

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

Propuesta de Actualización e Implementación de un programa de movilidad sostenible para las personas en la Ciudad de Buenos Aires

Presidente Acad. Ing. Oscar Vignart y Vicepresidente Acad.
Ing. Máximo Fioravanti

Como es ampliamente conocido, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires está rodeada, en forma de arco, por un conurbano de 24 partidos del Gran Buenos Aires, conjunto habitualmente identificado como AMBA.

Según el Censo del 2022, su población es de **10.849.290** habitantes. El mismo censo indica para la CABA, **3.121.707** habitantes. Según estimaciones, desde hace muchos años, la Ciudad duplica su población diariamente con el ingreso y egreso de un 30% de la población con origen en el conurbano.

1. Agencia de Transporte Metropolitano (ATM)

Este fenómeno, ha llevado a la creación de un Ente multi-jurisdiccional para la gestión del transporte en el área. Luego de una larga historia con inicio cierto en 1973. Finalmente, en 2012 se crea y se oficializa en 2014, la Agencia Metropolitana del Transporte.

Se trata de un ente tripartito, que nuclea a representantes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la Provincia de Buenos Aires y el Estado Nacional para la coordinación y financiamiento conjunto de los tres gobiernos, respecto al transporte multimodal en el Área Metropolitana.

Luego de la iniciativa plasmada durante la gestión de F. Randazzo, sin actividad significativa, en 2015 es puesta en funcionamiento por el PRO, teniendo en cuenta que las 3 jurisdicciones, contaban en aquel momento con la facilidad de responder al mismo signo político.

En 2018, la ATM redacta un Plan Director de Transporte (PDT), que no alcanza a materializarse con medidas e inversiones a cargo de aquella gestión política.

Aun cuando resulta de interés el PDT, el nuevo gobierno a partir del 2019 no concreta nada de lo planificado. A una década de su creación, la Agencia Metropolitana se encuentra prácticamente en punto muerto.

2. Caracterización de la Situación Actual

Los fenómenos asociados a la congestión son inherentes al desarrollo de las grandes aglomeraciones y han dado lugar a la permanente búsqueda de soluciones las que, agotadas las posibilidades de desarrollo de infraestructuras para la circulación tienden a convergir en la necesidad de inducir al uso de la movilidad pública, y la movilidad activa, desalentando la utilización del automóvil particular.

En Buenos Aires, una de las características evidenciadas, es la ausencia histórica de una planificación sistémica que, de manera continua, genere y regenere soluciones coherentes. El crecimiento de los servicios y la infraestructura asociada a ellos para la movilidad de los ciudadanos ha seguido procesos espontáneos asociados a necesidades coyunturales o intereses parciales. Se debe comenzar a dar respuesta a las necesidades de los usuarios incorporando los recursos tecnológicos que oriente las intervenciones a desarrollar para, entre otros objetivos, reducir tiempos de viaje y la contaminación ambiental. La movilidad, en las actuales condiciones no resulta adecuada como instrumento de desarrollo urbano, produciendo un impacto económico negativo sobre la ciudad.

Por otra parte, en el Área Metropolitana de Buenos Aires, en general se priorizo la sustitución y competencia entre medios en desmedro de la integración y complementación. Ello se tradujo en una lucha por ocupar espacios urbanos, infraestructura y equipamiento. Las consecuencias han sido el deterioro en la calidad de los servicios de transporte público, el incremento en los tiempos de viaje y los costos asociados, la disminución de los índices de seguridad, etc.

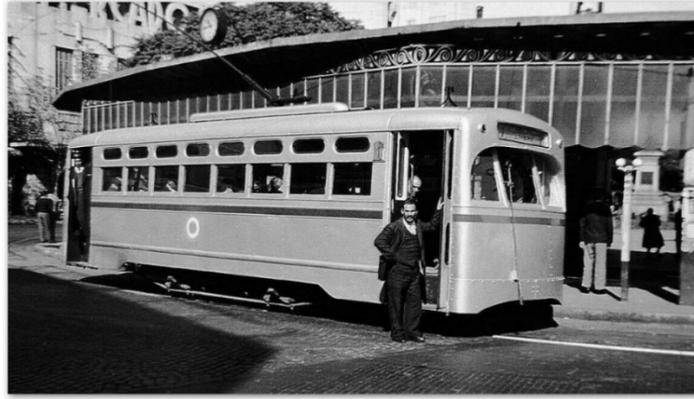
La progresiva degradación del transporte masivo, en relación con las necesidades de los usuarios, limita las posibilidades de intervención para restringir el uso del automóvil particular. Su crecimiento potencia la saturación de la capacidad vial, a lo que se suma las instalaciones de locales gastronómicos, generando, entre otras cuestiones, desmedidos tiempos de viaje, tanto para el transporte público, la afectación al medio ambiente por la emisión de contaminantes y el ruido, el aumento de la siniestralidad, y el mayor consumo de energía no renovable. El aumento de los desplazamientos urbanos en automóviles individuales tiene su correlato en una mayor demanda de espacios para el estacionamiento, la cual supera, la oferta disponible.

