

PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO EN EL RAMAL P1 DEL FERROCARRIL PROVINCIAL DE BUENOS AIRES

Roberto Agosta

Universidad de Buenos Aires - Universidad Católica Argentina - AC&A S.A, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina. E-mail: ragosta@acya.com.ar

Juan Pablo Martínez

Universidad Católica Argentina - AC&A S.A, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: jpmartinez@acya.com.ar

Maximiliano Roca

Universidad Católica Argentina - AC&A S.A, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: mroca@acya.com.ar

El presente trabajo consiste en una compilación de los principales temas desarrollados en el estudio “Prefactibilidad para la implementación de un sistema de transporte masivo en el Ramal P1 del Ferrocarril Provincial de Buenos Aires” solicitado por el Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires (MIVSP) y financiado por el Consejo Federal de Inversiones (CFI). Dicho estudio que dio comienzo en Marzo de 2007 y tuvo una duración de diez meses, fue realizado por AC&A S.A. con la colaboración de los siguientes profesionales: Patricia Brennan, Mariano Mirotti y Guillermo Krantzer.

El trabajo comienza con la descripción del origen del ramal ferroviario P1, su evolución en el tiempo y su estado actual de deterioro. A continuación se exponen las potencialidades de su traza y se da fundamento al estudio de implementación de un sistema de transporte masivo sobre la misma.

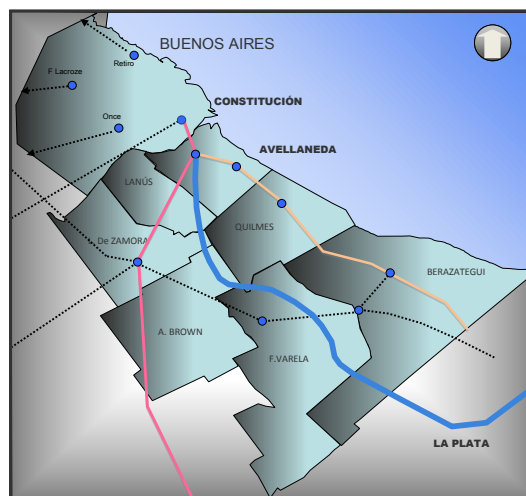
Luego se detallan los trabajos de campo realizados y se incluye la metodología utilizada para la estimación de la demanda, para su proyección y para el estudio de prefactibilidad económica.

Por último se mencionan algunos aspectos característicos del BRT TRANSUR como ser el sistema de operación propuesto, el diseño de las estaciones y los carriles, el material rodante y las alternativas analizadas respecto de la ubicación de la terminal en la Ciudad de Buenos Aires.

1. INTRODUCCIÓN

La red actual de Ferrocarriles suburbanos de Buenos Aires tiene una extensión aproximada de 800km y brinda servicio a los sectores con mayor densidad de población. Sin embargo existen zonas o corredores con una demanda potencial importante, y que actualmente poseen un servicio de transporte insuficiente, conformado principalmente por el autotransporte público colectivo. Un caso concreto es el corredor del ramal ferroviario denominado P1 (Avellaneda - La Plata) que si bien brindó servicios esporádicos de carga hasta aproximadamente el año 1993, fue suprimido para transporte de pasajeros en el año 1977, dejando sin servicio a una vasta y poblada zona del sudeste del Gran Buenos Aires.

Figura 1. Ubicación de la traza del P1



La infraestructura ferroviaria abandonada del ramal P1 tiene, en función de su ubicación en la zona Sur del Gran Buenos Aires, un potencial de transporte significativo, lo que justifica el interés de su reutilización, al servicio de las necesidades de transporte de la población de la zona, y a través de ello mejorar significativamente la calidad de vida de la misma, compuesta mayoritariamente por personas de bajo ingreso personal.

Por tanto, el objeto del estudio fue desarrollar una alternativa eficaz para poner en valor el derecho de vía, hoy abandonado y parcialmente invadido, del que fuera el ramal P1 del Ferrocarril Belgrano.

