



Calidad de la Movilidad en Buenos Aires

Eduardo A. Vasconcellos (coordinación y texto), Adolfo Mendonça (organización de los datos), Olímpio Melo Álvares (asesoría medio ambiente), Helcio Raymundo (asesoría transporte colectivo), Luis Marcelo Teixeira Alves (apoyo a la preparación de datos)

Calidad de la Movilidad en Buenos Aires.

Autores:

Eduardo A. Vasconcellos (coordinación y texto)

Adolfo Mendonça (organización de los datos)

Olímpio Melo Álvares (asesoría medio ambiente)

Helcio Raymundo (asesoría transporte colectivo)

Luis Marcelo Teixeira Alves (apoyo a la preparación de datos)

Editor:

Lina Marcela Quiñones

Camilo Urbano

Carlosfelipe Pardo

Despacio.org

Diseño Gráfico:

Claudio Olivares Medina

Despacio.org

Fotografías:

Claudio Olivares Medina

Carlosfelipe Pardo

Cita sugerida (formato APA):

Vasconcellos, E. A., Mendonça, A., Álvares, O. M., Raymundo, H., & Alves, L. M. T. (2018). *Calidad de la Movilidad en Buenos Aires. Caracas*. Recuperado a partir de scioteca.caf.com

© 2018 CAF- Banco de desarrollo de América Latina.

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

Esta publicación puede descargarse gratuitamente en scioteca.caf.com

CONTENIDOS

IMPORTANCIA DE LA ENCUESTA DE CALIDAD DE LA MOVILIDAD	9
1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	10
Corredores elegidos	10
Metodología	10
2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL TRÁNSITO	12
Corredor Corrientes	12
Corredor Potosí-Perón	19
Corredor San Martín	25
Corredor Boedo	31
Calificación por modo de transporte para los cuatro corredores	37
3. ANÁLISIS DE CONSUMOS E IMPACTOS DE LA MOVILIDAD	40
Condiciones actuales comparadas entre los ejes viales	40
4. OTROS TEMAS IMPORTANTES	53
Seguridad vial	53
Peatones (Calidad física de las aceras)	53
Bicicleta	55
Transporte Público	55
Automóviles	58
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	59
Características de cada modo	59
Características del uso colectivo del sistema vial	60
ANEXOS	61
Anexo A. Criterios de calidad para los modos	61
Anexo B Criterios de atribución de las calificaciones	64
Anexo C Parámetros de cálculos de consumos e impactos	70
REFERENCIAS	73



IMPORTANCIA DE LA ENCUESTA DE CALIDAD DE LA MOVILIDAD

La encuesta de calidad de movilidad tiene el objetivo de evaluar las condiciones generales de la movilidad en las ciudades por modo de transporte.

Para ello, han sido considerados dos campos complementarios de análisis. El primero analiza las condiciones objetivas de desplazamiento, como la calidad de las aceras y de los carriles vehiculares, la calidad de la señalización y la existencia de obstáculos ilegales en la circulación de los andenes. Este análisis es esencial para cualificar el acto de desplazarse, dentro de un sistema público de transporte y la disposición de hacerlo de todas las personas.

El segundo campo analiza los consumos de la movilidad (tiempo, espacio y energía) y las externalidades negativas asociadas a la movilidad – emisión de contaminantes locales y de CO₂, emisión de ruido y accidentalidad vial. Esta segunda etapa – sobre el “metabolismo” de la movilidad – es esencial para permitir los análisis de equidad en el uso del espacio vial, en los consumos de recursos naturales y en la generación de externalidades negativas, según el modelo utilizado en el Observatorio de Movilidad Urbana de CAF (OMU) y lo detallado en el libro “Análisis de la movilidad urbana”, publicado por CAF.

La encuesta completa, con la información de OMU, respecto a algunas características de la movilidad, amplía la capacidad de comprender el proceso de desplazamiento de personas en las ciudades de América Latina. Además, la encuesta, al necesitar de un conjunto de mediciones y de levantamientos de información, busca responder los siguientes principios:

a) Contar con variables e indicadores relevantes, que amplíen la capacidad de análisis de la movilidad, impulsando el desarrollo de soluciones adecuadas a los problemas;

b) Ser de fácil aplicación en la práctica, para que las ciudades no tengan dificultad en recolectar información

c) Tener un costo razonable para que las ciudades las implementen

Es importante señalar que esta encuesta no riñe con las encuestas de congestión vial que se han hecho en varias partes del mundo. En este sentido, la congestión es apenas uno de los temas de la movilidad y ha sido contemplado en ella, relacionado a la medición de los tiempos de recorrido. La idea es armar una encuesta que permita evaluar la calidad del uso de todos los modos de transporte disponibles, eligiendo una serie de variables y sus indicadores asociados, de forma que construya un instrumento general de evaluación del tránsito en las ciudades. En suma, la Tabla 1 resume la estructura de las variables de la encuesta.