El tránsito, en las actuales condiciones puede ser caracterizado como uno de los elementos que más perjuicios producen a la calidad de vida, acarreando perdidas, producto de un desorden generalizado al que contribuyen conductores y peatones.

Los usuarios del transporte público de pasajeros reclaman mayor seguridad, mayor confort, menor tiempo de viaje, compatible con un costo asequible, y este debe satisfacer las necesidades de traslado de personas. Son sus actividades, las que determinan y condiciona la conformación de la red de transporte, el nivel de prestación de los servicios, el diseño de la infraestructura vial y las prioridades para su mantenimiento, generando soluciones o conflictos.

La movilidad es uno de los elementos más dinámicos de la ciudad, y el grado de eficiencia en su prestación incide directamente sobre los costos sociales y económicos que la comunidad debe afrontar, lograr el equilibrio de la ecuación tiempo de viaje – seguridad – costo es comenzar a lograr soluciones permanentes.

La búsqueda de soluciones adecuadas para los problemas asociados a la movilidad de bienes y personas resulta central para el alcanzar un desarrollo urbano sostenible, entendido como aquél que permite que la ciudad resulte atractivamente habitable, económicamente eficiente y ambientalmente sustentable, para lo cual se requiere un plan que, sirva de marco de referencia para orientar la inversión pública y privada, y la gestión institucional.



Los tranvías en la Ciudad de Buenos Aires comenzaron a instalarse en 1863 como un servicio complementario de los ferrocarriles, resolviendo aceptablemente muchos de los problemas señalados

A partir de 1960 comenzó la supresión del servicio de tranvías bajo el pretexto de obsolescencia y enorme déficit, en lugar de actualizar la tecnología y optimizar la gestión, como en otras ciudades del mundo, en las que todavía existen. Lentamente la desaparición de este medio de transporte culminó en 1963.

3. Cambios Tecnológicos en la Operación y Regulación del Sistema

Es central elaborar un Programa de Movilidad Sostenible como marco de referencia dinámica para la movilidad para los próximos años con intervenciones orientadas al desarrollo y modernización del sistema de transporte, definiendo los lineamientos de la política institucional, las estrategias, el conjunto de programas, proyectos y acciones futuras considerando todos los componentes del sistema, la vialidad, el tránsito, el estacionamiento, la circulación peatonal, los centros de transferencia, las instalaciones fijas, el marco Institucional, etc. es deseable, desarrollando acciones a partir de programas específicos con asignación presupuestaria plurianual.

Mientras que los avances tecnológicos registrados en los sistemas de transporte, en diferentes ciudades del mundo con el fin de lograr una movilidad sustentable han sido notables, en la ciudad de Buenos Aires se continua con la aplicación de tecnologías perimidas, salvo en la red de subterráneos donde se han incorporado algunos avances.

Los índices de movilidad de la población indican la necesidad de incorporar servicios de capacidad intermedia de calidad, subterráneo o de superficie, con el objetivo de reducir el ingreso de automóviles a la ciudad, con servicios que permitan el acceso rápido al Área Central o con aquellos centros ubicados en las estaciones ferroviarias, por ser estos servicios los que canalizan el tráfico masivo desde el conurbano hacia la Ciudad de Buenos Aires.

A ello contribuye la ausencia de una política sostenida en materia de seguridad vial, objeto de esfuerzos intermitentes, observándose sensibles falencias en la materia que abarca desde déficit en la infraestructura, hasta carencias en la educación ciudadana respecto de los comportamientos que deben adoptarse en relación con la circulación urbana.

La situación de la circulación en la Ciudad de Buenos Aires hace necesario, por su complejidad, recurrir a soluciones tecnológicas novedosas, ya que las inversiones destinadas exclusivamente a la realización de obras resultan insuficientes ante el crecimiento de la demanda. La regulación

del sistema requiere de la incorporación de sistemas inteligentes incorporando subsistemas que atiendan la totalidad de los aspectos relacionados con el tránsito y el transporte público.

4. Un Plan en Etapas

Tradicionalmente, casi siempre se ha esperado tener un completo relevamiento de información para diseñar políticas y proyectos de transporte, lo cual, por la complejidad de implementar un censo de origen y destino de viajes, los datos obtenidos los recibe la gestión política siguiente, generalmente con una mirada diferente a futuro. En ese sentido, la información más reciente que se posee, es la Investigación de Transporte Urbano Público de Buenos Aires (INTRUPUBA) realizada por la Secretaría de Transporte de la Nación durante los años 2006 y 2007; Publicado en 2009.

Por eso entendemos que, sin perjuicio de que se encaren nuevas investigaciones del estado actual del transporte en el AMBA, de características similares a la INTRUPUBA, se debería trabajar con la información de que se dispone, con el propósito de corroborar los datos a posteriori.

Inmediatamente, un grupo de expertos con amplio conocimiento de la realidad del transporte local, basándose en su conocimiento, experiencia y además del PDT de la ATM, en otros estudios y modelos existentes, como el modelo utilizado para la evaluación de alternativas para la expansión de la red de subte (Plan Estratégico y Técnico para la Expansión de la Red de Subtes – PETERS), desarrollado en 2016.