2. HISTORIA DEL RAMAL P-1

En 1927 el Ferrocarril Provincial inauguró su extensión a la ciudad de Avellaneda, que por esa época era un importante centro de acopio de la producción primaria del país. El ramal La Plata-Avellaneda del Provincial se trazó recorriendo un arco suave por zonas entonces rurales y penetrando en Avellaneda siguiendo una suerte de “bisectriz” entre las dos líneas de trocha existentes, ocupando un territorio entonces relativamente despoblado.

El Provincial mantuvo su dependencia de la Provincia de Buenos Aires hasta 1951 año en que ésta lo cedió a la Nación. Por ser de trocha angosta quedó incorporado al Ferrocarril Belgrano, y dentro de ese conjunto sus ramales fueron identificados con la letra “P”. De ese modo el ramal La Plata-Avellaneda se convirtió en el “ramal P1”.

El servicio de pasajeros continuó en el ramal P1 hasta el 6 de julio de 1977, en que fue interrumpido por su muy alto coeficiente de explotación (relación costo/ingreso), su muy baja demanda (en 1976 transportó un millón y medio de pasajeros) y por disponerse de modos alternativos en la zona. Este servicio ferroviario de pasajeros nunca tuvo el éxito esperado, debido a que la línea no ingresaba en la Ciudad de Buenos Aires

A partir de entonces el tráfico del P1 consistió en carga recibida en las estaciones Avellaneda, Monte Chingolo y Monteverde. Sin embargo hacia 1990 con la crisis de tracción que soportó el Ferrocarril Belgrano éste dejó de atender el servicio de cargas del P1, quedando del todo inactivas sus estaciones.

En cuanto a la infraestructura ferroviaria, ha desaparecido de buena parte de la traza, donde ya no se encuentran ni los rieles ni los durmientes, e incluso el balasto de piedra parece haber sido retirado. En cuanto a los puentes, algunos menores han desaparecido, otros han sido depredados desapareciendo los tableros y buena parte de las barras, quedando sólo aquellas que impiden que en lo inmediato la estructura se desplome.

3. POSIBILIDADES DE RECUPERAR LA TRAZA DEL P1

La traza del ex ramal P1 tiene considerable valor estratégico que justifica el esfuerzo de su recuperación. En efecto, observando un mapa de los ferrocarriles suburbanos de Buenos Aires, se aprecia que la densidad de las líneas en explotación es mucho mayor en la zona Norte que en la Sur. En particular hay una amplia zona de los partidos de Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora, Quilmes, Berazategui y Florencio Varela que se encuentra alejada de las dos vías principales del Ferrocarril Roca sin que además, haya un corredor vial bien definido que provea la alternativa del transporte automotor. Como ya se mencionó, la línea P1 es una suerte de bisectriz del ángulo formado entre las dos vías mencionadas del Ferrocarril Roca, y esta sola condición es suficiente para afirmar que, de existir aún el ferrocarril, con un servicio adecuado y con buenas conexiones con los puntos de destino de los viajes, su demanda sería considerable, probablemente del orden de las demandas que muestran hoy la ex Línea San Martín o la ex Belgrano Norte.

4. ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Una vez entendida la importancia potencial de la traza del P1 se realizó un análisis comparativo de las distintas tecnologías disponibles, de manera tal de determinar la que mejor se adaptaba a las necesidades del caso. Las tecnologías que se tuvieron en cuenta fueron las siguientes:

- *Bus Rapid Transit* (BRT): tecnología que utiliza buses y está basada en el uso de carriles exclusivos en superficie. En algunos casos son utilizados viaductos o túneles para

obtener una segregación altimétrica en intersecciones o ciudades con alto volumen de tránsito.

- Transporte Liviano sobre Rieles (LRT, por sus siglas en inglés *Light Rail Transit*): tecnología que opera vehículos ferroviarios livianos sobre rieles. Puede operarse como un vehículo único o como un tren de vehículos, con derecho de vía exclusivo en superficie.

- Trolebús: el trolebús puede ser considerado un caso particular de BRT, pero con la limitación que supone la línea de alimentación eléctrica, sobretodo en los sobrepasos.

- Transporte ferroviario: es un sistema sobre rieles, operado sobre las vías a través de un derecho de vía exclusivo, generalmente segregado de las vías de comunicación y con cierta diferencia altimétrica. Generalmente transporta pasajeros entre ubicaciones suburbanas y céntricas. Los vehículos son más pesados y las distancias atravesadas generalmente son elevadas.

