)
- altas frecuencias, altas velocidades y alta capacidad de los buses

En diferentes regiones del mundo este modelo de transporte tiene su carácter específico. En América Latina, donde los sistemas BRT están dirigidos hacia el ‘usuario cautivo’ – a quien no hay que seducir ya que no tiene otra opción, se privilegia ante todo la rapidez. En Europa y Norteamérica se privilegia el nivel de servicio, con el objetivo principal de atraer y ‘fidelizar’ al usuario, debido a que existen alternativas. Los BRT en Europa además de adaptarse a la densidad de la ciudad y la dimensión de las vías existentes, forman parte de un sistema integral de transporte público colectivo, y es un buen ejemplo de ordenamiento urbano.

Desde su nacimiento en Curitiba, Brasil (Fig. 1-4) en 1974, el sistema BRT ha tenido un proceso de exportación/importación en varias ciudades del mundo<sup>2</sup>. Una de las causas de este proceso ha sido su costo reducido de construcción. Al igual que todas las grandes ciudades de América Latina, Curitiba tuvo que enfrentarse a los problemas demográficos y la expansión urbana. En vez de copiar el mundo desarrollado, la ciudad brasileña creó un sistema de transporte urbano que responde a las circunstancias económicas, sociales y ambientales de su región.

---

<sup>1</sup> inglés: Bus Rapid Transit (BRT)

<sup>2</sup> América Latina: Ciudad de México (México), Quito (Ecuador), etc.; Europa: Nantes (Francia), Estambul (Turquía), etc.; África: Lagos (Nigeria), Ciudad del Cabo (Sudáfrica), etc.; Asia: Yakarta (Indonesia), Ahmedabad (India), etc.

Fig. 1-4. El primer sistema BRT en el mundo. Curitiba, Brasil.



Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=92099437> (rec.05.2012)

El modelo tomó un avance considerable a través del sistema Transmilenio de Bogotá (Colombia). Transmilenio agregó un componente que permitió multiplicar la capacidad del sistema a nivel similar a la de un sistema masivo de transporte sobre rieles; la inclusión de carriles de sobrepaso en las estaciones, dio una oportunidad para un establecimiento de las rutas expresas, que a su vez permitió llegar a capacidad de más de 40.000 pasajeros por hora en cada sentido<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. (2007). *TransMilenio Fase III*. Bogotá, Colombia

## 1.4 MIO

### *ANTECEDENTES*

En diciembre de 2000 arranca el sistema Transmilenio en Bogotá. A raíz de su éxito<sup>1</sup>, el modelo empezó a tener influencia sobre las decisiones en otras ciudades de Colombia. En 2002 a través de los estudios<sup>2</sup> se determina que para la ciudad de Cali, el sistema basado en el uso de buses que transitan por carriles exclusivos representa más ventajas que la propuesta anterior de un metro ligero, la cual fue inspirada por el Metro de Medellín (1995).

### *“UN NUEVO LATIR”*

En 2004 se comienza la construcción del sistema de transporte masivo tipo BRT por la vía troncal<sup>3</sup> que impactaba sectores de mayor visibilidad en la ciudad. El “Masivo Integrado de Occidente” (MIO) empieza a funcionar en marzo de 2009 con la inauguración de la Fase Uno (1). Desde entonces el MIO ha sido sujeto de controversia con respecto a los temas de planificación e implementación del sistema, entre los distintos actores de la ciudad – ciudadanía, los medios de comunicación, el poder político, los expertos internacionales.

Es importante tener en cuenta que el sistema aún está en la fase de implantación – existen muchos elementos físicos y tecnologías que están consideradas en el proyecto pero aún no han sido implantadas por causa de las vicisitudes propias de la implantación y los atrasos de infraestructuras y dificultades económicas de las empresas operadoras y Metro Cali S.A.

---

<sup>1</sup> ver Capítulo 1.3 (Modelo BRT)

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2008). *SITM para Santiago de Cali – MÍO*.

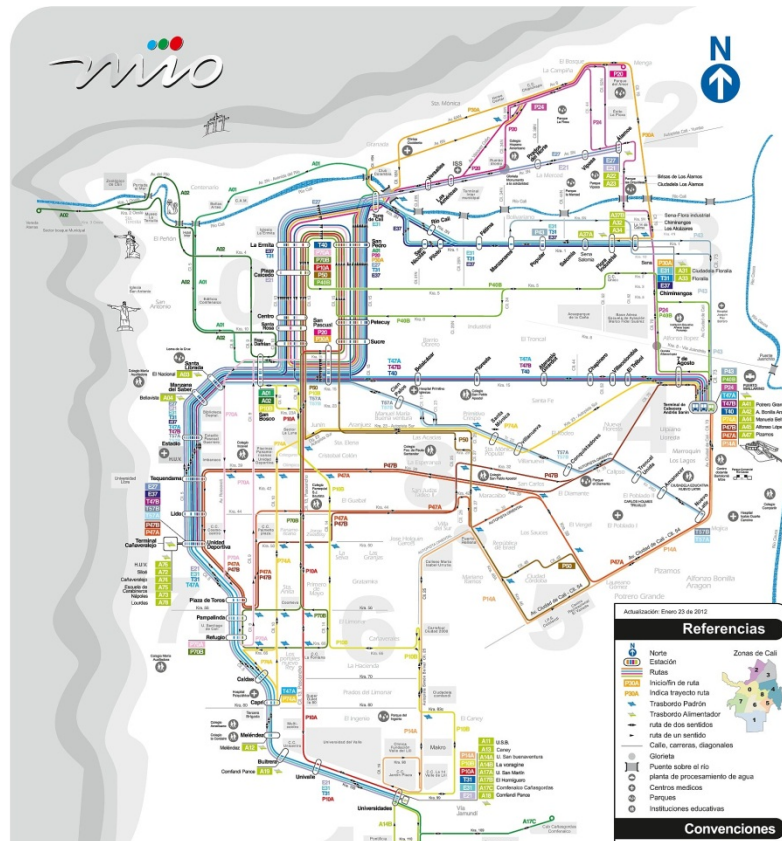
<sup>3</sup> vías troncales = vías principales de la ciudad, donde se encuentra un carril exclusivo MIO

## MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE

→ ¡Atención! La información en esta sección está sujeta a cambios frecuentes.

Al principio del año 2012 Cali cuenta con un sistema de transporte masivo diferente a lo que hay en otras ciudades. Movilizando alrededor de 350 mil personas diarias<sup>4</sup>, el MIO es un paso adelante debido a que no se limita a la red troncal – existe una integración (física y tarifaria) con las redes pretroncales y alimentadoras<sup>5</sup> a lo largo de toda la ciudad, haciendo un desplazamiento a través del sistema relativamente más complejo (Fig. 1-5).

Fig. 1-5. Compleja red de rutas del sistema MIO.



Fuente: <http://www.mio.com.co/index.php/rutas/mapa-de-rutas> (rec.04.2012)

<sup>4</sup> METRO CALI S.A. (2011). *Comunicado de prensa No. 100*. <http://www.metrocali.gov.co/cms/el-mio-incrementa-sus-pasajeros/> (rec.02.2012)

<sup>5</sup> corredores pretroncales y alimentadores no cuentan con un carril exclusivo; son destinados para garantizar la accesibilidad y conectividad.

La infraestructura del sistema contempla:

- 2 terminales (1 de cabecera y 1 intermedia) + 2 en construcción
- 56 estaciones en los corredores troncales
- 655 paraderos en los corredores pretroncales y alimentadores
- 39 km de corredores troncales
- 243 km pretroncales y alimentadores
- 17 puentes peatonales en los corredores troncales
- 5 patios

Los buses son operados y mantenidos por el sector privado. La flota del MIO está compuesta por 937 vehículos de tres tipos – Articulado, Padrón, Complementario (Alimentador) (Fig. 1-6 y Tabla 1-1).

Fig. 1-6. Vehículos utilizados en el sistema MIO.



Fuente: Autoría propia. (2012)

La operación y control se realiza con el apoyo de un centro de operaciones, donde se procesa la información suministrada por los buses y las estaciones del sistema, para realizar los ajustes a la operación en tiempo real.



Tabla 1-1. La flota MIO.

	Articulado	Padrón (Patrón)	Complementario (Alimentador)
<i>Tipo PED que utiliza</i>	sólo estaciones	estaciones y paraderos	sólo paraderos
<i>Capacidad:</i>	160 pas. (48 sent.)	80 pas. (27 sent.)	48 pas. (18 sent.)
<i>Acondicionamiento del clima:</i>	sí	sí	no
<i>Combustible:</i>	Diésel (Euro III)	Diésel (Euro III)	Diésel ( <b>Euro II</b> ) <sup>6</sup>
<i>Chasis:</i>	Volvo, MB, Scania	Volvo, MB, Internacional	Isuzu, Agrale
<i>Cantidad de buses en operación:</i>	196 (T)	466 (P) + 82 (A)	193 (A)

Fuente: VILLARREAL NAVARRO, Arturo. (2011). *MIO para todos*. UTR&T.

Las rutas MIO se dividen según los tipos de corredores en los cuales son establecidas:

- Troncales (12, incluso tipo Exprés<sup>7</sup>)
- Pretroncales (25)
- Alimentadoras (44)

Para acceder a los buses y estaciones, es necesario utilizar la Tarjeta Inteligente, la cual puede ser adquirida y recargada con dinero en las estaciones del sistema. El usuario puede hacer un transbordo entre diferentes tipos de rutas MIO sin costo adicional<sup>8</sup>, lo que se llama “la integración virtual”. Para salir del sistema el uso de la tarjeta no es necesario.

<sup>6</sup> Normas UE de emisión para motores de buses, *g/kWh*.

La legislación UE obliga cumplir las normas de cada año a todos los vehículos sin excepción.

	Año	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PTS	Humo, m <sup>-1</sup>	
→	Euro I	1992	4.5	1.1	8.0	0.36	-
	Euro II	1996	4.0	1.1	7.0	0.25	-
	Euro III	2000	2.1	0.66	5.0	0.10	0.8
	Euro IV	2005	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
	Euro V	2008	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

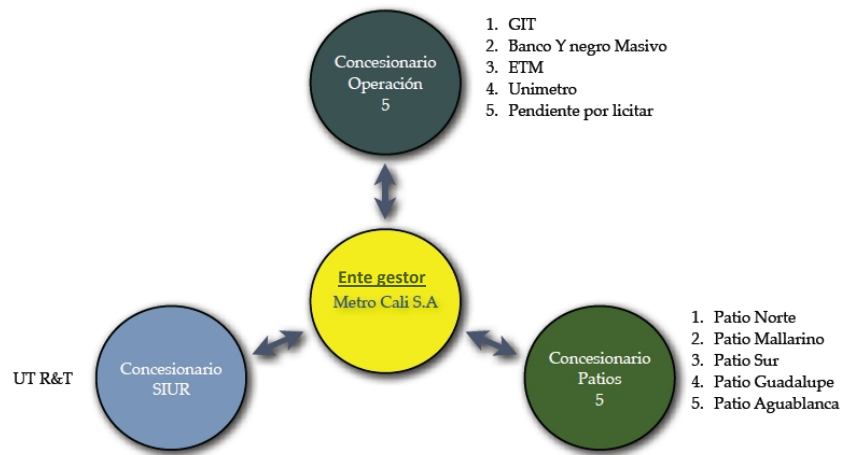
Fuente: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0656:EN:NOT> (rec.05.2012)

<sup>7</sup> buses de las rutas tipo Exprés sólo se detienen en algunas estaciones, lo cual permite reducir el tiempo de viaje.

<sup>8</sup> dentro de un tiempo estipulado

El ente gestor del MIO es Metro Cali S.A. – una entidad descentralizada del orden municipal. Se encarga del diseño, la construcción y la puesta en marcha del SITM/MIO, a partir de las definiciones técnicas, legales y financieras que imparte la banca de inversión<sup>9</sup>. En la calidad de concesionarios (Fig. 1-7) también intervienen varias empresas de transporte de Cali y la Unión Temporal de Recaudo y Tecnología (UTR&T).

Fig. 1-7. Actores participantes en la planificación y operación del sistema MIO.



Fuente: VILLARREAL NAVARRO, Arturo. (2011). *MIO para todos*. UTR&T.

<sup>9</sup> <http://www.metrocali.gov.co/cms/quienes-somos/> (rec.04.2012)

## 2 Capítulo 2. Red

El capítulo es dedicado a las cuestiones de condición y organización de la red.

### 2.1 SATURACIÓN

Probablemente cada uno de nosotros ha estado una vez en los edificios altos donde a la hora de salida algunas personas que esperan en los pisos intermedios, para bajar toman el primer ascensor que va hacia arriba, llegan hasta donde llegue y enseguida bajan hasta la planta baja. La experiencia les dice que a esa hora todos los ascensores que bajan ya pasan llenos. Está claro que no es la manera de uso en que el sistema fue planeado, ni es la óptima en términos de consumo de energía, pero esos usuarios aprenden a 'optimizar' el ascensor, garantizando su lugar y ganando tiempo. Esta 'astucia' de unos tiene su límite: si todos los que quieren bajar decidieran primero subir, la congestión sería la misma.

No cabe duda que el MIO en varios sentidos es un proyecto exitoso para ciertos niveles de demanda. Sin embargo hoy en día, con los niveles de sobresaturación que experimenta (Fig. 2-1), sería más que todo víctima de una mala (o ausencia de) planificación, que no ha previsto su evolución y las acciones necesarias para descongestionarlo y hacer que brinde condiciones dignas de transporte.

Fig. 2-1. Afluencia típica del sistema durante la hora pico.



Fuente: Autoría propia. (2012)

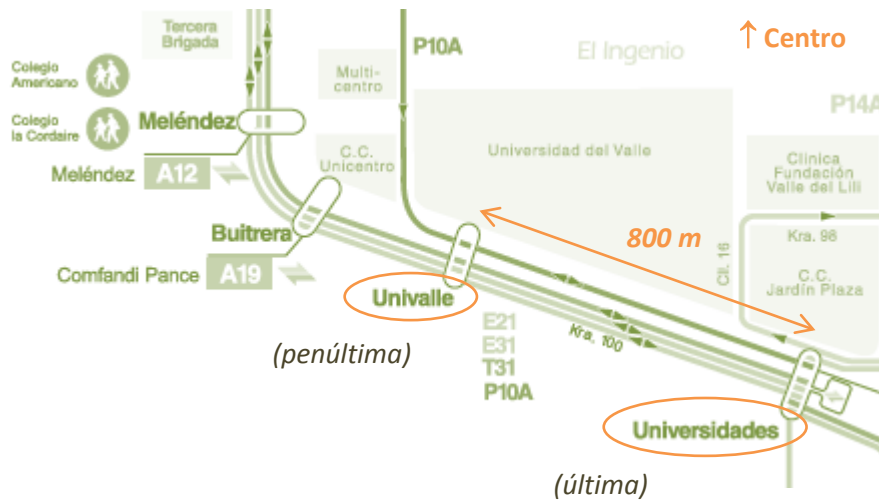
En consecuencia:

- Económicamente se producen grandes pérdidas por la disminución de la productividad, a través de una directa pérdida del tiempo, reducida capacidad laboral, un elevado consumo de combustible, aumento de emisiones, etc<sup>1</sup>.
- El ciudadano común debe enfrentarse al escenario caótico que lo afecta psicológicamente. Se puedan generar las tensiones y el estrés que hacen más difícil el arreglo pacífico de los conflictos en la sociedad.
- Hay un impacto en el desempeño del sistema, que empieza a experimentar varias 'anomalías' en términos de la distribución de la demanda:
  - a) Por un lado, la 'creatividad' de los usuarios nos muestra que hay muchas otras formas de uso, en la medida que el usuario siente que saca más provecho usándolo de manera diferente – haciendo viajes en sentidos contrarios, a semejanza del caso de los ascensores que se mencionó anteriormente. Es posible observar esa forma de uso con más frecuencia en la Et. Univalle (Fig. 2-2), debido a su carácter de penúltima estación, donde no paran los buses tipo E – Exprés (ver *Lista de Símbolos y Abreviaturas*).

---

<sup>1</sup> ver la parte "Cultura de transporte sostenible" del Capítulo 6.3 (Sensibilización)

Fig. 2-2. Estaciones “Univalle” (penúltima) y “Universidades” (última).



Fuente: Elaboración propia sobre el fragmento del esquema de rutas MIO<sup>2</sup>. (2012)

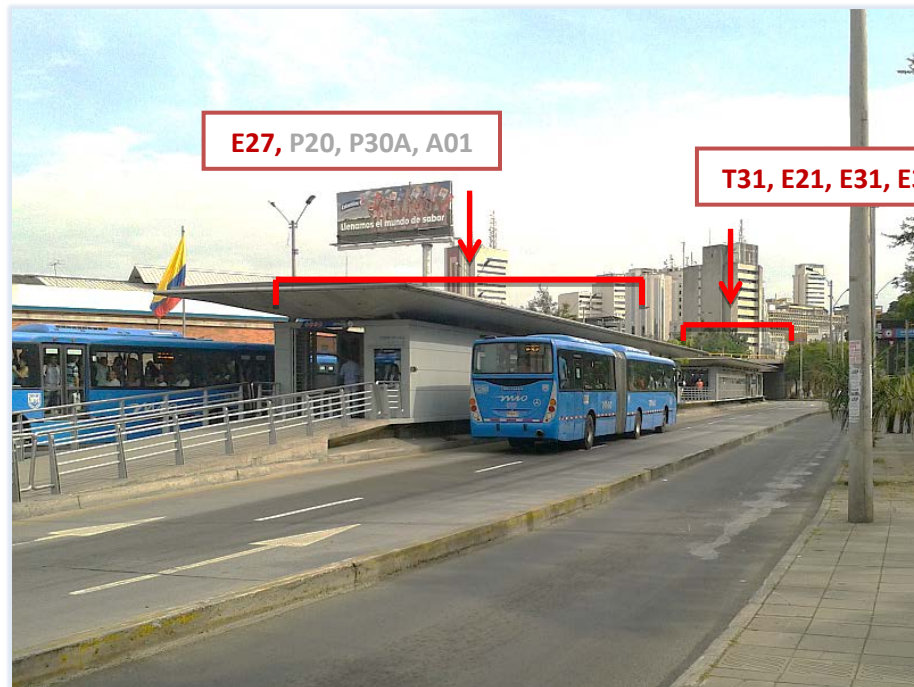
Un usuario ‘creativo’ deseando ir al centro desde la estación Univalle, va primero en el sentido contrario – hacia la última estación Universidades, donde lo reciben los buses sin pasajeros, incluso los buses tipo Exprés. Por ser consciente de que la Et. Universidades está utilizada por muchas personas, principalmente estudiantes, el usuario entiende que esperar un bus ‘digno’ en términos del espacio libre, en la Et. Univalle no tiene sentido.

En esta situación no se han tenido en cuenta las exigencias y necesidades de los usuarios, aunque un buen sistema de transporte debe satisfacerlas en primer lugar.

<sup>2</sup> <http://www.mio.com.co/index.php/rutas/mapa-de-rutas> (rec.04.2012)

- b) Por otro lado, existe un desequilibrio en la cantidad de personas dentro de las estaciones que son compuestas por varios vagones. Resulta que en algunos casos (Fig. 2-3), los PED asignados para los buses que van por el mismo corredor se encuentran a larga distancia dentro de la estación. El usuario empieza a variar entre dos opciones: escoger en que parte de la estación esperar, o correr de un lado para otro tratando de coger un bus más rápido y menos ocupado, es decir 'equilibrar la demanda'.

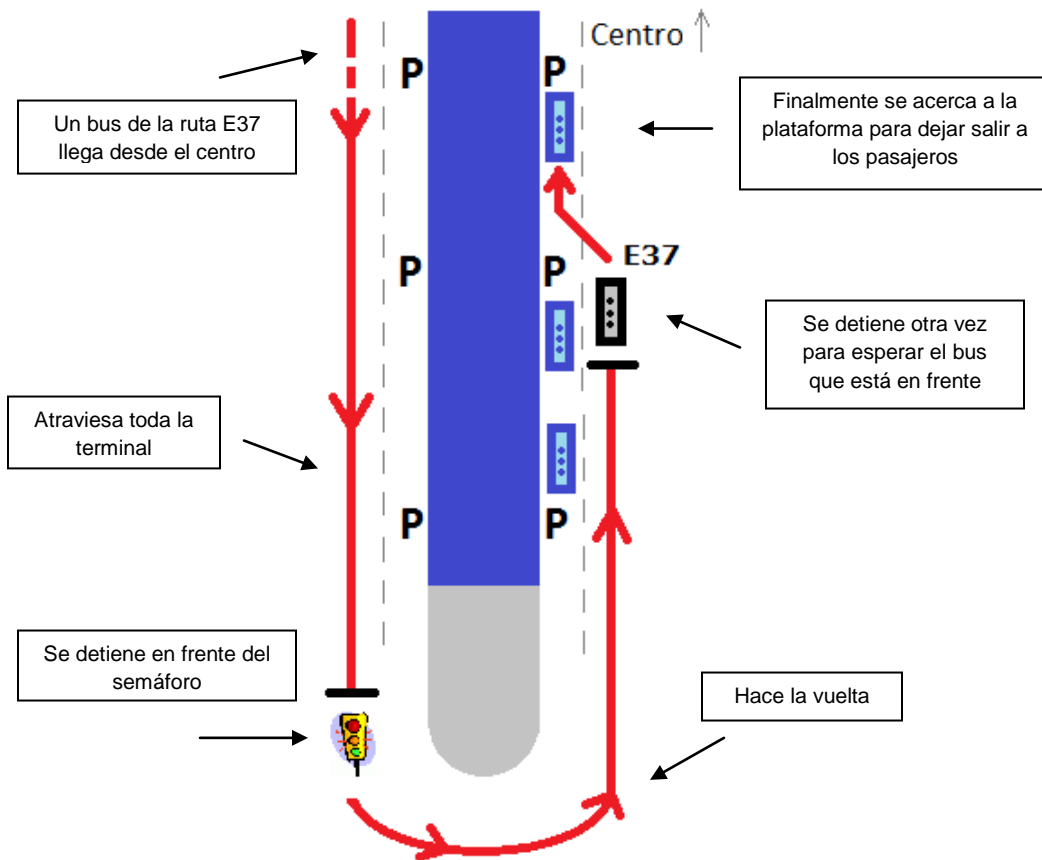
**Fig. 2-3.** Et. Torre de Cali.  
Aunque las rutas comparten un largo tramo de viaje (en rojo: E27, T31, E21, E31, E37),  
están asignadas para los PED en diferentes vagones.



Fuente: Autoría propia. (2012)

La ubicación de un punto de parada influye también el tiempo de viaje para el usuario. Por ejemplo el PED que está asignado para la ruta E37 en la terminal del MIO "Cañaveralejo/Unidad Deportiva" no sólo se ubica por otro lado con respecto al sentido de venida, sino en el extremo de toda la plataforma, obligando al bus de esta ruta a hacer una vuelta completa alrededor de la terminal, como se ve en el esquema (Fig. 2-4). Se pierde mucho tiempo más por el congestionamiento de los buses que se forman en este PED, y por un semáforo adicional.

**Fig. 2-4.** Esquema de la terminal del MIO "Cañaveralejo/Unidad Deportiva". Con flechas rojas está marcada la trayectoria de los buses que sirven la ruta E37. P = PED.



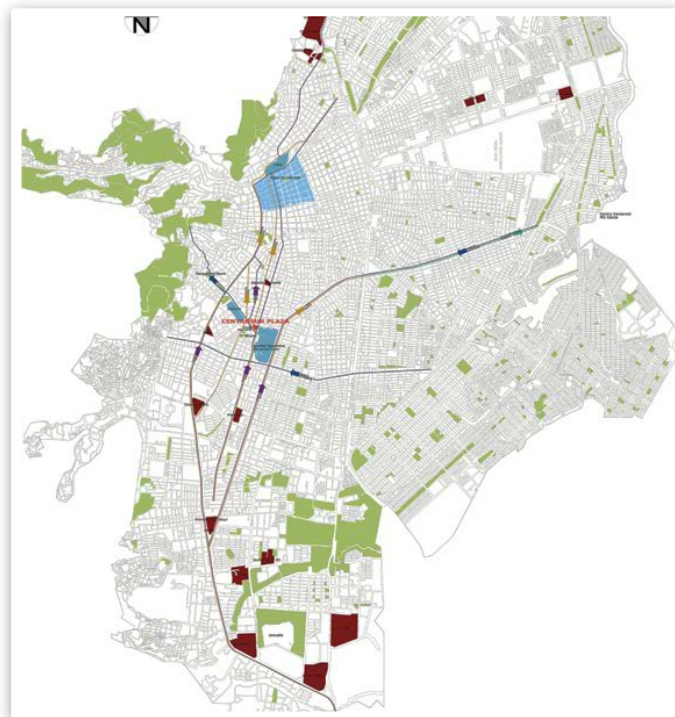
Fuente: Elaboración propia. (2012)

### Propuesta

Las frecuencias deben responder a la demanda, de tal manera que la capacidad del sistema debe permitir subir al primer bus que pase y se detenga en el PED, sin necesidad de esperar al siguiente. Para lograrlo es necesario:

- Ajustar la cantidad y frecuencias de los buses para garantizar el uso ‘digno’ del sistema (seis [6] o menos pasajeros por m<sup>2</sup>) en el área geográfica de los lugares con alta concentración de la demanda, a partir de las siguientes acciones:
  - › Establecer una lista de los “100 principales” centros de actividad (CA) – donde aparecieran todos los hitos urbanos (tanto actuales como en la fase de construcción) en el orden de la cantidad estimada de personas que ellos atraen (*ver ejemplo con los c/c: Fig. 2-5*).

