

Plan de Optimización de la Accesibilidad a la Facultad de Ciencias

Propuestas de reestructuración de líneas del transporte público

Resumen.....2

Objetivos.....3

Situación actual..... 3

Análisis de alternativas.....5

Desvíos propuestos.....7

Propuesta N° 1: desvío de líneas 111 y 402.....12

Propuesta N.° 2: desvío de línea 427..... 14

Conclusión..... 16

RESUMEN

La Facultad de Ciencias presenta problemas de conectividad con ejes estratégicos de la ciudad, a lo que se le suma desafíos en materia de inseguridad. Actualmente, la dependencia de líneas con frecuencias reducidas o recorridos insuficientes genera intervalos de espera que superan los 45 minutos en horarios críticos. Ante esto, se propone el desvío estratégico de las líneas 111, 402 (*Propuesta n.º 1*) y 427 (*Propuesta n.º 2*), consolidando un sistema de transporte eficiente hacia el intercambiador Belloni y el eje 8 de Octubre por un lado, y el sur y noroeste de Montevideo por el otro.

La oferta actual obliga a los usuarios a esperas promedio de 32 minutos en la mañana y hasta 38 minutos en la franja nocturna. Esta situación se agrava por la operativa de la línea 113, que tiene una baja frecuencia, y a su vez omite el tramo de la Av. 18 de Julio durante gran parte de la jornada; asimismo, se añade el hecho de que solo el 39% de las unidades de la línea 427 brinda cobertura directa a la Facultad, restringiendo la movilidad segura, eficaz y previsible. En los beneficios se destaca que:

- a) La implementación de este plan permite una reducción drástica de los tiempos de espera, disminuyendo en un 70% promedio en todas las franjas. **Con la fórmula 111–402 se pasaría de 27 min a 7 min de espera hacia 8 de Octubre, mientras que para la línea 427 se propone pasar de 40 min a 14 min.**
- b) El proyecto no requiere inversión en obra pública, ya que utiliza las calzadas existentes y aptas para el tránsito de transporte colectivo en las calles Iguá, Matajojo y Rambla Euskal Erria. Asimismo, se procuró reducir al mínimo el impacto al usuario actual al buscar las modificaciones más eficientes.
- c) Los posibles beneficiados son una población estimada de 7192 personas pertenecientes a la Facultad de Ciencias, el Centro de Investigaciones Nucleares, el Institut Pasteur de Montevideo y el Instituto Superior de Educación Física; a esto se le suma las 3076 personas que viven sobre los ejes de los desvíos propuestos, lo que asciende a un total de 10268 personas.
- d) Contribuiría a reducir la permanencia de la población en las paradas en un contexto de inseguridad creciente.

Otras alternativas son posibles al considerar el cambio de esquema de paradas del desvío a uno semidirecto o implementar desvíos y aumentos de frecuencias de forma parcial. En estos casos, aunque existirían aumentos en la accesibilidad, serían sensiblemente menores a los informados en este documento.

OBJETIVOS

1. Proponer modificaciones de trayecto que utilicen exclusivamente la red vial y las paradas ya existentes, evitando cualquier erogación presupuestaria en obra pública o mantenimiento vial adicional.
2. Resolver las carencias de conectividad mediante la readecuación de frecuencias ya existentes, descartando la necesidad de implementar nuevas líneas o aumentar las unidades en circulación.
3. Seleccionar desvíos cuya extensión sea mínima respecto al recorrido total de las líneas involucradas, garantizando el menor impacto posible en los usuarios actuales.
4. Optimizar la accesibilidad por transporte público ofrecido para la Facultad de Ciencias mediante una red más previsible, disminuyendo los tiempos de permanencia en vía pública en zonas de desafíos complejos en materia de inseguridad.

SITUACIÓN ACTUAL

La Facultad de Ciencias cuenta con el servicio de cinco líneas de ómnibus: 21, 113, 370, 407 y 427. Las de mayor frecuencia son las líneas 21 y 370, que conectan a la institución con Portones Shopping en un sentido, y con 18 de Julio y el suroeste de la ciudad de Montevideo con el otro, respectivamente; en ambos casos, circulan por el eje Avenida Italia. A estas se le suman otras dos líneas, las 407 y 427, de menor frecuencia, que ofrecen una conectividad similar, manteniéndose por el sur de Avenida Italia, y en el caso de la 427, conectando con el oeste de la ciudad.

Si bien el servicio ofrecido por las líneas 370 (Dique Nacional — Portones, de 38 km de longitud) y 21 (Plaza Independencia — Portones, de 16 km de longitud) es el preferido y utilizado por la mayoría de la población de la Facultad de Ciencias gracias a su sólida frecuencia, se observa que la línea 21 comparte con la 370 su tramo final de aproximadamente 11 km de un total de 16 km (lo que representa el 70% del recorrido de la 21); esto deriva en una redundancia que focaliza únicamente este eje. Frente a lo expuesto, se han detectado dos problemáticas:

- 1) La única línea que conecta con el norte de la Facultad es la 113, sin incluir en su recorrido al intercambiador Belloni.¹ La raíz de esta problemática surge de la baja frecuencia de este único servicio que vincula a la comunidad universitaria con el eje 8 de Octubre. Esta situación puede confirmarse a través de los horarios de la página del Sistema de Transporte Metropolitano (STM) de la Intendencia de Montevideo: la 113 tiene una frecuencia² en el sentido ida de un promedio de **34 min** en la mañana; **20 min** en el mediodía; **20 min** en la tarde y **30 min** en la noche; mientras que en el sentido vuelta cada **30 min** en la mañana; **18 min** al mediodía; **18 min** a la tarde y **45 min** a la noche (Figura 1).³ Considerando que cualquiera de estas franjas coinciden con los picos de movilidad académica y laboral, sea en sentido ida o vuelta, resulta imperativo ofrecer alternativas.

