



Comentarios a las medidas inmediatas del PTUS

Rodrigo Fernández A.

División Ingeniería de Transporte

Universidad de Chile

Entrevista vía e-mail con Gabriel Pardo, periodista de EL Mercurio (no publicada): 6 marzo del 2001

1. ¿Considera positiva o negativa la medida de segregación de Alameda para agilizar el tráfico en horas punta? ¿Podrá reducir los tiempos de viaje tanto de microbuses como de particulares?

En general, es positivo segregar flujos por tipo de vehículos (autos, buses). En particular, la segregación entre buses y autos se aplica cuando la congestión causada por los autos genera problemas a la circulación de los buses. Esto ocurre cuando el flujo de buses es mucho menor que el de autos. No obstante, para flujos mayores a 100 buses por hora por pista (caso de la Alameda con 600 buses por hora por sentido) la sola segregación puede tener menor impacto si no se acompaña de las otras medidas de prioridad: prioridad en semáforos y diseño de paraderos. Un buen diseño y la complementación de medidas puede mejorar los tiempos de viaje de ambos tipos de vehículos. Esto lo venimos estudiando desde hace 15 años en la U de Chile.

2. ¿Cree que la existencia de estoperoles de cemento en la vía y tres pistas para microbuses a la derecha provocará dificultades a los particulares que intenten virar a la derecha? ¿Cómo se podría superar este problema? ¿Sería bueno cambiar el sentido de algunas calles?

Toda segregación física provocará dificultad en los virajes. En tal caso, es más conveniente, tanto para buses como autos, canalizar esos virajes por otras vías. En el caso de la Alameda, un viraje a la derecha transformarlo en un viraje en "q" (avanzar a la cuadra siguiente y virar en "u" en la mediana para tomar la calle de destino). Puede no ser necesario el cambio de sentido de calles, pero sí dejar pistas para poder hacer el viraje en "u" en la mediana. Para los buses que viran a la izquierda, se puede hacer virajes en "t" (salir a la derecha una cuadra antes y seguir por una calle paralela para luego tomar la calle de destino) o en "p" (avanzar a la cuadra siguiente y volver por una calle paralela para tomar la calle de destino).

3. ¿A su juicio es necesaria una segregación o existen otras medidas más convenientes? ¿Qué acciones complementarias se pueden realizar?

Como indiqué en 1, en el caso de la Alameda son imprescindibles medidas complementarias en los cuellos de botella para la circulación de los buses: semáforos y paraderos. Por ejemplo, la programación de los semáforos en función del movimiento de los buses. Esto requiere ciclos cortos y verdes largos para los buses. Esto también ayudaría a los autos en la Alameda. En los paraderos, se requiere que estos sean diseñados al igual que estaciones de metro o tranvía, como en Av. Grecia o como en el tramo Santa Rosa - Plaza Bulnes de la Alameda, pero con un estándar muy superior. Nosotros hemos definido el diseño de lo que llamamos "Paraderos de Alto Estándar".

4. ¿A los taxistas se les debería permitir la entrada a la Alameda?

Si las medidas persiguen privilegiar al transporte público y siendo los taxis un modo de transporte público, los taxis deberían poder usar la Alameda. Un viaje en taxi significa un auto particular menos en circulación, buscando estacionamiento y



haciendo uso de la calzada para estacionar. En la Alameda, los taxis con pasajeros podrían hacer uso de las pistas exclusivas para buses y debería haber facilidades para tomar y dejar pasajeros en la mediana. Por ejemplo, mediante bahías para que no interfieran con el flujo de autos.

5. ¿Qué medidas alternativas se podrían aplicar para disminuir la congestión y los atochamientos en Alameda?

Más que medidas alternativas, se requiere COMPLEMENTACIÓN de medidas y un diseño de detalle apropiado de todas y cada una de las que he mencionado: segregación, prioridad en semáforos para los buses, diseño de paraderos-estaciones, bahías para la detención de taxis, canalización de virajes, información al usuario.

Algunos problemas detectados en visita a terreno: 26 de marzo del 2001

Falta información a los usuarios: algunos Ejemplos

En las mañanas, ¿por dónde van los buses de N a S que usaban Av. Salvador? ¿Y en la tarde de S a N? ¿Cómo afecta la accesibilidad (facilidad para alcanzar) a las micros este cambio?

¿Se puede seguir usando la calzada S de Irarrázaval por los autos, o es, ahora una calle sólo bus con doble sentido? Esto sería más efectivo para la accesibilidad a las micros, si eso es lo que busca el plan.

¿Cuáles son las vías alternativas a las vías exclusivas y reversibles? ¿En qué momento se puede usar qué pistas de las vías reversibles? Esto requeriría de señalización dinámica tipo pórticos con la debida antelación por toda la ciudad.