**Fig. 2-5.** Ubicación de los centros comerciales en Cali.



Fuente: <http://www.centrosurplaza.com/donde.html> (rec.04.2012)



Para facilitar el análisis, se puede dividir estos CA en tres grupos:

- 1) Los que atraen a la población de manera constante: sectores residenciales, centros industriales y empresariales, lugares de estudios (colegios, universidades), centros de salud, espirituales (iglesias);
  - 2) Donde la atracción suele cambiar: lugares de servicios públicos (bancos), centros comerciales, culturales (museos, bibliotecas), recreacionales (deporte, parques diversión, zonas gastronómicas), lugares de eventos masivos.
  - 3) Infraestructura de transporte: nodos, parqueaderos, etc.
- › Crear y tener en cuenta un calendario de los próximos eventos masivos en Cali.
  - › Instalar en los vehículos un contador de pasajeros<sup>3</sup>, para poder estimar mejor la demanda de los pasajeros en el sistema, la cual hoy en día se estima vía las tarjetas inteligentes en los lugares de acceso al sistema, pero no en la salida, o en el momento de realizar los transbordos.
- Asignar los puntos de parada dentro de las estaciones largas de tal manera, que reducen al máximo el tiempo y la distancia total de desplazamiento para el usuario (sea a pie o en bus):
    - › Los vehículos MIO que compartan un tramo de la ruta, deben recoger los pasajeros en el mismo punto de parada.
    - › Los puntos de parada, a su vez, NO deben estar asignados de manera que exija al conductor esperar un semáforo, o tomar un retorno antes de dejar salir a los pasajeros en el PED.

---

<sup>3</sup> <http://img96.imageshack.us/img96/9875/14102006009xi5.jpg> (rec.03.2012)

## 2.2 REGULARIDAD

La calidad del servicio de transporte público influye en la demanda real. Un mal servicio hace que las personas busquen alternativas comprando una moto o un automóvil, lo que tiene unos efectos negativos (ver *"Cultura de transporte sostenible"* en Capítulo 6.3 – *Sensibilización*). Los clientes difícilmente se pueden recuperar para el transporte público si éste no constituye una mejor opción.

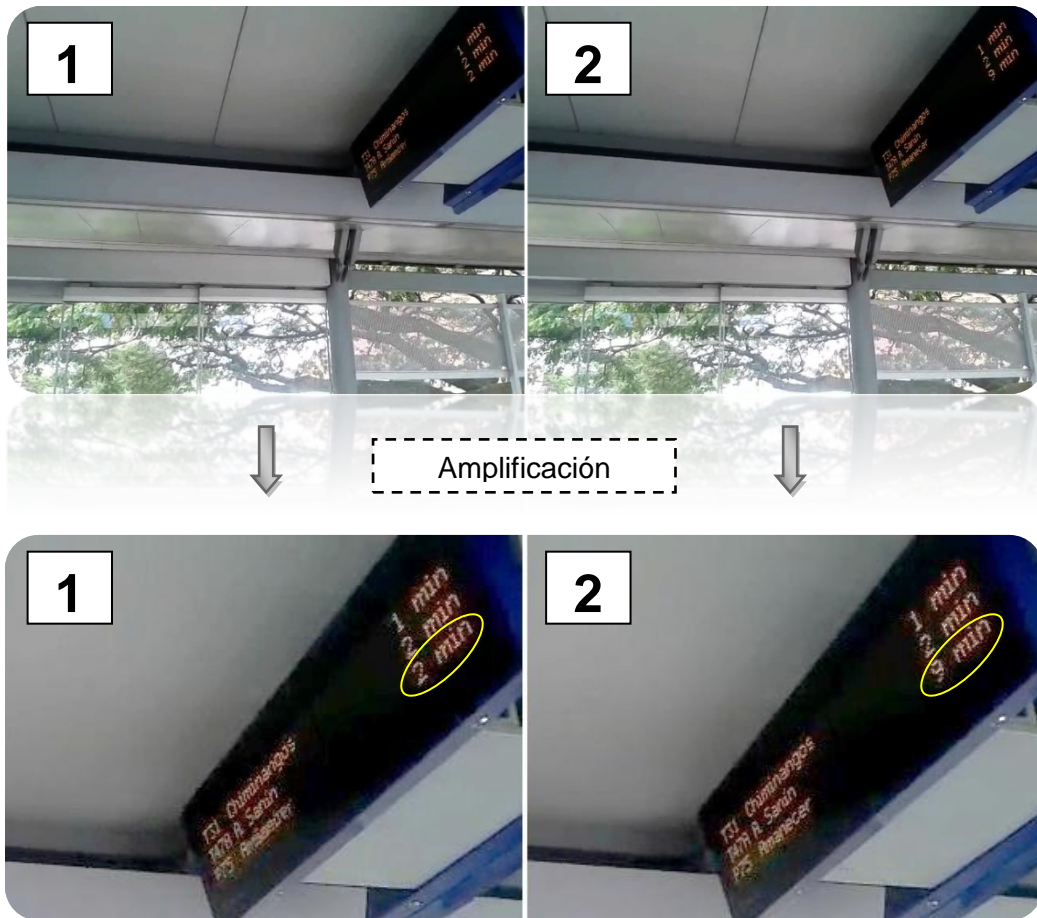
De acuerdo con la situación en otras ciudades del mundo, un buen sistema de transporte público (sea BRT o no) debe cumplir las normas básicas con respecto a la calidad de servicio. Una de estas normas: la confiabilidad en los tiempos de desplazamiento dentro del sistema y su entorno inmediato.

Primero, un autobús siempre tiene que hacer su recorrido en el horario establecido, tenga o no tenga pasajeros. En Cali la situación es diferente – el sistema no es calculable ni confiable para el pasajero. En más de 10 ocasiones en transcurso de la investigación se pudo observar los tiempos en un panel de información, sin saber si el autobús de verdad está en el camino (Fig. 2-6 + Anexo).

Las razones pueden ser varias: congestión, falla técnica en un bus, incumplimiento por parte de las empresas operadoras, ajuste a un despacho de buses por intereses privados, etc. Sin embargo muchas personas llegan a verse afectadas por la pérdida del tiempo y/o tener que desplazarse a los puntos de parada alternativos, a veces arriesgando su vida – debido a la situación de baja seguridad en la ciudad.

Con la política actual de la organización territorial (incentivando el uso de automóvil), es de esperar mayores demoras para los pasajeros. Frente a las dificultades mencionadas es una mejor alternativa solicitar un taxi, lo que a su vez eleva aun más la congestión en la ciudad. Se debe recordar que utilizar un servicio de taxi para la población con bajo poder adquisitivo no está a su alcance.

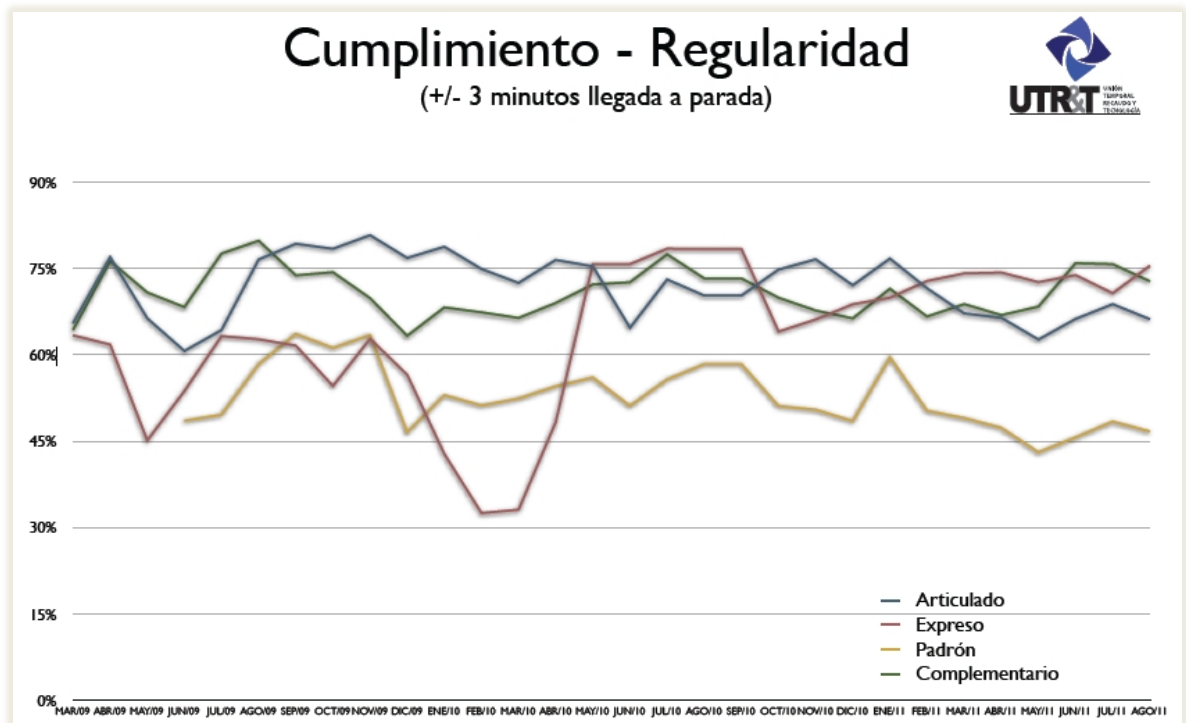
Fig. 2-6. Cambios en el panel de información (1 → 2) no vienen acompañados con la llegada de un bus.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Así se ven los datos sobre la regularidad en el sistema MIO (Fig. 2-7).

Fig. 2-7. Estadística de puntualidad de los buses MIO.



Fuente: VILLARREAL NAVARRO, Arturo. (2011). *MIO para todos*. UTR&T.

Cómo se puede interpretar la grafica:

De la estadística se puede derivar que existe la posibilidad de que cada otro bus (Padrón) y cada cuarto (Articulado) no llegan al PED como tal, o por fuera de los  $\pm 3$  min. Imaginemos lo que pasaría en el actual sistema Transmilenio, en la capital de Colombia, si en algún momento se redujera la oferta en 25%.

### Propuesta

---

Para poder establecer y mejorar un control sobre la regularidad, se debería:

- Definir un horario para horas de baja demanda y definir las frecuencias para horas de alta demanda. Esta información debería ser visible al usuario, por eso sería necesario instalar unas pequeñas vitrinas plásticas, tanto en las estaciones como en los paraderos, con una tabla de horario.
- Crear una forma de deslindar perfectamente las responsabilidades por incumplimiento sistemático del horario, la que se puede realizar de varios modos. Por ejemplo en España, el tren de alta velocidad Madrid–Sevilla tiene la práctica de reembolso a los pasajeros el total del boleto si el tren llega 5 minutos después de la hora prevista. El monto no es cualquier cosa, varía de 50€ a 150€. Si el retraso es debido a un problema del tren, al fabricante del tren y encargado del mantenimiento se le repercuten estos montos más una penalidad, o al encargado del mantenimiento de la vía, si es por causa de la vía.

## 2.3 RUTAS

Una buena parte de los problemas asociados con la movilidad se debe al modelo de organización territorial, a la disposición de las actividades productivas y residenciales, que a su vez determinan menores desplazamientos.

En Cali muchas de estas actividades urbanas se desarrollan en la zona central. El centro es un punto de gravitación incluso para la gran mayoría de las rutas de transporte público, que forma una alta congestión y confusión entre los usuarios. Se debe considerar que la configuración actual de las rutas no necesariamente refleja los deseos de los pasajeros. Al contrario, pasar por el centro para muchos significa realizar un recorrido no necesario y perder tiempo.

El objetivo principal de transporte público es trasladar las personas de punto A a punto B de manera eficiente. El MIO, como cualquier otro sistema de transporte, está enfrentando un dilema:

Por un lado, los usuarios se quejan sobre ‘las vueltas’ que hacen los buses MIO, es decir que las rutas no son directas (*este deseo de los usuarios está bien justificado en el estudio realizado por Bailenson, Shum, Uttal, 2000<sup>1</sup>; ejemplo se encuentra en Capítulo 4.1 – Importancia del SIU*).

Por otro lado, a muchas personas les toca hacer varios transbordos para llegar a su destino, dado a que no existe otra opción, incluso cuando el origen y el destino son grandes CA. Como un ejemplo puede servir el tramo para llegar del Estadio Olímpico Pascual Guerrero a c/c Chipichape, haciendo un transbordo obligatorio en el centro. Las personas que viven en algunas zonas residenciales en este caso de pronto necesitarán hacer dos transbordos, y las que viven en los barrios marginales – hasta tres (es decir, tener cuatro cadenas de viaje).

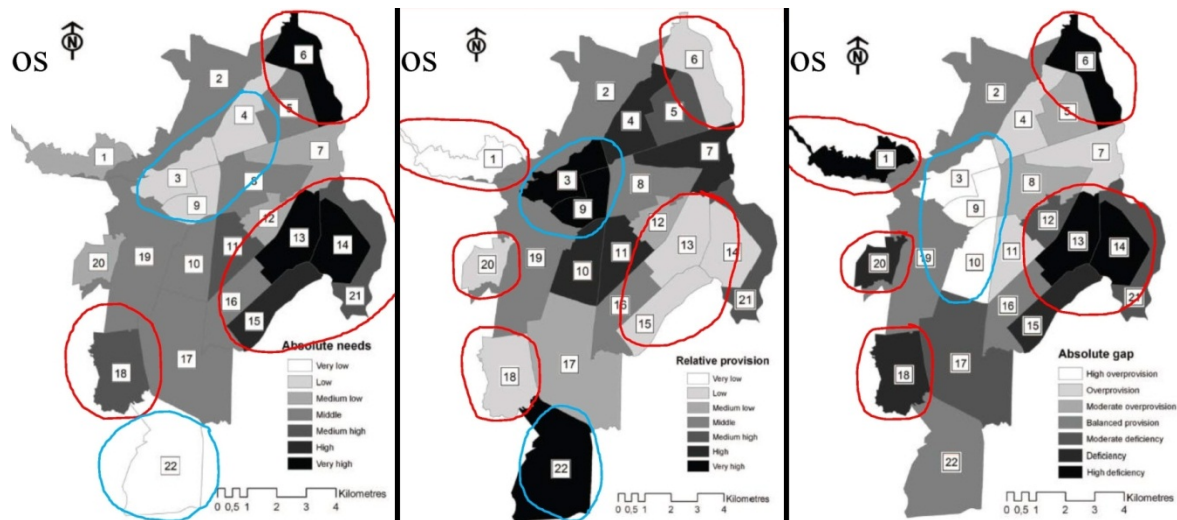
---

<sup>1</sup> BAIENSON Jeremy N., SHUM Michael S., UTTAL David H. (2000). *The initial segment strategy: A heuristic for route selection*. Psychonomic Society, Inc. 28(2), 306-318.

El deficiente servicio de buses reduce la movilidad de los que dependen de este servicio. Dicha deficiencia frecuentemente es expresada en el porcentaje de la superficie de la ciudad en la cual sus habitantes no tienen acceso al paradero más cercano del transporte público a una distancia máxima de 500 m<sup>2</sup>; sin embargo no es el único parámetro importante...

El grupo de investigación en la Universidad de Valle ha realizado un estudio que ayuda a entender la deficiencia real de transporte masivo en Cali – identificando las brechas existentes entre la oferta del MIO y las necesidades de transporte en la ciudad. Enseguida están los resultados y la explicación (Fig. 2-8).

**Fig. 2-8.** Disparidad entre la necesidad y la deficiencia de transporte masivo en Cali.  
Rojo – factor alto. Azul – factor bajo.



Fuente: JARAMILLO C., LIZÁRRAGA C., GRINDLAY A. (2012). *Disparidad espacial de la necesidad social de transporte y la provisión de transporte público*. Universidad del Valle. Santiago de Cali.

#### NECESIDAD:

Se estima a través de los puntos en el perímetro urbano de la ciudad que quedan por fuera de la distancia máxima de 500 metros hasta el paradero más cercano; tiene en cuenta la capacidad y la frecuencia del servicio.

#### DEFICIENCIA:

Sectores con una baja (o ausente) oferta de transporte masivo. Se estima a partir de la infraestructura existente.

#### DISPARIDAD:

El análisis incluye los aspectos socioeconómicos. La deficiencia de transporte público no siempre está en una correlación directa con las reales necesidades de las personas. Por ejemplo, en los sectores donde viven las familias predominantemente de bajos recursos, la necesidad de transporte público es mucho mas alta en comparación con los sectores de la ciudad donde vive la gente con un mayor poder adquisitivo – debido a las alternativas que ellos pueden tener (ej. un carro, un taxi), aunque la deficiencia de transporte en ambos sectores puede ser del mismo nivel.

<sup>2</sup> METRO CALI S.A. (2011). *Derecho de Petición Veedor puntos 28 y 29*. Santiago de Cali.

## Propuesta

---

Para lograr que se pueda llegar a cualquier punto en la ciudad de manera rápida, sería necesario:

### 1. Hacer cambios en la red de rutas:

- Volver a procesar la información origen-destino utilizando la encuesta diseñada (*Anexo CD → Encuesta.pdf*). A partir de los datos que se obtengan, establecer un diagnóstico de la disparidad (ver: Fig. 2-16) pero ya en el nivel de los barrios.

*Nota: El análisis debería incluir también los indicadores con respecto a la exclusión social / accesibilidad, por ejemplo el porcentaje de los vehículos del STP que permiten la subida de las personas en condición de movilidad reducida (PMR) sin dificultades.*

- Verificar si todas las conexiones entre los hitos urbanos más importantes de la lista “100 principales”<sup>3</sup> se puede realizar sin transbordo.
- ‘Linealizar’ las rutas. Debido a que la red ya es establecida, la solución sería crear una lista de las rutas ‘más desviadas’ utilizando la fórmula  $\frac{R_t}{R_d}$ , donde  $R_t$  es la distancia de la ruta total y  $R_d$  es la distancia de un origen de la ruta a un destino en línea directa. Cambiar la ubicación de los PED según los resultados.
- Para lograr que las paradas de la red de transporte se queden a una distancia similar, se debe:
  - 1) Establecer una lista de distancias entre los puntos de parada, en el orden de máxima a mínima;
  - 2) Calcular una distancia promedio (no necesariamente aritmético) que corresponda a la mayoría de los puntos de parada según la situación actual;
  - 3) ‘Equidistanciar’ los puntos de parada empezando con unas diferencias más altas con respecto a un valor promedio encontrado.

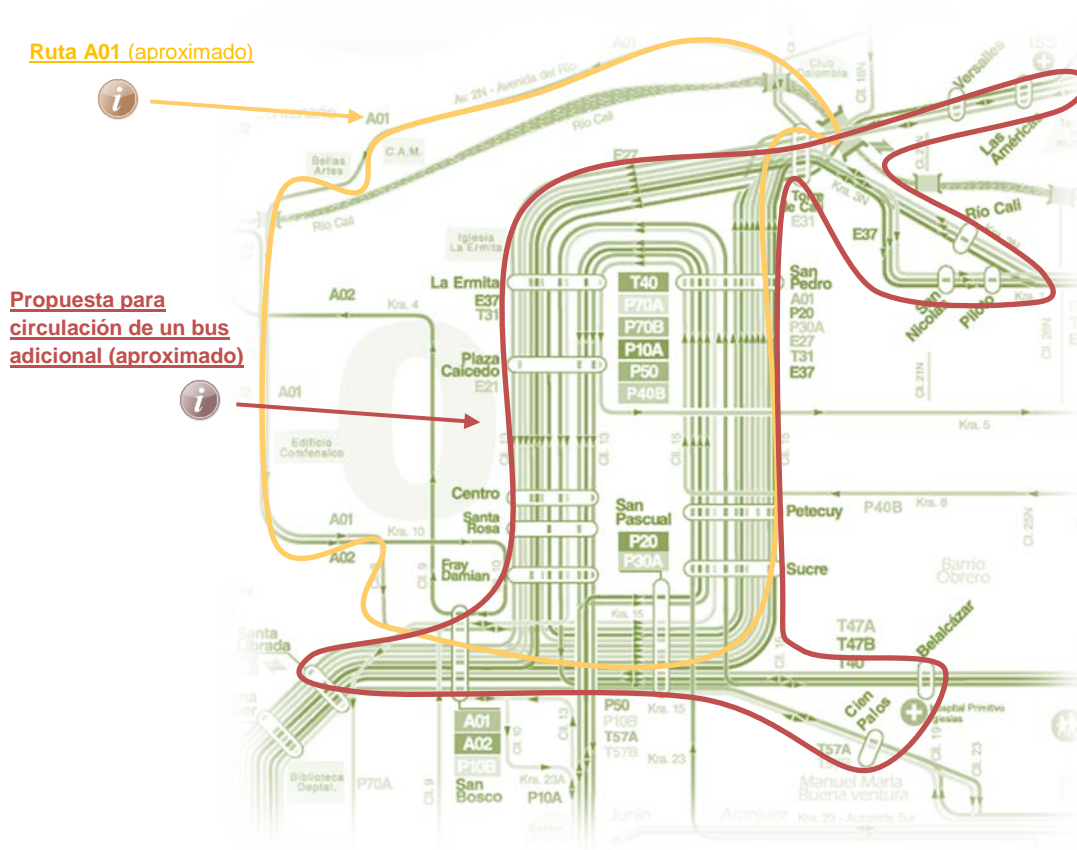
---

<sup>3</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta



- A largo plazo se debe pensar en la ‘descentralización’ de la red actual. Sin embargo, como una solución temporal se propone mandar un bus en circulación por el centro de la ciudad, con su área de servicio parecido a la ruta existente A01 (Fig. 2-9). El objetivo será recoger los usuarios en los PED de alta demanda, y llevarlos a los PED de una demanda menor, de tal manera descongestionando las estaciones donde los usuarios hacen transbordos.

Fig. 2-9. Propuesta de una nueva ruta (temporal) en el centro de Cali.



Fuente: Elaboración propia con base del esquema de rutas MIO. (2012)

## 2. Lograr acuerdos:

- Con las entidades educativas – para que el MIO a través de los buses brinde el acceso a un servicio subsidiado de transporte escolar a estudiantes de escasos recursos del sector oficial por una tarifa especial.
- Con las empresas – para garantizar el servicio de ‘vuelta a la casa’ cuando horarios no coincidan con las últimas salidas del transporte público (especialmente si en el sector se encuentra alta cantidad de empresas).

## 3. Ampliar el horario:

- Los viernes y sábados debe haber un servicio que conecte los sitios importantes de ‘rumba’ con las rutas troncales hasta las 3 am, y garantice la posibilidad de atravesar la ciudad por los corredores principales 24 horas con una frecuencia menor a 25 min.

## 4. Articular una integración metropolitana:

- Establecer una ruta exprés 24 horas que conecte las terminales MIO (presentes y futuros) con el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón. Es importante que los buses puedan ser utilizados por las personas en condición de movilidad reducida<sup>4</sup> (PMR) y personas con equipaje, por eso deben contar con las entradas amplias, ser de piso bajo a todo lo largo, sin escalones. Adicionalmente deben tener pantallas interactivas con un servicio WiFi – en las cuales no sólo se pueda averiguar la información en tiempo real sobre las aerolíneas y sus horarios respectivos, sino también hacer un check-in. La calidad, el confort y los servicios como WiFi y pantallas interactivas darían al visitante que aterriza en Cali y toma ese servicio, una excelente primera impresión.
- De un modo parecido deben ser organizadas las rutas entre las ciudades metropolitanas, descongestionando de tal manera la Terminal de Transportes. Como los buses serían parte del sistema MIO, debería estar prohibida la práctica de recoger y dejar pasajeros en sitios fuera de los paraderos.

---

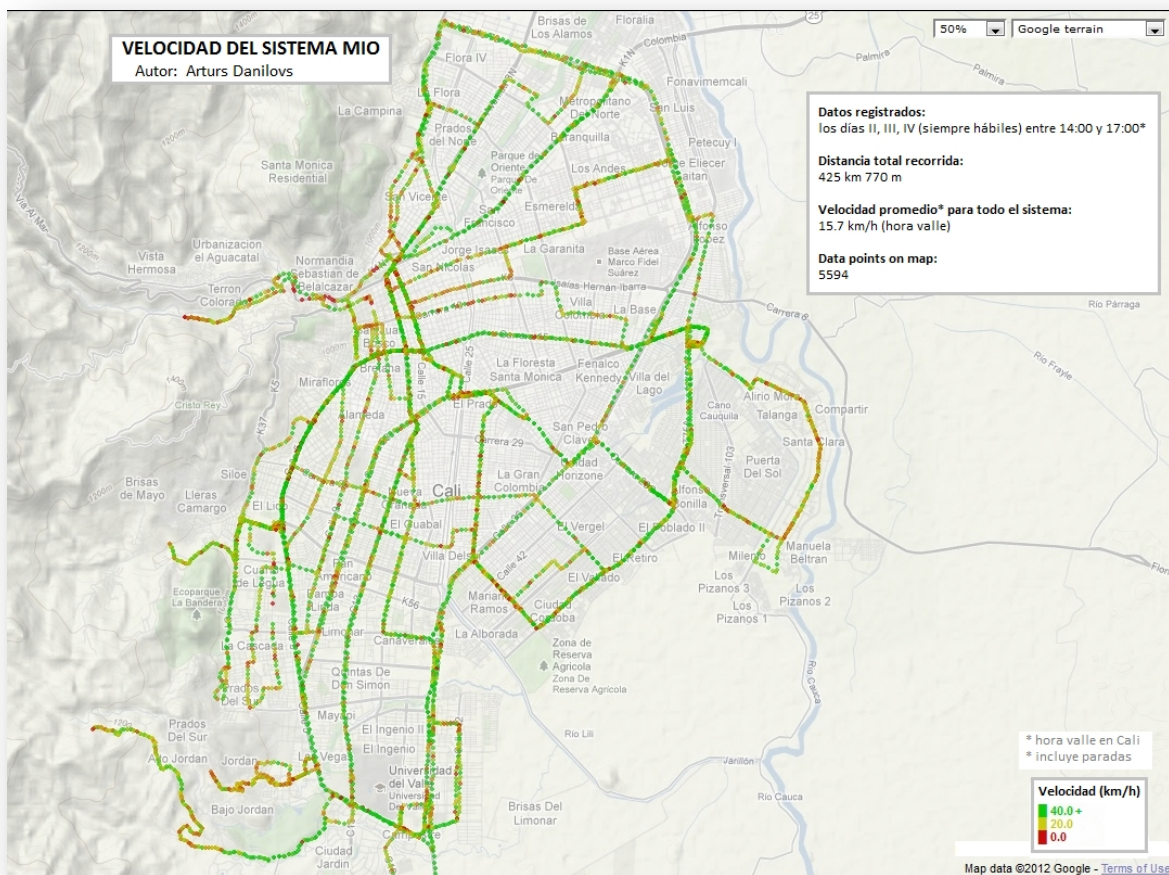
<sup>4</sup> ver explicación del término PMR en la Lista de Símbolos y Abreviaturas

## 2.4 IMPEDANCIA

La impedancia (la condición contraria a la fluidez) tiene una serie de impactos sociales sobre las personas, debido a que está relacionada con la rapidez. Baja fluidez del sistema de transporte hace que las personas pierdan mucho tiempo en éste y lleguen cansadas a sus casas; queda poco tiempo y energía para la vida familiar.