- 2) La línea 427 intercala entre dos destinos principales: Portones e Iguá. De todos los recorridos, **solo el 39%** se desvía por Iguá (recorrido UAM — Iguá, de 33 km) en vez de continuar por Hipólito Yrigoyen, y, por consiguiente, solo ese es el porcentaje que ofrece conectividad con la Facultad de Ciencias. Hacia Portones (recorrido UAM — Portones, de 37 km) la cifra aumenta significativamente: un 65%. Sin embargo, esta opción continúa por Hipólito Yrigoyen sin realizar el desvío por la Facultad. Esto representa una frecuencia de **40 minutos** promedio (Figura 2).

Línea 113	Ida	45 salidas de 00:00 a 23:59		Vuelta	46 salidas de 00:00 a 23:59	
Franjas horarias		Salidas	Promedio Intervalo		Salidas	Promedio Intervalo
0:00 a 6:00	Madrugada	2	180 min	Madrugada	4	90 min
6:00 a 10:00	Mañana	7	34 min	Mañana	8	30 min
10:00 a 14:00	Mediodía	12	20 min	Mediodía	13	18 min
14:00 a 18:00	Tarde	12	20 min	Tarde	13	18 min
18:00 a 00:00	Noche	12	30 min	Noche	8	45 min

Figura 1. Horarios de la línea 113 de ida y vuelta en las distintas franjas horarias extraído de <https://www.montevideo.gub.uy/app/stm/horarios/>. Se le añade un promedio de los minutos de espera entre un ómnibus y el otro, señalado en rojo.

¹ Punto de conexión entre 15 líneas urbanas, 4 alimentadoras y 15 suburbanas; 100 000 usuarios diarios reportados en 2016.

² A lo largo del documento se considerarán los términos *frecuencia* y *tiempo de espera* como sinónimos para aludir al intervalo de arribos de una unidad.

³ En lo que resta del documento, la información del STM (montevideo.gub.uy/app/stm/horarios/) será la fuente elegida para evaluar los horarios de cada línea y para los recorridos el SIG (sig.montevideo.gub.uy/).

Sentido UAM	Portones (%)	Unidades	Espera	Iguá	Unidades	Espera	Otros	Unidades
6:00 a 10:00	65%	11	22 min	35%	6	40 min	0%	0
10:00 a 14:00	55%	11	22 min	40%	8	30 min	5%	1
14:00 a 18:00	50%	10	24 min	50%	10	24 min	0%	0
18:00 a 00:00	67%	12	20 min	33%	6	60 min	0%	0
Promedio:	59%	11	22 min	40%	8	39 min	1%	1

Sentido FCIEN	Portones	Unidades	Espera	Iguá	Unidades	Espera	Otros	Unidades
6:00 a 10:00	58%	11	22 min	32%	6	40 min	11%	2
10:00 a 14:00	52%	12	20 min	39%	9	27 min	9%	2
14:00 a 18:00	50%	10	24 min	50%	10	24 min	0%	0
18:00 a 00:00	77%	17	21 min	23%	5	72 min	0%	0
Promedio:	59%	13	22 min	36%	8	41 min	5%	1

Figura 2. Análisis de la cantidad de unidades que tienen como destino Portones o Iguá (en recuadro) en sentidos ida (UAM) y vuelta (FCIEN). Otros destinos distintos a los mencionados también son señalados. Nótese en rojo el promedio de cada tabla.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Para buscar una alternativa, se definió un área de estudio de 2,3 km² comprendida entre las cuatro calles de circulación considerable que rodean a la Facultad: Isla de Gaspar al oeste, Camino Carrasco al norte, Hipólito Yrigoyen al este y Avenida Italia al sur (Figura 3).