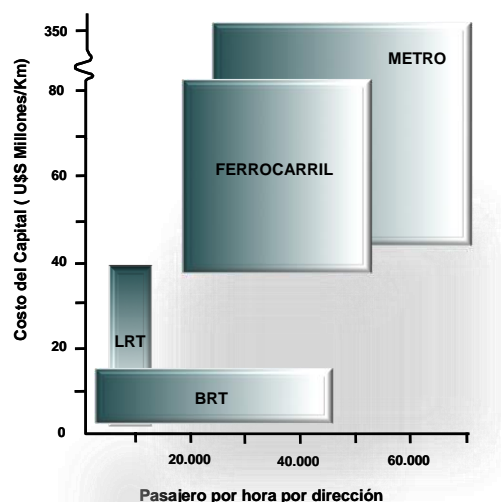
Para determinar la tecnología que mejor respondía a las necesidades del usuario y su entorno se utilizaron los siguientes factores, como ser: Costos de capital, Costos operativos, Tiempo de planificación e implementación, Escalabilidad, Flexibilidad, Capacidad, Tiempo de viaje y velocidad, Confiabilidad, Frecuencia del servicio, Confort, Imagen y percepción, entre otros.

En términos de costos el BRT posee la mayor ventaja, ya que no solo la inversión en infraestructura es menor, sino también el costo del material rodante es significativamente inferior (entre U\$S 200.000 y U\$S 250.000, contra los más de \$S 2 millones que puede llegar a costar un coche ferroviario eléctrico en América Latina).

Este bajo costo de capital, junto con la gran escalabilidad en la realización le confiere al sistema BRT la ventaja de permitir a las generaciones futuras realizar cambios para adaptarse a distintas realidades. El BRT puede ser el comienzo de la adopción de un sistema público masivo: una ciudad puede adoptar un BRT primero y una solución sobre rieles en una etapa más avanzada.

En términos del diseño y la performance tanto el BRT como el LRT, son muy adaptables a las variaciones de la demanda en comparación con los ferrocarriles y metros, ya que el sistema está formado por vehículos de capacidad mediana. En la figura siguiente se puede observar la doble ventaja del BRT, es decir, un rango amplio de capacidad con los menores costos de capital.

Figura 2. Costo de capital y capacidad de los sistemas de transporte masivo



El BRT cuenta además con una gran flexibilidad en términos de ahorro de tiempo, dada la posibilidad de sobrepaso entre un vehículo y otro, lo que suele tener lugar en las estaciones, siendo tal aspecto mucho menos flexible en los servicios sobre rieles. Sin embargo esta menor flexibilidad de los sistemas guiados trae asociada una menor probabilidad de accidentes.

En cuanto a la infraestructura los sistemas BRT y LRT utilizan las vialidades existentes, por lo que además de necesitar menores expropiaciones tienen una capacidad de unión social por ser sistemas “abiertos”. A su vez, poseen estaciones de menor tamaño, por lo que la integración con otros sistemas de transporte resulta más simple que en el caso del metro o el ferrocarril.

Por último en términos de tiempos, la planificación y construcción de un sistema tipo BRT generalmente es más rápida que en el caso del metro o el ferrocarril.

Por todo lo expuesto se concluyó que el sistema que mejor se adapta a la realidad y entorno allí donde no preexiste un sistema sobre rieles, y donde la vialidad disponible permite su fácil inserción física, es el *Bus Rapid Transit* (BRT), sistema que actualmente se está empleando con cada vez mayor frecuencia en las ciudades de los países en desarrollo, por su doble cualidad de calidad y bajo costo.