Mas aún, todas las innovaciones deberían ser lo suficientemente flexibles como para amoldarse, sin grandes inversiones, a los diferentes contextos que pueden sobrevenir a futuro. Así como no se modifica permanentemente el trazado de calles y avenidas.

Como ejemplo, basta analizar el fenómeno del *home office*, que ya se insinuaban en 2019, y que la pandemia de Covid aceleró fuertemente, sin atisbos de marcha atrás. Esto ha influido notablemente en el transporte. Así, con las innovaciones tecnológicas se puede modificar el panorama y los consiguientes requerimientos del transporte.

Los ferrocarriles de superficie requieren un espacio cuya adquisición resulta tremendamente onerosa en zonas urbanas, y dificultosamente obtenible por la habitual oposición de los habitantes próximos a la zona de intervención. Además, tecnológicamente la operación ferroviaria determina un trazado de las vías que no tiene la flexibilidad de una calle para el movimiento automotor, recorrido que en una trama urbana puede ser modificado con mucha mayor facilidad.

Igualmente, con los ferrocarriles subterráneos. Con el agravante de las ingentes inversiones que requiere la tunelería, con una rigidez de diseño aún mayor que la del ferrocarril de superficie.

Como complemento de esos sistemas, que se justifican por su gran capacidad de transporte, se requiere la distribución mediante otros medios de transporte público, como los ómnibus y tranvías.

Los siguientes cuadros nos dan idea de la participación de cada modo de transporte en la actualidad:

Aproximadamente 21 mill. de viajes por día

A pie: 12%

Resto: 88%

Distribución Modal de Transporte - AMBA

Medio	%	%
Automóvil	32,5	40,4
Moto	1,8	
Bicicleta	4,6	
Transporte Escolar	1,5	
Colectivo	49,9	55,6
Ferrocarril	5,7	
Subte-Premetro	4,0	4,0

El automóvil, en todas sus maneras de uso participa aproximadamente con un 40%, el transporte público de jurisdicción nacional, con el 55% y sólo el 4% corresponde al único medio que gestiona el Gobierno de la CABA.

Sólo a efecto de detallar la participación del automóvil:

DETALLE AUTOMÓVIL	%
Auto como conductor	18,8
Auto como acompañante	9,8
Remise	2,5
Taxi	1,4
TOTAL	32,5

Siendo que aproximadamente la mitad de los viajes ocurren total o parcialmente dentro del ámbito de la CABA, sería razonable que ésta gestionara con una mayor participación en el transporte público local (hoy $4/(55,6+4) = 6,7\%$).

Se trata entonces de diseñar un sistema que dentro de su jurisdicción pueda mejorar todas las variables: capacidad, puntualidad, confort, bajo impacto ambiental (ruidos y gases de combustión), etc.

En ese sentido, la implementación de tranvías sin rieles o en algún caso con ellos, puede mejorar el acceso al transporte público en los suburbios medios, con ello reducir las emisiones, aumentar el valor del suelo y animar a más personas a trasladarse a estas zonas. Esto puede, además, colaborar en el financiamiento del sistema, creando un fondo con los ingresos por mejoras.

Se trata de Identificar las posibilidades de la red vial y el espacio público, que posibilite la operación de servicios de capacidad intermedia y de excelente calidad. Debería operar en forma coordinada con los restantes medios, especialmente los ferroviarios, alrededor de los que es conveniente estructurar el sistema. Requerirá identificar espacios que puedan convertirse en playas de disuasión para el ingreso del automóvil a la ciudad, especialmente a su área central, con un sistema tarifado que lo desaliente.

El trabajo de esta primera Etapa, en un proceso interactivo con quien se designe, con un nivel de información tal que permita fundamentar la más conveniente de las alternativas presentadas.

Se requeriría ubicar los espacios donde construir o implementar las playas de transferencia y los centros de trasbordo con otros medios.

Sobre la base de un inventario de la red vial, donde se considere su estado, las interferencias físicas y funcionales, y la capacidad de cada tramo; coordinado con el Plan Territorial de la CABA (MDU-CABA 2010), proyectar el esquema director de las líneas, y la prioridad de implementación de cada una de ellas, así como la estimación de la demanda y el consiguiente análisis económico financiero que permita sustentar las bondades del sistema. Esto incluyendo sus externalidades.

En la segunda etapa se debería avanzar en el anteproyecto necesario para la licitación del sistema, incluyendo su financiación mediante concesión. Sería el momento de convalidar el sistema con un modelo actualizado, que permita la revisión periódica del plan director para evaluar ajustes o modificaciones.