Para entender la magnitud de la impedancia que afecta el MIO, fue realizada una investigación sobre las velocidades en las rutas del sistema, los resultados de la cual se pueden representar visualmente de la siguiente manera (Fig. 2-10):

Fig. 2-10. Velocidades reales en el sistema MIO.



Fuente: Elaboración propia. (2012)

#### Procedimiento:

El inicio de cada ruta se marca a partir del cierre de las puertas del bus para arrancar. Se finaliza el registro en la última parada, en el momento cuando se abran las puertas del bus para dejar salir a los pasajeros, sin hacer algunas intervenciones durante el viaje.

En Cali existen tres períodos picos a lo largo del día. El primer período comprendido entre las 6:00 a.m. a 8:00 a.m., el segundo período (más bajo) comprendido entre las 12:00 m – 14:00, y el tercer período comprendido entre las 17:00p.m. – 19:00 p.m. La hora con mayor demanda de pasajeros es de 6:00 a.m. a 8:00 a.m.

Sin embargo, los datos fueron registrados en hora valle, debido a que se hace un énfasis en un problema de planificación de la red de rutas MIO y de su infraestructura, no en los problemas del tráfico<sup>1</sup> en la ciudad o de la cantidad de los buses en servicio.

#### Herramientas utilizadas:

- > Celular con GPS habilitado
- > Google MyTracks
- > GPS Visualizer
- > Microsoft Excel

#### Resultados:

1. La visualización muestra los lugares más problemáticos de la ciudad en términos de la velocidad, que puede ayudar a establecer las prioridades para un mejoramiento del sistema (*incluso ver Fig. 2-11 enseguida*).
2. Los resultados técnicamente confirmaron la observación de que el sector central de Cali genera la mayoría de los problemas de tráfico en la ciudad.
3. A través de los datos se logró establecer una velocidad promedio<sup>2</sup> de las rutas MIO en la hora valle – 15.7 km/h.

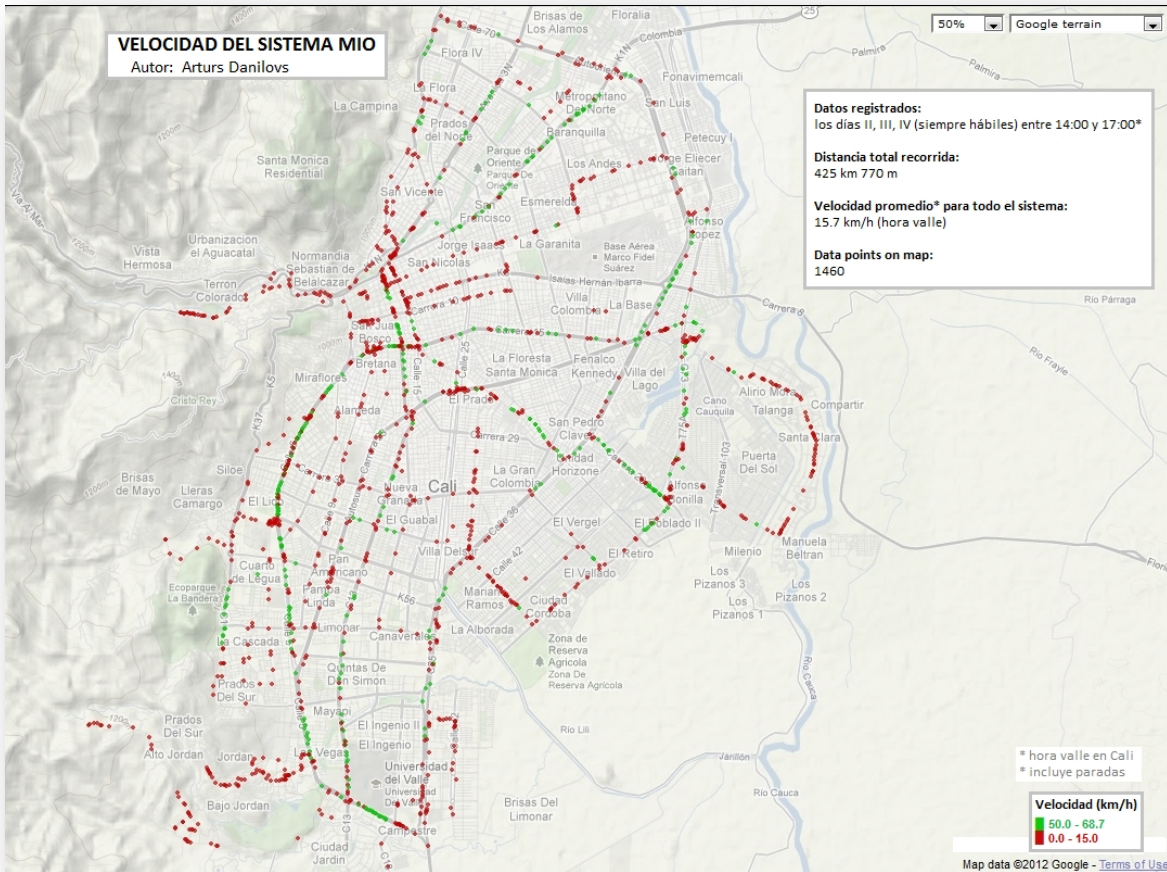
---

<sup>1</sup> ver Glosario → Tráfico

<sup>2</sup> no se debe confundir el valor 'promedio' de velocidad, con la velocidad 'media' o 'vectorial' que puede ser '0' si los puntos de partida y llegada coinciden.

La siguiente visualización tiene como objetivo destacar los puntos en la ciudad que requieren prestar la mayor atención (Fig. 2-11):

Fig. 2-11. Velocidades marginales en las rutas del sistema MIO.



Fuente: Elaboración propia. (2012)

Aquí se encuentran sólo las velocidades a menos de 15 km/h (en color rojo) y mayores de 50 km/h (en color verde). Esta marginalidad fue escogida a propósito, debido a que:

- 15 km/h es cuando existe competencia directa con la bicicleta;
- 50 km/h es una velocidad máxima permitida en la Unión Europea en las vías urbanas (y 30 km/h en las zonas urbano-residenciales)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/glance/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/glance/index_en.htm) (rec.05.2012)

La velocidad máxima registrada en este experimento fue de 68.7 km/h para (!) un bus Alimentador haciendo un recorrido por la ruta A71 en el tramo de la Avenida Circunvalar entre las carreras 62 y 66. El hecho demuestra claramente que sin una vigilancia constante (como es en las zonas marginales de la ciudad) algunos conductores sienten poca responsabilidad con respecto a los reglamentos y a su trabajo. No sobra mencionar que las velocidades superiores a 60 km/h en las vías sin un carril exclusivo fueron registradas también en otras partes, incluso en los barrios con alta densidad de vivienda familiar.

Se pueden establecer los siguientes factores contribuyentes a la impedancia para el sistema MIO:

- Tiempos de semaforización

Ejemplos en particular donde las fases de los semáforos (peatonales y vehiculares) son muy largas:

- › Centro: avenida 3N con carrera 1N – intersección Torre de Cali (CD: *semaforos-centro.mp4*).
- › Oriente: calle 72L con carrera 28C – Comuneros II (CD: *semaforos-comuneros.mp4*).
- › Sur: calle 5 con carrera 39 – Tequendama.

- Bloqueo por parte de los vehículos

Los vehículos bloquean el paso del MIO por lo menos en dos formas:

- a) cuando empiezan y no alcanzan a cruzar la intersección (Fig. 2-12)
- b) cuando estacionan en lugares a menos de 15m de un paradero (Fig. 2-13)

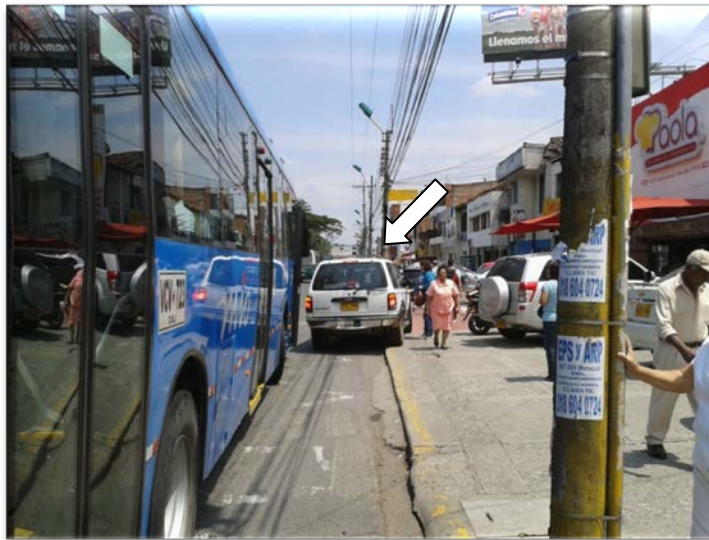
**Fig. 2-12.** Automóvil es una expresión de poder y dominación en la ciudad.



Fuente: Autoría propia. (2012)

**Fig. 2-13.** La falta de una disciplina vial.

Vehículos bloquean el paso del MIO por estacionarse a menos de 15m de un paradero.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Artículo 76° del Código Nacional de Tránsito<sup>4</sup> establece que los vehículos no pueden estacionar en los siguientes lugares:

- › Sobre andenes, zonas verdes o sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación.
- › En vías arterias, autopistas, zonas de seguridad, o dentro de un cruce.
- › En zonas expresamente destinadas para estacionamiento o parada de cierto tipo de vehículos, incluyendo las paradas de vehículos de servicio público, o para limitados físicos.
- › En carriles dedicados a transporte masivo sin autorización.
- › Donde interfiera con la salida de vehículos estacionados.

Es fácil observar infracciones múltiples por parte de todos los participantes de la vía. Estas infracciones se deben aparentemente a la falta de la disciplina vial, y al desconocimiento de las normas de tránsito. Un elemento más importante que fomenta el comportamiento, es la casi completa ausencia de un control. En Cali no existe una persecución sistemática de las violaciones de las normas de tránsito, hay poca probabilidad de ser detectado y tener que pagar una multa significativa. El hecho confirman las encuestas de percepción (Fig. 2-14).

---

<sup>4</sup> Ministerio de Transporte. *Código de Tránsito de Colombia*.  
<http://www.colombia.com/noticias/codigotransito/t3c3.asp> (rec.05.2012)



Fig. 2-14. Percepción de la probabilidad de ser sancionado en las principales ciudades de Colombia.



Fuente: Encuesta IPSOS – Napoleón Franco, Red de Ciudades Cómo Vamos. (2010)

Nadie – ni la policía de tránsito – espera del conductor de un vehículo que él se detenga antes de la intersección cuando se ve un congestionamiento. Así el conductor puede estar casi seguro de que el bloqueo y las maniobras de ese tipo no van a tener ninguna consecuencia (si no se accidenta).

- Estado de pavimento vial

Un mal estado vial contribuye a una disminución de la velocidad promedio del sistema MIO. Las deficiencias en el mantenimiento de las calles en varios sectores de la ciudad (Fig. 2-15 + *CD: vias-estado.mp4*) constituyen peligros de accidentes y daños graves en los vehículos. Un gran número de huecos en el asfalto obliga a realizar maniobras para evitarlos, aumentando el riesgo de chocar uno con otro.

**Fig. 2-15.** Estado de pavimento vial por donde pasan los buses MIO.

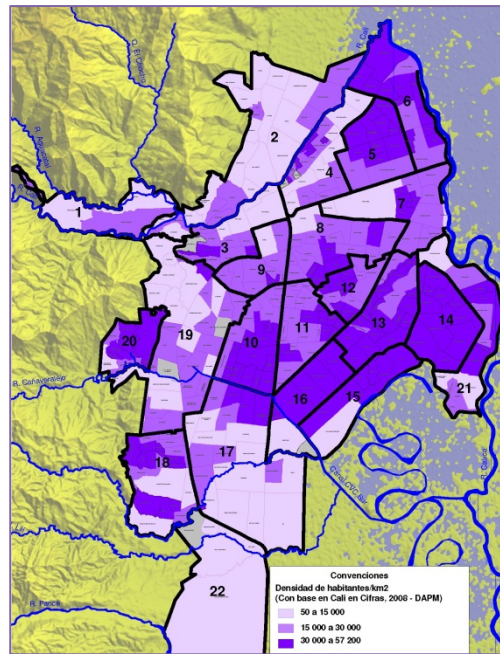


**Fuente:** Autoría propia. (2012)

- Inundaciones

Durante la época de lluvias fuertes hay un riesgo substancial de la inundación en una gran parte de la ciudad (Fig. 2-16) – pocas rutas MIO no quedan afectadas (Fig. 2-17).

**Fig. 2-16.** Afectación por inundación – Santiago de Cali.



Fuente: CORPORIEGOS. (2009)

**Fig. 2-17.** Avenida 6N inundada.



Fuente:

<http://culturaengeneral.wordpress.com/2012/04/19/av-6-a-la-altura-del-centro-comercial-chipichape/> (rec.05.2012)

- Señalética

Las vías perpendiculares a los corredores MIO no tienen señales para identificar un carril exclusivo. El hecho afecta más que todo a los conductores que llegan a la ciudad por primera vez y no saben que el uso del carril está restringido. Aunque la situación todavía no ocurre con tal frecuencia como para afectar la movilidad de transporte masivo, es necesario tenerla en cuenta pensando en el crecimiento de la ciudad y en la cultura de tránsito más que todo.

### Propuesta

---

- Normas de tránsito

La cultura ciudadana<sup>5</sup> difícilmente cambia en sí misma. Las experiencias en los países industrializados muestran que es un camino largo, con una combinación de educación, mayor rigor en la expedición de licencias de conducción, información y aplicación drástica y continua de multas – para asegurar que finalmente todos ‘aceptan’ cumplir las normas de tránsito. Por eso no se debe hacer ninguna pausa en los esfuerzos de controlar y multar rigurosamente cualquier violación. En la mente de los conductores debe grabarse la impresión de que existe una alta probabilidad de ser detectado, que resulta en altos costos en el caso de no cumplir una norma del tránsito.

- Semaforización

Establecimiento de una preferencia semafórica en el sistema MIO a través de la ‘ola verde’<sup>6</sup> es fundamental para poder reprogramar los tiempos de semaforización de todas las vías, y actualizar los conteos de volumen de tráfico en las intersecciones. Esto beneficiaría la planeación de tráfico en general. Es recomendable que la nueva semaforización cuente con una tecnología inalámbrica, que reduzca la dependencia de la red de fibra óptica y los riesgos por robo o por condiciones climáticas.

---

<sup>5</sup> ver Glosario → Cultura ciudadana

<sup>6</sup> ver Glosario → Ola verde

- Estado del pavimento vial y de la señalética

En términos de la infraestructura, se debe asegurar en primer lugar el mantenimiento de las vías que usan los buses MIO. Con este fin ayudaría actualizar un mapa de estado vial y de las obras en los SIG. También se debe colocar las señales para identificar un carril exclusivo en las vías perpendiculares a los corredores MIO, empezando por las intersecciones con el mayor flujo vehicular.

- Cierre de las vías

Para mejorar la condición actual de la fluidez en el centro de la ciudad, se propone cerrar algunos tramos (Fig. 2-18) para todo tipo de vehículos que no obtengan un permiso especial, con el fin de racionalizar el uso del vehículo particular y priorizar el flujo de transporte público.

Fig. 2-18. Propuesta para limitar el tráfico en el entro de Cali.



Fuente: Elaboración propia sobre Google Maps. (2012)

## 3 Capítulo 3. Infraestructura física

En este capítulo se analiza el sistema desde un punto de vista de la accesibilidad física<sup>1</sup>.

### 3.1 ACCESIBILIDAD Y ESPACIO PÚBLICO

El MIO, con una infraestructura voluminosa en carriles exclusivos, puentes peatonales y estaciones – ha creado una importante reconfiguración del espacio público<sup>2</sup>. Los ejes principales del sistema se convirtieron en verdaderas barreras urbanas (Fig. 3-1), reduciendo la posibilidad de moverse libremente en la ciudad.

**Fig. 3-1.** Troncales MIO se convierten en unas 'barreras urbanas' (izq.)  
BHNS "BusWay" de Nantes (Francia) que se 'integra' en la ciudad (der.)



Fuente (izq.): Autoría propia. (2012)  
Fuente (der.): Ecomovilidad.net (rec.06.2012)

<sup>1</sup> ver Glosario → Accesibilidad

<sup>2</sup> ver Glosario → Espacio público

La falta de adecuación de los espacios públicos generó varios problemas en términos de accesibilidad para las personas en condición de movilidad reducida<sup>3</sup> (PMR). Debido a que el MIO siempre ha sido dirigido hacia el usuario ‘estándar’, la preocupación por las PMR pasa siempre a un segundo plano. Estas personas se ven así relegadas de las actividades sociales y productivas.

### Propuesta

---

Es necesario recuperar la ciudad para el ser humano, lo que implica:

- Incentivar la remoción de barreras arquitectónicas – desistir de la construcción de nuevas autopistas y puentes peatonales, haciendo cambios a favor de zonas peatonales.
- En la medida en que el transporte se hace accesible para las PMR, lo estamos haciendo más accesible y más seguro para todos – peatones, mujeres, niños, etc. Por eso es tan importante implementar ayudas técnicas que permitan y garanticen la seguridad y derecho a la vida de las PMR, mediante la construcción de un pavimento apropiado, rampas, barras de agarre, ascensores, etc. – que eviten que estas personas tengan que poner en riesgo su integridad física. En esa misma medida el transporte masivo será más utilizado, y por lo tanto más rentable.
- Promover la combinación del MIO con otros medios de transporte no contaminantes. Realizar la integración MIO ↔ bici a través de la construcción de una red de ciclorutas complementaria, de un sistema de estacionamientos con vigilancia dentro o en áreas contiguas o cercanas a las estaciones de media y alta demanda, de los puntos de alquiler en las terminales.

---

<sup>3</sup> ver explicación del término PMR en la Lista de Símbolos y Abreviaturas

### 3.2 SEGURIDAD Y ESPACIO PÚBLICO

Uno de los graves problemas que afecta todos los usuarios del MIO es la falta de seguridad en las calles de Cali. En muchas partes de la ciudad el usuario puede ser víctima de un atraco. Los riesgos aumentan significativamente en horas de la noche. En estos atracos existe el riesgo no sólo de perder sus bienes, sino la vida. Se conocen los casos cuando niños, jóvenes y adultos fueron asesinados simplemente por robarles su bicicleta. Incluso durante el día no es difícil ver una persona que posee (muestra) objetos peligrosos (Fig. 3-2).

Fig. 3-2. Persona con un cuchillo al lado de la Et. Tequendama.



Fuente: Autoría propia. (2012)

El constante riesgo o la percepción mental, produce una serie de efectos en el peatón:

- Se mueve más rápido de cómo lo haría sin este riesgo, y no se encuentra en condiciones para disfrutar la caminata.
- El peatón tiende a vigilar los movimientos alrededor y en la cercanía de él, y observar a los otros peatones y motociclistas, que a su vez produce un constante estrés, que puede contribuir a la inestabilidad psicológica.
- Por la noche las personas tratan de evitar la caminata, que al contrario sería 'lo natural' bajo las condiciones climáticas de la ciudad.



- También se reduce significativamente la opción de movilidad. Por falta de seguridad las personas tratan de evitar ciertos puntos de acceso al MIO, y/o el uso del sistema en sí – lo que resulta en una pérdida de recursos para el usuario y para el sistema.

Para poder encontrar el origen de los problemas, es importante mirar al tema desde un ángulo diferente.

Varias experiencias muestran que el aspecto de seguridad se puede cambiar considerablemente mediante la inversión continua y persistente en el espacio público. El efecto se ha transformado en una teoría socio-urbana que recibió un alto reconocimiento después de la publicación en la revista *The Atlantic Monthly* de un artículo “Ventanas rotas” (inglés “Broken Windows”, WILSON/KELLING, 1982); que habla del impacto que tiene el descuido de un equipamiento urbano sobre la seguridad en el sector:

*...si en algún edificio aparece una ventana rota, y nadie la arregla pronto – tarde o temprano el resto de ventanas en este edificio se acaban siendo destrozadas. ¿Por qué? Porque es divertido romper cristales; pero sobre todo – porque esa ventana manda un mensaje: aquí no hay nadie que la cuide<sup>1</sup>.*

Los ‘frutos’ que puede tener esa teoría se vuelven visibles incluso en los lugares donde no se lo podía imaginar, como por ejemplo en la ciudad de Nueva York – la cual, debido a su política de ordenamiento territorial, ha podido disminuir el crimen significativamente desde los años 1980 hacia 2000<sup>2 3</sup>.

En Cali el caso de ‘las ventanas rotas’ es muy relevante (Fig. 3-3). La condición urbano-ambiental (junto a la desigualdad social y el desempleo) es la causa primaria que afecta la seguridad en esta ciudad.

---

<sup>1</sup> (traducción) WILSON, James Q. KELLING, George L. (1982). *Broken Windows*. The Atlantic Monthly 3/1982

<sup>2</sup> KELLING, George L. (2009). *How New York Became Safe*. [http://www.city-journal.org/2009/nytom\\_ny-crime-decline.html](http://www.city-journal.org/2009/nytom_ny-crime-decline.html) (rec.05.2012)

<sup>3</sup> HARCOURT, Bernard. LUDWIG, Jens. (2006). *Broken Windows: New Evidence from New York City and a Five-City Social Experiment*. The University of Chicago Law Review

**Fig. 3-3.** Puerta dañada – resultado de vandalismos en las estaciones MIO.



Fuente: Autoría propia. (2012)

La situación se complica por los siguientes factores:

- El sistema de iluminación es deficiente en muchas partes de la ciudad, incluso sobre las redes troncales (Fig. 3-4) – El MIO no participa en su restauración.

**Fig. 3-4.** La falta de iluminación sobre las rutas MIO limita el uso del sistema. CL5/38



Fuente: Autoría propia. (2012)

- La ausencia de ordenamiento territorial durante varias décadas llevó a que el Centro de Cali tiene una situación socialmente y ambientalmente dramática (Fig. 3-5).

Fig. 3-5. Ambiente desagradable en el centro de Cali – evidencia de la “Teoría de las ventanas rotas”.



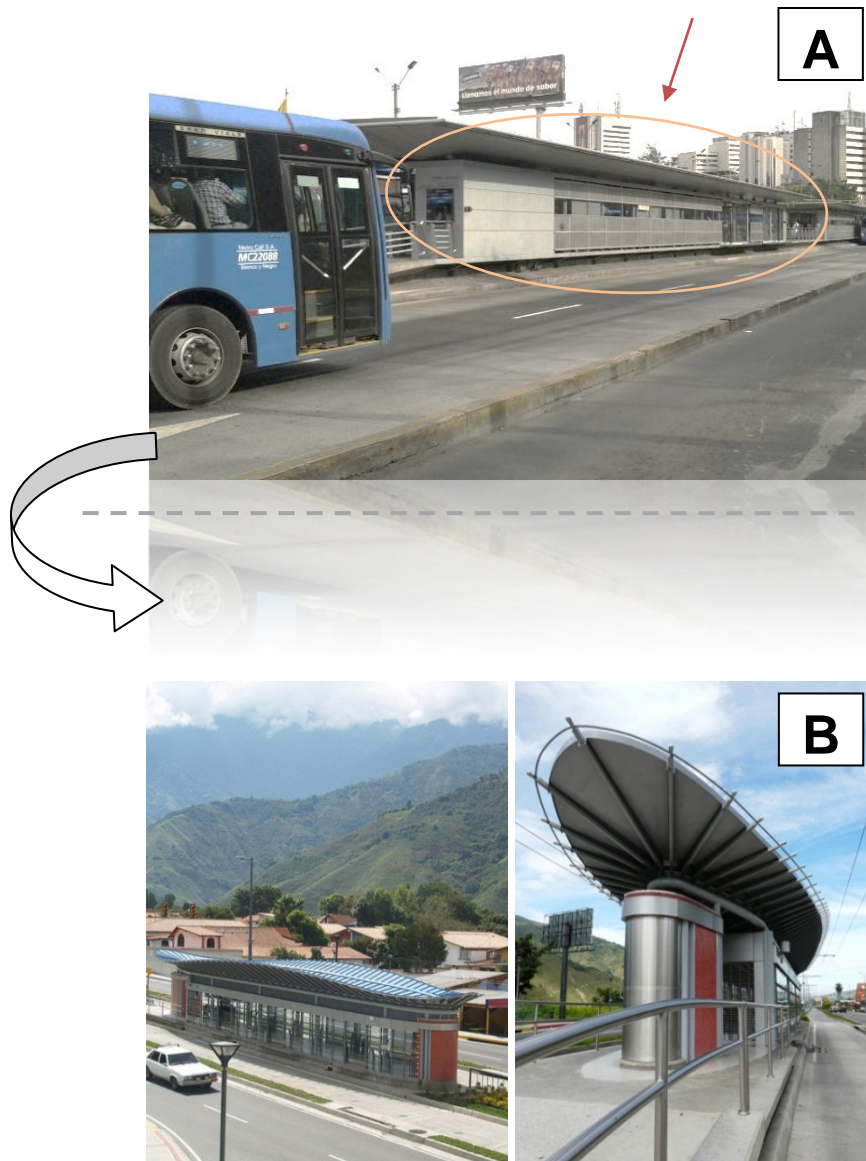
Fuente: Autoría propia. (2012)

- Una alta tasa de desempleo<sup>4</sup> cambia la mente de las personas, quienes empiezan a arrojar la basura pensando que de tal manera “ayudan a generar un empleo”.
- Los alcaldes por sus intereses personales y/o la falta de voluntad política, no han tenido la motivación en conservación del patrimonio arquitectónico y ambiental.
- El MIO – uno de los proyectos más grandes en la historia de la ciudad – junto a Transmilenio y varios otros sistemas de transporte con sus ‘cajas metálicas’, pertenece a un grupo de sistemas BRT que tienen uno de los peores diseños arquitectónicos de las estaciones en el mundo (Fig. 3-6).