Con respecto a las vías reversibles para autos

¿Qué problema específico de congestión pretenden atacar? ¿O son sólo un aumento de capacidad vial para los autos sin un objetivo claro? ¿Cuál es su continuidad funcional?

¿Cómo se compatibiliza este aumento preconcebido de capacidad para los autos con el incentivo al transporte público y desincentivo al uso del automóvil?

¿No sería más efectivo (y suficiente) una reasignación de pistas en las, ahora, vías reversibles? Esto mantendría la accesibilidad a las micros por parte de los pasajeros en ciertas calles como Salvador y Portugal.

¿Qué indicaron los modelos táctico-operacionales (como TRANSYT) respecto de estas alternativas? ¿Se estudiaron al nivel de ese detalle las medidas? Eso habría sido imprescindible.

Conclusiones

La segregación de la Alameda, las vías exclusivas para buses y las vías reversibles son parte de las llamadas "medidas inmediatas" del Plan de Transporte Urbano de Santiago. Sin embargo, no por inmediatas, no se debe olvidar el DISEÑO de cada uno de sus DETALLES. Este diseño no se ve en el Plan de Transporte, lo que las puede hacer más efectistas que efectivas. Se pueden tomar muchas otras medidas tanto o más efectivas, antes que las adoptadas.



TODA medida de gestión de tránsito como las realizadas DEBE ser cuidadosamente diseñada y evaluada con herramientas adecuadas y sensibles al cambio que se prevé, antes de implementarse. De lo contrario, fracasan. Ejemplos abundan: las "vías verdes", los "paraderos diferidos", los "buses ejecutivos", los "cobradores automáticos", etc. Luego de ese diseño de detalle, evaluación cuidadosa y construcción impecable vienen ajustes MENORES. Todo el resto constituye MALA ingeniería.

Soluciones propuestas: 2 de abril del 2001

En vías exclusivas

El **nivel de servicio** del transporte público se compone de 6 variables, 3 cuantitativas (se pueden medir con instrumentos), asociadas al tiempo total del viaje, y 3 cualitativas (se pueden estimar o apreciar), asociadas a la percepción de la calidad del viaje. Estas son:

a) Variables cuantitativas

- i) Tiempo de acceso (accesibilidad) al sistema (v.g. caminando)
- ii) Tiempo de espera en paraderos o estaciones
- iii) Tiempo de viaje en el vehículo

b) Variables cualitativas

- i) Comodidad (v.g. hacinamiento o posibilidad de viajar sentado, protección y confort en paraderos o estaciones)
- ii) Seguridad (v.g. posibilidad de no sufrir accidentes o asaltos)
- iii) Confiabilidad (v.g. que el servicio pase, se detenga donde debe, se demore más o menos lo mismo en pasar, que el viaje demore más o menos lo mismo)

De estas 6 variables, las vías exclusivas sólo atacan una sola: **el tiempo de viaje en el vehículo**. Por lo tanto, se requiere mejorar las otras con medidas como:

- **Aumentar las frecuencias en ciertas rutas.** Disminuye el tiempo de espera. Mejora la comodidad (hacinamiento). Disminuye el tiempo total de viaje entre el origen y el destino.
- **Mejorar las condiciones físicas y de operación de los paraderos.** Esto se logra con un diseño apropiado de paraderos simples de alto estándar o paraderos divididos si la demanda es muy alta. Mejora la confiabilidad, asegurando a los usuarios que los buses se detendrán en esos puntos. Los tiempos de espera y total de viaje serán más predecibles. Ayuda a la seguridad en la transferencia de pasajeros.
- **Programar los semáforos en función de los buses.** Como en calles sólo bus el grado de saturación (razón entre el flujo y la capacidad) disminuye considerablemente, los semáforos deben ser reprogramados en función de los buses, ya que antes lo estaban para los autos. Se lograrán beneficios con tiempos de ciclo más cortos (60 a 90 segundos) y razones de verde de altas (60% o más) para la vía exclusiva. El uso de programas como TRANSYT para coordinar ejes semaforizados basado en los flujos y progresión de los buses es necesario en tal caso. Disminuye las demoras en intersecciones. Mejora el tiempo de viaje en el vehículo. Hace más predecible los tiempos de espera. Hace más predecible el tiempo total de viaje.



- **Utilizar pistas sólo bus en arcos e intersecciones.** Hay tramos de las vías exclusivas que están sobredimensionados para el grado de saturación de la vía (v.g. V. Mackenna al llegar al centro). En tal caso, es más conveniente implantar algunas pistas sólo bus a lo largo de esos tramos o implementar pistas sólo bus cortas al llegar a las intersecciones o paraderos para que los buses salven las colas de vehículos. Esta medida se puede extender a otros ejes (v.g. Av. Matta). Tienen el mismo efecto que las vías exclusivas en cuanto a tiempo de viaje.