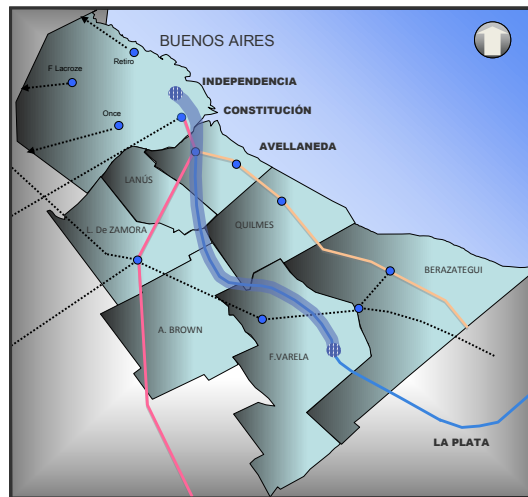
La habilidad del BRT de operar eficientemente en un amplio rango de demanda y de condiciones operacionales ha determinado su elección por sobre las demás opciones. Se pueden conseguir altas capacidades de transporte con costos de inversión muy inferiores al de implantación de sistemas nuevos de metros o ferrocarriles.

Asimismo, la gran ventaja del BRT es su potencialidad futura frente a una posible estrategia de integración del transporte urbano. De hecho, el BRT podría servir como alimentador del sistema de metro de la ciudad, además de servir como primera aproximación y liberación de la traza hacia una futura conversión del corredor a un sistema masivo sobre rieles cuando la demanda lo justifique.

5. LOCALIZACIÓN DEL CORREDOR

Una vez determinada la tecnología a utilizar, es importante definir la traza que utilizará el nuevo sistema. En general para la localización y el estudio de un corredor debe conocerse la demanda, para lo cual pueden realizarse encuestas de origen destino identificando los centros de generación y atracción de viajes. Sin embargo, en nuestro caso de estudio la localización estaba fijada con la traza del ex ramal ferroviario P1, aunque faltaba definir la manera de ingresar a la Ciudad de Buenos Aires, para lo cual se estudiaron dos alternativas: Constitución y la intersección de la Avenida 9 de Julio e Independencia.

Figura 3. Ubicación del corredor BRT-TRANSUR



6. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Una vez seleccionada la tecnología a utilizar y definido el corredor, se realizó una estimación de la demanda para el año base para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar se definió el área de influencia directa del proyecto, conformada por sectores de los partidos de Florencio Varela, Berazategui, Quilmes, Almirante Brown, Lomas de Zamora, Lanús y Avellaneda.

Una vez definida el área de influencia directa del proyecto se recopiló información de distinto tipo de manera tal de caracterizar el área en estudio. Los datos recolectados fueron los siguientes: Población, indicadores sociodemográficos, caracterización socioeconómica (Índices de necesidades básicas insatisfechas, de pobreza, de indigencia, tasas de actividad, de empleo, de desocupación, etc.), caracterización económica-productiva, uso del suelo, cartografía de la zona y de la traza del P1, fotogramas de la traza del ramal P1.

Por otro lado se realizó un trabajo de reconocimiento de la traza del ex ramal ferroviario P1 entre Avellaneda e Ingeniero Allan, con el objetivo de tener una primera impresión del mismo.

De esta manera se relevó detalladamente cada sección bajo análisis, describiendo el entorno del corredor, la tipología de viviendas, los usos de suelo y las zonas intrusadas de la traza, la accesibilidad actual de los pobladores, la existencia de líneas de transporte público, las cruces principales de calles pavimentadas o de tierra, los cruces de cursos de agua e intersecciones con otras vías de comunicación principales (camino o ferrocarriles existentes). Esto permitió la conformación de un inventario preliminar a fin de catalogar los puntos críticos del trazado con miras a las soluciones de diseño posibles y la ubicación tentativa de las paradas del futuro BRT.

En general se observó un estado de abandono total, con la traza invadida con viviendas precarias, y espacios que se supone han sido cedidos legalmente para plazas, establecimientos educativos, deportivos, centros tradicionalistas y hasta una terminal de ómnibus. Además la traza ha sido interrumpida por numerosos cruces peatonales y vehiculares que no existían.

Se concluyó que se considera factible la implementación de un servicio de transporte masivo en el tramo Avellaneda-cruce con el ferrocarril Roca, ya que más allá de dicho tramo (hacia La Plata), los usos del suelo son predominantemente rurales. Para permitir la implementación del sistema de BRT se ubicarán los carriles de circulación en la zona central de la ex zona de vía y la traza salvará los cursos de agua existentes mediante nuevos puentes, ya que los existentes no son aprovechables debido a su estado y sus dimensiones.