---

<sup>4</sup> aunque en Colombia es difícil de estimar estos datos, a pesar de que existe Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

**Fig. 3-6.** Diseño visualmente desagradable de las estaciones MIO. (A)  
Diseño elegante de las estaciones Trolmérida - Venezuela. (B)



**Fuente (A):** Autoría propia. (2012)  
**Fuente (B):** Jesús Araque / Flickr.com (rec.06.2012)

El problema más profundo viene con el hecho de que los niños y las niñas desde temprano están acostumbrados a vivir en un ambiente donde no se valora la estética ni los recursos naturales. Resulta que cuando ellos y ellas crecen, no les importa la composición arquitectónica, tampoco sienten culpabilidades por arrojar la basura, etc. Faltaba más que les importe el diseño de las estaciones.

El espacio público es, y debe ser imprescindible para mantener un balance en la ciudad en todos los sentidos. Una cantidad suficiente de los espacios verdes evita el desagradable efecto de las islas de calor – que genera altas temperaturas dentro de las ciudades al no permitir el enfriamiento nocturno. Los árboles capturan el dióxido de carbono que emiten los vehículos. Las fronteras verdes cierran el paso a la contaminación ambiental y el ruido. Los parques fomentan la interacción entre los ciudadanos.

De aquí, el MIO debe ser visto no sólo como un proyecto de movilidad, sino también como un proyecto estratégico para el mejoramiento de un espacio público.

### Propuesta

El transporte urbano no puede ser sostenible si los ciudadanos no tienen la posibilidad de movilizarse de una manera segura, agradable y respetada por los demás en toda la ciudad. Para crear esa condición se debe:

- Instalar kioscos de venta (periódicos, pasajes, etc.) en cercanía de los PED (incluso debajo de los puentes – Fig. 3-7) y en ciertos ‘desiertos’ sectores de la ciudad, que reaviven la movilidad de la población. Al largo plazo el mismo flujo de personas disminuye la soledad del sector.

**Fig. 3-7.** Espacio debajo de un puente sirve para instalar kioscos de venta. Et. Santa Librada.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- 
- Contemplar la iluminación no sólo dentro de los PED, sino en toda la zona de influencia MIO: a lo largo del corredor, en los puentes peatonales, en los tramos adyacentes etc. – la cual debe servir para resaltar las zonas de riesgo.
  - Identificar las estaciones MIO más inseguras en Cali a través del registro y georeferencia de cualquier conflicto o emergencia en la estaciones.
  - Georeferenciar en los SIG los tramos de las rutas MIO especialmente inseguros y ambientalmente desagradables.
  - Instalar más cámaras de vigilancia en las zonas de alto riesgo social, haciendo posible la reacción inmediata a través de un sistema de seguridad policial.
  - Prohibir poseer (mostrar) objetos peligrosos (machetes, cuchillos, etc.) en las calles de la ciudad, en los lugares públicos y dentro del sistema MIO; y controlar activamente que la restricción se cumpla.
  - Fomentar cambios en la política del ordenamiento territorial – crear un programa de renovación del patrimonio arquitectónico y ambiental. Es fundamental incluir en el programa un punto en relación con la infraestructura de transporte, la cual debe estar de acuerdo con la composición arquitectónica, representar la identidad con la cultura local. Promover la recuperación y revitalización de las áreas degradadas.

- Incentivar la cultura ambiental en los ciudadanos – establecer jornadas cívicas para realizar el mantenimiento y el mejoramiento de la zona verde a lo largo de las rutas MIO, que sirve incluso como un amortiguador de contaminación.
- En el caso de ampliar el sistema de transporte masivo, siempre se debe tener en cuenta el 'patrimonio verde' de la ciudad, así como de la región (Fig. 3-8). Los elementos de este patrimonio deben estar georeferenciados en los SIG.

**Fig. 3-8.** Vía construida respetando la naturaleza. Guadalajara, México.



**Fuente:** David Bertizzolo - <http://www.panoramio.com/photo/4379313> (rec.06.2012)

### 3.3 ANDENES

La ciudad no dispone de la infraestructura adecuada para la movilidad de peatones. En varias partes (*ver enseguida*) no existen las zonas peatonales habilitadas para el acceso al sistema MIO desde los domicilios y los CA.

En algunos sectores andenes no existen en sí, frecuentemente debido a que la construcción es asunto de los propietarios de las casas y edificios. En Colombia funciona un sistema de estratos sociales; construcción de un andén en frente de un edificio puede elevar un nivel de estrato, que a su vez significa para los que viven en estos edificios mayores costos de servicios públicos (luz, gas, agua, etc.).

Se encuentran los andenes históricamente estrechos – apenas permiten caminar a una persona. En este caso el peatón se ve obligado a caminar en el carril de los automóviles.

Muchos andenes no son accesibles debido a que los alcaldes realizan ‘obras infinitas’ – la construcción de las vías para dar paso a los vehículos (Fig. 3-9).

**Fig. 3-9.** Condición de un paso peatonal sobre el Troncal Aguablanca.



Fuente: Autoría propia. (2012)



El pavimento deteriorado en sus distintas condiciones hace el desplazamiento por los andenes aun más difícil (Fig. 3-10).

**Fig. 3-10.** Estado de los andenes alrededor de los PED MIO.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Una mala condición del andén obliga al peatón a observarlo constantemente, porque existe un riesgo constante de:

- Dislocarse los pies por una cantidad de huecos y desniveles.
- Caer en un alcantarillado por falta de las tapas.
- Resbalarse – muchos andenes se encuentran inclinados; además algunos propietarios cubren el andén en frente de sus casas con baldosas que se vuelven resbalosas cuando llueve (Fig. 3-11).

**Fig. 3-11.** Andenes lisos e inclinados constituyen la amenaza para la salud de los peatones.  
CL44N entre Av. 3 y 4.



**Fuente:** Autoría propia. (2012)

Por falta de un control en forma permanente, los andenes se encuentran invadidos por el estacionamiento de vehículos particulares, restaurantes, casetas de vendedores ambulantes, etc. (Fig. 3-12). Para los propietarios de vehículos estacionar sobre el andén es algo normal; ellos no piensan en los derechos de los peatones. Sin embargo, el Artículo 76° del Código Nacional de Tránsito establece que los vehículos no pueden estacionar en los siguientes lugares: sobre andenes, zonas verdes, sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación; en doble fila de vehículos estacionados, frente a hidrantes y entradas de garajes.

**Fig. 3-12.** Vendedores ambulantes bloquean el acceso al MIO (izq.)  
Vehículos parqueados sobre los andenes bloquean el paso de los peatones (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

### Propuesta

Las zonas peatonales no necesariamente tienen que representar el 'glamour' de uno de los grandes bulevares de París, sino deben permitir las facilidades para que todas las personas puedan transitar en forma independiente, con un máximo confort y seguridad.

Con este fin es necesario:

- Organizar una revisión semanal de la condición (o ausencia) de pavimento de vías, andenes, pendientes y tapas de alcantarillado. Georeferenciar los resultados en los SIG.
- Arreglar los andenes. Por ejemplo, si algunas superficies por donde transitan los peatones se encuentren a distintos niveles, deberán llevarse al mismo nivel. Las tapas de los alcantarillados deben ser de plástico y bien fijadas con las llaves especiales para evitar un robo.
- Hacer propuesta para cambiar la política de estratificación con respecto a un pavimento de los senderos peatonales.
- Prohibir pavimentar los andenes con baldosas lisas. La condición actual se puede cambiar mediante aplicación de una cinta antideslizante, una pintura especial o agente químico que contiene Poliuretano, resina acrílica, etc.

- Controlar y aplicar multas severas a todos aquellos que de una u otra manera bloquean el acceso al sistema, en primer lugar a los propietarios de vehículos. Vincular la Policía para reforzar el cuerpo de Agentes de Tránsito. También se debe establecer un medio (físico – punto de atención, electrónico – sitio web) para que los usuarios tengan la posibilidad de reportar las infracciones de estacionamiento enviando las fotografías a la Secretaria de Tránsito de Cali. La Secretaria a su vez debería asumir la responsabilidad para mandar en ciertos intervalos de tiempo, una inspección por todos los puntos denunciados en la ciudad.
- Con respecto a las casetas que bloquean el flujo peatonal, la solución no es suprimir este sector informal de la economía, sino acercarlo al sector formal – permitir el trabajo de los vendedores ambulantes, pero de una manera organizada, en los sitios definidos.
- En el caso de las obras que afectan los andenes, los responsables de obra deben ofrecer la alternativa temporal que permite un desplazamiento fácil de las PMR y ciclistas.
- Por parte de la planeación, promover la peatonalización de itinerarios estratégicos alrededor el sistema MIO. Nuevos andenes es recomendable construir no antes, sino inmediatamente después de que se forma un camino en el pasto (Fig. 3-13), debido a que esos caminos representan de la mejor manera los deseos de desplazamiento de los usuarios.

**Fig. 3-13.** Caminos formados en el pasto representan los deseos de desplazamiento.



Fuente: Autoría propia. (2012)

### 3.4 PUENTES PEATONALES

Contrario a su función declarada para proteger a los peatones, los puentes peatonales no cumplen con esta función. Muchas personas no sólo se abstienen de usarlos, sino hasta cruzan la calle por debajo de ellos, por las siguientes razones:

- Subir significa un esfuerzo físico que además hace sudar a las personas, mucho más en un clima cálido como en la ciudad de Cali.
- Es común que la distancia de acceso a la estación vía puente es muy larga, así como la distancia entre los puentes, la cual aumenta significativamente el tiempo para llegar al destino (Fig. 3-14).

**Fig. 3-14.** Puentes aumentan significativamente la distancia de acceso. Et. Caldas.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- La infraestructura de puentes dañada constituye un peligro para la vida, además las PMR no pueden utilizarlo por falta de rampas (Fig. 3-15).

**Fig. 3-15.** Puentes dañados constituyen un riesgo para la vida de las personas; además las escaleras hacen difícil (o imposible) movilizarse por este medio. CL5/23 - Et. Santa Librada.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- En las noches los puentes pueden constituir sitios de atraco.
- Finalmente los peatones sienten que los puentes peatonales no se construyen para protegerles a ellos, sino para ‘proteger’ a un flujo continuo de los vehículos motorizados. Se va en la lógica: sacar a los peatones de las calles para dejar el espacio libre para el automóvil.

### Propuesta

La organización de un cruce peatonal con semáforos resulta en mayor beneficio – el costo de construcción es menor a lo de un puente peatonal, además los semáforos que pueden ser activados con un botón aseguran que un peatón tenga pronto vía libre, y que un conductor sepa que no bloquea su paso en estos lugares sin una demanda real.

### 3.5 CRUCES PEATONALES

El principal problema con cual se enfrentan los usuarios llegando al sistema, es cruzar con seguridad las vías. Los peatones y ciclistas son los actores de la vialidad más débiles y vulnerables, por eso tienen que moverse constantemente a la defensiva. Exigir sus derechos como participantes iguales en el tráfico constituye un riesgo para la salud y la vida.

En Cali el automóvil es una expresión de poder y dominación. El hecho de que algunos conductores se consideren ‘superiores’ a los demás eleva el nivel de conflicto en la sociedad. Esas personas no respetan a los peatones, no respetan las señales de tránsito, exceden la velocidad, adelantan sin cuidado, entre otras infracciones que se presentan a diario y son fuente de constantes accidentes. La misma sociedad por su falta de criterios y conciencia lleva a que estos ‘personajes’ se sientan superiores.

Es fácil observar infracciones múltiples por parte de los participantes de la vía en vehículos motorizados (*CD: conductores-no-respetan.avi*). La mayoría de éstas se deben aparentemente al desconocimiento de las normas de tránsito. Un ejemplo es la prelación del peatón en las intercesiones en el caso de que un vehículo gire y cruce su paso (Fig. 3-16). Las reacciones muestran que buena parte de los conductores están convencidos de que ellos tienen la prelación.

**Fig. 3-16.** Conductores de vehículos motorizados constituyen una amenaza para los peatones.



Fuente: Julio Cortez / USA Today (rec.07.2012)

También hace falta una precaución básica – los conductores arrancan tan pronto el semáforo cambia la fase por ‘verde’, sin mirar a los peatones que todavía pueden estar atravesando la calle.

Uno de los elementos más importantes que fomenta este comportamiento es la casi completa ausencia de controles – hay poca probabilidad de ser detectado y tener que pagar una multa significativa. Por ejemplo los conductores saben que en Cali en altas horas de la noche se aumenta el riesgo de atracos en los semáforos. Por esta obvia razón de inseguridad es ampliamente aceptado entre todos, incluso las autoridades de control, que por la noche un conductor no es obligado de parar frente a un semáforo ‘en rojo’. *Si cruzar el semáforo ‘en rojo’ por la noche aparentemente no es un problema – ¿por qué no cruzar el semáforo ‘en rojo’ durante el día, cuando no hay otros carros o se trata ‘sólo’ de un peatón en el camino?*<sup>1</sup> Resulta que el significado práctico de la señal de un semáforo queda en la decisión discrecional del conductor.

A más de lo mencionado, muchas señales de ‘PARE’ no corresponden a condiciones reales de seguridad (Fig. 3-17). Ese tipo de señales con un ‘mensaje equivocado’ aumentan la desconfianza en todas las señales de tránsito en general.

Fig. 3-17. Señalética ‘equivocada’. CL5/70 (izq.) - CL6/39 (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

<sup>1</sup> MÖLLER, Rolf. (2003). *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia*. Universidad del Valle. Santiago de Cali.



Con respecto a la infraestructura de los cruces peatonales se destacan varios problemas. Por ejemplo los desniveles se encuentran no sólo en los pasos peatonales, sino justo sobre las 'cebras' de las intersecciones más grandes de la ciudad (Fig. 3-18).

**Fig. 3-18.** Desniveles / obstáculos en la vía. 'Cebraz' pintadas sólo hasta la mitad de un cruce. CL5/70 (izq.) CL6/39 (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

Las 'cebras':

- Están pintadas sin idea alguna para que sirven y adonde llevan (Fig. 3-19) – a veces están pintadas sólo hasta la mitad de un cruce (Fig. 3-18 – izq.), a veces – prácticamente en la curva (Fig. 3-21), lo que aumenta significativamente el riesgo de atropello, especialmente acordando que los conductores no tienen la cultura de observar a los peatones.

**Fig. 3-19.** Se pintan las 'cebras' sin pensar 'más allá'. CL13/77.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- Se encuentran borradas – pueden generar confusión entre los peatones, ciclistas y los conductores de los vehículos motorizados (Fig. 3-20 – der.).

#### Semáforos:

- Hacen falta los semáforos peatonales (Fig. 3-20 – der. + *CD: semaforos-ausentes-CL5-80.avi*). Muchos NO se encuentran en funcionamiento (Fig. 3-20 – izq.). El hecho lleva a que el peatón tiene que orientarse por el semáforo vehicular. En algunos casos desde un andén no se puede ver el mismo semáforo vehicular, obligando a los peatones cruzar la calle orientándose sólo por el tráfico.
- Tiempos entre las fases están mal programados tanto para los semáforos vehiculares como peatonales.

**Fig. 3-20.** Semáforos peatonales no funcionan o hacen falta. Están borradas las ‘cebras’.  
Et. Tequendama (izq.) - CL6/44 (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

En Cali existen varios sectores donde se puede observar la mayoría de los problemas mencionados en un solo lugar. Este es el caso de la zona en frente de la terminal del MIO “Cañaveralejo/Unidad Deportiva”, donde se encuentran interacciones entre los altos flujos de peatones y vehículos, debido a que al lado se encuentra un c/c “Cosmocentro” (Fig. 3-21 + *CD: cruce-cosmocentro.mp4*).

Fig. 3-21. Cruce peatonal al lado de la terminal del MIO “Cañaveralejo/Unidad Deportiva”.



Fuente: Autoría propia. (2012)

### Propuesta

La ciudad debe suprimir los obstáculos que impidan la libertad, igualdad, y pleno desarrollo de la persona. Con este fin es necesario:

#### *ADECUAR LA INFRAESTRUCTURA DE LAS CRUCES*

- Disminuir forzosamente la velocidad de los vehículos mediante una reforma estructural de las cruces, por ejemplo a través de construcción de orladuras.
- Fortalecer el sistema de información para contar con una base de datos confiable para el establecimiento, seguimiento y evaluación de los problemas. Georeferenciar en los SIG los puntos donde la infraestructura es deficiente, también donde existe algún obstáculo.
- Quitar toda la ‘señalética equivocada’, y volver a pintar las ‘cebras’ e ‘islas’ peatonales en las zonas donde realmente son necesarios, y donde se corresponden a las condiciones de seguridad.

- Instalar nuevos semáforos peatonales (activación/botón) en los puntos críticos, según "100 principales"<sup>2</sup>.
- Volver a programar los tiempos entre las fases donde es necesario.
- Crear un sistema telemático de control de tráfico inteligente (SIT), haciendo posible la regulación del tráfico en un tiempo real.

### *ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE TRÁNSITO*

Sin un control es imposible el dominio de la ley. La cultura ciudadana difícilmente cambia en sí misma, uno aprenda durante el transcurso de errores, bajo la supervisión por parte de las personas competentes. Las experiencias en los países industrializados muestran que es un largo camino, con una combinación de educación, campañas concienciación, y aplicación rigurosa y consecutiva de multas a los infractores, para asegurar que finalmente todos 'aceptan' cumplir las normas de tránsito.

### *SER DRÁSTICOS EN LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL*

No se debe haber ninguna pausa en los esfuerzos de controlar y multar rigurosamente cualquier violación. En la mente de los conductores debe grabarse la impresión de que existe una alta probabilidad de ser detectado, de modo que aquel que sea responsable de la creación de un riesgo asuma las consecuencias financieras.

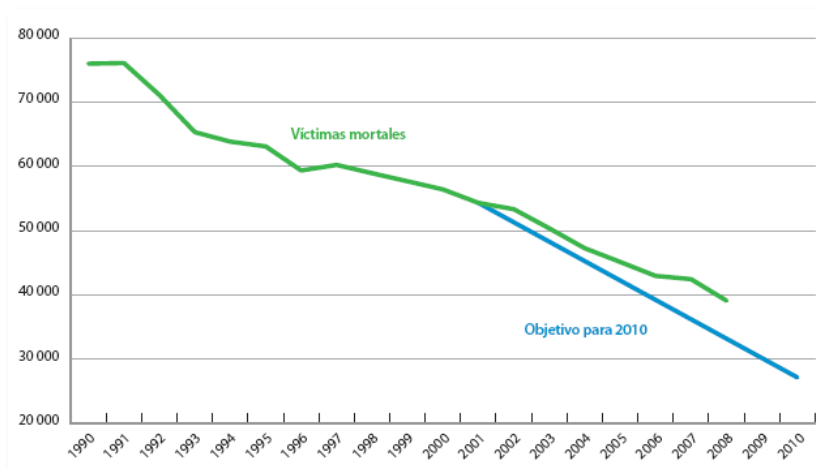
---

<sup>2</sup> ver "100 principales" en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta

### *FOMENTAR LA CONDUCCIÓN RESPONSABLE*

Se debería incluir en la legislación la presunción de que un conductor de vehículo motorizado siempre es el culpable del accidente si no puede comprobar lo contrario. En la Unión Europea este método ha tenido unos efectos muy favorables (Fig. 3-22). En el caso de muerte de un peatón o ciclista, se debe prever la encarcelación inmediata del conductor. Sólo cuando estar involucrado en un accidente de tránsito con un peatón o un ciclista se vuelve en una amenaza verdadera para el conductor, se empezará a tomar las medidas de precaución (observar a los peatones, disminuir la velocidad, etc.).

**Fig. 3-22.** Estadística de los accidentes de tráfico en la Unión Europea con víctimas mortales.



También ver la parte "Cultura de transporte sostenible" del Capítulo 6.3 – Sensibilización.

### 3.6 ESTACIONES Y TERMINALES

La eficiente operación del transporte masivo va ligada a la infraestructura de los PED. El MIO no cuenta con una infraestructura que permite un desplazamiento rápido, seguro y cómodo dentro el sistema.

La ausencia de los protectores físicos en las estaciones hace posible el ingreso al sistema directamente desde la calle (Fig. 3-23). El hecho no sólo provoca un riesgo de accidente, sino también genera una pérdida de recursos económicos. Se hace aun más fácil el ingreso al sistema de esa manera la completa ausencia de autoridad por parte de los vigilantes; incluso los niños saben que el ‘castigo’ más severo que les puede esperar, es un regalo.

**Fig. 3-23.** Hacen falta barreras físicas en las estaciones MIO (izq.), las que se encuentran por ejemplo en las estaciones Transmilenio en Bogotá, Colombia (der.)



**Fuente (izq.):** El País (2012)

**Fuente (der.):** [http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x\\_frame\\_detalle.php?id=51329](http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x_frame_detalle.php?id=51329) (rec.07.2012)

El desempeño del sistema afecta la desincronización entre las puertas de las estaciones y de los buses (Fig. 3-24 + *CD: puertas-desinc.avi*). Con frecuencia los usuarios tienen que utilizar un botón de emergencia para poder ingresar al bus / dejar salir a las personas encerradas en el bus.

Debido a su mal funcionamiento, las puertas semiautomáticas en las estaciones constituyen un peligro – se pueden cerrar en cualquier momento, haciendo un golpe duro a la cabeza de un niño o una niña (*CD: puertas-golpe.mp4*).

**Fig. 3-24.** La tecnología que abra las puertas en las estaciones funciona mal.



Fuente: Autoría propia. (2012)

En las estaciones no existe un buen acondicionamiento del clima. Los días cuando hace calor, especialmente durante la hora pico, usuarios bloquean las puertas para dejar entrar el aire, creándoles descomposturas (Fig. 3-25 + CD: *puertas-bloqueo.mp4*).

**Fig. 3-25.** Usuarios bloquean las puertas para que el aire circule por la estación. Et. Universidades.



Fuente: Autoría propia. (2012)

La infraestructura no es pensada ni para cuidar el medio ambiente ni para hacer fácil el desplazamiento dentro el sistema. Uno de los factores más indignantes es que el usuario no tiene opción de reciclar los residuos.

Tampoco hay lugares para sentarse mientras se espera un bus (Fig. 3-26).

**Fig. 3-26.** La mayoría de las estaciones y terminales no cuentan con un espacio para sentarse.  
Terminal del MIO “Andrés Sanín”.



Fuente: Autoría propia. (2012)

El clima en la ciudad es apto para moverse en bicicleta, sin embargo no existe un sistema de estacionamientos vigilados que permitan combinar el uso del MIO con los medios de transporte no contaminantes.

### Propuesta

El transporte urbano no puede ser sostenible si los ciudadanos no tienen la posibilidad de moverse a pie, en silla de ruedas o en bicicleta de una manera segura, agradable y respetada por los demás en toda la ciudad.

Para lograr ese objetivo es necesario tomar las siguientes medidas:

- Instalar unas barreras físicas en los extremos de cada una de las estaciones.
- Establecer un control efectivo por parte de los vigilantes – que ellos tengan un derecho de aplicar las multas a todos que ingresan al sistema de manera no permitida.
- Revisar las puertas semiautomáticas o cambiar por una tecnología mejor.
- Permitir el ingreso de los usuarios con equipaje a través de la puerta en la estación diseñada para las PMR.
- Promover el uso de transporte no contaminante, mediante la construcción de un sistema de estacionamientos con vigilancia para bicicletas (y NO para las



motocicletas o los carros) dentro o en áreas contiguas a las estaciones y las terminales MIO. Los estacionamientos pueden ser muy sencillos, hasta sólo una serie de 'ganchos' para colgar la bicicleta (Fig. 3-27).

Fig. 3-27. Cicloparqueadero en el sistema Transmilenio - Bogotá, Colombia.



Fuente: Pardo, Schvartzer<sup>1</sup>.