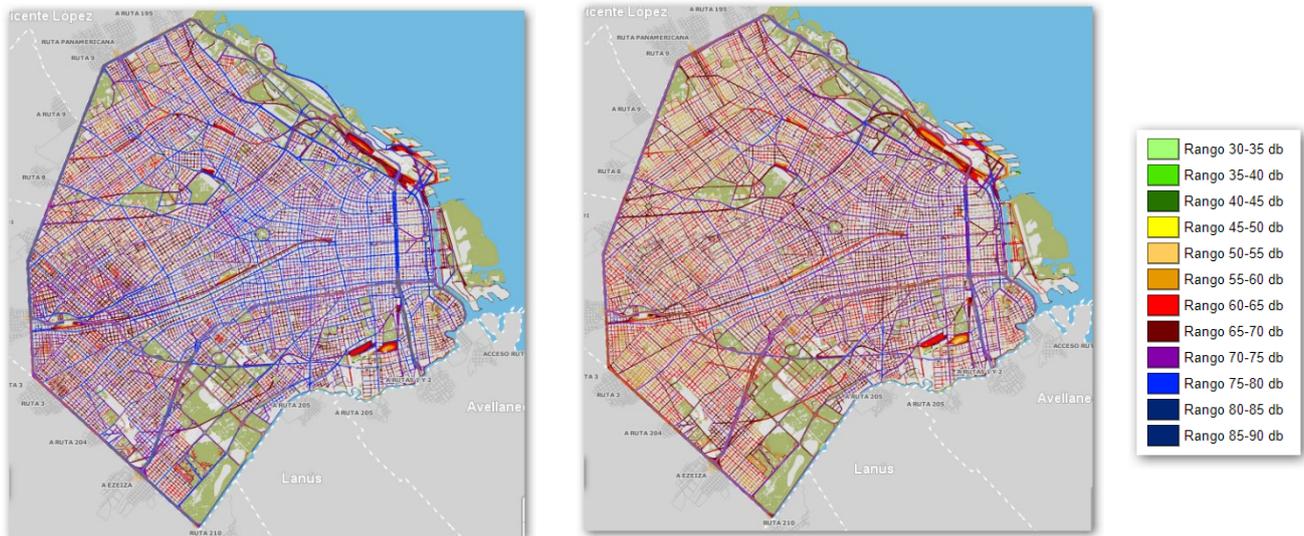
Las prestaciones del Tranvía:

- Una capacidad de transporte intermedia (menos que el tren y más que el ómnibus).
- Al consumir electricidad no emite contaminantes atmosféricos directamente en la ciudad y genera poco ruido.
- Tiene un consumo energético relativamente reducido.
- Al ir en superficie y utilizar en muchos casos vías públicas preexistentes requiere una inversión en infraestructura muy inferior al subte
- Al ir en superficie tiene fácil accesibilidad y posibilita notablemente la intermodalidad con los otros medios.
- Se caracteriza por tener una aceptable velocidad.
- Mantiene la regularidad, seguridad y fiabilidad característica de los medios ferroviarios.

Además del desarrollo de una red tranviaria en la Ciudad, la electrificación de los ómnibus (colectivos) de todo el AMBA es inexorable, ya que su principal fuente es el combustible diésel,

es decir, el gasoil de los colectivos, que afectan gravemente la salud de los habitantes, en forma invisible.

También en la producción de ruidos los motores diésel y las motocicletas con motores de dos tiempos son los principales productores del mal.



Mapas de ruido diurno y nocturno

Estudios recientes ubican a Buenos Aires entre las diez metrópolis con mayor nivel de ruido, casi 80 decibeles durante el día. Según la Organización Mundial de la Salud, los sonidos que superan los 70 decibeles son dañinos, sobre todo si se trata de una exposición a largo plazo, y recomienda como deseable los 50 decibeles. De esta manera Buenos Aires es la octava ciudad más ruidosa del mundo y es la única latinoamericana que integra el top ten mundial, Entre las causas principales está el transporte público.

5. Propuesta de electrificación del transporte urbano: los colectivos.

La electrificación del transporte es un paso relevante en la transición energética. No solo es importante la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, GEI, producida al reemplazar los combustibles fósiles consumidos en los motores de combustión interna por electricidad de bajo contenido de carbono, sino también por el impacto en el medio ambiente de la disminución de material particulado. También en las grandes ciudades se debe reducir la contaminación sonora.

Esta transición involucra la expansión de la generación eléctrica, pudiendo llegar hasta un aumento del 40% sobre la potencia existente hoy, principalmente con energías renovables. Requiere además el crecimiento de las redes de transmisión eléctrica, el manejo de las llamadas “smart grids”, y la instalación de redes de estaciones de carga de baterías.

Es importante resaltar que no solo veremos una reducción en la emisión de GEI sino que también habrá un aumento importante en la eficiencia energética del transporte. Se requerirá menos energía primaria por kilómetro recorrido, por las mayores eficiencias derivadas de la generación eléctrica, su transporte y consumo en un motor eléctrico comparado con la eficiencia energética de un motor a explosión.

De un total de 28 millones de viajes/día en el AMBA el transporte público por colectivos es el más importante con 9.5 millones de pasajeros/día, alrededor del 60 %. El 40 % restante de los viajes se distribuye entre autos, a pie, bicicletas, taxis y motos, en ese orden decreciente.

El total de líneas de colectivos en el AMBA es de alrededor de 340 con más de 17.000 colectivos en circulación. Esta cifra incluye las líneas que solo circulan en la Ciudad de Buenos Aires, las líneas que comunican la ciudad con el conurbano, las líneas que recorren más de un partido del conurbano y las que circulan solo dentro de un partido.