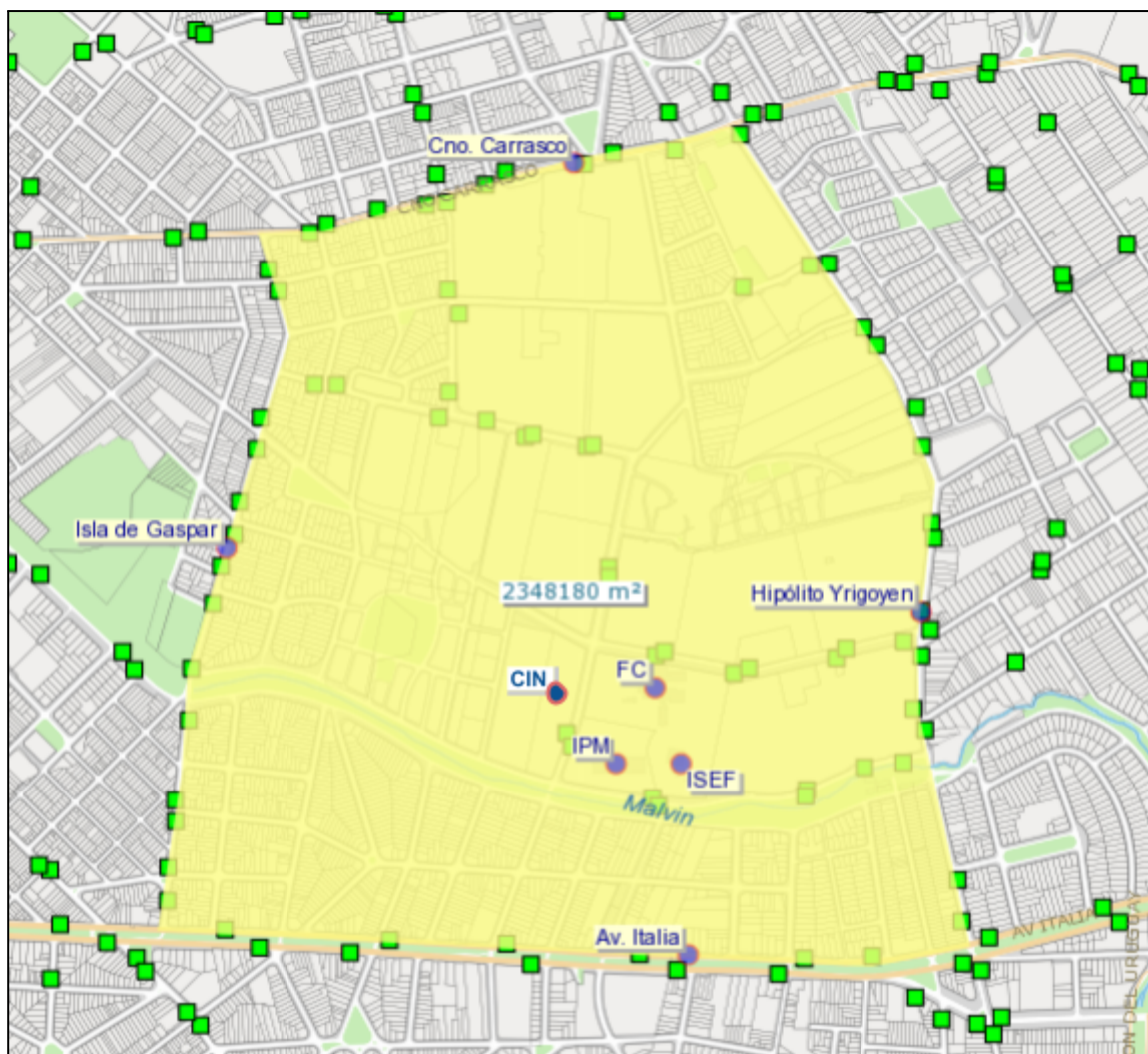


Figura 3. En amarillo, área en la que se analizaron los ómnibus que operan en la zona y que puedan ser una alternativa útil. Se muestran las calles que delimitan el área y cada parada de ómnibus con un cuadrado verde. También se muestra dónde está la Facultad de Ciencias (FC), el Institut Pasteur (IPM), el Centro de Investigaciones Nucleares (CIN) y el Instituto Superior de Educación Física (ISEF). Información y recursos pertenecientes a MonteviMap en la web del SIG (<https://sig.montevideo.gub.uy/>).

Dentro de esta área, además de las líneas que ya conectan con la Facultad, operan ocho líneas urbanas no diferenciales: **64, 105, 109, 151, 195, 111, 402, 546**. Se desestimó la opción de apostar a incrementar la frecuencia de la línea 113 debido a que sus unidades presentan una baja cantidad de pasajeros al arribar o partir de la institución, lo que sugiere que el problema no es de capacidad. Asimismo, las líneas 21 y 370 no presentan problemáticas detectadas más allá de su congestión, la que puede ser abordada secundariamente con la mejora de otras ofertas de líneas. De las dos restantes, las 427 y 407, ambas añaden conectividad con una nueva arteria, Bv. General Artigas, y ofrecen servicios a barrios adicionales como Pocitos y Parque Rodó. De las dos últimas mencionadas, la única que presenta factibilidad en sus desvíos es la 427 debido a la alternancia de sus destinos. Por este motivo, se entiende que:

- a) Las líneas 370 y 21 no presentan problemas en su servicio ni mejoras directas a sugerir.
- b) La línea 113, aunque de baja frecuencia, no amerita un desvío ni aumento de frecuencia.⁴
- c) La línea 407 presenta un recorrido aprovechable sin inconvenientes en el mismo. Aunque la frecuencia no es alta, este aspecto no ha sido identificado como una problemática.
- d) La línea 427 presenta uno de los recorridos más aprovechables debido a que conecta con los barrios con mayor densidad de estudiantes de la Facultad de Ciencias.
- e) Hay ocho líneas, que pasan próximo a la Facultad, cuyo desvío puede evaluarse.

Ante esto, se propone:

1. El desvío estratégico de alguna de las ocho líneas que operan próximas a la Facultad y ofrecen conexión con 8 de Octubre.
2. El desvío de la línea 427.

DESVÍOS PROPUESTOS

Para determinar la viabilidad de la inclusión de una nueva línea, se realizó un análisis comparativo de las ocho líneas candidatas bajo cuatro criterios fundamentales: recorrido, conexión, frecuencia y extensión del desvío requerido:

Muy buena opción ▾

111	Recorrido:	Pasa a 500 m de la Facultad
	Conexión:	8 de Octubre e intercambiador Belloni
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	1,8 km (ver imagen abajo)

Comentarios adicionales: Resulta la mejor opción si se realiza en conjunto con la línea 402. Los desvíos de Camino Carrasco serían 2,75 veces más largos.

⁴ Tal como plasmado en el Objetivo n.º 2 que prevé evitar la necesidad de aumentar las unidades en circulación.

Muy buena opción ▾

402	Recorrido:	Pasa a 500 m de la Facultad
	Conexión:	8 de Octubre e intercambiador Belloni
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	1,8 km

Comentarios adicionales: Resulta la mejor opción si se realiza en conjunto con la línea 111. Los desvíos de Camino Carrasco serían 2,75 veces más largos.



Figura 4. Desvío propuesto para las líneas 111 y 402, en sentido ida, señalado con flechas. Extraído de la aplicación del STM. En amarillo, la distancia total del desvío.

Opción moderada ▾

109	Recorrido:	Pasa a 1,3 km de la Facultad
	Conexión:	Cno. Carrasco con 8 de Octubre sin pasar por el intercambiador Belloni
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	4,4 km (ver imagen abajo)

Comentarios adicionales: El desvío propuesto es de longitud considerable y podría tener mayor impacto en la operativa. Consistiría en H. Yrigoyen > Iguá > Matajojo > Berro. Como en esta última calle no existe tránsito de ómnibus previo, un desvío mayor hacia Mallorca > Pirán debería ser considerado. Se pierde la posibilidad de contar con una línea que conecte con el intercambiador Belloni. Las líneas 407 y 427 ya transitan por Cno. Carrasco.