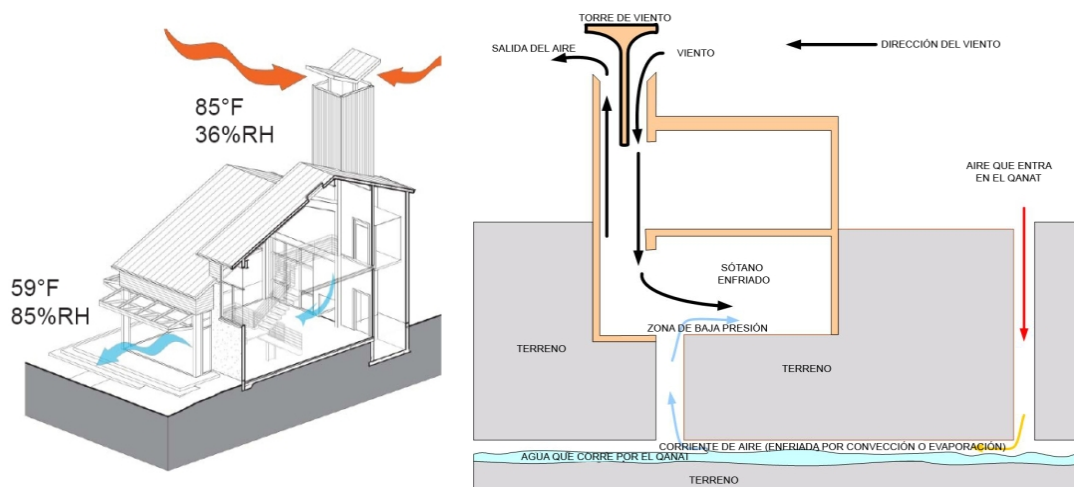
- Colocar sillas/bancas para que las personas puedan tomar asiento mientras se espera un bus.
- En todas las estaciones y terminales instalar un doble envase para un reciclaje selectivo (la materia orgánica vs inorgánica) con una explicación clara, por ejemplo: “la materia orgánica” – residuos procedentes de fuentes vegetales o animales, además tener una lista de ejemplos, empezando por una materia orgánica más común de reciclaje entre los caleños; pero no se debe sobrecargar con la información.
- En cada uno de las terminales instalar un cargador de los EEP, que es útil para los usuarios, y aumenta la percepción de la calidad de servicio en general.

---

<sup>1</sup> PARDO, Carlosfelipe. SCHVARTZER, Fabián. (2007). *Transporte privado y transporte público en América Latina*.

- El espacio en las terminales se puede utilizar de manera más eficiente. Por ejemplo organizar una serie de locales de buen uso, lo que podría incluir un estacionamiento y alquiler de bicicletas, un Punto de Atención Médica (PAM), un Punto de Información Turística (PIT), un restaurante, un almacén de artesanías, etc.
- Los días cuando hace mucho calor permitir en las estaciones los distribuidores de agua; incluso instalar humidificadores como los que se usan en ciudades muy calurosas como Phoenix o Las Vegas, que a través de aspersores atomizan el agua y crean 'nubes' de humedad que refrescan el ambiente.
- Con el fin de mejorar la condición climática en las estaciones no siempre uno tiene que inventar algo nuevo. Por ejemplo en Antigua Roma y Antigua Persia ya durante muchos siglos utilizan los 'captadores de viento' – una solución arquitectónica para proveer la ventilación natural y refrescamiento del interior de los edificios (Fig. 3-28). Los captadores de viento poseen varios diseños, algunos de los cuales podrían ser utilizados también en el MIO.

Fig. 3-28. 'Captadores de viento' fomentan la ventilación natural.



Fuente (izq.): [http://www.solaripedia.com/13/205/2094/wind\\_tower\\_modern\\_california\\_illustration.html](http://www.solaripedia.com/13/205/2094/wind_tower_modern_california_illustration.html) (rec.06.2012)

Fuente (der.): Williamborg / WikiCommons (2006)

- Nuevas estaciones deberían estar pensadas para incluir la tecnología ‘verde’. Por ejemplo en el techo se podría instalar paneles solares (Fig. 3-29) con el fin de ahorrar la energía que se utiliza para la iluminación – la situación geo-climática de Cali favorece ese tipo de soluciones (Fig. 3-29a).

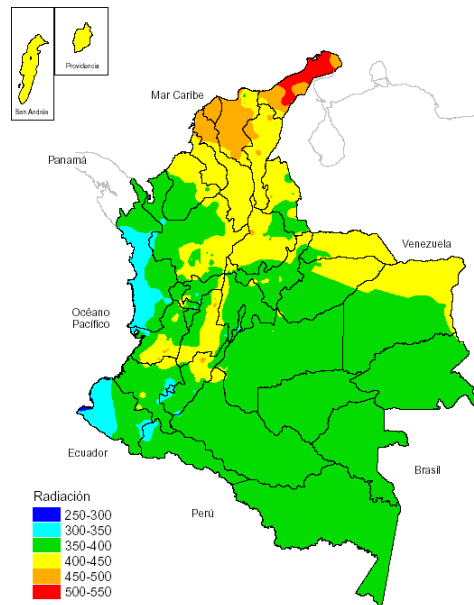
**Fig. 3-29.** Panel solar – se ubica sobre el techo de una estación. Ahorra considerablemente la energía.



**Fuente (izq.):** <http://www.motorpasionfuturo.com/coches-electricos/general-electric-persigue-estaciones-de-recarga-con-energia-limpia-la-solar> (rec.06.2012)

**Fuente (der.):** Williamborg / WikiCommons (2006)

**Fig. 3-30a.** Mapa de Colombia con los niveles de radiación solar.



**Fuente:** Mapas Todo Colombia (2010)

### 3.7 PARADEROS

Los paraderos representan un ejemplo claro de la ausencia de una planificación sistemática.

La infraestructura generalmente no ofrece ni la protección del sol ni la lluvia, ni un lugar para sentarse mientras se espera un bus, especialmente importante para las PMR. La mayoría de los paraderos no cuenta con una infraestructura básica, empezando por el hecho de que los usuarios no pueden encontrarlo por falta de la señal o indicación, o hasta que la ubicación es peligrosa, como se puede observar en la Fig. 3-30.

Fig. 3-31. PED no corresponden a las condiciones básicas de acceso y seguridad. CL25/83.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Algunos de los paraderos que cuentan con una infraestructura sencilla, se encuentran contruidos en los sitios diferentes a los verdaderos ‘puntos de parada’ de los buses MIO (Fig. 3-31 + *CD: ped-movido-autosur.mp4*). Cuando se deciden moverlos – no se preocupa ni colocar un aviso que el punto de parada ahora se encuentra en un lugar diferente.

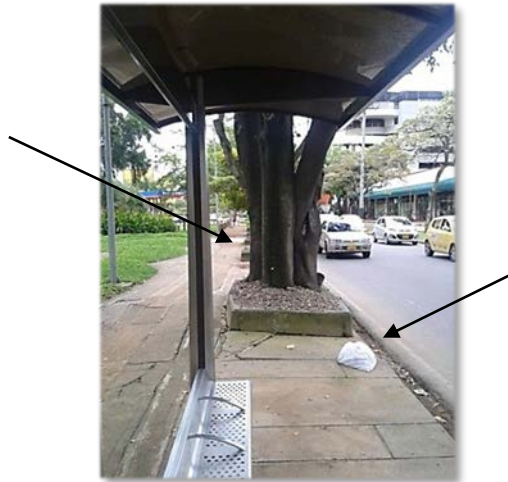
**Fig. 3-32.** Cobertizos no coinciden con los puntos de parada MIO. CL29/6AN.



Fuente: Autoría propia. (2012)

También se encuentran ubicados detrás de los objetos masivos, tales como árboles – bloqueando la observación de los buses (Fig. 3-32). Los usuarios tampoco tienen la opción para reciclar los residuos.

**Fig. 3-33.** Cobertizos se encuentran detrás de un árbol, por lo cual se dificulta la observación de los buses. Además no cuentan con un envase para reciclar los residuos. CL29/6AN.



Fuente: Autoría propia. (2012)

## Propuesta

La infraestructura mínima de los paraderos debe contemplar (Fig. 3-33):

1. Un panel/tubo metálico, con el símbolo del sistema iluminado.
2. Una mini-vitrina donde aparece:
  - › indicación de ruta(s) en servicio + un destino (de cada ruta)
  - › horario general (de cada ruta)
  - › horario detallado o frecuencias (de cada ruta)
  - › etiqueta intercambiable con un Código QR<sup>1</sup>
3. La información sobre la estructura integral de las rutas en la ciudad, y la ubicación actual del usuario (ver Capítulo 4.4 – Esquema).
4. Un envase para reciclaje.
5. Pinta sobre la vía que indica la zona de parada MIO.

**Fig. 3-34.** Infraestructura mínima propuesta para los paraderos MIO.



Fuente: Elaboración propia. (2012)

---

<sup>1</sup> ver “Equipos electrónicos personales” en Capítulo 4.8 (Virtual) → Propuesta

Los paraderos de media y alta demanda adicionalmente deben tener un espacio para sentarse y un cobertizo (Fig. 3-34), teniendo en cuenta las particularidades de la ciudad y de un lugar específico.

**Fig. 3-35.** Infraestructura propuesta para los paraderos MIO de media y alta demanda.



**Fuente:**

[http://www.dimensioncad.com/view\\_category.php?preferred\\_language=sp&category\\_number=9&subcategory\\_number=11](http://www.dimensioncad.com/view_category.php?preferred_language=sp&category_number=9&subcategory_number=11)  
(rec.06.2012)

Por último, es necesario sincronizar los paraderos con los puntos de parada de los buses MIO – en los casos cuando no coinciden, y ubicarlos en sitios de buena visibilidad.

En el futuro, antes de ordenar la construcción de los paraderos, siempre se debe dejar un tiempo en funcionamiento de un punto de parada sin alguna infraestructura, para asegurar que en este lugar no se genere ningún tipo de conflictos con el equipamiento urbano o con el flujo de peatones y vehículos.

Si en algún caso suceda que no se encuentra ninguna otra opción que cambiar la ubicación de un punto de parada – obligatoriamente se debe colocar un aviso que indique hacia donde el PED se ha movido.

### 3.8 BUSES

Cuando se desea empezar ‘un proyecto social’, se debe analizar sus implicaciones a largo plazo desde un principio. El concepto de buses de ‘piso alto’, replicada de otros sistemas BRT, aparentemente no se basa en el deseo de una solución de transporte óptima bajo criterios de desarrollo sostenible, sino conlleva a una decisión mediocre, que va a afectar la capacidad de la ciudad de mejorar la calidad de la vida de sus habitantes en otras áreas de las necesidades básicas.

La incapacidad del MIO en cuatro años de cumplir con las especificaciones técnicas requeridas para garantizar a las PMR un acceso fácil – dificulta, o en la mayoría de los casos hace imposible a estas personas desplazarse por el medio. Con las ‘especificaciones técnicas’ se entiende como mínimo la facilidad de entrada y salida, y la reserva de un espacio dentro del vehículo.

Por ejemplo, los buses que sirven las rutas pretroncales y alimentadoras, no cuentan con las herramientas necesarias que permitan el ascenso y descenso de personas mayores de edad, en silla de ruedas, con coche para bebé, o paquetes grandes. Dentro de los buses alimentadores (A) aparentemente no hay espacios suficientes. El ‘vacío’ que se forma entre el vehículo y la plataforma constituye un peligro, especialmente para las personas en silla de ruedas (Fig. 3-35). Todo lo mencionado limita la posibilidad de utilizar el servicio de una manera segura y flexible en toda la ciudad.

**Fig. 3-36.** Espacio que se forma entre la plataforma y el vehículo constituye un peligro.



Fuente (izq.): Autoría propia. (2012)

Fuente (der.): El País. (2012)

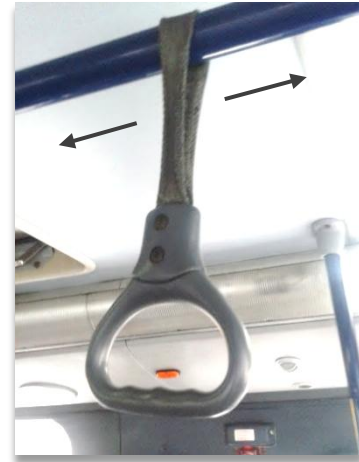


Los agarres se encuentran en movimiento libre y no garantizan la estabilidad necesaria a las personas (Fig. 3-36).

Otro factor que genera la incomodidad es un mal ajuste de la señal audible para los avisos – el volumen del sonido está muy fuerte, o a veces al contrario – muy débil.

El sistema de acondicionamiento climático también causa problemas. En algunos casos no se ajusta al clima actual – produce demasiado frío, o a veces al contrario – no funciona (no ayuda a bajar la temperatura). Además puede causar molestias como estornudos o faringitis, y transmitir enfermedades infecciosas por la circulación del aire dentro el vehículo\*.

**Fig. 3-37.** Agarres – moviendo de un lado a otro – no dan estabilidad a las personas.

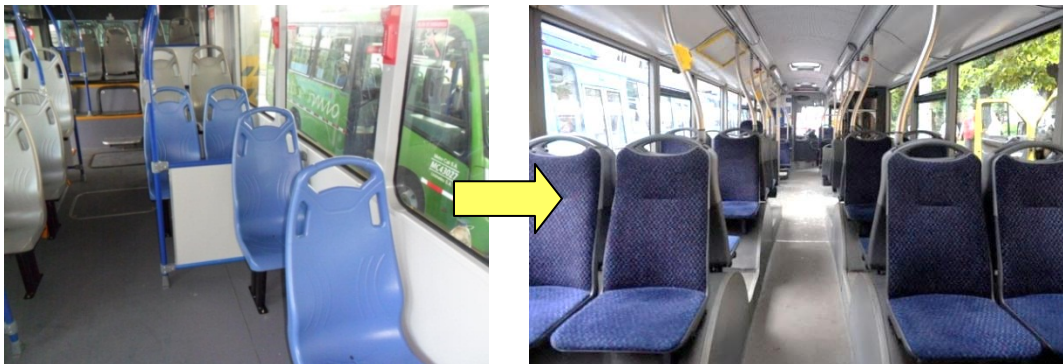


Fuente: Autoría propia. (2012)

*\*Nota: Cuando no se respetan las instrucciones de mantenimiento y limpieza indicadas por el fabricante, los aparatos se ensucian y actúan como un ventilador que esparce por el ambiente bacterias y hongos responsables de infecciones y otros procesos respiratorios<sup>1</sup>.*

En comparación con otros sistemas de transporte urbano, los buses MIO tienen sillas incómodas (Fig. 3-37).

**Fig. 3-38.** Buses MIO cuentan con sillas plásticas – incómodas (izq.)  
Sillas cubiertas con tela en los buses de Rīgas Satiksme – Rīga, Letonia (der.)



Fuente (izq.): Autoría propia. (2012)

Fuente (der.): Diena.lv (2012)

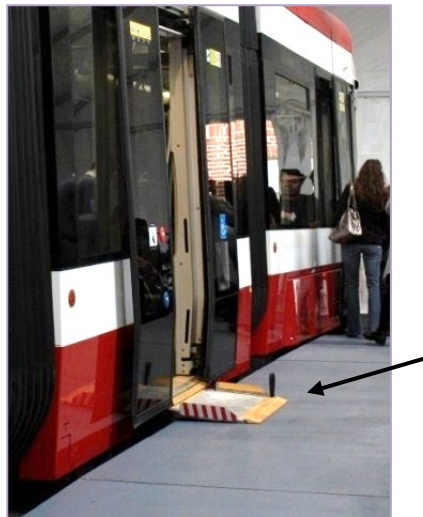
<sup>1</sup> <http://www.consumer.es/web/es/salud/2001/08/06/44749.php> (rec.05.2012)

### Propuesta

Con el fin de garantizar la comodidad, movilidad y acceso para todos los grupos de la población bajo las condiciones actuales del sistema MIO, es necesario:

- Establecer unos mecanismos para el ingreso a los buses. En las puertas intermedias de todos los buses MIO debe ser instalada una rampa mecánica. Un conductor, o el propio usuario, debe tener la posibilidad de desplazarla automáticamente para facilitar la subida de las PMR. Se debería colocar un botón especial en el exterior (al lado de las puertas intermedias, a nivel de los pies) para que las personas que necesitan asistencia, pudieran atraer la atención del conductor (Fig. 3-38).

**Fig. 3-39.** Rampa mecánica facilita a las PMR un acceso al vehículo desde la plataforma.



Fuente: [http://stevemunro.ca/wp-content/uploads/2011/11/IMG\\_2717C2.jpg](http://stevemunro.ca/wp-content/uploads/2011/11/IMG_2717C2.jpg) (rec.06.2012)

- Adecuar los espacios en el interior de los vehículos. Quitar las sillas. En este sentido se recomienda modificar los requisitos para nuevos buses MIO, para que tengan más espacio, agarres fijos y las sillas más cómodas.
- Empezar a cambiar el actual concepto a favor de la tecnología de 'piso bajo', como lo han hecho en la ciudad de México con la cuarta línea de BRT<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> <http://www.metrobus.df.gob.mx/linea4.html#nc> (rec.05.2012)

- Para 'forzar a moverse' a los usuarios que forman la congestión en frente del bus, se puede instalar una (1) pantalla en la parte posterior de los buses tipo P, orientada hacia el conductor.
- Llevar los sistemas de todos los buses a un mismo, bien ajustado nivel de sonido para los avisos, y de acondicionamiento climático. Se lo puede hacer mediante la instalación de los sensores de temperatura y ruido.

En Cali en general se debería dejar de replicar acríticamente las soluciones que en algún momento parecieron exitosas en otras partes del mundo; aún más tomar decisiones a favor de aquella 'tecnología' tan sólo por el atributo de su origen geográfico – debido a que esas soluciones no siempre correspondan a las condiciones específicas de una ciudad en otra parte del mundo.

### 3.9 SISTEMA DE RECAUDO

El funcionamiento del sistema de recaudo en el MIO no es óptimo.

Los torniquetes tienden a congestionar el ingreso al sistema MIO por sus elevados tiempos de validación de pasajes, en comparación por ejemplo con el sistema de recaudo en Transmilenio.

Se forma la congestión en frente de las taquillas para comprar un pasaje (Fig. 3-39). La razón principal es la misma que se encuentra en la mayoría de los centros comerciales – el ahorro en personal (en salarios), aunque a veces también surgen los problemas con el sistema electrónico de recaudo.

**Fig. 3-40.** Filas para comprar un pasaje. Et. Tequendama.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Los usuarios con una tarjeta personalizada MIO no tienen la posibilidad de conseguir un pasaje en línea, aunque es un servicio estándar en la mayoría de los sistemas de transporte en los países industrializados, incluso en algunos países de América Latina<sup>1</sup>. Las tarjetas de un solo viaje se encuentran en un mal estado visual (Fig. 3-40).

---

<sup>1</sup> Chile – Transantiago. <http://200.6.67.22/PortalCAE-WAR-MODULE/ComercialesPortalServlet?accion=7&item=3&itemms=1&KSI=BADGCHFB19670163876741814447> (rec.05.2012)

Fig. 3-41. Tarjetas MIO de UniViaje (izq.) se encuentran en mal estado (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

## Propuesta

Se puede tomar las siguientes medidas para evitar la congestión en las filas:

- Hacer posible comprar un pasaje con un descuento<sup>2</sup> en línea (para los usuarios con la tarjeta personalizada).
- Ajustar el sistema de los torniquetes o analizar la posibilidad de cambiarlos por una tecnología mejor, por ejemplo que se usa en Transmilenio.
- Instalar más puntos de venta de pasajes MIO / taquillas automáticas en los lugares claramente señalados fuera de las estaciones:
  - › bajo puentes cercanos a los PED – incluso para mantener la seguridad
  - › en los CA<sup>3</sup>, incluso en la Terminal de Transporte, en el aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón, etc.
- Contratar más personal.
- Fomentar realizar recargas cuando los usuarios salgan de la estación – a través de las campañas de concienciación.

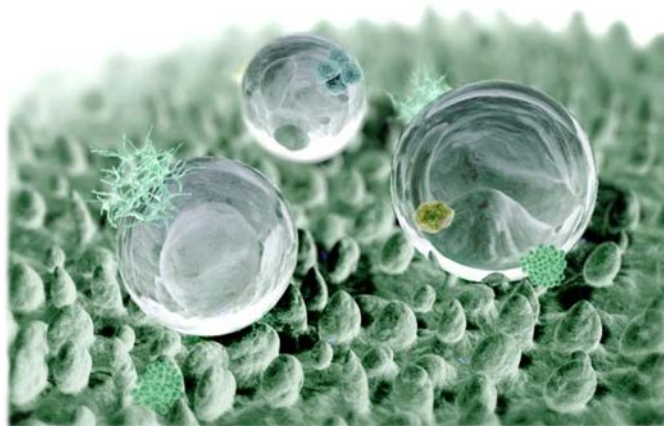
<sup>2</sup> ver Capítulo 6.1 (Fidelización económica) → Propuesta

<sup>3</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta

- Se necesita cambiar las tarjetas usadas con más frecuencia. Se puede contratar una persona o instalar una máquina que hace sorteo de las tarjetas según su estado físico.
- Las nuevas tarjetas deberían ser más durables, hechas de un material que tenga la propiedad de loto\*.

\*Nota: La flor de loto (*Nelumbo lutea*) es una planta, reconocida por su propiedad de no contaminarse. Es un buen ejemplo de un organismo vegetal con nano-tecnología natural. Las hojas de esta planta se componen de estructuras que no permiten que la suciedad y el agua se adhieran (Fig. 3-41). Las gotas de agua literalmente ruedan fuera de la hoja, arrastrando consigo el polvo y otras micropartículas. Este hecho ha sido imitado por los científicos y llevado a la práctica utilizándolo en los nano-recubrimientos de materiales, que ofrecen la protección de larga duración contra las inclemencias del tiempo y del medioambiente. La tecnología tiene un potencial de aplicación muy grande. Hoy en día se utiliza en la industria textil, principalmente para ofrecer resistencia a las manchas; en la industria automóvil para que los vehículos se mantengan limpios más tiempo<sup>4</sup>, etc.

**Fig. 3-42.** Nano-estructura de la hoja de loto no permite que la suciedad y el agua se adhieran.



Fuente: <http://wthielicke.gmxhome.de/> (rec.06.2012)

---

<sup>4</sup> POTH, ULRICH. (2008). *Automotive Coatings Formulation*. Vincentz Network GmbH & Co. Hannover, Alemania.

### 3.10 DERECHOS DEL PEATÓN. TERMINAL DE TRANSPORTE

Resumen de los problemas mencionados en este capítulo se puede encontrar tanto en la teoría (A) como en la práctica (B).

A. La política actual en Cali va en contra de los siguientes puntos de la Resolución del 12 de octubre de 1988 del Parlamento Europeo en relación con los Derechos del Peatón<sup>1</sup>:

1. *El peatón tiene derecho a vivir en un ambiente sano y a disfrutar libremente del espacio público en las condiciones de seguridad adecuadas para su salud física y psicológica.*
2. *El peatón tiene derecho a vivir en centros urbanos o rurales organizados a medida del hombre y no del automóvil.*
3. *Los niños, los ancianos y los minusválidos tienen derecho a que la ciudad constituya un lugar de socialización y no de empeoramiento de su situación de debilidad.*
4. *Los discapacitados tienen derecho a que se tomen medidas específicas que les permitan toda movilidad posible, como la demolición de las barreras arquitectónicas y el acondicionamiento de los medios públicos de transporte.*
5. *El peatón tiene derecho a que se reserven zonas urbanas lo más amplias posible, que no sean meras 'islas de peatones', sino que se inserten coherentemente en la organización general de la ciudad.*
- 6b. *El peatón tiene derecho a la implantación generalizada en el transporte público de vehículos que no sean fuente de contaminación atmosférica o acústica.*
- 6c. *El peatón tiene derecho a la creación de 'espacio verde', incluso mediante obras de repoblación forestal urbana.*
- 6d. *El peatón tiene derecho a la limitación de la velocidad mediante una reforma estructural de las calles y cruces, de manera que los automovilistas rectifiquen la velocidad y se garantice el tráfico de peatones y bicicletas.*
- 6g. *El peatón tiene derecho a medidas específicas que permitan detenerse, acceder y recorrer calles y aceras (por ejemplo: pavimentación no resbaladiza, rampas que permitan superar el desnivel con el plano de la calle, adecuación de las dimensiones al destino de las calles, medidas especiales durante el desarrollo de trabajos de construcción, protección contra el tráfico automovilístico mediante elementos urbanos, creación de puntos de parada y descanso, pasos subterráneos y puentes que faciliten el cruce).*

---

<sup>1</sup> PARLAMENTO EUROPEO. *Carta europea de los derechos del peatón*. Resolución 12 de octubre de 1988.