Entre los colectivos que solo circulan en la ciudad de Buenos Aires y los que entran del conurbano tenemos alrededor de 10.000 colectivos, aproximadamente el 60 % del total de colectivos del AMBA. Los colectivos son y serán el principal modo de transporte público (75 % de pasajeros en colectivos, 10 % en metro, y 15 % en ferrocarril).

En las principales ciudades del mundo, es en el transporte público donde comienza la introducción de vehículos con cero emisiones.

En el último informe del Banco Mundial (World Bank) *“Support to the Development of an Electric Mobility Strategy for Buenos Aires City. Technical Report 1 - Benchmark and electric mobility scenarios”* publicado el 21/12/2023, se presentan las estrategias y acciones desarrolladas por cinco ciudades, Londres, París, Oslo, Portland y Ciudad de México. En todas ellas fue el área del transporte por colectivos, donde comenzaron los procesos de electrificación del transporte, a pesar de las diferencias de nivel de ingresos en sus poblaciones. En todos los casos siempre se maximizan el crecimiento de la red de transporte público.

En origen de la electrificación de los colectivos (buses) siempre está en las regulaciones adoptadas por los gobiernos, ya sea, por ejemplo, comprando directamente los colectivos eléctricos o estableciendo requerimientos obligatorios de electrificación en el caso de líneas concesionadas. Por supuesto, esto último está asociado a subsidios directos, exención de impuestos y/o subsidios operativos, si fuera necesario.

Los distintos planes y programas de movilidad sostenible de Argentina, ya sean a nivel provincial o nacional, no han podido pasar de meros enunciados, sin haberse materializados en acciones específicas.

El proyecto de ley presentado en el Congreso Nacional en el año 2022, *“Proyecto de ley de Movilidad Sostenible”*, perdió status parlamentario en 2023, al no haberse tratado nunca.

En noviembre de 2022 se aprobó el *“Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático al 2030”*. En él se propone la renovación de la flota de vehículos públicos y el reemplazo progresivo de los combustibles fósiles, entre otros objetivos.

En general, la electrificación del transporte público ha comenzado con proyectos piloto seguidos luego por una etapa de crecimiento importante en la velocidad de reemplazo de los colectivos diésel. La velocidad depende de la disponibilidad de recursos fiscales.

En el trabajo desarrollado por el Banco Mundial, en un escenario intermedio se llega a un stock de 2.470 vehículos eléctricos en 2030 y 10.500 en 2050. Teniendo los recursos disponibles, se podría llegar a electrificar todo el sector de colectivos al año 2037.

Buses	2030			2050		
	Low Scenario	Medium Scenario	High Scenario	Low Scenario	Medium Scenario	High Scenario
Stock EVs (units)	550	2,470	3,650	10,500	12,900	12,900
Stock EVs (% of the park for its segment)	4.5%	20.1%	29.6%	80.5%	100%	100%

Table 17 – Forecast of stock of electric buses

FUENTE: The World Bank Group, Support to the Development of an Electric Mobility Strategy for Buenos Aires City. Technical Report 1 - Benchmark and electric mobility scenarios

La electrificación del transporte aumentará la demanda eléctrica. En el caso específico de los colectivos, el análisis del impacto de las distintas modalidades del funcionamiento y las inversiones necesarias a realizar para la recarga de las baterías de los colectivos en sus estaciones terminales, dependerá del tipo de carga adoptada, en función del recorrido entre terminales y el número de kilómetros recorridos diariamente.

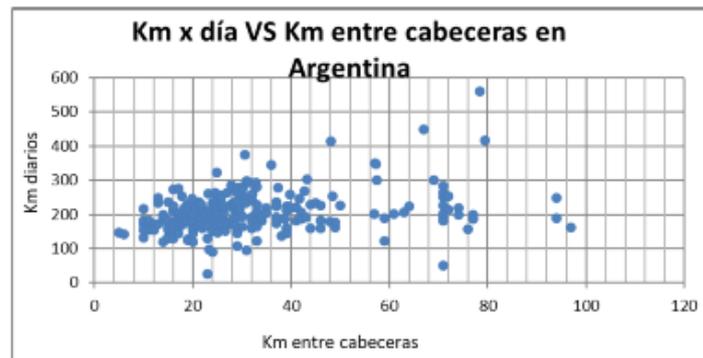


Gráfico 6: Dispersión del resultado de la muestra analizada
Fuente: Elaboración propia con datos de operadoras nacionales

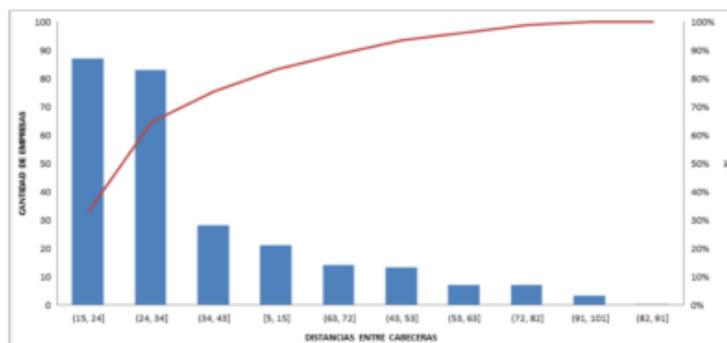


Gráfico 7: Diagrama de Pareto con distancias entre cabeceras más frecuentes
Fuente: Elaboración propia con datos de operadoras nacionales

Fuente: Priano, Patricio; Chaab, Mariela; Chazarreta, Joaquín, “Análisis de factibilidad de la producción nacional de buses urbanos 100% eléctricos” Tesis FIUBA.