Opción moderada ▾

151	Recorrido:	Pasa a 1,3 km de la Facultad
	Conexión:	Cno. Carrasco, Av. Italia, Portones Shopping
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	4,4 km (ver imagen abajo)

Comentarios adicionales: El desvío propuesto es de longitud considerable y podría tener mayor impacto en la operativa. Consistiría en H. Yrigoyen > Iguá > Matajojo > Berro. Como en esta última calle no existe tránsito de ómnibus previo, un desvío mayor hacia Mallorca > Pirán debería ser considerado. Se pierde la posibilidad de contar con una línea que conecte con el intercambiador Belloni. Las líneas 407 y 427 ya transitan por Cno. Carrasco.

Opción moderada ▾

105	Recorrido:	Pasa a 1,3 km de la Facultad
	Conexión:	Cno. Carrasco, 8 de Octubre, Portones, Géant
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	4,4 km (ver imagen abajo)

Comentarios adicionales: El desvío propuesto es de longitud considerable y podría tener mayor impacto en la operativa. Consistiría en H. Yrigoyen > Iguá > Matajojo > Berro. Como en esta última calle no existe tránsito de ómnibus previo, un desvío mayor hacia Mallorca > Pirán debería ser considerado. Se pierde la posibilidad de contar con una línea que conecte con el intercambiador Belloni. Las líneas 407 y 427 ya transitan por Cno. Carrasco.

Opción moderada ▾

546	Recorrido:	Pasa a 1,3 km de la Facultad
	Conexión:	Cno. Carrasco, 8 de Octubre, Portones, Belvedere
	Frecuencia:	Muy buena
	Desvío:	4,4 km

Comentarios adicionales: El desvío propuesto es de longitud considerable y podría tener mayor impacto en la operativa. Consistiría en H. Yrigoyen > Iguá > Mataojo > Berro. Como en esta última calle no existe tránsito de ómnibus previo, un desvío mayor hacia Mallorca > Pirán debería ser considerado. Se pierde la posibilidad de contar con una línea que conecte con el intercambiador Belloni. Las líneas 407 y 427 ya transitan por Cno. Carrasco.



Figura 5. Desvío propuesto para las líneas 109, 151, 105 y 546, señalado con flechas. Extraído de la aplicación del STM. En amarillo, la distancia total del desvío. En azul, el desvío alternativo, con su distancia en el mismo color.

Muy mala opción ▾

195	Recorrido:	Pasa a 1,3 km de la Facultad
	Conexión:	Intercambiador Belloni, Cno. Carrasco, Av. Italia, Buceo
	Frecuencia:	Baja
	Desvío:	3,1 km

Comentarios adicionales: El desvío propuesto implica perder hasta siete paradas por Isla de Gaspar. La frecuencia es baja pero conecta con el intercambiador Belloni.



Figura 6. Desvío propuesto para la línea 195, señalado con flechas. Extraído de la aplicación del STM. En amarillo, la distancia total del desvío. En azul, el desvío alternativo, con su distancia en el mismo color.

Muy mala opción

64	Recorrido:	Pasa a 1 km de la Facultad
	Conexión:	Av. Italia
	Frecuencia:	Muy mala
	Desvío:	2,0 km

Comentarios adicionales: No aporta ninguna ruta no utilizada por las opciones actuales. La frecuencia es extremadamente baja.



Figura 7. Desvío propuesto para la línea 64, señalado con flechas. Extraído de la aplicación del STM. En amarillo, la distancia total del desvío.

PROPUESTA N° 1: DESVÍO DE LÍNEAS 111 Y 402

Frente a que la mejor opción en cuanto a las variables consideradas anteriormente fue la combinación 111 y 402, debajo se detallan las frecuencias de cada línea en conjunto (Figura 8) e individualmente (Figura 9):

111 + 402	Ida	138 salidas de 00:00 a 23:59		Vuelta	137 salidas de 00:00 a 23:59	
Franjas horarias		Salidas	Promedio Intervalo		Salidas	Promedio Intervalo
0:00 a 6:00	Madrugada	14	26 min	Madrugada	14	26 min
6:00 a 10:00	Mañana	25	10 min	Mañana	26	9 min
10:00 a 14:00	Mediodía	31	8 min	Mediodía	33	7 min
14:00 a 18:00	Tarde	32	8 min	Tarde	33	7 min
18:00 a 00:00	Noche	36	10 min	Noche	31	12 min

Figura 8. Análisis de cantidad de salidas y frecuencias de las líneas 111 y 402 en conjunto. El verde indica los valores alcanzables con la propuesta.

Línea 402	Ida	74 salidas de 00:00 a 23:59		Vuelta	67 salidas de 00:00 a 23:59	
Franjas horarias		Salidas	Promedio Intervalo		Salidas	Promedio Intervalo
0:00 a 6:00	Madrugada	7	51 min	Madrugada	6	60 min
6:00 a 10:00	Mañana	12	20 min	Mañana	18	13 min
10:00 a 14:00	Mediodía	17	14 min	Mediodía	17	14 min
14:00 a 18:00	Tarde	16	15 min	Tarde	16	15 min
18:00 a 00:00	Noche	20	18 min	Noche	15	24 min

Línea 111	Ida	66 salidas de 00:00 a 23:59		Vuelta	67 salidas de 00:00 a 23:59	
Franjas horarias		Salidas	Promedio Intervalo		Salidas	Promedio Intervalo
0:00 a 6:00	Madrugada	7	51 min	Madrugada	10	36 min
6:00 a 10:00	Mañana	13	18 min	Mañana	12	20 min
10:00 a 14:00	Mediodía	14	17 min	Mediodía	15	16 min
14:00 a 18:00	Tarde	16	15 min	Tarde	15	16 min
18:00 a 00:00	Noche	16	23 min	Noche	15	24 min

Figura 9. Análisis de cantidad de salidas y frecuencias de la línea 402 por un lado (arriba), y 111 por el otro (abajo). El rojo indica los valores problemáticos.