Concluidas las tareas de campo y determinada la factibilidad de la implantación del BRT se procedió a la estimación de la demanda, para lo cual se requiere de una gran cantidad de información. Además este caso presentó una dificultad adicional por el denominado “efecto red” que aparece como causa de la direccionalidad y la inserción del sistema en la zona central de la Región Metropolitana, lo que permite el uso combinado de distintos servicios, tanto de superficie como subterráneos.

En este contexto se decidió desarrollar una aproximación más expeditiva bajo el supuesto que la demanda potencial del BRT, es mayoritariamente, una demanda derivada y que, esencialmente, procede de otras alternativas actuales de transporte público y no del transporte privado automóvil.

La primera de las afirmaciones se encuentra avalada por la experiencia, la cual indica que los restantes componentes de la demanda (la demanda inducida y la demanda desarrollada) poseen una incidencia menor cuando se trata de la implantación de nuevos servicios en zonas predominantemente de bajos ingresos. En consecuencia se consideró que la demanda inducida sería del orden del 10% de la demanda derivada, lo que resulta ser un supuesto conservador.

Por otra parte, el segundo de los supuestos se fundamenta en base a la experiencia de los consultores, los cuales han realizados estudios parciales en otras zonas de características socioeconómicas semejantes, que constatan el predominio de los modos públicos sobre los privados.

Debe remarcarse que las hipótesis asumidas tendieron en todos los casos a subestimar la demanda potencial, lo cual permitió asumir que los valores alcanzados resultaron conservadores y pusieron del lado de la seguridad las posteriores proyecciones de ingresos y beneficios del proyecto.

A continuación se desarrollan los sucesivos pasos desarrollados para la estimación y la proyección de la demanda del *BRT TRANSUR*. En primer lugar se determina la demanda derivada, para lo cual se tiene en cuenta tanto el transporte público colectivo como los servicios informales. Luego se estima la demanda inducida y se obtiene la demanda total; y por último se realiza la proyección.

6.1 DEMANDA DERIVADA

- **Autotransporte colectivo**

En primer lugar se definieron los servicios de transporte público involucrados en el proyecto, ya sea por su carácter de competidores o por su complementariedad con el P1. En total se identificaron 36 rutas para la realización de los análisis de operación y determinación de frecuencias, así como para la ejecución de los relevamientos de campo: conteos, ascenso y descenso de pasajeros y encuestas origen-destino de viajes en las paradas más representativas de cada línea.

Conociendo para cada línea el número de ascensos promedio por servicio por hora y la cantidad de servicios en la hora pico, se determinó el total de ascensos para cada línea en la hora pico.

Para proyectar los viajes totales diarios en base a los conteos de hora pico se recurrió como factor de expansión al factor de hora pico, para el cual se adoptó un valor de 13,3% acorde con lo que sucede en otros sistemas de transporte de Buenos Aires.

Obtenido el número total de viajes y a fin de entender cuántos de estos podrían ser efectivamente captados por el *BRT TRANSUR*, se procedió a realizar encuestas a pasajeros en sitios representativos de cada línea relevada. Esto permitió clasificar los viajes entre derivables con trasbordo, derivables sin trasbordo, y no derivables; y obtener así un índice de derivabilidad para cada línea.

Por último multiplicando la cantidad de ascensos totales por día, de cada línea, por su porcentaje de derivación de viajes, se obtuvo una estimación de la demanda potencial del BRT P1 proveniente del autotransporte colectivo de pasajeros (79.198 pax/día hábil).

- **Servicios informales**

Los relevamientos efectuados en la zona mostraron una presencia significativa de “transportes informales”, los cuales compiten de manera directa con el transporte público.

En consecuencia al valor precedente de demanda derivada del autotransporte colectivo se le adicionó la demanda atendida por los servicios informales de transporte, la cual surge de proyectar al día completo la demanda detectada durante el tiempo de conteo (de 6 a 8 de la mañana).

Para el cálculo se adoptó la hipótesis que los viajes atendidos por el transporte informal en su totalidad se dirigen a las zonas céntricas de actividades (Avellaneda, Constitución) y por lo tanto el *BRT TRANSUR* captará la totalidad de los viajes provenientes de este modo de transporte debido a la reducción de costos y a niveles superiores de confort y seguridad (5.109 pax/día hábil).