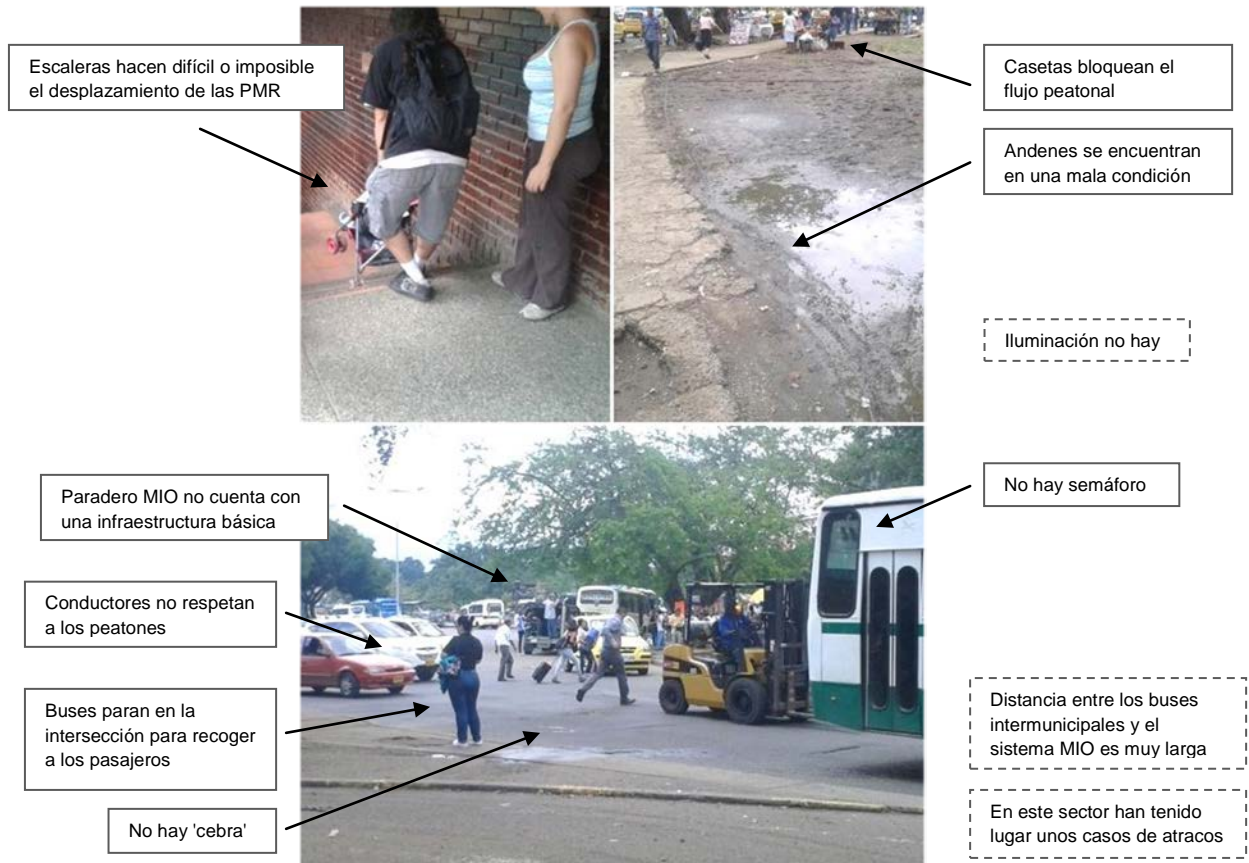
7a. El peatón tiene derecho a un servicio de transportes públicos articulado y debidamente equipado para responder a las exigencias de todos los ciudadanos hábiles o minusválidos.

7b. El peatón tiene derecho a la implantación de carriles para bicicletas en todo el casco urbano.

7c. El peatón tiene derecho a la disposición de áreas de aparcamiento que no incidan en la movilidad de los peatones y en la posibilidad de disfrute de los valores arquitectónicos.

B. El siguiente material visual (Fig. 3-42) sobre el tramo que conecta la Terminal de Transporte con el sistema MIO y que genera una mala imagen de la ciudad, puede ser incluido en alguna 'Crestomatía de inaccesibilidad':

Fig. 3-43. Algunos problemas que se encuentran alrededor de la Terminal de Transporte en Cali.



Escaleras hacen difícil o imposible el desplazamiento de las PMR

Casetas bloquean el flujo peatonal

Andenes se encuentran en una mala condición

Illuminación no hay

Paradero MIO no cuenta con una infraestructura básica

No hay semáforo

Conductores no respetan a los peatones

Distancia entre los buses intermunicipales y el sistema MIO es muy larga

Buses paran en la intersección para recoger a los pasajeros

En este sector han tenido lugar unos casos de atracos

No hay 'cebra'

Fuente: Autoría propia. (2012)



## 4 Capítulo 4. Sistema de Información al Usuario

El capítulo hace un énfasis en relación entre la información que dispone actualmente el sistema, y el usuario.

### 4.1 IMPORTANCIA DEL SIU

Con la llegada de los sistemas de información que ofrecen las oportunidades de trabajar o estudiar a distancia, empiezan aparecer los debates acerca de la importancia de un desplazamiento físico<sup>1</sup>. Sin embargo, el transporte todavía no ha perdido su importancia como un medio para satisfacer algunas necesidades humanas básicas – tales como la curiosidad o el deseo de explorar. La información es un elemento esencial para poder satisfacer dichas necesidades, además ayuda de optimizar la red y los recursos.

“Vivimos en el mundo cada vez más complejo: las nuevas posibilidades se suman a las existentes, resultando en mayor dificultad de comprender y hacer mejores decisiones.”<sup>2</sup> Un buen sistema de información debe reconocer las realidades y limitaciones de la toma de decisiones de los humanos – debe advertir, informar, guiar.

Hoy en día las personas que desean alcanzar nuevos destinos a través del sistema MIO, “experimentan ansiedad ante una selección adecuada y ante el riesgo de perderse en la búsqueda de un destino deseado”. Según la opinión pública, el material informativo es deficiente; además “asume que el usuario ya conoce la red del sistema y el área geográfico. Los usuarios ocasionales sufren aún mayores dificultades para orientarse en el sistema”<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> El autor mantiene la opinión que el aumento de la cantidad de conexiones interurbanas *a larga distancia*, facilitado por los sistemas de información, genera un ámbito transespacial que en vez de destruir, al contrario – desarrolla los sistemas de transporte y enriquece las comunidades que permanecen en las localidades tradicionales urbanas.

Cualquier lugar, objeto o equipamiento urbano debe llevar un significado para el usuario – ya sea práctico o emocional (Fig. 4-1).

**Fig. 4-1.** Escultura de Jovita se la reconoce fácilmente entre los caleños.

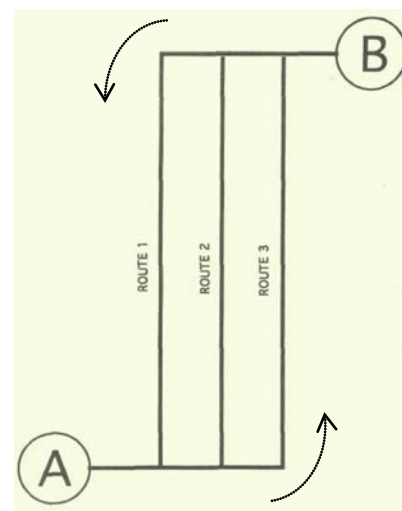


Fuente: Autoría propia. (2012)

Pero “las personas encuentran su camino de maneras diferentes. Ellas usan distintas representaciones del ambiente y seleccionan puntos de referencia dependiendo de la habilidad de comprender un material conceptual y la forma como la persona estructura y procesa la información.”<sup>2</sup> El soporte de lo mencionado se encuentra en el experimento de Christenfeld (1995)<sup>3</sup> (Fig. 4-2):

En este experimento se requiere escoger una de las rutas presentadas, que en realidad son idénticas, menos la ubicación de los puntos de giro.

**Fig. 4-2.** Experimento de Christenfeld ayuda de entender cuáles son los motivos de escogencia de las rutas.



Fuente: Christenfeld<sup>3</sup>

<sup>2</sup> BUSTAMANTE G., Roberto. (2011). *Guía para Elaboración de Información de Ayuda al Usuario MIO*. UTR&T. Santiago de Cali.

<sup>3</sup> CHRISTENFELD, N. (1995). *Choices from identical options*. *Psychological Science*, 6, 50-55.

Resultados mostraron que cuando la tarea fue llegar desde un punto A hacia un punto B – las personas escogieron la Ruta 3. En la dirección contraria, siendo desde un punto B hacia un punto A – preferían la Ruta 1.

Bailenson, Shum y Uttal – los autores del estudio "The initial segment strategy: A heuristic for route selection"<sup>4</sup>, proponen que los resultados se deben a que en ambos casos las personas prefieren no hacer el giro hasta el último momento. En otras palabras, las personas tienden a hacer las decisiones a favor de una u otra ruta según la rectitud de los segmentos *iniciales*, sin tener en cuenta los tramos posteriores.

Aunque el estudio no lo menciona, se puede deducir que estas decisiones están basadas en tales experiencias fundamentales de la vida, como por ejemplo el sentido común de la "entropía" – es decir, que con cualquiera nueva acción en transcurso del tiempo, se aumenta la probabilidad de que algo se cambia (o se dañe). Por esta obvia razón cada uno de nosotros, antes de hacer cualquiera acción que puede aumentar la entropía, intenta de cubrir la mayor distancia posible, de tal manera disminuyendo los riesgos y las consecuencias negativas.

---

<sup>4</sup> BAIENSON, Jeremy N., SHUM, Michael S., UTTAL, David H. (2000). *The initial segment strategy: A heuristic for route selection*. Psychonomic Society, Inc. 28 (2), 306-318

## 4.2 NOMENCLATURA: RUTAS, PED

Uno de los problemas fundamentales del SIU en el MIO consiste en que la nomenclatura de algunas rutas no corresponda al patrón definido en el sistema: “T=Troncal, P=Pretroncal, E=Exprés”. Por ejemplo los buses que sirven ciertas rutas Troncales (T) y Pretroncales (P), y en teoría deberían parar en todos los PED, en realidad no lo hacen.

Ejemplos:

- T47B no para en la Et. San Pascual (*CD: T57B-no-para-en-San-Pascual.mp4*).
- T50B no para en la Et. Ermita.
- P10C no hace paradas en todo el tramo desde la Et. San Bosco hacia la Autopista Sur, que en total es de ≈1.5 km.

Las consecuencias para el usuario pueden ser muy graves, porque la persona que accede al bus de la ruta Troncal (T) espera que pueda salir en todos los PED, y en el caso cuando se encuentra en la situación contraria, le toca desplazarse perdiendo el tiempo, los recursos, y a veces incluso exponiendo a riesgo su vida, debido a la situación de baja seguridad – en toda la ciudad en general, y en el tramo mencionado de la ruta P10C en particular.

Otro problema es que a veces la nomenclatura de las rutas al contrario sigue al patrón definido de la numeración consecutiva: “A, B, C” (Fig. 4-3), aunque no es necesaria. Por ejemplo existe la ruta de alta demanda P30A con la letra “A”, aunque no existe ni P30B, ni P30C (Fig. 4-4).

Fig. 4-3. Numeración de las rutas MIO según zonas de la ciudad.



Fuente: Elaboración propia con base del esquema Metro Cali S.A. (2012)

Fig. 4-4. Algunas rutas pretroncales tienen una letra consecutiva – la cual no es necesaria.

P10A Universidades - Centro	P47A Terminal Andrés Sanín - Unidad Deportiva - CR 44
P10B Universidades - El Ingenio	P47B Terminal Andrés Sanín - Unidad Deportiva
P14A Universidades - Terminal Andrés Sanín	P48 T. Andres Sanin - Villanueva
P14B Universidades - Terminal Andrés Sanín	P50 Ciudad Córdoba - Troncal - Centro
P20 Menga - Centro	P60 Ciudad 2000 - San Pascual
P24A Chipichape - Terminal Andrés Sanín	P70A Refugio - Centro
→ P30A Chiminangos - Centro	P70B Refugio - Centro
P32 SENA - Popular - Terminal	P75 Amanecer - Capri
P40A Terminal Andrés Sanín - Centro	P78 Capri - Villanueva
P40B Terminal Andrés Sanín - Centro	P84 Conquistadores - Chapinero - Acuaparque
P43 Terminal Andres Sanin - Popular	

Fuente: <http://www.metrocali.gov.co/> (rec.07.2012)

También está complicada la nomenclatura de las paradas, la cual tiene un patrón: “Cl X entre Kr X y X” (Fig. 4-5). ¿Por qué no cambiar por tan sólo “Cl X Kr X”?

Fig. 4-5. Nombres de las paradas pueden ser más cortos.



Fuente: Autoría propia. (2012)

## Propuesta

---

Se propone siempre estar de acuerdo con una de las siguientes condiciones:

- 1) buses que sirven las rutas “T” y “P” deben parar en todos los PED;
  - 2) cuando es necesario que algunos buses de las rutas “P” no hacen las paradas en tramos largos, el nombre de la ruta debe tener el patrón “PE” que significaría “Pretroncal-Exprés”;
- en el caso de algunas rutas “T” es un error conceptual, que se debe corregir haciendo el cambio de letra “T” por “E”, o realizando paradas en todos los PED.

Cada símbolo adicional genera la confusión entre los usuarios, por eso es recomendable tratar de mantener el nombre de la ruta más sencillo posible.

- › En el caso de las rutas, es importante evitar el uso de la letra consecutiva – por ejemplo en vez de P30A, dejar P30. Las letras deberían aparecer sólo cuando se entrega varias rutas nuevas que comparten el mismo tramo.
- › En el caso de las paradas, el nombramiento siempre debe tener un patrón corto “CI X Kr X”, además venir con el nombre de un CA cercano, el cual se establece a partir de los “100 principales”<sup>1</sup>.

---

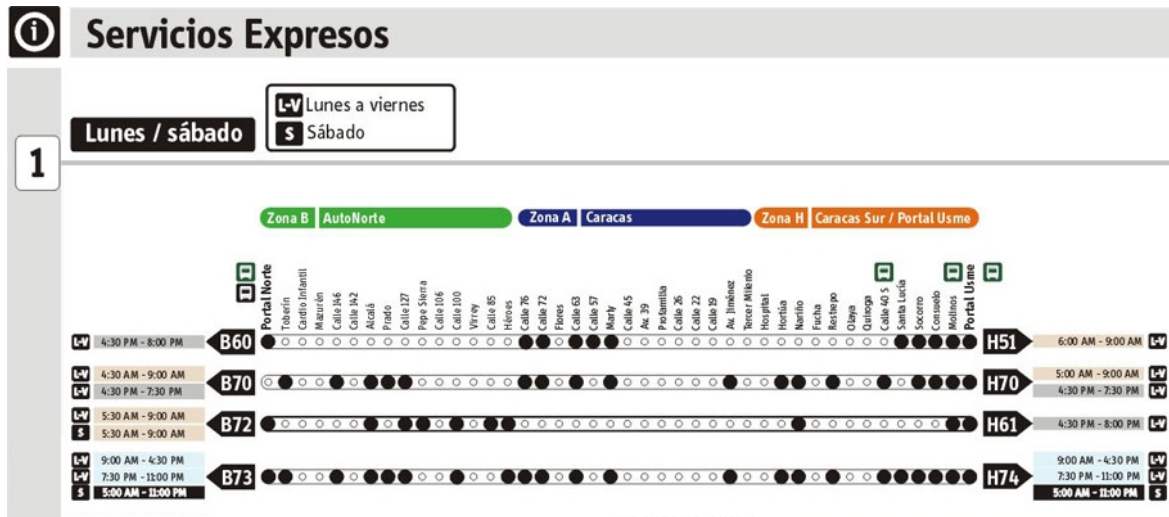
<sup>1</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta

4.3 CARTEL INFORMATIVO

Aunque el MIO fue inaugurado ocho años después del primer sistema BRT en Colombia (Transmilenio), el cual hoy en día en comparación cuenta con un SIU más avanzado<sup>1</sup>; y a pesar de que el MIO ya funciona desde hace cuatro años, en las estaciones del sistema todavía está completamente ausente la siguiente información:

- Reglas de servicio (incluso la indicación de los tamaños permitidos del equipaje).
- Información acerca de las rutas (Fig. 4-6):
  - › días y horas de servicio
  - › puntos de parada en las rutas Exprés (E)

Fig. 4-6. Información sobre algunas de las rutas Exprés en el sistema Transmilenio – Bogotá, Colombia.



Fuente: <http://www.bogota-dc.com/trans/transmil-servicios-ex-1-4.htm> (rec.06.2012)

<sup>1</sup> según la opinión pública

- “Línea de Atención al Cliente” (número de teléfono)
- Lista de destinos (PED y CA) en el orden alfabético (Fig. 4-7), que incluye:
  - › la(s) ruta(s) que sirven desde la estación actual
  - › tiempo de viaje aproximado (+ transbordos)

Fig. 4-7. Destinos en el orden alfabético + Rutas correspondientes + Tiempo de viaje (aprox.).

DESTINATION	LINE	TRAVEL TIME
Addison Road	●	48
Anacostia	●	36
Archives	● ●	32
Arlington Cemetery	●	20
Ballston-MU	●	4
Benning Road	●	42
Bethesda	● ●	42
Braddock Road	● ●	39
Branch Ave	●	49
Brookland-CUA	●	34
Capitol Heights	●	45
Capitol South	● ●	28
Cheverly	●	40
Clarendon	●	8
Cleveland Park	●	33
College Park-U of Md	●	40
Columbia Heights	● ●	39
Congress Heights	●	39
Coules Heights	●	38
Coventry Heights	● ●	38
College Park-U of Md	●	40
Cleveland Park	●	33
Clarendon	●	8
Cheverly	●	40
Capitol South	● ●	28

Fuente: Autoría propia con base de un cartel informativo que se encuentra en el Metro de Washington DC, EEUU. (2011)



#### 4.4 ESQUEMA

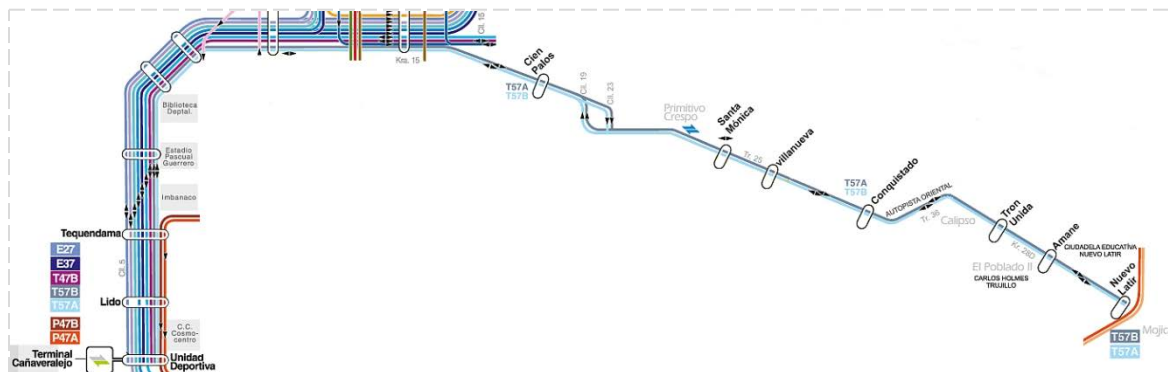
La "Guía para Elaboración de Información de Ayuda al Usuario MIO"<sup>1</sup> hace mención que la imagen mental del entorno, adquirida con el estudio de un mapa geográfico, ayuda a entender a un individuo las rutas por las cuales aún no haya viajado.

En Cali los usuarios del MIO no disponen de una información clara sobre las rutas que forman la red local. Esos usuarios aprenden a conocer las rutas que necesitan usar a través de la propia experiencia y/o con la ayuda de otras personas. El proceso de aprendizaje es lento y en muchas ocasiones induce a errores, causando pérdida del tiempo, recursos, y generando una alta insatisfacción. A esto se añade que sólo se aprenden sus rutas habituales sin llegar a apropiarse del sistema para usarlo integralmente, quedando así aislados a un sector de la ciudad, al que ya aprendieron.

El esquema de las rutas MIO tiene varias ineficiencias.

Por un lado, el esquema está sobrecargado de información (*ver el esquema en el Capítulo 1.4 MIO → Fig. 1-5*) – incluso a veces confunde al usuario, como por ejemplo en el caso de las rutas T57A y T57B (Unidad Deportiva ↔ Nuevo Latir), las cuales parecen iguales (Fig. 4-75).

Fig. 4-8. Rutas T57A y T57B en el esquema coinciden.



Fuente: Fragmento del esquema de Metro Cali S.A. (2012)

<sup>1</sup> BUSTAMANTE G., Roberto. (2011). *Guía para Elaboración de Información de Ayuda al Usuario MIO*. UTR&T. Santiago de Cali.

Por otro lado carece de la información básica:

- › no hay una versión del esquema donde se encuentran *todas* las rutas MIO – incluso las rutas Alimentadoras;
- › no hay indicaciones acerca de la ubicación de la Terminal de Transporte, del Aeropuerto y otros CA importantes.

En algunos casos el esquema no se encuentra, o se encuentra desactualizado tanto en los lugares físicos – terminales, estaciones y paraderos (no hay en Et. Álamos) como en línea (desactualizado en sitios web del MIO, Metro Cali S.A. y no hay en Google Maps).

A esto se suma que en algunos paraderos de las rutas P y A se encuentra un esquema en el cual aparecen únicamente las rutas T. Surge la pregunta: ¿con qué fin, si los buses de estas rutas no pasan allá? (Fig. 4-9)

**Fig. 4-9.** Esquemas de sólo de las rutas Troncales en paraderos de las rutas Pretroncales. CL13/32.



Fuente: Autoría propia. (2012)

## Propuesta

- Ante todo se necesita crear tres versiones del esquema MIO:
  - › una que incluye todas las rutas del sistema – T, P y A;
  - › otra que contenga sólo las rutas de los corredores Troncales (Fig. 4-10);
  - › y una más que sirve para hacer el “Recorrido Turístico en el MIO”.

Fig. 4-10. Esquema (no oficial) de las rutas Troncales MIO.



Fuente: Jyon / WikiCommons (2011)

En el caso de la primera, se requiere simplificar el esquema de manera siguiente:

- › Omitiendo líneas múltiples y reduciendo los colores
- › Omitiendo pictogramas turísticos y reduciendo la cantidad de imágenes

Los tramos de las rutas que coinciden, deben estar señalados con una sola línea – lo que incluso ayudaría a destacar las diferencias entre las rutas, si existen (por ejemplo entre T57A y T57B).

- Se necesita incluir en el esquema la siguiente información:
  - › Pictogramas de la Terminal de Transporte y del Aeropuerto, con un tiempo aproximado de viaje (Fig. 4-11)
  - › CA (según los “100 principales”<sup>2</sup>)
  - › Ciclorutas, que sean señaladas con línea punteada de color único
  - › “Línea de Atención al Cliente” (número de teléfono)
  
- En los lugares donde el esquema se encuentra en físico, se necesita pegar una etiqueta intercambiable con el texto “Usted está aquí”, que indica la ubicación actual (Fig. 4-11).

Fig. 4-11. Nuevas pictogramas de la Terminal de Transporte y el Aeropuerto, entre otras indicaciones que pueden ayudar al usuario.



**USTED ESTÁ AQUÍ (YOU ARE HERE)**

Fuente: Elaboración propia con base del esquema de Metro Cali S.A. (2012)

<sup>2</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta

- Cuando en el sistema se hace la actualización de las rutas, es necesario reflejar los cambios inmediatamente en todos los lugares donde deben estar visibles los esquemas (Fig. 4-12) – haciendo correcciones el mismo día o antes, porque precisamente los primeros días son los más relevantes para el usuario que está tratando de entender las novedades.

**Fig. 4-12.** Estación MIO sin alguna infraestructura.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- Se debe evitar los casos cuando en los paraderos de las rutas Pretroncales y Alimentadoras se encuentra un esquema que sirve únicamente para las rutas Troncales; y viceversa.

## 4.5 SEÑALÉTICA

*Desplazarse es un proceso compuesto de una serie de transformaciones psicológicas, por las cuales una persona obtiene códigos, almacena, memoriza e descifra informaciones acerca de lugares familiares y atributos de los fenómenos en su ambiente espacial diario.*<sup>1</sup> En algunos casos, el sistema MIO exige a los usuarios activar esos procesos con más rigurosidad, especialmente cuando los objetos o lugares están más allá del horizonte de sensaciones de una persona.

Por ejemplo la Terminal de Transporte está desconectada del sistema MIO en todos los sentidos<sup>2</sup>. Se puede observar una variedad de señales – menos las que indican hacia el sistema de transporte masivo (Fig. 4-13 – der.). Hace falta la señalética también en el sentido contrario – saliendo de la estación MIO (Fig. 4-13 – izq.), no está claro donde se ubica la Terminal.

**Fig. 4-13.** Hace falta una indicación visual sobre la ubicación de la Terminal de Transporte. Et. Las Américas (izq.) Hace falta una indicación visual sobre ubicación del PED MIO en la Terminal de Transporte (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

<sup>1</sup> BUSTAMANTE G., Roberto. (2011). *Guía para Elaboración de Información de Ayuda al Usuario MIO*. UTR&T. Santiago de Cali.

<sup>2</sup> ver Capítulo 3.10 (Derechos del Peatón. Terminal de Transporte)

Otro ejemplo es la estación Santa Librada. Supongamos que la persona está llegando a la mencionada estación por el cruce peatonal (Fig. 4-14) y quiere abordar el bus MIO que va por la ruta T31. ¿Cómo puede saber si debería dirigirse a la izquierda o a la derecha para coger un bus que necesita? Las rutas no aparecen en ningún lado incluso cuando la persona se acerca al punto de pago.

Fig. 4-14. Por falta de la indicación de rutas el usuario no sabe hacia que lado dirigirse. Et. Santa Librada.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Se encuentran varios problemas con respecto a la señalética en las estaciones:

- En algunos casos es confusa y puede llevar a unas consecuencias graves, como es por ejemplo la señal “Salida” en la Et. San Bosco, que dirige hacia la parte donde no hay la salida (el vagón se termina con una pared metálica) (Fig. 4-15).

**Fig. 4-15.** Señal “Salida” indica hacia un lugar donde no hay salida. Et. San Bosco (izq.)  
Señal “Ruta de Evacuación” indica hacia una pared metálica. Et. Plaza de Toros (der.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

- En muchos casos hace falta / está desactualizada la señalización de rutas. Por ejemplo entrando a la Et. San Pedro no se ve la indicación hacia el PED de la ruta P40, que se encuentra en otro vagón (Fig. 4-16). El usuario incluso puede pensar que en la estación no existe un acceso a esta ruta.