La adición de estas dos líneas y sus respectivas frecuencias, sumadas a la línea 113 ya existente, representaría los siguientes aumentos:

Sentido	Franja horaria	Promedio de espera actual	Promedio de espera alcanzable	Aumento en frecuencia	Factor de mejora de frecuencia
Ida	Mañana	34 min	8 min	76%	4,3
	Mediodía	20 min	6 min	70%	3,3
	Tarde	20 min	5 min	75%	4,0
	Noche	30 min	8 min	73%	3,8
	Promedio:	26 min	7 min	74%	3,8
Vuelta	Mañana	30 min	7 min	77%	4,3
	Mediodía	18 min	5 min	72%	3,6
	Tarde	18 min	5 min	72%	3,6
	Noche	45 min	9 min	80%	5,0
	Promedio:	28 min	7 min	75%	4,1
Promedio global:		27 min	7 min	75%	4,0

Figura 10. Cálculo de los resultados alcanzables con las líneas 111, 113 y 402 en su conjunto. En verde los valores deseados.

La implementación de esta alternativa supondría un aumento en la frecuencia superior al 70% en todas las franjas horarias, con valores cercanos a 80% en otras, optimizando la conectividad especialmente en los márgenes del día (mañana temprana y noche). En promedio, la frecuencia podría aumentar 4,0 veces. Esto se explica también por la cantidad de unidades que se disponen únicamente para la 113: 45 en sentido ida, y 46 en sentido vuelta; mientras que las tres en su conjunto, disponen de 183 unidades en sentido ida y vuelta.

Operativamente, el desvío proyectado contaría con una extensión de 1800 metros a través de las calles Iguá, Matajojo y Rambla Euskal Erria. En contrapartida, el tramo que se omitiría del recorrido original se extiende por 260 metros sobre la calle Hipólito Yrigoyen, entre Iguá y Rambla Concepción del Uruguay (Figura 11).

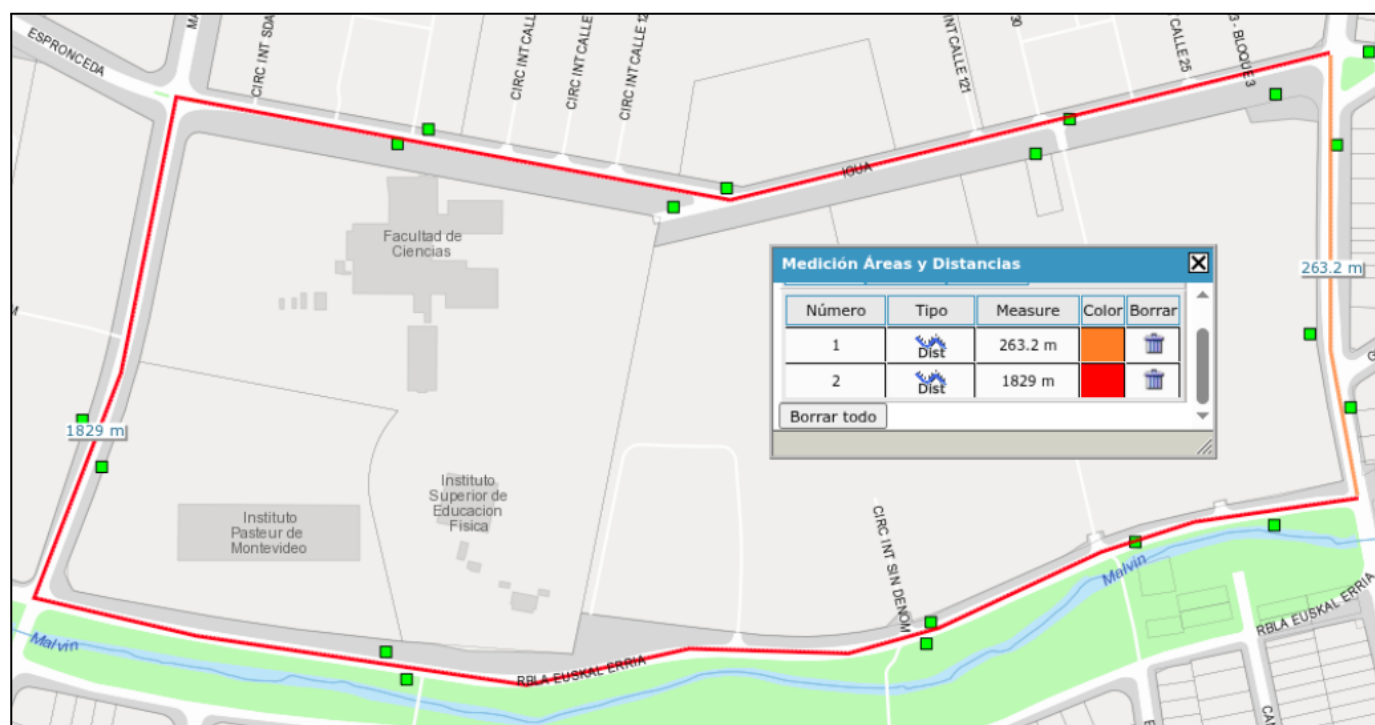


Figura 11. Medición realizada con MonteviMap (SIG) para el desvío propuesto. En rojo se señala el desvío, mientras que en naranja el tramo original que fuere omitido. Cada cuadrado verde indica una parada de ómnibus. Los valores de las distancias corresponden a cada tramo.