6.2 DEMANDA INDUCIDA

Para el cálculo de la demanda inducida se consideró que la misma sería igual a un 10% de la demanda derivada (8.431 pax/día hábil).

6.3 DEMANDA TOTAL

Al sumar la demanda inducida y la demanda derivada, se obtuvo una demanda total de 92.737 pax/día hábil.

Si se tiene en cuenta que la cantidad anual de viajes se relaciona con la diaria (de día hábil de invierno) con un factor del orden de 300 días hábiles equivalentes, se ve que la demanda anual estimada se sitúa en el orden de los 28 millones de viajes anuales. Esta demanda es un poco superior a la actual del ferrocarril Urquiza operado METROVÍAS S.A., y mucho mayor al tráfico alcanzado por el ferrocarril Belgrano Sur en el año 2000.

6.4 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA FUTURA

La cuestión central para desarrollar una proyección de la demanda base pasa, por un lado, por la identificación de las variables que mejor expliquen el fenómeno de la generación de viajes y cuya estimación a futuro resulte factible y, por otro, la relación funcional entre tales variables y los viajes generados.

En tal sentido, han sido considerados dos factores para la selección de posibles variables explicativas: la variación de la actividad económica y la variación de la población. Inicialmente también se había considerado el nivel de motorización de la población, pero los resultados que se obtenían no eran homogéneos por lo que se lo dejó de lado.

A cada uno de esos factores se les asoció las siguientes variables: A la variación de la actividad económica, el crecimiento del PBI (a precio de mercado) y a la variación de la población, la cantidad de habitantes del AMBA. Y por medio de una regresión múltiple se obtuvo una expresión que permitió estimar la generación de viajes futuros en el AMBA.

7. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

A continuación de la estimación y proyección de la demanda se realizó un análisis de prefactibilidad, que consistió en una evaluación económica y financiera del proyecto. La primera se realizó para determinar la conveniencia del proyecto desde el punto de vista de la economía en su conjunto y la segunda para visualizar el marco en el que tendrá que desenvolverse el operador del sistema, tanto en la adquisición del material rodante como en la operación del sistema. Dicha evaluación se realizó ante tres escenarios: a) La Provincia compra el material rodante y el operador no recibe ningún subsidio; b) El operador financia la compra del material rodante y recibe un subsidio; c) El operador compra el material rodante financiado por organismos de préstamo a tasas preferenciales y recibe un subsidio.

Para la evaluación económica se utilizó una tasa de descuento del 12%, ya que es la habitualmente empleada en los proyectos públicos y también por los organismos multilaterales que participan en su financiamiento, por ejemplo el BID.

A la hora de la evaluación se plantearon dos escenarios distintos: El primero con la terminal ubicada en la Estación Constitución y el segundo con la terminal situada en Independencia y 9 de Julio. Si bien la conclusión a la que se arribó es que ambos escenarios son convenientes para la comunidad en su conjunto, la segunda opción es la que genera un beneficio mayor (VPN de 99 millones de pesos y TIR de 18%).

En cuanto a la evaluación financiera se empleó una tasa de descuento de 20% de manera tal de reflejar la rentabilidad real esperada por empresarios locales ante las condiciones de riesgo prevalecientes a mediados de 2007.

De la evaluación se desprende que los tres escenarios planteados son financieramente sustentables, ya que los operadores cuentan con los recursos necesarios para operar el servicio y obtener beneficios razonables. Sin embargo el tercer escenario posee dos ventajas significativas que lo posicionan como el más conveniente: Por un lado minimiza el valor presente neto de las erogaciones de los contribuyentes representados por el sector público y por otro reduce el riesgo de la falta de mantenimiento del material rodante.

8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Por último, cabe aclarar que se realizó una Evaluación de Impacto Ambiental con el objetivo de comprender a partir del diseño preliminar de las obras básicas para la implementación del BRT, la magnitud de los impactos potenciales de la obra y la sensibilidad del medio ambiente receptor, de manera tal de realizar una correcta gestión ambiental de la obra.

9. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL BRT TRANSUR

A continuación se incluye una breve descripción de las características principales del BRT TRANSUR:

• OPERACIÓN

El punto de partida para el proceso de diseño de un sistema BRT, no es la infraestructura ni los vehículos, sino el diseño operacional del sistema que mejor satisfaga las necesidades del usuario. La elección de un sistema (abierto o cerrado) y de un tipo de servicio (troncal – alimentador o directo) depende de las características económicas, geográficas, institucionales y operativas del entorno urbano.

En este caso se ha decidido que para lo más adecuado es la adopción de un sistema cerrado con servicio troncal – alimentador, que permita por un lado responder mejor a los distintos comportamientos de la demanda y por otro implantar un sentimiento de mayor pertenencia y persistencia en el tiempo.

• DISEÑO DE CARRILES

La operación será en principio de tipo directo, con un sistema de ómnibus rápidos entre estaciones, que se complementará con los servicios de las líneas de colectivos actuales que pasarán a ser alimentadoras del sistema.

Respecto a la explotación, será de vía exclusiva con carril de sobrepaso sólo en la zona de las paradas, la ubicación de los carriles será central en la ex zona de vía y en sentido del flujo de tránsito.

Figura 4. Diseño de los carriles y las estaciones



• EL MATERIAL RODANTE

El ómnibus propuesto es un vehículo articulado, similar al VOLVO B9 SALF. Este bus posee 4 entradas anchas sin escaleras, 100% piso bajo y tiene una capacidad para 160 pasajeros.

- **DISEÑO DE ESTACIONES**

Las estaciones son los puntos de interfase usuario - sistema y como tales son los lugares donde más tiempo pasarán los pasajeros fuera del vehículo. Es por esto que para su diseño se tuvieron en cuenta una serie de pautas urbanas y arquitectónicas.

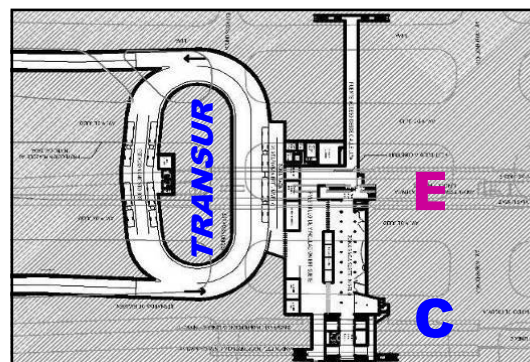
Las estaciones del *BRT TRANSUR* responden a la tipología de andenes laterales enfrentados, es decir, el área de operación del BRT se sitúa en la zona central con dos paradas laterales enfrentadas y un carril de sobrepaso por sentido frente a los andenes. En cuanto a la accesibilidad de las mismas se observan tres casos distintos que se corresponden con los tres tipos de ubicación de las estaciones a lo largo del trazado: Entre calles laterales, entre medianeras o en zonas de alta densidad poblacional fuera de la traza del P1.

- **UBICACIÓN DE LA TERMINAL EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

Para la terminal ubicada en la Ciudad de Buenos Aires se plantearon dos alternativas: La primera consiste en ubicar la terminal en la Plaza Constitución, lo cual si bien a priori resulta una solución que no necesita de una gran inversión, presenta la desventaja que la Línea C del metro se encuentra ya trabajando muy cerca de la capacidad por lo que la adición de los usuarios del BRT en este punto la llevaría a alcanzar o inclusive sobrepasar la capacidad de transporte, con el consecuente deterioro de la calidad del servicio y demoras en el trasbordo.

La segunda opción contempla la construcción de una terminal subterránea en la Av. 9 de Julio e Independencia, de manera tal de lograr un transbordo fluido con las líneas C y E. Si bien este centro de transbordo bajo nivel tiene un costo considerable encuentra su compensación en los beneficios de optimizar la integración física con el metro, lo que brinda a su vez una mayor comodidad, seguridad y una reducción de los tiempos de viaje a los usuarios del sistema.

Figura 5. Plano de la Terminal Independencia



10. CONCLUSIÓN

A modo de conclusión, se puede decir que la traza del P1 es un capital social y debe ser preservada bajo todo punto de vista. El *BRT TRANSUR* es la alternativa más eficiente para preservarlo abordando a la vez el problema de la movilidad en la Zona Sur del Gran Buenos Aires.