**Fig. 4-16.** Señalización de rutas en las estaciones a veces no se encuentra, o se encuentra desactualizada. Et. San Pedro no tiene indicación de la ruta P40, aunque la ruta existe.



Fuente: Autoría propia. (2012)

- En varias estaciones no se encuentran las cintas informativas en las puertas. Et. Vipasa es una de estas (Fig. 4-17).

**Fig. 4-17.** Indicaciones ausentes en las puertas de las estaciones. Et. Vipasa.



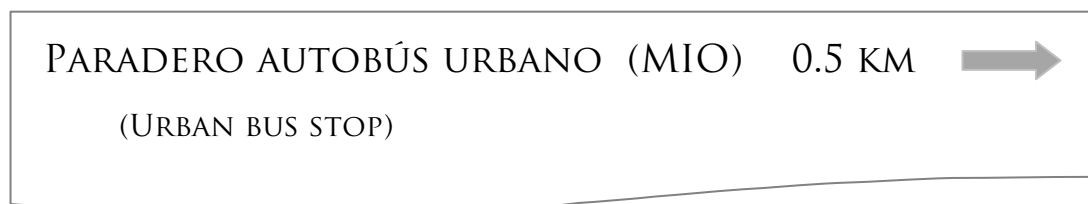
Fuente: Autoría propia. (2012)

**Propuesta**

La señalización de acceso debe tener las siguientes características:

- Encontrarse en todas las estaciones, en la Terminal de Transporte y los principales CA<sup>3</sup>.
- Indicar la dirección hacia el MIO o CA con las flechas y la distancia aproximada (cuando aplica) (Fig. 4-18).
- Indicar las rutas en servicio que se encontrarán, con sus respectivos destinos.
- Estar iluminada por la noche.

**Fig. 4-18.** Ejemplo de una señal que indica la ubicación del PED MIO.



**Fuente:** Elaboración propia. (2012)

---

<sup>3</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta

## 4.6 BUSES

En el metro de Moscú algunas rutas son en forma de círculos. Para hacer posible que las personas con la capacidad visual disminuida entiendan en que dirección se están moviendo, los trenes que van en el sentido de reloj, avisan las paradas con la voz de la mujer, los que van contra el reloj – con la voz del hombre. Es un buen ejemplo de lo que significa pensar en todos los usuarios.

En Cali la situación es diferente. En consecuencia de que la responsabilidad siempre ha sido repartida entre Metro Cali S.A. por un lado, y concesionarios por otro, se encuentran múltiples problemas con respecto al SIU.

Por ejemplo el sistema audio en algunos vehículos MIO que han sido utilizados durante la fase de investigación – no funciona, o funciona mal:

- Tiene aviso sobre la próxima parada, pero no sobre la siguiente – el problema que se destaca aún más en las rutas Exprés;
- No avisa cuando la parada es la última;
- Un pasajero con capacidad visual disminuida tiene dificultades para entender la ruta en la cual se encuentra – esta información no está incluida en los avisos.

Los problemas de entender la ruta del bus los tienen no sólo las personas con alguna limitación física, sino todos los usuarios del MIO – como es el caso de los paneles LED *externos* de color *azul*, los cuales son menos visibles (Fig. 4-19).

Fig. 4-19. Color de los paneles externos afecta la visibilidad – azul (der.) se ve mucho peor.



Fuente: Autoría propia. (2012)

Muchos vehículos no cuentan con paneles LED *internos* (Fig. 4-20 – der.); algunos de los que hay – no funcionan (Fig. 4-20 – izq.). El hecho hace aun más difícil para los usuarios identificar su ubicación actual.

Fig. 4-20. Paneles LED internos no se encuentran (der.) o no funcionan (izq.)



Fuente: Autoría propia. (2012)

También se encuentran errores de nomenclatura de las paradas, y de mala sincronización entre el panel de información *interno* y el sistema audio. Por ejemplo en el panel se puede observar “Cl 13 entre Kr 23a y 23”, pero a través del sistema audio se escucha: “Cl 13 entre Kr 22a y 23”.

Otro ejemplo es cuando el panel de un bus que va hacia el centro (por ejemplo por la ruta P10), durante todo el recorrido muestra un destino que se encuentra en otra parte de la ciudad (“Universidades”).

Por último, a bordo de los buses no hay esquemas de las rutas MIO.

## Propuesta

---

Primero se debería verificar si está correcta y correctamente georeferenciada la nomenclatura de los PED, la cual:

- aparece en los paneles LED *internos*
- se escucha a través de los avisos audio

Además ajustar para que los LED muestren la parada actual, más la próxima, como esto funciona por ejemplo en Transmilenio.

Enseguida se debería mejorar el sistema de audio, que incluyera lo siguiente:

- llegando a cada PED, informar sobre la parada actual, más la próxima;
- antes de llegar a los PED que permiten hacer transbordos – informar sobre la ruta actual, más avisar sobre las rutas cuales son accesibles vía transbordo;
- avisar cuando la parada es la última.

También es necesario especificar los parámetros y los requisitos para buses MIO:

- Cada uno de los vehículos debería contar a bordo con los esquemas actualizados de las rutas MIO.
- Los paneles de información *externos* deben ser visibles, y no generar efectos negativos (como por ejemplo hacer daño a los ojos).

→ En la medida de lo posible, tratar de remplazar los paneles actuales (LED azules) por unos que correspondan a nuevas especificaciones.

→ Aplicar multas a los concesionarios que no cumplen sus obligaciones.

#### 4.7 PANELES DE INFORMACIÓN, TORNIQUETES, FIBRA ÓPTICA

La parte de la infraestructura básica que se encuentra en las estaciones y terminales, forma los torniquetes y paneles con la tecnología LED. Esas herramientas tienen varias ineficiencias con respecto a la visualización de información.

Los paneles (todavía ausentes en todas las terminales y en muchas estaciones) son generadores de confusión con respecto a las frecuencias de los buses y los tiempos de espera. La información que aparece simplemente no se cumple con el tiempo de espera real (ver *Capítulo 2.2 – Regularidad*). Por ejemplo en el panel puede aparecer que hacen falta 4 minutos, sin embargo el bus puede demorar el doble el tiempo sin notificar el usuario sobre los cambios.

Los torniquetes (Fig. 4-21 + *CD: torniquete.mp4*) a su vez tienen otro problema – después de que el usuario realiza la validación con la tarjeta magnética, un torniquete muestra al mismo tiempo, de manera confusa:

- 1) la "X" (cruz) en color rojo, que la mayoría de las personas percibe como la señal de pare.
- 2) la "↑" (flecha) en color verde, la cual se percibe como la señal para seguir.

Además produce una señal enajenante.

**Fig. 4-21.** Torniquetes muestran al mismo tiempo señal en rojo y en verde, generando la confusión. Además el panel para ver un saldo se encuentra en un ángulo y a una distancia incomoda para la vista del usuario.



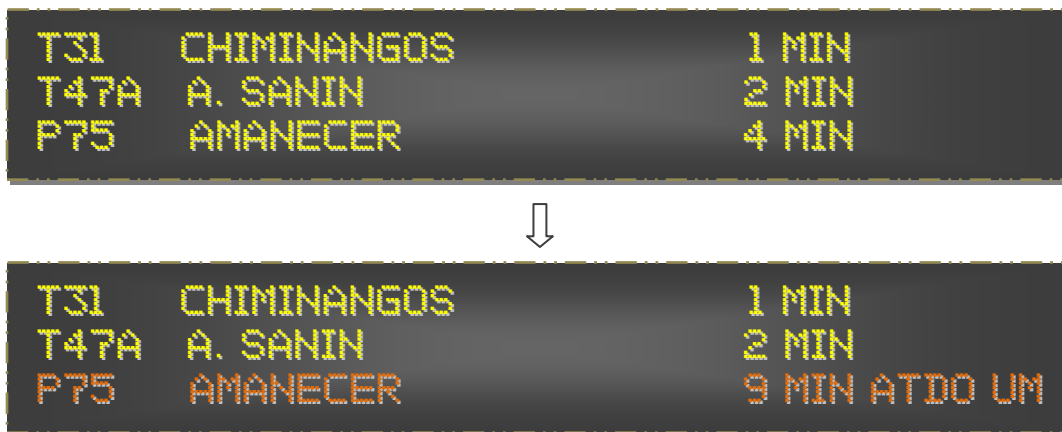
Fuente: Autoría propia. (2012)

Aun más, el validador se encuentra en una distancia que no permite la observación fácil de un saldo que tiene el usuario – el cual debe atrasarse para verlo.

## Propuesta

- Debido a que los paneles de información no están en comunicación directa con los buses, sino a través del centro de control, se recomienda no ocultar la información a los usuarios, sino al contrario – cuando un bus se demora o llega a estar fuera de servicio, mostrar estos cambios en otro color<sup>1</sup>, con la abreviación ATDO (que significa ATRASADO) o FS (FUERA DE SERVICIO), y con la abreviación de un nombre de la empresa a la cual pertenece un bus atrasado (Fig. 4-22). Así los usuarios lograrían tener más control de la situación y se mejoraría el servicio.

Fig. 4-22. Información que aparece en los paneles ⇒ y la propuesta de cambios.



Fuente: Elaboración propia. (2012)

- Es necesario completar todas las estaciones con paneles de información, y ajustar los torniquetes, o cambiarlos por una tecnología mejor.
- Por último, los caleños merecen que la fibra óptica del sistema MIO sea utilizada de mejor manera: que los usuarios tengan el acceso WiFi en las estaciones, y que sea realizada la difusión del Internet en las escuelas cercanas.

<sup>1</sup> si es posible; si no – hacerlo posible, por ejemplo aplicando las cintas luminosas de cierto color

#### 4.8 VIRTUAL

##### *WWW.MIO.COM.CO*

El problema que se destaca, se trata del sonido al fondo que se reproduce automáticamente en la página web<sup>1</sup>. Ningún sistema de transporte (empresa, entidad gubernamental, etc.) en el mundo que se respeta, y se está respetado por sus clientes/usuarios, realiza la misma práctica. Explicación es sencilla – hoy en día las personas frecuentemente navegan en Internet teniendo en funcionamiento algún medio al fondo (radio, música), además cada uno de nosotros tiene sus propios gustos. Colocar la música en la página web significa entrar en el espacio privado de una persona, y generar la superposición de los sonidos (sitio web + usuario), en otras palabras – producir contaminación ambiental acústica (ruido).

##### *WWW.METROCALI.GOV.CO*

La página principal está mal organizada y sobrecargada de información<sup>2</sup>.

##### *PLANIFICADOR DE VIAJE*

En algunas ocasiones puede mostrar rutas un poco más rápidas, pero obliga a hacer transbordos o salir del sistema (*ver la Propuesta enseguida*). Incluso puede mostrar opciones donde el tiempo para hacer el transbordo entre un bus Troncal y uno Alimentador es de sólo 1 min.

---

<sup>1</sup> página principal – <http://www.mio.com.co> (rec.08.2012)

<sup>2</sup> sitio web – <http://www.metrocali.gov.co> (rec.08.2012)



## Propuesta

*SITIO WEB*

En primer lugar aquí se presenta un ejemplo de cómo se puede organizar la información en un sitio web de transporte (Fig. 4-23).

Fig. 4-23. Ejemplo de un sitio web con una estructura más clara, y que tiene una menor variedad de colores.

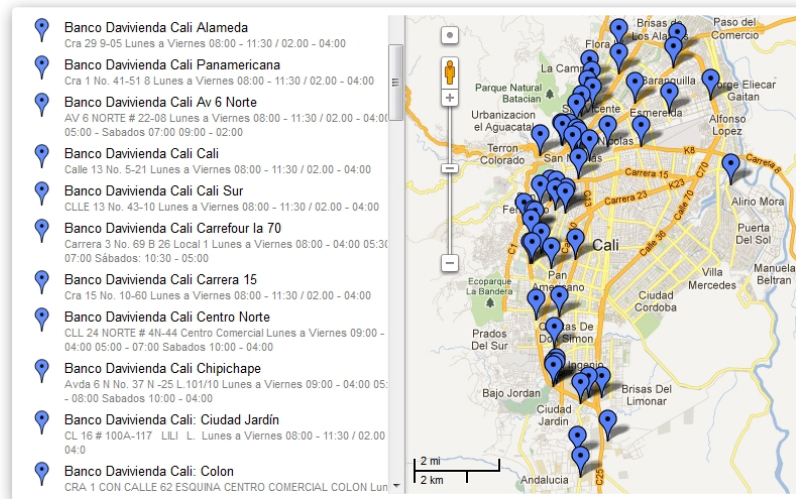


Fuente: <http://www.riga-airport.com/> (rec.06.2012)

⇒ Es necesario volver a diseñar el sitio web MIO / Metro Cali S.A. para que la información que necesita el usuario, se presenta de manera clara.

- Desarrollar una versión en idioma inglés.
- Publicar anualmente la estadística operacional del MIO y otra información desde el interior, incluso acerca de la rentabilidad del sistema – con el fin de salvaguardar el principio de transparencia.
- Añadir la información acerca de las tarifas y los puntos de venta, como lo tiene, por ejemplo, el banco “Davivienda” para sus cajeros automáticos en Cali (Fig. 4-24).

Fig. 4-24. Cajeros automáticos del banco Davivienda en Cali sobre Google Maps – un buen ejemplo de como se puede organizar la información de los puntos de venta MIO.



Fuente: Google Maps (rec.06.2012)

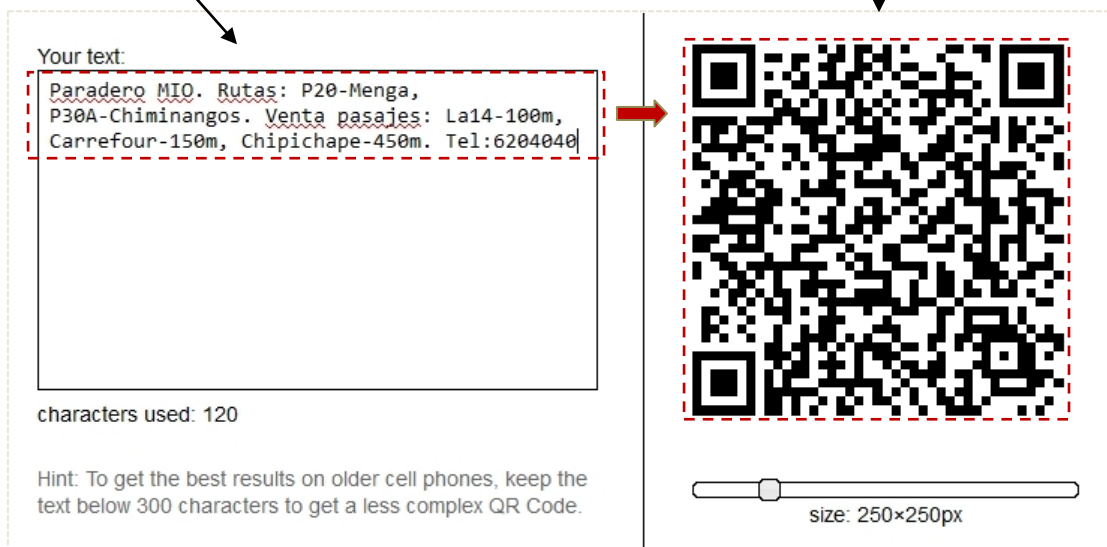
### EQUIPOS ELECTRÓNICOS PERSONALES (EEP)

- El sistema viene atrasado incluso sobre el tema de aplicaciones para los EEP (celulares) – lo que hoy en día se ve en otros sistemas de transporte como algo estándar. El MIO tiene que desarrollar una, la que refleja un contenido esencial del sitio web (incluso Planificador).
- Se debería aprovechar las nuevas tecnologías para ayudar al usuario. Un buen ejemplo es utilizar un Código QR<sup>3</sup> (Fig. 4-25) en los paraderos MIO para mostrar la información actualizada, asociada con un paradero particular:
  - › la ruta(s) en el orden alfabético con su(s) respectivo(s) destino(s), dependiendo de la dirección en que se encuentra la parada
  - › punto(s) de venta cercano(s) con la(s) distancia(s) aproximada(s)

<sup>3</sup> ver Glosario → Código QR

Fig. 4-25. Código QR permite introducir información al usuario con EEP de manera sencilla.

Ejemplo:



Fuente: Generador de un Código QR – <http://goqr.me> (rec.06.2012)

## PLANIFICADOR DE VIAJE

El ejemplo que va enseguida muestra una ineficiencia del Planificador de Viaje MIO, y una opción para mejorarla.

Supongamos que el usuario ha decidido utilizar el sistema MIO para llegar desde *Estadio* (origen) hasta su casa, que se ubica al lado de la intersección de la *Autopista Sur con carrera 56* (destino).

En esta situación el Planificador le ofrece (como la primera) la siguiente opción (Fig. 4-26, en color rojo):

- T47A hasta Plaza de Toros
- Caminar 8 min., ca. 499 m
- P75 (+3 min espera)

Aunque en este caso mejor sería (Fig. 4-26, en color azul):

- T47 hasta Refugio (+4 min viaje)
- P75 (+2 min espera +6 min viaje)

**Fig. 4-26.** Caso particular: ruta que ofrece el Planificador de Viaje MIO (rojo), y la propuesta de mejoramiento (azul).



Fuente: Elaboración propia con base del esquema de Metro Cali S.A. (2012)

⇒ Así el usuario pierde 1 minuto del viaje total, pero evita la salida del sistema y la necesidad de caminar (500m).

- Entonces se debería ajustar el Planificador de tal manera, que la salida de la estación tendrá – con respecto por ejemplo a los 5 minutos de viaje – un valor total negativo.
- El Planificador de Viaje ofrece también una oportunidad para el MIO estar innovando a nivel de América Latina y del mundo. Se propone utilizar el Planificador para vincular el MIO con vuelos nacionales.

## 5 Capítulo 5. Factor humano

El capítulo destaca los problemas de comportamiento que provienen de algunos conductores y vigilantes del sistema.

### 5.1 CONDUCTORES

En Cali hace falta de una disciplina vial por parte de algunos conductores del MIO. Estos conductores manejan el bus como si estuvieran solos en la calle y no tuvieran pasajeros adentro – de manera agresiva, sin precaución. Enseguida se encuentran unos ejemplos de las infracciones que cometen los conductores:

- No respetan a los semáforos.
- Exceden la velocidad. El hecho aplica aun más a los conductores que manejan el bus sobre las rutas Pretroncales y Alimentadoras – sin un carril exclusivo.
- Hacen maniobras peligrosas – dejan el bus suelto por una pendiente, o giran sin observar a otros usuarios de la vía – especialmente ciclistas, motociclistas y peatones.
- Arrancan tan pronto la fase del semáforo cambia por verde sin observar otros usuarios de la vía, especialmente los ciclistas, motociclistas y peatones.
- Arrancan y frenan mucho y bruscamente. A veces incluso las personas caen desde las sillas ubicadas en la parte posterior.
- Pitan en cualquier instante.
- Paran en la mitad de la intersección para dejar entrar y salir a las personas.
- Abandonan su lugar de trabajo – dejan el bus para salir a la tienda.

## Propuesta

---

Hace treinta años en los países de Europa Oriental, ser un conductor ante todo significaba tener un derecho de pitar. Cuando en los años ochenta salió la ley que prohibió los pitos como tal (con la excepción cuando se trata de prevenir un accidente), y se entregó a la policía de tránsito el poder de aplicar la multa por cualquier infracción que generara el ruido – las ciudades de esta región volvieron a estar organizadas y tranquilas. Lo mismo debería implementarse en Colombia.

Es necesario fomentar la conducción responsable:

- Hacer la capacitación de los conductores más rigurosa<sup>1</sup>, por ejemplo como se efectúa en los países miembros de la Unión Europea<sup>2</sup>.
- Por cualquiera infracción se debe aplicar la multa a los conductores MIO, descontando el monto de sus salarios.
- Instalar en los buses los limitadores de velocidad a 65 km/h y los sensores de: gradiente de velocidad / frenos, pitos – para poder analizar la estadística según cada uno de los conductores<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Comisión Europea. *Seguridad vial: permiso de conducción*.

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/internal\\_market/single\\_market\\_for\\_goods/motor\\_vehicles/interactions\\_industry\\_policies/l24141\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/motor_vehicles/interactions_industry_policies/l24141_es.htm) (rec.06.2012)

[http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/topics/behaviour/driving\\_licence/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/topics/behaviour/driving_licence/index_es.htm) (rec.06.2012)

<sup>2</sup> se debe constatar que un ciudadano de la Unión Europea que obtenga el permiso de conducción de vehículo de la clase B (<3500kg) pasando todo el procedimiento requerido, es más capacitado que un conductor del MIO.

<sup>3</sup> por ejemplo Fleet Management System: <http://www.fleetilla.com/dashboard.asp> (rec.05.2012)

## 5.2 VIGILANTES

*“Eran las ocho de la noche del domingo 24 de julio. La ruta P10A del MIO hacía su último tramo hacia el centro. Tres agentes de policía en servicio estaban entre los pasajeros cuando alguien se percató de que dos hombres armados con puñales asaltaban a un joven en la calle a un lado del bus.*

*Dos hombres con armas blancas le tenían agarrado de un maletín que el joven se negaba a soltar y le amenazaban con acuchillarle. El MIO iba lentamente entre el tráfico y la gente empezó a escandalizarse, los agentes de policía pidieron al conductor que se detuviera para auxiliar al joven. Y este, diciendo que debía apegarse al protocolo de la empresa que le rige, se negó.*

*Los agentes de la ley, la autoridad, tuvo que esperar a la siguiente estación para poder ir en ayuda del ciudadano, habiendo ya radiado desde el bus.”<sup>1</sup>*

La situación muestra claramente que algunos agentes de seguridad en Cali no saben ejercer su autoridad, y permiten que la política de una empresa esté por encima de la seguridad y el bienestar de los ciudadanos. En esta situación los pasajeros también deberían reaccionar – y simplemente obligar al conductor abrir las puertas.

Lo mismo ocurre en las estaciones. El propósito de los vigilantes no es ‘vigilar’ – sino mantener el orden; sin embargo, en realidad ellos ni tienen alguna autoridad en frente de los usuarios. Cuantas veces se ha visto que un vigilante ‘pide un favor’ de someterse a las instrucciones de él, recibiendo ninguna reacción por parte de los infractores. Tampoco son capaces de ayudar, con frecuencia debido a que un lugar donde se ocurre alguna irregularidad – por ejemplo justamente en frente de la estación – no es la zona de la responsabilidad de ellos.

---

<sup>1</sup> BELALCÁZAR, Andrés (2011). *¿La policía no puede detener el MIO para salvar un ciudadano?* <http://caliescribe.co>. Santiago de Cali.

A este problema se suma la insuficiente cantidad de los vigilantes después de los eventos masivos, como son los partidos de fútbol. Es necesario hacer un análisis de como los vigilantes podrían mantener el orden en el caso de una fuerza mayor...

Últimas consideraciones:

- La ausencia de coordinación entre los vigilantes y la policía. Resulta que los guardas del MIO no pueden detener a una persona abusiva justo en frente de la estación, porque no está en la zona de responsabilidad de ellos.
- No hay un control de ingreso al sistema con objetos peligrosos. Se conocen casos como cuando un usuario entra en la estación con un machete.

### Propuesta

---

Los vigilantes deben tener las siguientes cualidades, derechos y responsabilidades:

- Estar mejor capacitados.
- Tener el derecho de aplicar las multas.
- Tener el derecho de intervenir incluso en las áreas contiguas a la estación.
- Poder coordinar su trabajo con la policía.
- Controlar el ingreso al sistema de personas con objetos peligrosos.

A éste se debe sumar que se necesiten más vigilantes durante los eventos masivos y en las zonas de acceso a la estación.



### 5.3 SISTEMA DE ATENCIÓN AL USUARIO

El Sistema de Atención al Usuario (en línea, telefónica, personal) no corresponde a los sistemas modernos que se encuentran en otras ciudades – el personal encargado de revisar las sugerencias, quejas o reclamos, no está interesado en suministrar información verdadera y resolución rápida de un problema<sup>1</sup>.

Tampoco hay interés de conocer y reconocer las iniciativas del público y los trabajos de investigación que se desarrollan<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> ver Anexo

<sup>2</sup> según la experiencia personal

## 6 Capítulo 6. Fidelización y sensibilización

En este último capítulo se habla de las campañas de fidelización y sensibilización, que puedan generar cambios positivos en las actitudes y comportamiento de los caleños frente al MIO.

### 6.1 FIDELIZACIÓN ECONÓMICA

Hoy en día no es difícil encontrar empresas que sólo buscan retener los clientes cuando parece que se van a marchar. En Cali hay varios ejemplos especialmente en el ámbito de comunicaciones (telefonía móvil, TV, Internet, etc.) donde un operador no ofrece mejores condiciones hasta que los usuarios amenazan pasar a otro. Por alguna razón no es universalmente entendido que de tal manera las empresas pierdan más clientes de los que conservan.

Cuando las alternativas son limitadas, y no se puede 'pasar a otro operador', como es el caso del transporte masivo en Cali, los usuarios de facto son 'cautivos'. Desafortunadamente en Colombia en este momento no existen condiciones que puedan llevar a un cambio los casos de monopolio que ocurren.

### Propuesta

---

- Introducir formas de control público, para asegurar que los actores no se enriquezcan a costo de sus clientes (usuarios), abusando de la situación del monopolio a la cual se tienden en el momento.
  