PROPUESTA N.º 2: DESVÍO DE LÍNEA 427

Para evaluar esta propuesta, se realizó un análisis integral del servicio ofrecido. La línea 427 conecta la Facultad de Ciencias con Buceo, Pocitos, Parque Rodó, Centro y Aguada, al igual que otras líneas, pero

particularmente ofrece conexión directa con el noroeste de Montevideo: Reducto, Prado, Capurro, Paso Molino y Belvedere. Asimismo, es el único que conecta con Nuevo París y Paso de la Arena.

El principal inconveniente de esta línea es que intercala dos destinos principales: UAM — Portones de 37 km y UAM — Iguá de 33 km. De todas las unidades, solo el 39% se desvía por Iguá en vez de seguir por Hipólito Yrigoyen, y, por consiguiente, sí pasa por la Facultad de Ciencias. Hacia Portones la cifra sube significativamente: un 65%. Sin embargo, esta opción continúa por Hipólito Yrigoyen a 500 m de la Facultad (Figura 13). Esto representa una frecuencia de 40 minutos promedio. Debido a que con garantizar que todos los recorridos (tanto con destino Iguá como Portones) incluyan a la Facultad mejoraría la situación, se propone esta opción porque:

- El desvío representa únicamente 1800 metros, lo que corresponde a un 0,05% del total del recorrido (Figura 4 y 11).
- Se omitiría una única parada por sentido, en la calle Hipólito Yrigoyen.
- La misma línea ya realiza este desvío en el recorrido con destino a Iguá.
- Implicaría multiplicar por 2,7 las unidades que conectarían con la Facultad, disminuyendo consecuentemente la espera de 40 a 14 minutos en promedio (Figuras 2 y 12).

Sentido UAM	Todos por Iguá	Espera	Aumento de unidades	Disminución de espera
6:00 a 10:00	17	14 min	2,8	65%
10:00 a 14:00	19	13 min	2,4	57%
14:00 a 18:00	20	12 min	2	50%
18:00 a 00:00	18	20 min	3	67%
Promedio	19	15 min	2,6	60%

Sentido FCIEN	Todos por Iguá	Espera	Aumento de unidades	Disminución de espera
6:00 a 10:00	17	14 min	2,8	65%
10:00 a 14:00	21	11 min	2,3	59%
14:00 a 18:00	20	12 min	2	50%
18:00 a 00:00	22	16 min	4,4	78%
Promedio:	20	13 min	2,9	63%

Figura 12. Análisis de las mejoras resultantes del desvío, cualquiera sea el destino, de la línea 427 por la Facultad de Ciencias. En la columna "Todos por Iguá" se considera la suma de unidades de 427 Portones y 427 Iguá. En verde, el promedio de cada tabla.

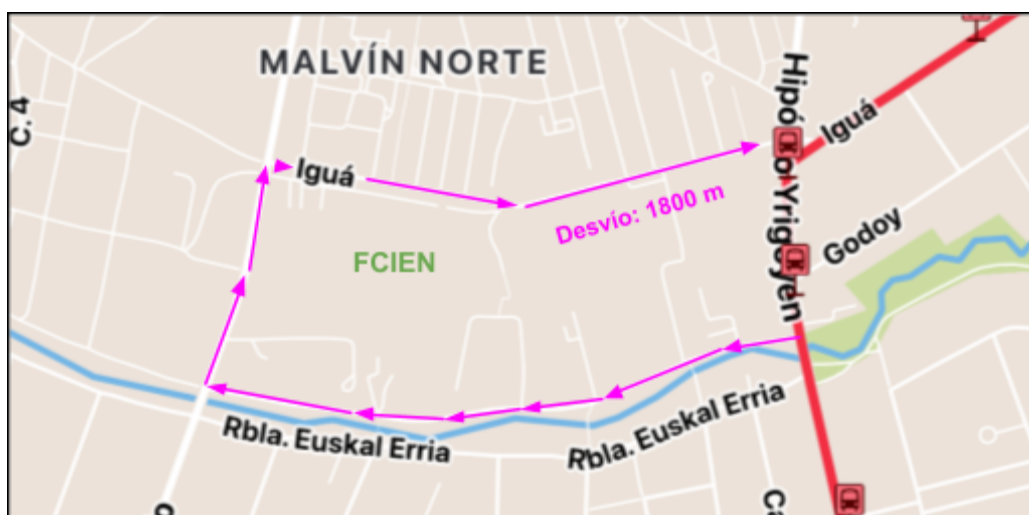


Figura 13. Imagen de la versión móvil de la aplicación STM Montevideo mostrando, en rojo, el trayecto actual del 427 Portones. En violeta y con flechas se indica el desvío sugerido para esta línea, que coincide con el de la 427 Iguá.

CONCLUSIÓN

En virtud del análisis realizado, se concluye que el desvío conjunto de las líneas 111, 402 por un lado, y la inclusión de la Facultad en todos los recorridos del 427 por el eje Iguá—Matajojo—Rambla Euskal Erria es de suma importancia debido a los siguientes aspectos:

1. **Disminución de esperas y aumentos de frecuencias:** Para los ómnibus que utilizan el eje 8 de Octubre, la fórmula resultante 111–113–402 permite disminuir el promedio de espera en la mañana de 32 min a 8 min, en el mediodía de 19 min a 6 min, en la tarde de 19 min a 5 min y en la noche de 38 min a 9 min. Esto se traduce, globalmente, a una disminución de espera de 27 min a 7 min, lo que representa un 75% de reducción de espera y una cuadruplicación de la mejora en la frecuencia. Para los usuarios de la línea 427, con pasar de un 39% de unidades que incluyan la Facultad, a un 100%, el promedio de espera disminuiría de 40 min a 14 min, reduciendo la espera en un 66% y aumentando las unidades 2,5 veces.
2. **Infraestructura existente:** El trazado propuesto tanto para la fórmula de la *Propuesta n.º 1* como la de la *Propuesta n.º 2* ya es utilizado por otras líneas de transporte, por lo que las calzadas están adaptadas al tránsito de ómnibus y no se requiere la construcción de nuevas paradas. Particularmente para la línea 427, este trazado ya es realizado actualmente, solo en un 39% de las veces.⁵

⁵ En alineación con el Objetivo n.º 1 de utilizar vías ya existentes.

