



# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA “SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES”

## TRABAJO FINAL INGENIERÍA CIVIL

### *Estudio, simulación y optimización de la movilidad peatonal en la estación Retiro de los ferrocarriles Mitre, Belgrano Norte y San Martín Resumen*

**Ing. Agustín Coppari - Ing. Francisco Imperatrice**

El trabajo final de carrera (año 2022) abordó un análisis exhaustivo del sistema de transporte peatonal en la zona de Retiro, Buenos Aires, con el objetivo de mejorar la conectividad y la eficiencia del flujo de pasajeros en las estaciones del Ferrocarril Mitre, Belgrano Norte y San Martín y sus alrededores.

Se examinaron diversas propuestas de conexión y se evaluaron proyectos existentes que impactaron en el área, así como la seguridad y la capacidad de las infraestructuras actuales.

Retiro cuenta actualmente con un centro de trasbordo, ya que es un centro receptor de viajes de distintos modos de transporte como son el subte (líneas C y E), el ferrocarril (líneas mencionadas previamente) y el colectivo (30 líneas). A esto, se le ve adicionado el intenso tráfico vehicular típico de la zona céntrica de la ciudad de Buenos Aires.



*Imagen 1. Esquema de situación actual de transporte público y flujo peatonal.*

La problemática en estudio se centró en la situación del peatón en la zona, donde, a pesar de las obras realizadas para mejorar el acceso al Subte C, persisten conflictos significativos. Se hará hincapié en dos puntos clave de la zona, la vereda sobre la Av. Ramos Mejía en concordancia con

la boca de acceso al Subte C y el cruce peatonal que atraviesa la calle Padre Carlos Mugica. Se propusieron soluciones que prioricen la seguridad y comodidad del peatón en esta área crítica.



*Imagen 2. Boca de acceso al Subte C, problemática en estudio.*

Se inició analizando proyectos relevantes como la Red de Expresos Regionales (RER) y la Circunvalación productiva del AMBA. Se compararon obras similares de otras ciudades del mundo, como el Metro de Madrid y el túnel King's Cross en Londres, para extraer lecciones aplicables al contexto local.

El documento también abordó la problemática de la inseguridad en la zona, analizando casos de hurto y robo.

Se revisó el Highway Capacity Manual para entender el nivel de servicio y la capacidad de las instalaciones, así como el uso de software de simulación para modelar diferentes escenarios de transporte.

Como herramienta de soporte, se utilizó el software de micro simulación de tránsito vehicular “PTV Vissim” y su extensión “PTV Viswalk”, que permite modelar, esquematizar y simular el tránsito peatonal.



*Imagen 3. Recorte del modelo de simulación durante la calibración.*

Con la finalidad de poder realizar un modelo de simulación de tránsito preciso y lo más cercano a la realidad posible, se realizó un relevamiento en campo tomando mediciones físicas y midiendo tiempos de viaje.

Debido a la imposibilidad de realizar un conteo manual, se obtuvieron los datos de las transacciones SUBE (Sistema Único de Boleto Electrónico) los cuales fueron “exprimidos” para obtener la matriz origen-destino.

Luego se presentaron tres propuestas de conexión, las cuales buscan conectar, a través de obras que garanticen el libre tráfico de peatones, a las estaciones del FF.CC. Mitre y FF.CC. Belgrano Norte: una subterránea por medio de un túnel y conexión con el subte, una a nivel conectando las estaciones por medio de pasillos y una elevada con el uso de un puente peatonal. Cada propuesta incluyó una descripción general, análisis de factibilidad y resultados de simulaciones, destacando la opción del pasillo a nivel como la más viable para mejorar el flujo peatonal. Se compararon desde el punto de vista constructivo, económico, tiempos de viaje, entre otros. Se buscó una solución que favorezca al peatón, considerando su tiempo de viaje y confort.

### ***Estado actual***

Se decidió modelar la situación actual de Retiro con el fin de obtener datos para la evaluación de los viajes dentro del sistema en estudio. Este proceso era necesario para poder realizar comparaciones con las alternativas de solución propuestas y así poder evaluar si cada una de ellas acarrea beneficios o si simplemente no modifica la situación actual, pudiendo también empeorarla. Con la obtención de resultados se pueden cuantificar y contrastar todas las alternativas para poder lograr un análisis válido.