- Establecer un mecanismo económico para atraer y fidelizar los usuarios:
  1. Crear condiciones para soportar económicamente ciertos grupos de la sociedad:
    - Habilitar la condición: por compra de 10 pasajes (en una vez) = 1 pasaje gratis
    - Habilitar la condición: por compra de 20 pasajes (en una vez) = descuento 50% por alquiler de bicicleta MIO.
    - Abrir la posibilidad para comprar un tiquete *mensual* con descuento significativo (50% o más) para PMR, estudiantes de colegios, víctimas de violencia y otros grupos que según la realidad de la ciudad estén en situación de desventaja con respecto al resto de los habitantes.
  
  2. Hacer posible comprar un pasaje con descuento a bordo de los buses intermunicipales y de los aviones con destino Cali, a través de la venta de las tarjetas con una cierta cantidad de pasajes precargadas.

3. Asociar las tarjetas del MIO con otros servicios. Por ejemplo en Bogotá existe un convenio entre EPS Compensar y Transmilenio (Fig. 6-1) para integrar los servicios de salud y de transporte en una tarjeta; sin embargo MIO puede hacer un avance significativo y ofrecer una integración en sus tarjetas de un carnet universitario, afiliación con las bibliotecas, los almacenes (Éxito, La14, etc.) y el cine (Cine Colombia, etc.).

**Fig. 6-1.** Integración de varios servicios diferentes en una tarjeta inteligente de transporte.



**Fuente:** Autoría propia con base de la tarjeta Compensar/Transmilenio. (2012)

4. Establecer un servicio que permita al propietario de automóvil durante dos o tres semanas consecutivas usar el sistema MIO de manera gratuita, buscando atraerlo, hacerlo conocer el servicio, y – fidelizar más usuarios, disminuyendo la congestión y contaminación en la ciudad.
5. Agradecer a los clientes más frecuentes, entregando la tarjeta con un diseño especial y/o regalando viajes gratis durante ciertas horas o días, por ejemplo durante los días festivos, etc.

## 6.2 MEDIOS DE INFORMACIÓN

### *IMAGEN DEL SISTEMA*

Varias ciudades en el mundo han sido exitosas en términos de promoción de su sistema de transporte, como es en el caso de Madrid, España (Fig. 6-2).

**Fig. 6-2.** Publicidad orientada a mejorar la imagen del transporte (Metro) en Madrid, España.



Fuente: Autoría propia. (2012)

El MIO también necesita mejorar su imagen frente a los caleños (ante todo con los resultados reales, por supuesto), y promover el sentido de pertenencia al sistema y a la ciudad. A pesar de todos los problemas, el MIO ha logrado tener éxitos en varios aspectos: por ejemplo ha mejorado la imagen de la ciudad, la cual se volvió más organizada. Se puede destacar estos resultados, y su excelente slogan “El MIO es Tuyo” para realizar la campaña parecida a la de Madrid, pero que sea auténtica caleña.

### *EXPOSICIONES*

Organización de las exposiciones diversas y cada vez nuevas en el sistema MIO puede generar los efectos positivos, especialmente en lugares donde los usuarios hacen la fila (en frente de las taquillas) o en donde tienen que esperar el bus. Puede ser una galería temática de fotografías (por ejemplo “La Capital de la Salsa”), preferiblemente orientada a

la familia y a los jóvenes. Así el tiempo para ellos pasaría más rápido, y al fin la espera sería más agradable.

### *FOLLETOS*

Se podría atraer algunos usuarios potenciales haciendo asequibles unos folletos informativos en los PIT y en las sillas de los aviones con destino Cali. El folleto debe promover el interés hacia el MIO; proporcionar la información en el idioma inglés y español de manera clara, y aún más importante – verdadera; incluir el mapa de la ciudad (con la red de rutas MIO), y tener la información del carácter educativo (*ver enseguida el Capítulo 6.3 – Sensibilización*).

### *PROYECCIÓN VISUAL*

Por último, en las estaciones y las terminales se podría instalar pantallas o hacer proyecciones que muestran la información:

- institucional (*de Metro Cali S.A., por ejemplo acerca de la "integración virtual" o a través de tales mensajes como: "llega al zoológico en el MIO con la nueva ruta A02", etc.*)
- cultural
- noticiera
- educativa (*ver enseguida Capítulo 6.3 – Sensibilización*)

### 6.3 SENSIBILIZACIÓN

Realizando permanentes campañas de sensibilización, el sistema obtendrá beneficios tanto en términos de incremento de la cantidad de usuarios, como de un aumento de la confiabilidad y reconocimiento del valor agregado del servicio de transporte público.

Desafortunadamente hoy en día la mayoría de los caleños no saben cuáles son las prioridades actuales de mejoramiento del sistema MIO. Este hecho lleva a que las personas no sienten la pertinencia al sistema y a los procesos actuales. La administración tampoco explica los fines de las políticas que realiza.

Es importante realizar los programas de sensibilización en los medios de comunicación, empresas y centros educativos a partir de los primeros niveles de enseñanza escolar – de modo que se logre una mayor conciencia social. Se tratarían de los siguientes temas, entre otros:

#### *CULTURA MIO*

En particular:

- cuidar la infraestructura y los espacios públicos
  - › mantener limpios las instalaciones y no arrojar la basura (es necesario hacer quitar de la mente de las personas esa idea de que “la basura ayuda a generar un empleo”)
- respetar la fila
- dejar salir primero
- respetar los espacios de los demás
  - › no bloquear la entrada y salida de los buses y estaciones
- ceder el puesto
- en todos los casos dar prioridad a las PMR

### *CULTURA DE TRANSPORTE SOSTENIBLE*

De modo que las personas logren tener una mayor conciencia sobre los impactos del desplazamiento que están generando, es necesario:

- Fomentar la cultura del transporte alternativo, más que todo en bicicleta – destacando los beneficios para salud, economía y ecología, al mismo tiempo aboliendo el paradigma de ser un medio de transporte para las clases ‘más pobres’.
- Incentivar la campaña “un día sin carro” y “un día sin moto”.
- Mostrar que las alternativas para el uso de los automóviles o de las motocicletas resultan en el aumento de la calidad de vida, y no la pérdida de algo bueno.

Ejemplos:

1. Según los estudios realizados<sup>1</sup>, el tiempo que un peatón, ciclista, conductor del vehículo motorizado o el usuario de transporte público dedica por día a su movilidad es similar. Los propietarios de automóviles no ahorran el tiempo con alta velocidad de sus vehículos, sino simplemente viajan distancias más grandes. La consecuencia negativa de permitir un desplazamiento a gran velocidad, es la expansión de las ciudades y la destrucción de la calidad de vida en ellas.

---

<sup>1</sup> Uno de los primeros investigadores sobre el tema era un físico veneciano Cesare Marchetti, quien llegó a la siguiente conclusión (traducción): *Aunque el espacio urbano y formas de uso de transporte se pueden cambiar, las personas gradualmente ajustan sus vidas (incluso a través de la escogencia de lugares para vivir y trabajar) de tal manera, que el tiempo de viaje en transcurso del día se mantiene más o menos constante.* Esta conclusión ahora es conocida como “la constante de Marchetti”.



2. Un modelo de movilidad basado en desplazamientos diarios en automóvil genera:
  - la dependencia del vehículo particular
  - mayor riesgo de accidentes<sup>2</sup>
  - mayor demanda de infraestructuras
  - congestionamiento
  - mayor gasto energético (Fig. 6-3)
  - mayor contaminación (atmosférica y acústica)
  - problemas con la salud
  
- 2a. Además, al tener que realizar la tarea de conducir es imposible:
  - descansar
  - leer un libro
  - comunicarse omnicompreensivo con otras personas, sus compañeros/as o amigos/as
  
3. En promedio, un vehículo particular se encuentra en estacionamiento más de veinte horas por día (20+ de los 24h).

Fig. 6-3. Eficiencia energética por medios de transporte terrestre.

RANKING	MODO DE TRANSPORTE	GASTO* ENERGÉTICO	ÍNDICE RELATIVO	EFICIENCIA
1	Bicicleta	0,06	1	Muy eficiente
2	Desplazamiento a pie	0,16	2,7	Muy eficiente
3	Tren Cercanías	0,35	5,8	Eficiente
4	Minibús	0,47	7,8	Eficiente
5	Autocar de línea	0,50	8,3	Eficiente
6	Autobús urbano	0,58	9,7	Eficiente
7	Coche gasoil <1,4 litros	2,26	38	Poco eficiente
8	Coche gasolina < 1,4 litros	2,61	43	Poco eficiente
9	Coche gasoil entre 1,4 y 2 litros	2,76	46	Poco eficiente
10	Coche gasolina entre 1,4 y 2 litros	2,98	50	Poco eficiente
11	Coche gasoil > 2 litros	3,66	61	Muy ineficiente
12	Coche gasolina > 2 litros	4,66	78	Muy ineficiente

\*En millones de julios de energía primaria por viajero-km  
(Fuente: Asociación para la Promoción del Transporte Público. 2001)

Fuente: ISTAS. (2005). Planes de movilidad sostenible en empresas.

<sup>2</sup> Accidentes en la Zona Metropolitana del Valle de México según modo de transporte.  
<http://andreslajous.blogs.com/.a/6a00d8341ca85853ef014e8c2a1d8f970d-500wi> (rec.06.2012)

## *SEGURIDAD VIAL*

Suministrar la información de accidentalidad en Cali:

- los impactos que tiene sobre la vida personal y familiar
- las estadísticas y dinámicas
- las causas y los factores contribuyentes

Enseñar debidamente:

- los lineamientos generales de precaución
- las características físicas de los objetos en movimiento (distancias de freno, etc.)
- las normas de tránsito en la ciudad
- la responsabilidad que tenemos todos y cada uno, asociada con las infracciones
- las acciones en casos de una fuerza mayor (terremotos, atención primaria, etc.)

---

También es necesario crear una efectiva estructura regulatoria que se dedica al tema del transporte urbano, que supervise y evalúe con regularidad el grado en que se respetan las obligaciones frente a los ciudadanos.

# Conclusiones y recomendaciones

## Conclusiones

Metro Cali S.A. denomina<sup>1 2</sup>, entre otros, los siguientes beneficios del MIO:

- › Ahorro en tiempo
- › Mejoramiento de la movilidad peatonal y de otros medios
- › Frecuencias y horarios de rutas ajustados a las necesidades de los usuarios
- › Fácil acceso para las personas discapacitadas
- › Favorece al 100% de la población de bajos recursos que usa el transporte público
- › Logra una excelente movilidad

Resulta que el servicio actual no corresponde a las expectativas que Metro Cali S.A. genera en sus fuentes de información. El slogan "El MIO es tuyo" no refleja la realidad, porque el organismo no reconoce los procesos de iniciativa popular, lo que ha sido demostrado a lo largo de la presente investigación. El hecho a su vez genera una gran desconfianza en la entidad gestor, en la información que esta entidad pública, en los concesionarios y en el sistema en general.

---

<sup>1</sup> <http://www.metrocali.gov.co/cms/descripcion/> (rec.04.2012)

<sup>2</sup> Cartilla de buen uso MIO (2012)

La gran mayoría de los problemas provienen de los siguientes factores determinantes:

1. Hace falta la participación y control por parte de todos los actores en la ciudad.
  - No existen las asociaciones que representen los intereses de la comunidad con respecto al transporte masivo, aún más, que tengan el poder de algún tipo de intervención.
2. Hace falta la coordinación entre las entidades regulatorias.
  - Las diferentes entidades en vez de realizar un trabajo coordinado con el fin de lograr un objetivo, se acostumbran a responsabilizar a las otras partes involucradas.
3. El público general no tiene un acceso a la información y estadística.
  - Cuando el autor estaba realizando la investigación, no tuvo el acceso a la información ni a través del sitio web oficial, ni a través de las visitas personales a Metro Cali S.A.
4. Las decisiones se hacen sin evaluar sus posibles implicaciones.
  - Hace falta realizar consultas a otros actores del sistema, acerca de los impactos que cada decisión pueda generar (como por ejemplo el caso de los paneles azules, mencionados en el Capítulo 4).
5. No existe la continuidad en las políticas públicas.
  - La ciudad no establece los procesos necesarios para garantizar la continuidad de las políticas para el mediano y largo plazo. En la mayoría de los casos la llegada de un alcalde nuevo significa que los programas anteriores se abandonan, sin tener en cuenta el estado de ejecución que lleve cada uno de los proyectos que los componen.

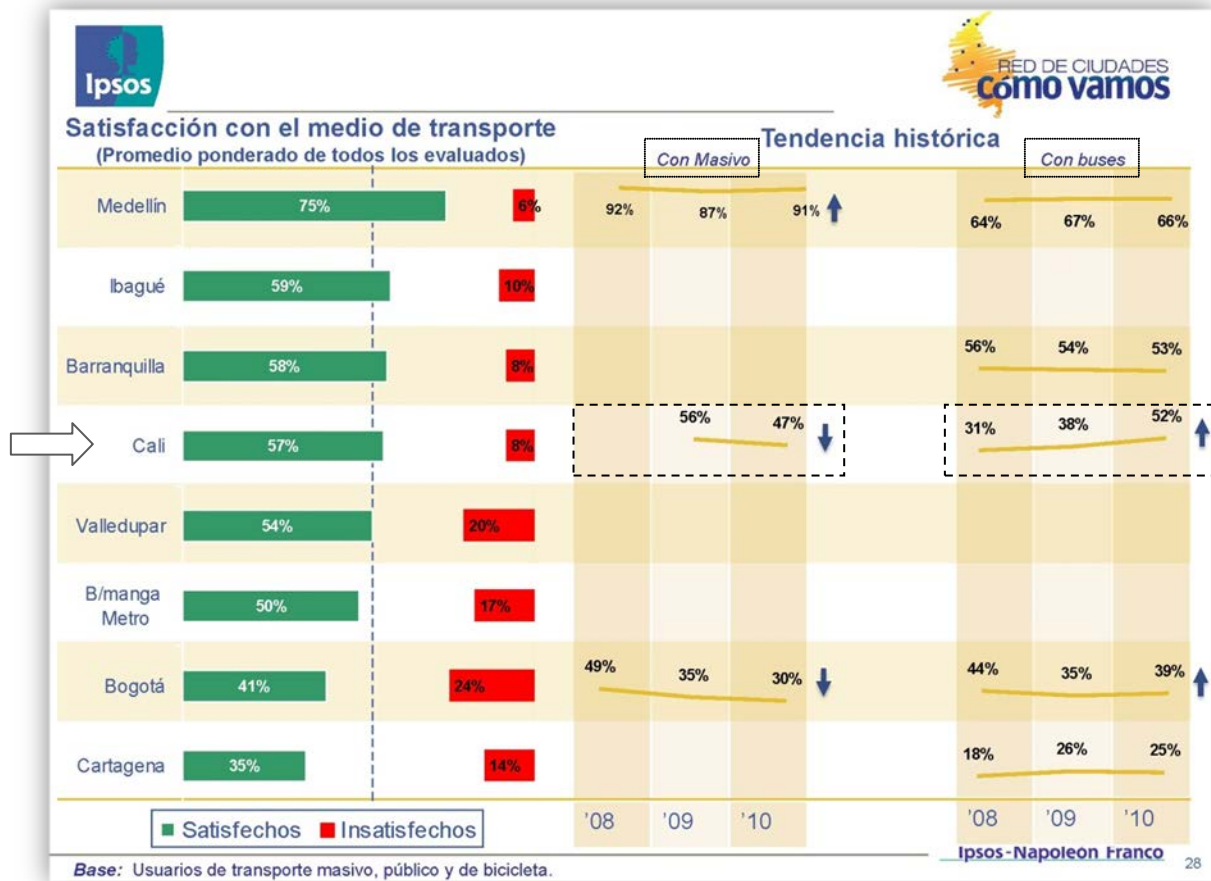
### *ÁREAS DE OPORTUNIDAD*

El MIO aún no está completo. Es un problema complejo que no tiene una solución inmediata ni sencilla.

Una manera efectiva de lograr desarrollar proyectos de transporte masivo que garanticen una excelente calidad de servicio, es generar y facilitar la participación directa e indirecta de los usuarios y el público en general, en diferentes formas – reuniones, asociaciones de usuarios, encuestas, entrevistas, etc. – no solo para que conozcan el proyecto, sino que su participación sea tomada en cuenta como factor decisivo durante las fases de planificación, diseño, construcción y mantenimiento del sistema.

Sería necesario crear una estructura regulatoria que supervise y evalúe sistemáticamente el grado en que se respetan las obligaciones frente a los ciudadanos; e involucre a la comunidad en los procesos de planificación del sistema – de modo que se garantice un aumento de los bajos niveles de credibilidad y de confianza pública, los cuales se ven reflejados en las encuestas de satisfacción (Fig.7-1).

Fig. 7-1. Satisfacción con el medio de transporte en las principales ciudades de Colombia.



Fuente: Encuesta IPSOS – Napoleón Franco, Red de Ciudades Cómo Vamos. (2010)

El objetivo sería convertir el SITM-MIO en un dinamizador de desarrollo y transformaciones sociales para la ciudad – fomentando un compromiso ciudadano, fortaleciendo valores y buenas costumbres.

Por eso, se debería empezar a ver el MIO como un árbol – el cual, como todas las plantas, requiere:

1. Los nutrientes en el suelo.  
*(=verdadero interés de realizar el proyecto)*
2. Las semillas sanas.  
*(=buena planificación desde un principio)*
3. Los jardineros cuidadosos.  
*(=empleados bien capacitados, con su orientación hacia el interés común)*
4. La fertilización.  
*(=ayuda externa: financiera, de evaluación, etc. + continuidad en la política)*
5. La luz del sol.  
*(=tener claro hacia dónde se va – cuáles son los objetivos a largo plazo)*

## Recomendaciones prácticas y extensión de la investigación

En primer lugar se debe establecer una lista de los “100 principales” centros de actividad<sup>3</sup> – donde aparecieran todos los hitos urbanos en el orden de la estimada cantidad de personas que ellos atraen. Esta información serviría como una base para realizar varias tareas de mejoramiento mencionadas en este trabajo.

Enseguida es importante tener claras las prioridades de mejoramiento. Con este fin es necesario realizar la encuesta (diseñada especialmente para el caso del sistema MIO, se encuentra en el *Anexo CD → Encuesta.pdf*), involucrando también las experiencias de los conductores y los vigilantes. Se debe realizar la encuesta (de pronto con algunas mejoras) periódicamente cada 15 meses, y de tal manera: 1) tener la información de varias épocas, las cuales se vuelven a repetir sólo en cada cinco años; 2) evitar la pregunta “¿servicio ha mejorado o ha empeorado?” – común en las encuestas realizadas en Colombia (lo que a su vez muestra claramente el problema de que no hay la continuidad en política).

---

<sup>3</sup> ver “100 principales” en el Capítulo 2.1 (Saturación) → Propuesta



## Referencias bibliográficas

- ALIZADEH, Tooran (2009) *Urban Design in the Digital Age: a literature review of telework and wired communities* Journal of Urbanism. 2:3, 195-213
- BAIENSON, Jeremy N. SHUM, Michael S. UTTAL, David H. (2000) *The initial segment strategy: A heuristic for route selection* Psychonomic Society, Inc. 28 (2), 306-318
- BARNEY CALDAS, Benjamín (2012) *Una mejor vida urbana* <http://caliescribe.co> (rec.06.2012)
- BOTERO, Carlos E. (2008) *El MIO y el espacio público* Universidad del Valle. Santiago de Cali
- BUSTAMANTE G., Roberto (2011) *Guía para elaboración de información de ayuda al usuario MIO* Unión Temporal Recaudo y Tecnología. Santiago de Cali
- CHRISTENFELD, N. (1995) *Choices from identical options* Psychological Science. 6, 50-55
- Consejo Internacional (2002) *Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad* Foro Social Mundial. Porto Alegre, Brasil
- CURRIE, Graham (2010) *Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs* Journal of Transport Geography. 18 (2010), 31–41
- Departamento Administrativo de Planeación. Alcaldía de Santiago de Cali (2010) *Cali en cifras* <http://planeacion.cali.gov.co> (rec.06.2012)
- Departamento Nacional de Planeación (2008) *SITM para Santiago de Cali – MÍO* <http://spi.dnp.gov.co> (rec.06.2012)
- DURAN, Luisa Fernanda R. (2012) *Estudio de percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente jornada nocturna sobre el impacto del SITM-MIO en la cultura ciudadana de Santiago de Cali* Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali
- European Commission (2010) *Work Programme on Transport* [http://cordis.europa.eu/fp7/wp-2011\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/wp-2011_en.html) (rec.06.2012)
- GALLUP, John Luke GAVIRIA, Alejandro LORA, Eduardo (2003) *Is Geography Destiny? Lessons from Latin America* Inter-American Development Bank. Washington D.C.
- GHEIMAN, Jaraj Melanie (2012) *La transposition d'un modèle de transport public en site propre et son impact urbain. Le cas de la ville de Cali en Colombie et le BRT MIO* Université de Strasbourg
- GONZÁLEZ, Carlos (2012) *Retos y oportunidades de la movilidad en Cali* M&U Movilidad y Urbanismo
- HARCOURT, Bernard E. LUDWIG, Jens (2006) *Broken Windows: New Evidence from New York City and a Five-City Social Experiment* University of Chicago Law Review. 73-2006
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Ministerio de Medio Ambiente de España (2005) *Planes de movilidad sostenible en empresas* <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=2331> (rec.06.2012)
- Ipsos - Napoleón Franco (2010) *SITM MIO* Cali Como Vamos
- JARAMILLO, C. LIZÁRRAGA, C. GRINDLAY, A. (2012) *Disparidad espacial de la necesidad social de transporte y la provisión de transporte público* Universidad del Valle. Santiago de Cali

- LOZADA ISLAS, Fernando (2010) *Políticas de Transporte en Colombia* Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.  
<http://www.colombia.com/noticias/codigotransito/index.asp> (rec.06.2012)
- Ministerio de Transporte (2010) *Código de Tránsito de Colombia* Universidad Autónoma del Estado de México. México, D.F.
- MOLINERO, Ángel M. SÁNCHEZ, Ignacio A. (2002) *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración. Cuarta edición* Universidad del Valle. Santiago de Cali
- MÖLLER, Rolf (2003) *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali* Yeshiva University. New York
- PAGANELLI, Maria (2003) *How to write a Thesis* Seminario de Políticas de Movilidad e Infraestructura Urbana. Buenos Aires
- PARDO, Carlosfelipe SCHVARTZER, Fabián (2007) *Transporte privado y transporte público en América Latina* Resolución 12 de octubre de 1988
- Parlamento Europeo (1988) *Carta Europea de los Derechos del Peatón* Universidad Católica de Pereira
- RINCÓN GONZÁLEZ, Carlos Eduardo (2009) *Los sistemas de transporte masivo en el hábitat metropolitano. El caso Megabús en el centro occidente colombiano* [http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado\\_busquedas.php?AA\\_SL\\_Session=8cf97c692b&x=4230](http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado_busquedas.php?AA_SL_Session=8cf97c692b&x=4230) (rec.06.2012)
- Secretaría Distrital de Planeación. Alcaldía Mayor de Bogotá (2009) *Destino Capital: Movilidad Sostenible* <http://www.calgary.ca/todplanning> (rec.06.2012)
- The City of Calgary Land Use Planning & Policy Department (2004) *Transit Oriented Development: Best practices handbook* <http://documents.worldbank.org/curated/en/2002/08/2017575/cities-move-world-bank-urban-transport-strategy-review> (rec.06.2012)
- The World Bank (2002) *Cities on the move: a World Bank urban transport strategy review* Transit Cooperative Research Program. Report 92
- Transportation Research Board (2003) *Strategies for improved traveler information* Publicaciones Semana. Bogotá D.C. Julio 17 a 24 de 2010
- Universidad Nacional De Colombia (2010) *Colombia – 200 años de identidad. Tomo II* Unión Temporal Recaudo y Tecnología. Santiago de Cali
- VILLARREAL NAVARRO, Arturo (2011) *MIO para todos* The Atlantic Monthly. 3/1982
- WILSON, James Q. KELLING, George L. (1982) *Broken Windows* Institute for Transportation & Development Policy. New York
- WRIGHT, Lloyd HOOK, Walter (2010) *Guía de Planificación de Sistemas BRT*

### Fuentes de revisión en línea:

<http://www.metrocali.gov.co> – el sitio web oficial de Metro Cali S.A.

<http://www.mio.com.co> – el sitio web oficial sobre el MIO.

<http://www.elpais.com.co/elpais/temas/mio> – noticias sobre el MIO en el periódico diario El País.

<http://www.caliescribe.co> – noticias sobre Cali de la Fundación Social Proyecto Ciudadano.

<http://www.movilidadyurbanismo.com> – publicaciones sobre el transporte y planeación urbana.

<http://www.skyscrapercity.com> – el foro Internet que trata sobre los temas del ámbito urbano:

→ <http://www.skyscrapercity.com/forumdisplay.php?f=1143> - Transporte en Colombia

→ <http://www.skyscrapercity.com/forumdisplay.php?f=1148> - Área Metropolitana de Cali

# Anexo CD

En esta página aparece una lista de archivos con sus respectivas imagines en miniatura, los que se encuentran en el disco óptico que viene adjuntado a este documento.

Contraseña para acceder a los archivos: anexotesisartursdanilovs



Encuesta.pdf

## ...audiovisual



conductores-no-respetan.avi



cruce-cosmocentro.mp4



ped-movido-autosur.mp4



puertas-bloqueo.mp4



puertas-desinc.avi



puertas-golpe.mp4



semaforos-ausentes-CL5-80.avi



semaforos-centro.mp4



semaforos-comuneros.mp4



T57B-no-para-en-San-Pascual.mp4



torniquete.mp4



vias-estado.mp4