Los colectivos de Buenos Aires recorren alrededor de 50 km promedio entre cabeceras y aproximadamente 200 km por día. El 96 % recorre más de 40.000 km por año.

Argentina tiene una rica tradición histórica en la producción de vehículos livianos, medianos y comerciales. La industria automovilística mundial está comenzando un importante proceso de reconversión para la fabricación de vehículos eléctricos, abandonando el motor a explosión. La transición es compleja y de difícil ejecución.

La electrificación de los colectivos ofrece una excelente oportunidad para comenzar este proceso en Argentina. En el caso de los colectivos, hay suficiente capacidad instalada que cubre la demanda de reemplazo de las unidades diésel. En Buenos Aires la vida media de los colectivos de acuerdo a la normativa vigente es de 10 años. Se han importado colectivos eléctricos y se ha fabricado un prototipo local, que se encuentran circulando hoy en Buenos Aires y en la Ciudad de Mendoza, para probar las características y viabilidad de su funcionamiento.

En Latinoamérica, Chile (Santiago), Colombia (Bogotá, Medellín y Cali) y Ciudad de México ya tienen en funcionamiento cientos de colectivos eléctricos y Brasil tiene planes para electrificar su flota de colectivos diésel, teniendo el caso de la Ciudad de San Pablo, que este año va a incorporar 2600 colectivos eléctricos. En total circulan hoy en Latinoamérica 3716 colectivos eléctricos.

Hay que destacar que China es el país más avanzado en la fabricación de vehículos eléctricos y baterías, con un especial liderazgo en el área de colectivos. Es el principal proveedor del mercado latinoamericano, con importantes inversiones planeadas, en ejecución en Brasil.

La conversión industrial de los colectivos diésel implica fundamentalmente el reemplazo del tren de tracción como motor y caja, por un motor eléctrico, una batería, fuente de alimentación eléctrica, y un sistema de control electrónico de la potencia y del control de la batería, (Battery Management System - BMS). El chasis debe adaptarse según el peso de las baterías, que son el principal componente del costo del vehículo. La tecnología hoy en uso se basa en baterías de litio-hierro-fosfato.

Si bien hoy el costo del colectivo eléctrico es mayor que el de un diésel (más del doble), el costo de operación es menor considerando la vida útil de los mismos y el costo total tiende a igualarse. Además, la probable reducción del costo de las baterías a futuro, como se ha observado en los últimos años, más la introducción de nuevas tecnologías en desarrollo, hace que el costo de fabricación de los colectivos eléctricos disminuya gradualmente.

Siendo nuestro país uno de los principales productores mundiales de litio, a pesar de que el mercado mundial está hoy concentrado en pocos productores de baterías, como generalmente las fábricas de baterías acompañan a las plantas de montaje de vehículos, la disponibilidad del litio más la presencia local de centros de investigación y desarrollo alrededor de esta tecnología, deberían favorecer la reconversión local de la industria automotriz, comenzando con la fabricación de colectivos eléctricos, no solo para el mercado argentino sino también para el mercado sudamericano, donde también jugará un rol importante la industria automotriz brasilera.

Algunas compañías argentinas han buscado alianzas con productores chinos, primero para importar colectivos y para pasar luego al montaje local.

En cuanto a la reducción de las emisiones de CO₂, NOX y material particulado (PM), que tienen origen en la reconversión eléctrica de los colectivos, los siguientes gráficos muestran su impacto

en distintos escenarios de velocidad de conversión del total de vehículos con motores de combustión interna, autos, motos, vehículos comerciales y colectivos, en Buenos Aires.