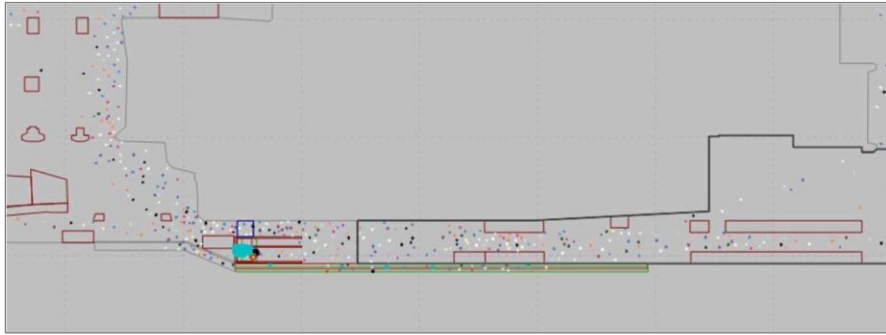


Imagen 4. Recorte del modelo de simulación de la situación actual.

**Propuesta N°1: Conexión bajo nivel (subterránea)**

La primera propuesta consiste en la construcción de un túnel peatonal subterráneo que conecte las estaciones Mitre y Belgrano Norte. Este diseño permite un flujo constante de peatones sin obstáculos, evitando interacciones con otros medios de transporte.

El análisis técnico de esta propuesta requiere un estudio exhaustivo de los planos del subte C y las licitaciones correspondientes. Aunque es una opción viable, la complejidad constructiva y los costos asociados son factores a considerar en su implementación.

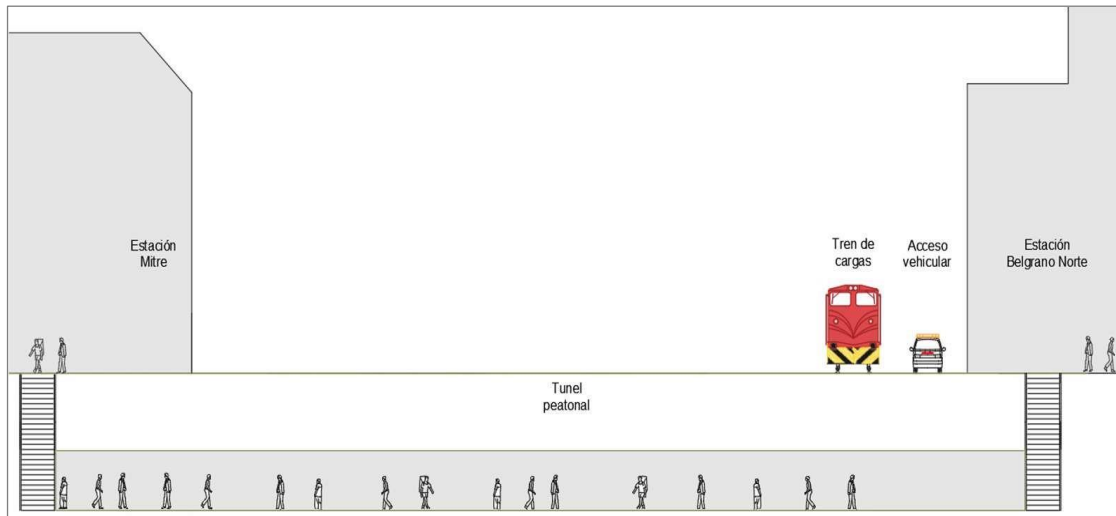


Imagen 5. Corte transversal del túnel proyectado

**Propuesta N°2: Conexión a nivel**

La segunda propuesta plantea la construcción de un pasillo a nivel que conecte ambas estaciones. Este diseño es más simple y menos costoso, ya que solo requiere la intervención de las fachadas

laterales de las estaciones.

Desde el punto de vista técnico, esta opción es la más viable debido a su menor complejidad constructiva. Se prevé que la implementación de un pasillo techado optimice el tiempo de viaje y mejore la experiencia del usuario.

Se realizaron simulaciones para evaluar el flujo peatonal en la propuesta del pasillo a nivel, considerando variables como densidad y velocidad de los peatones.

Los resultados de las simulaciones indicaron mejoras significativas en el flujo peatonal, con un aumento en la capacidad y una reducción en los tiempos de espera.

La propuesta N°2 se destaca como la opción más conveniente, ya que combina efectividad y facilidad de ejecución, además de requerir una inversión menor en comparación con la opción subterránea.