Tabla 1: Variables e indicadores principales

Información	Información recabada	Representación	Calificación
Infraestructura	Ancho de vías y aceras	Relación volumen-capacidad de vías y aceras	
	Capacidad de vías y aceras (aceras: anchura “útil”, eliminando obstáculos)	Capacidad de cada modo	
	Calidad del pavimento (tipo e índice de huecos)	Calificación de calidad (criterio específico)	
	Calidad de las aceras (tipo, huecos, obstáculos)	Calificación de calidad (criterio específico)	
Señalización	Calidad de la señalización	Calificación de calidad (criterio específico)	
	Peatón/ ciclista: cruces y semáforos peatonales	Calificación de calidad (criterio específico)	
	Transporte público: información al usuario, calidad de las paradas	Calificación de calidad (criterio específico)	
	General: calidad del pavimento y señalización	Calificación de calidad (criterio específico)	
Flujos y reparto modal	Flujos peatonales y vehiculares	Flujo de vehículos en la vía	
	Ocupación por modo (pasajeros)	Reparto modal en la vía	

Información	Información recabada	Representación	Calificación
Tiempo recorrido	Tiempo de recorrido por modo	Tiempos promedios de recorrido por modo	
	Tiempo ideal de recorrido por modo	Velocidad real x ideal	Estimación teórica
Espacio usado	Flujo por modo y distancia	Espacio consumido por modo	Estimación teórica
Externalidades	Emisiones	Volumen por modo y por persona	Coefficientes de emisión, por energía
	Ruido	Ruido por eje	Función de estimación
	Accidentes	Accidentes por tipo y por veh-km	Datos de la alcaldía y estimación de índices

A partir de lo anterior, se escogieron las variables y los indicadores que representarían las condiciones de tránsito de todos los modos disponibles: a pie, bicicleta, transporte pú-

blico, motocicleta y automóvil. Con base en la recolección de información, se han cuantificado y calificado las condiciones de tránsito, para todos y cada uno de los modos de transporte.

Para cumplir los objetivos de simplicidad de aplicación y costo razonable, la encuesta definitiva ha sido hecha en cuatro ejes del sistema vial principal, que juntos permiten obtener datos representativos de las condiciones del tránsito local.

A continuación, se sintetiza las informaciones regulares que se han obtenido de la encuesta piloto de los ejes escogidos en Buenos Aires. Los datos que se presentan son representativos solamente de la situación específica verificada en los horarios y días de los levantamientos de información y no representan un “promedio” de la vía utilizada ni de la ciudad de Buenos Aires.

1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

CORREDORES ELEGIDOS

La encuesta fue realizada en cuatro corredores viales elegidos por CAF, con apoyo de la consultoría encargada de la recolección de información y de expertos de la Alcaldía. Los corredores elegidos fueron:

Corredor 1: Av. Corrientes entre Av. Pueyrredón y Av. Callao (corredor-piloto)

b) **Corredor 2:** Calle Potosí-Perón, entre Gallo y Parque Centenario

c) **Corredor 3:** Av. San Martín, entre Av. Juan B. Justo y Álvarez Jonte

d) **Corredor 4:** Av. Boedo, entre Av. Belgrano y Cochabamba

METODOLOGÍA

El inventario de la infraestructura y la medición de tiempos de viaje fueron realizados empleando el equipo IMAJBOX® que es un sistema de mobile mapping compacto, autónomo y diseñado para realizar la captura de información a alta velocidad para la gestión de infraestructuras de trans-

porte. Para procesar las muestras, al finalizar los levantamientos de información, se ha usado la IMAJBOX® Twin, utilizando el software de fotogrametría y el SIG denominado IMAJVIEW®, los cuales permiten generar las capas SIG del inventario vial.



En el caso de las aceras, para realizar el levantamiento de información, la IMAJBOX® fue colocada en una bicicleta, lo que permitió calcular el ancho de las aceras, su estado, el tamaño de los espacios dañados en la calzada, el tipo de obstáculo en la acera y el ancho efectivo que queda para la circulación del peatón, y todo elemento que se considere necesario medir.

Para el caso del recorrido del peatón, uno de los investigadores caminó por el corredor seleccionado, filmando a su paso las condiciones de la acera en los dos períodos de estudio escogidos.

En el caso de los conteos vehiculares y del factor de ocupación, se empleó un sistema de cámaras de video BRINNO MAC 200 DN que permiten filmar la intersección seleccionada en cada corredor para luego, en conjunto, realizar el conteo por tipo de vehículo y también del flujo peatonal.

Finalmente, en el análisis de los consumos e impactos fueron usados los parámetros de los estudios de CAF, especialmente los adoptados en el OMU – Observatorio de Movilidad Urbana de América Latina, relacionados al consumo de energía por modo de transporte y la emisión de contaminantes locales y de CO₂.