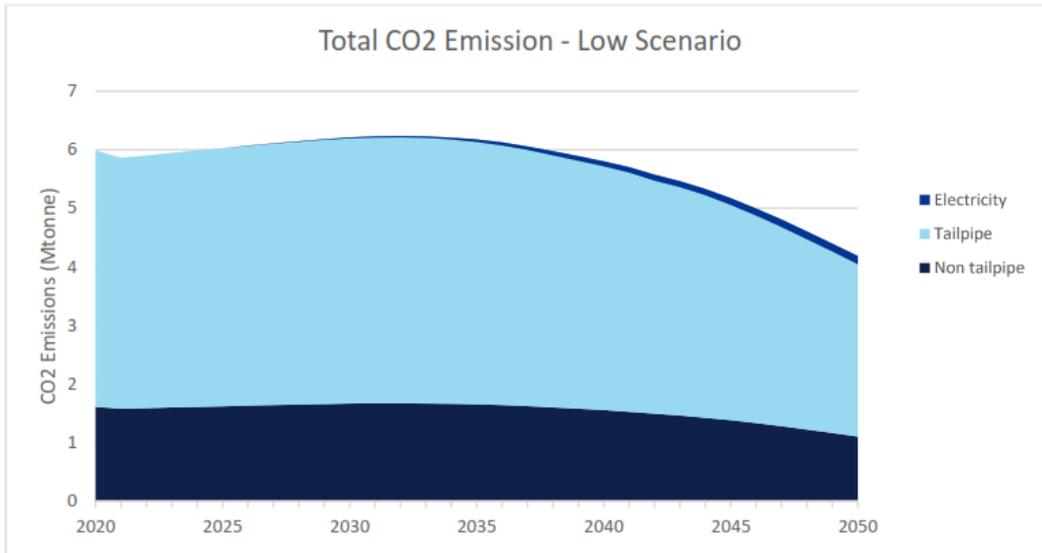


Figure 77 – Low scenario – Total CO₂ Emissions

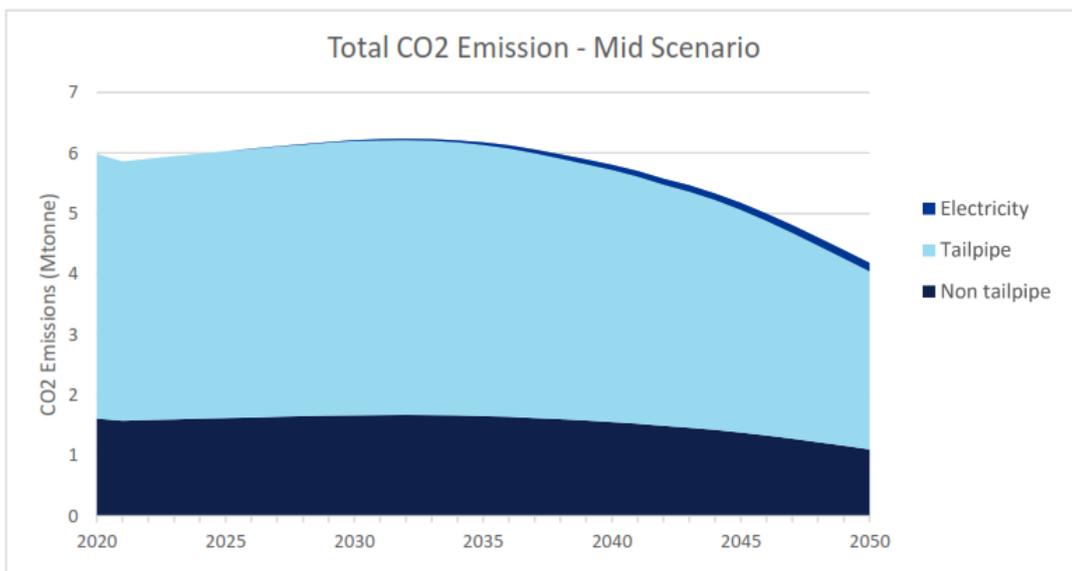


Figure 78 – Mid scenario – Total CO₂ Emissions

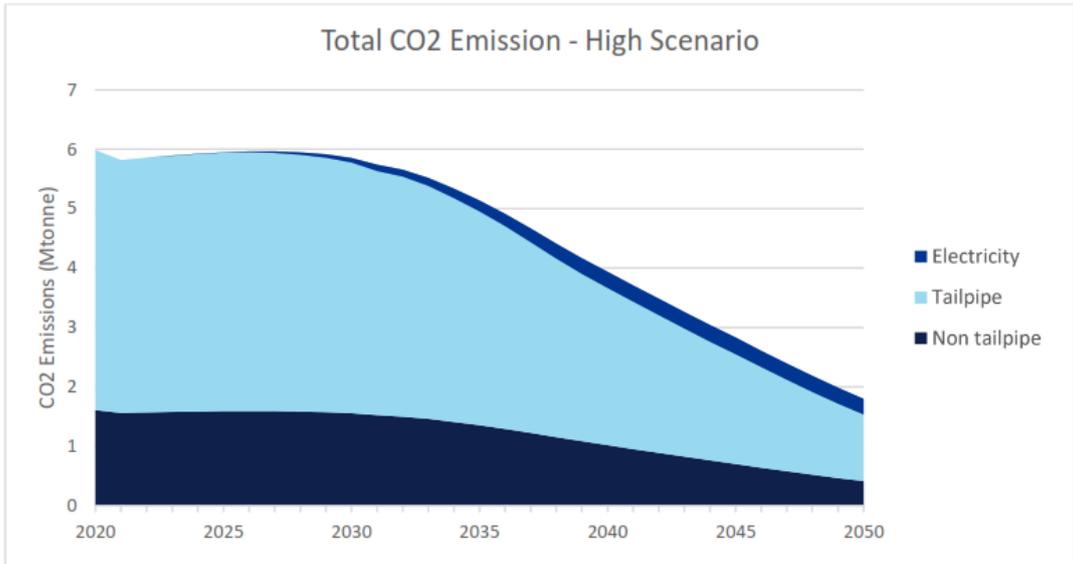


Figure 79 – High scenario – Total CO₂ Emissions

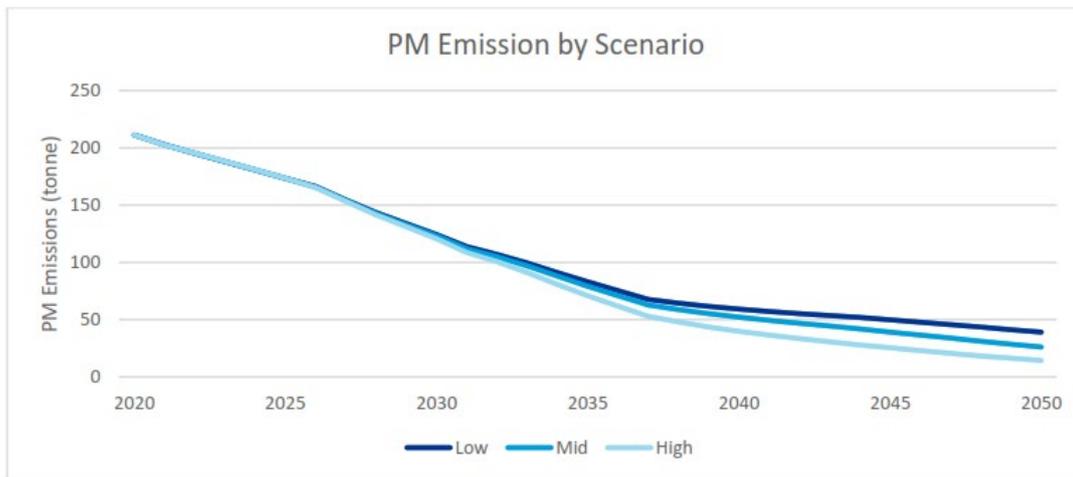


Figure 84 - PM emission by scenarios

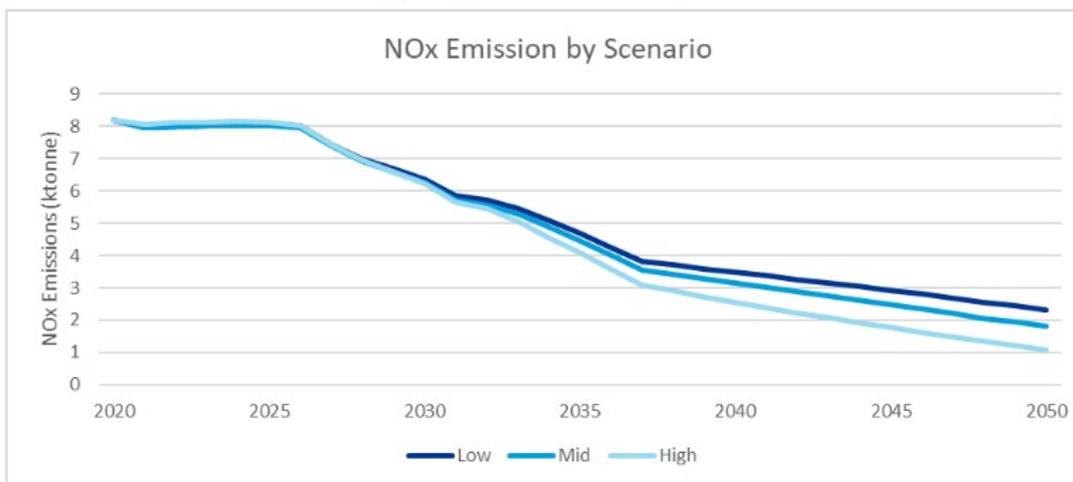


Figure 86 - NOx emission by scenarios

Fuente: The World Bank Group, Support to the Development of an Electric Mobility Strategy for Buenos Aires City . Technical Report 1 - Benchmark and electric mobility scenarios

En resumen, en el caso de la electrificación considerada se puede decir que:

1. Hay una reducción importante de las emisiones de CO₂, NOX y PM. En particular la mejoría de la calidad del aire asociada a estos dos últimos contaminantes, causantes de problemas pulmonares y cancerígenos, justifica de por sí la electrificación de los motores diésel de los colectivos
2. Es un proyecto piloto que hace uso de recursos limitados de acuerdo a la situación económica financiera del país. Pero por su impacto en la transición energética tiene altas posibilidades de conseguir financiamiento de entidades de crédito internacionales.
3. Puede impactar positivamente para iniciar y facilitar la reconversión de la industria automotriz, incluido su sector autopartista.
4. Tendrá un efecto positivo para favorecer la elección de este medio de transporte y de esa manera indirectamente disminuir el uso del automóvil en áreas urbanas congestionadas.

Ing. Máximo Fioravanti

Vicepresidente 1°

Academia Nacional de Ingeniería

Ing. Oscar U. Vignart

Presidente

Academia Nacional de Ingeniería