3. **Optimización operativa:** Para garantizar el mínimo impacto operativo posible para las dos líneas que se prevén añadir (111 y 402), en materia de tiempos, es posible considerar un esquema semidirecto que intercale paradas, o bien que únicamente existan paradas estratégicas en la Facultad de Ciencias (códigos de parada 2908 y 2899), en el acceso al IPM (códigos de parada 6325 y 6326) e ISEF (códigos de parada 6042 y 6043). Para el caso de la 427, un aumento significativo en la proporción de ómnibus que realizan el recorrido UAM — Iguá, podría incidir positivamente, aunque no con los valores presentados.
4. **Impacto mínimo en el usuario actual:** Para la adición de la fórmula 111–402, el cambio solo implica la omisión de una parada por sentido (códigos 2914 y 4840) por Hipólito Yrigoyen. Al encontrarse el desvío a solo nueve paradas (2,2 km) de la terminal Playa Malvín (18 de Diciembre y Orinoco), el volumen de pasajeros afectados en ese tramo es reducido (Figuras 14 y 15).⁶ Para la línea 427 ocurre lo mismo, con la diferencia de que el desvío ocurre a 6,5 km de la terminal de Portones.
5. **Alcance:** Se estima una población beneficiada de 7192 personas al considerar únicamente las poblaciones de la Facultad de Ciencias, Institut Pasteur, Centro de Investigaciones Nucleares e Instituto Superior de Educación Física, logrando una conexión directa previamente inexistente con el intercambiador Belloni y resolviendo la carencia de conectividad con el norte de la ciudad. Al considerar a la población del barrio con contacto directo al tramo de desvío, 3076 personas, la suma total de beneficiados asciende a 10268 (Figuras 16 y 17). Asimismo, la información censal realizada en ocasiones previas permite confirmar que las líneas 111 y 427 sirven al barrio Cordón, registrado como el de mayor cantidad de estudiantes de la Facultad de Ciencias, como también a los que lo siguen: Centro, Pocitos y Buceo (en el caso de la 427). En este mismo sentido, la 402 sirve a La Blanqueada, también ubicado como uno de los barrios con mayor densidad de estudiantes de la Facultad de Ciencias.
6. **Eficiencia del desvío:** La extensión neta adicional del recorrido, en ambas propuestas, tras descontar los 260 metros omitidos, es de 1540 metros para las tres líneas; la menor distancia de las ocho alternativas adicionales que fueron analizadas.
7. **Descongestión:** La implementación de estas variantes permitiría una redistribución de la demanda, aliviando la saturación de líneas críticas para la Facultad de Ciencias como la 21 y la 370. Dado que el trazado de la línea 427 atraviesa las zonas de mayor densidad de estudiantes de la Facultad, su inclusión funcionaría como una alternativa que descomprime los servicios

⁶ De acuerdo al Objetivo n.º 3 que procura el impacto mínimo en usuarios actuales.

actuales. Asimismo, esta reestructuración resuelve una limitación de la conectividad actual: el hecho de que la línea 113 omita el tramo de 3 kilómetros por la Avenida 18 de Julio durante gran parte del día (de 09:00 a 17:00 en la ida y de 08:00 a 16:00 en la vuelta). La incorporación de la línea 111, cuyo recorrido integra esta arteria, compensa dicha carencia y asegura una conexión ininterrumpida con el centro de la ciudad particularmente en el pico de movilidad de estudiantes reportado a las 12:00 (Figura 18).⁷

8. **Seguridad de los usuarios del transporte público:** La reducción del tiempo de permanencia en las paradas (especialmente en la franja nocturna) actúa como una medida de prevención que disminuye la exposición a situaciones de inseguridad. Una red de transporte ágil y previsible garantiza que el flujo de personas en el predio sea dinámico, y así, sea posible mitigar los riesgos asociados a las esperas prolongadas en zonas de desafíos complejos en materia de inseguridad.



Figura 14. Mapa del STM mostrando el desvío respecto al trayecto global y la proximidad del desvío a la terminal Playa Malvín. Línea 111.

⁷ Encuesta de Movilidad del Área Metropolitana de Montevideo, 2016 . Extraído de:
<https://montevidata.montevideo.gub.uy/movilidad/viajes-en-montevideo-encuesta-origen-destino-2016>



Figura 15. Mapa del STM mostrando el desvío respecto al trayecto global y la proximidad del desvío a la terminal Playa Malvín. Línea 402.

Centro	Categoría	Población	Año	Total
FCIEN	Estudiantes de grado	4301	2024	10268
	Estudiantes de posgrado	1004	2024	
	Docentes	479	2024	
	TAS	142	2024	
	Total:	5926		
ISEF	Generación de ingreso	839	2025	
	Otra población			
	Total:	839		
CIN	Docentes	50	s. f.	
	Total:	50		
IPM	Docentes y estudiantes	310	2025	
	Administración y mantenimiento	67	2025	
	Total:	377		
Población del área	Población	3076	2023	
	Total:	3076		

Figura 16. Poblaciones de la zona junto a las de FCIEN, CIN, IPM e ISEF, filtradas por categoría.