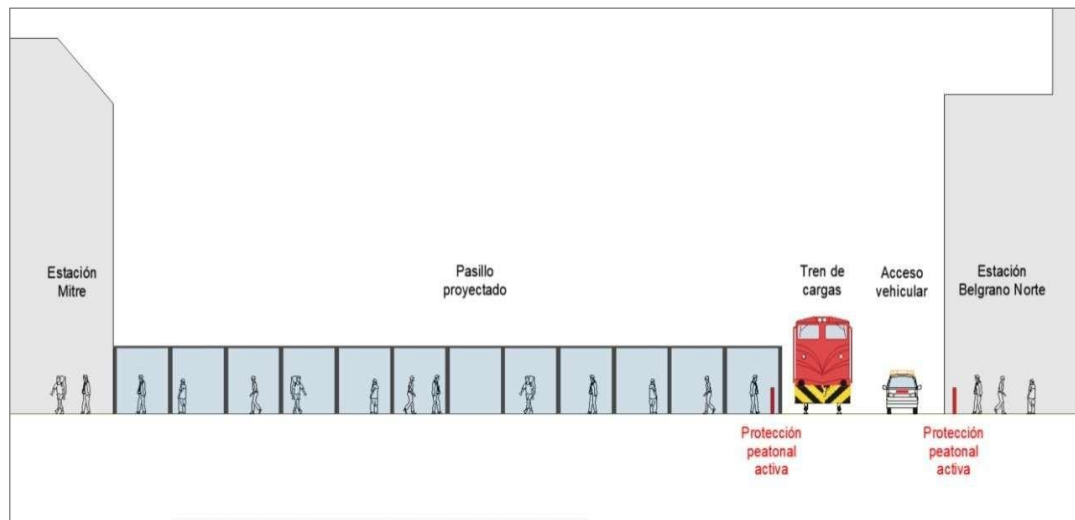
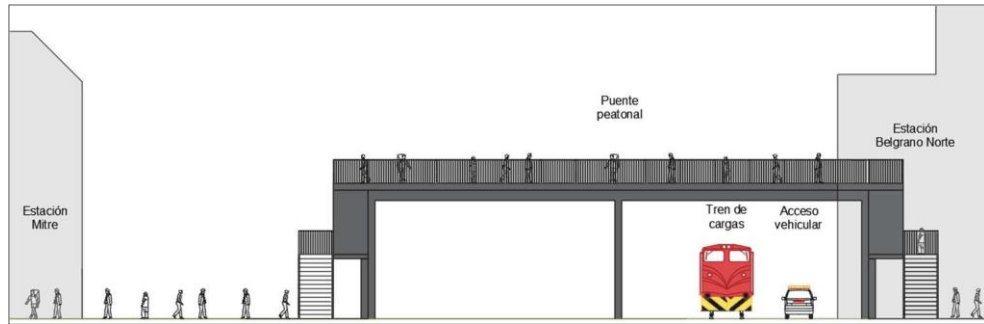


Imagen 6. Corte transversal del pasillo proyectado

### **Propuesta N°3: Conexión sobre nivel (elevada)**

La tercera propuesta consiste en la construcción de una pasarela elevada que conecte las estaciones. Esta opción permite un flujo peatonal sin interferencias con el tráfico vehicular.

El análisis de esta propuesta considera aspectos técnicos y económicos, evaluando la viabilidad de construir una estructura elevada en el área. Aunque es una opción innovadora, los costos y el impacto visual son factores a tener en cuenta.



*Imagen 7. Corte transversal de la pasarela peatonal.*

## **Conclusión**

La opción más viable es la propuesta N° 2, que ofrece una solución práctica y eficiente para mejorar la conectividad peatonal entre las estaciones.

El análisis concluyó que, a pesar de los desafíos, es posible implementar mejoras significativas en el sistema de transporte de Retiro. Se enfatizó la importancia de un enfoque integral que considerara tanto la infraestructura como la seguridad y la experiencia del usuario. La implementación de estas propuestas podría transformar la movilidad en la zona, beneficiando a miles de pasajeros que la circulan diariamente.

Se incluyó una lista de fuentes consultadas como bibliografía, que abarcó desde archivos gubernamentales hasta estudios sobre centros de transbordo urbano, proporcionando un marco teórico sólido para las propuestas presentadas.

-----