En vías segregadas y pistas exclusivas

- **Eliminar entrecruzamientos.** Es el problema fundamental entre autos y buses que viran a la derecha e izquierda, respectivamente. Si no es factible prohibir estos virajes, es más conveniente – tanto para buses como autos – canalizar esos virajes por otras vías. Por ejemplo, un viraje a la derecha transformarlo en un viraje en "q" (avanzar a la cuadra siguiente y virar en "u" en la mediana para tomar la calle de destino). Para los buses que viran a la izquierda, se puede hacer virajes en "t" (salir a la derecha una cuadra antes y seguir por una calle paralela para luego tomar la calle de destino) o en "p" (avanzar a la cuadra siguiente, virar a la derecha y volver por una calle paralela para tomar la calle de destino).
- **Autorizar a taxis básicos y vehículos de alta ocupación** Si la segregación persigue privilegiar al transporte público y siendo los taxis un modo de transporte público, los taxis deben poder usar las pistas exclusivas, como se hace en otras ciudades (e.g. pistas sólo bus, taxis y buses interurbanos en Londres). Un viaje en cualquier tipo de taxi significa un auto particular menos en circulación, buscando estacionamiento y haciendo uso de la calzada para estacionar. En cualquier vía exclusiva los taxis con pasajeros podrían hacer uso de las pistas para buses. Sin embargo, esto podría requerir instalaciones para tomar y dejar pasajeros al costado izquierdo. Por ejemplo, bahías para que no interfieran con el flujo de paso de los otros vehículos. El uso por parte de vehículos particulares de alta ocupación (minibuses y automóviles con 3 o más pasajeros) no se debe descartar.
- **Programar los semáforos.** Cuando hay segregación los grados de saturación de las pistas de autos aumentan y las de los buses disminuyen. Por lo tanto, la programación de semáforos debe ajustarse. Las pistas de buses requieren tiempos de ciclo menores y razones de verde altas para reducir sus demoras uniformes. Eso también ayuda a las pistas de autos, ya que disminuye la longitud de las colas que se forman en ellas. En consecuencia, la sensación de congestión de los automovilistas disminuye, aunque se requiera más de un ciclo de semáforo para salvar la intersección (habrá colas excedentes). No obstante, es necesario el uso de modelos como aaSIDRA y TRANSYT para reprogramar los semáforos basándose en funciones objetivo distintas a la actual.



En vías reversibles

- **Mantener la accesibilidad al transporte público.** Normalmente una vía reversible genera una capacidad adicional excesiva en un comienzo. Si tiene transporte público (caso de Av. Salvador o Portugal), se debe dejar una pista sólo bus a contraflujo (en sentido contrario al sentido principal). Mantiene la accesibilidad y legibilidad para los usuarios de transporte público en esa calle y no requiere mayor fiscalización. La misma pista puede ser usada por otro tipo de vehículos (de emergencia o servicios). La señalización de la pista a contraflujo debe ser muy visible, pudiendo usarse canalizadores móviles (conos, soleras, barreras, etc).
- **Usar señalización dinámica.** Uno de los problemas de las vías reversibles son sus períodos transición. Los conductores no deberían estar pendientes del reloj. Por el contrario, algún tipo de señalización dinámica en pórticos debería indicarles cada ciertos tramos si pueden seguir en el mismo sentido o deben abandonar la vía en la salida siguiente. Un simple pórtico con lámparas rojas, verdes y flechas puede ser suficiente. Sistemas más sofisticados con matriz de puntos serían convenientes.
- **Asignar pistas y asegurar su continuidad.** Las vías reversibles como Diagonal Oriente tienen un ancho que permite reasignar el número de pistas cuando opera con sentido único. Por ejemplo, pasar de dos pistas anchas por sentido a tres normales o a cuatro angostas en un mismo sentido. Esto debe estar indicado en la demarcación. En particular al llegar y salir de las intersecciones. El uso de pistas angostas, además de aumentar la capacidad en las intersecciones, tiende a disminuir velocidades peligrosamente altas cuando la vía es usada en un solo sentido.
- **Estudiar la continuidad funcional de la vía.** Toda vía reversible debe tener un origen y un destino claro y servir para desahogar flujos de vías paralelas, congestionadas y de igual continuidad funcional. Por lo tanto, se debe estudiar la necesidad de mantener, extender o eliminar ciertas vías reversibles de corta longitud (como Portugal), si es que no contribuyen a este objetivo. En este caso, el uso de modelos que permiten predecir reasignaciones de flujo en función de las operaciones de tráfico (v.g. TRIPS, SATURN, EMM/2, TRANSYT) son fundamentales para tomar estas decisiones.