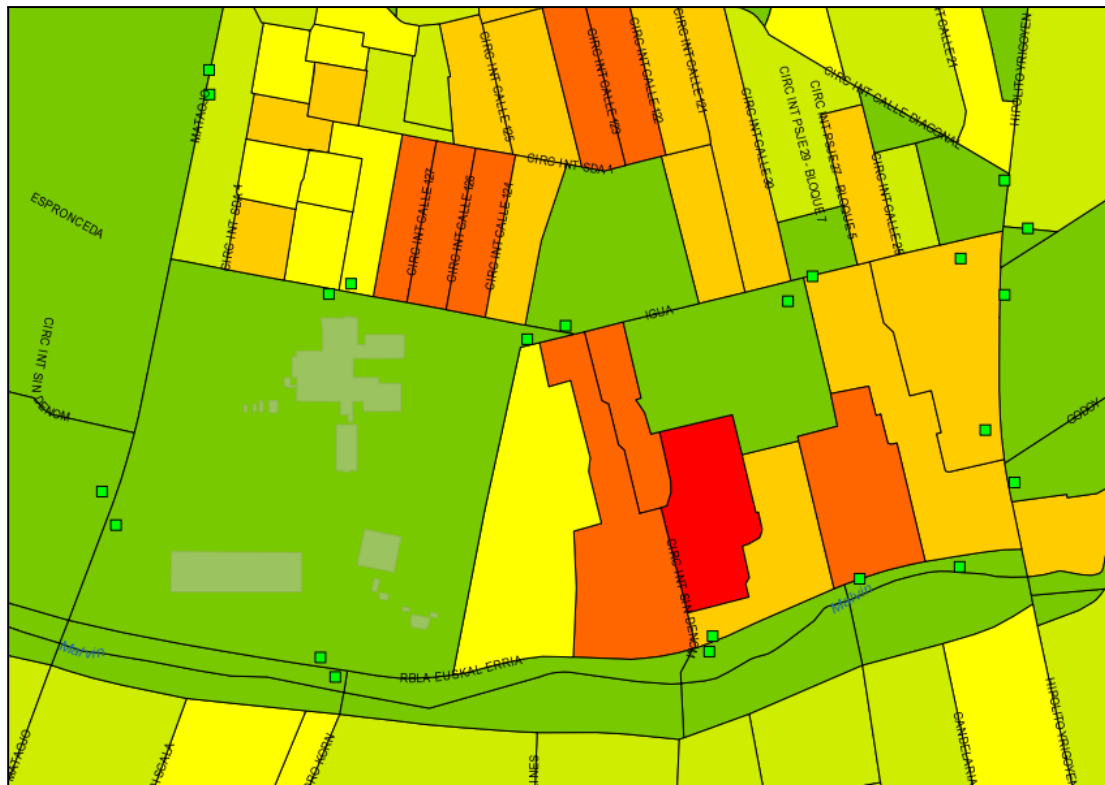


Figura 17. Mapa de zonas censales del 2024 sobre las calles de los desvíos: Iguá, Matajojo y Rambla Euskal Erria. El rango de colores va de verde (0 - 40 pers/hectárea) a rojo (más de 439 pers/hectárea). En gris la FCIEN, ISEF e IPM, en cuadrados verdes las paradas de transporte público. Nótese las zonas naranjas y rojas mostrando alta densidad. Extraído del Catálogo de datos geográficos de Montevideo.

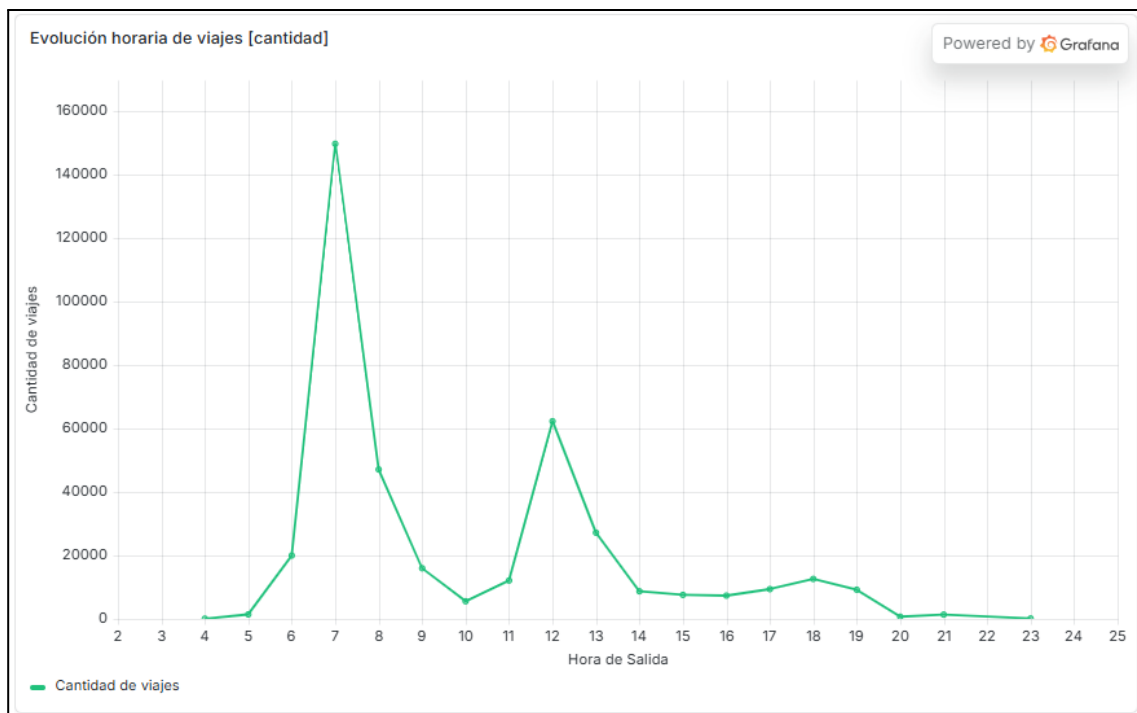


Figura 18. Evolución horaria de viajes reportados como “por estudio”. Nótese los picos en las 7:00 y 12:00.