2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL TRÁNSITO

CORREDOR CORRIENTES

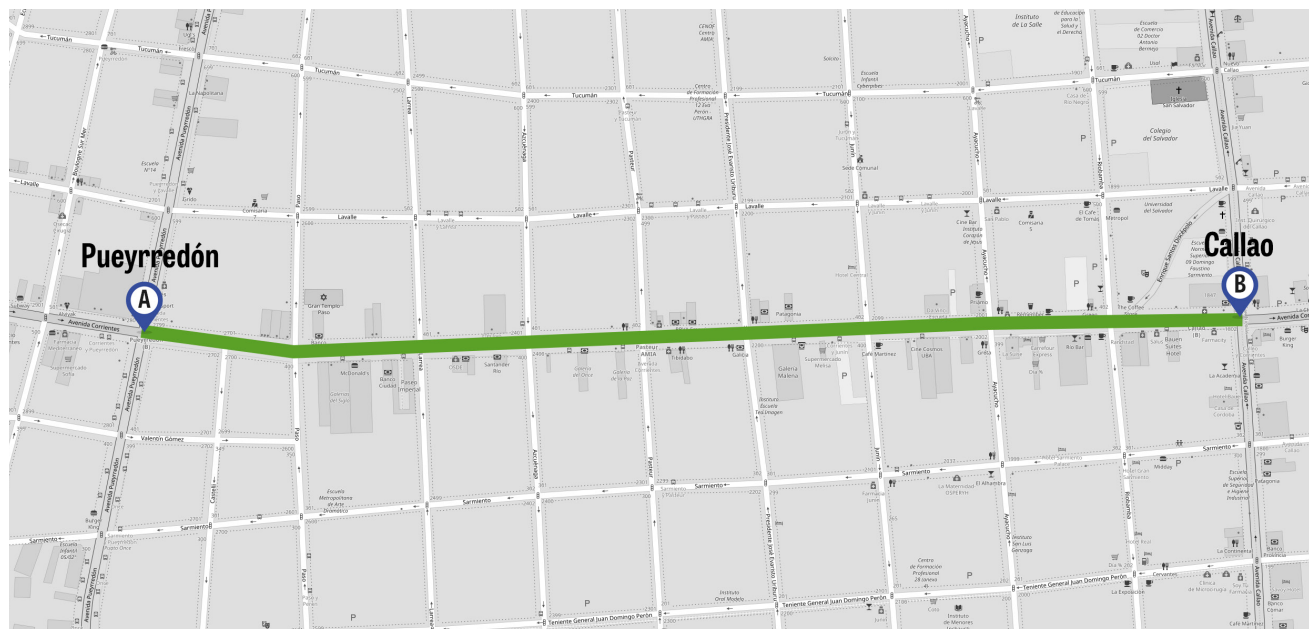


Figura 1. Av. Corrientes entre Av. Pueyrredón y Av. Callao. El tramo tiene diez cuadras, con un largo total de 1,207 km, en donde el largo de las cuadras varía entre 78 metros y 137 metros.

Infraestructura

El eje seleccionado conecta la parte noroeste de la ciudad con el centro. Es formado por las vías Forest y Corrientes, y tiene aproximadamente ocho kilómetros de largo. En la mayor parte la vía tiene 4 a 5 carriles en sentido único, en dirección al centro de la ciudad. La Figura 1 muestra una visión general de la ubicación del eje.

Características de circulación para los peatones

Para este caso, hay semáforos para que los peatones crucen las vías transversales y la mayoría tiene focos específicos de peatones. Hay rampas para accesibilidad universal en la mayoría de las intersecciones (Tabla 2). Uno de los elementos en peores condiciones de la vía es la pintura del paso del peatonal.

Respecto a los obstáculos en las aceras, estas tienen una gran cantidad de ellos (Tabla 3). Los más numerosos son los árboles (119) y los postes de energía (103). En las diez cuadras hay un total de 611 obstáculos, con un promedio de



32 por cuadra. Es importante tener en cuenta que no todos los obstáculos perjudican la capacidad de la acera.

En las diez cuadras recorridas se identifica una variación grande en la calidad en las aceras (ver Tabla 4). Hay un caso en el nivel "D", catorce en el nivel "C", cinco en el nivel "B" y ninguna en el nivel "A".

Tabla 2: Señalización para peatones, Avenida Corrientes

Local	% cuadras con el equipo					
	Cruce	Focos de peatones	Paso pintado	Iluminación de las aceras	Accesibilidad en los cruces	Iluminación en pasos semafóricos peatonales
Corredor	A	100	67	100	100	100
	B	100	70	100	100	100
	Promedio	100	69	100	100	100
Transversales	C	90	100	100	100	90
	D	100	100	100	100	100
	Promedio	95	100	100	100	95

Tabla 3: Obstáculos en las aceras, Avenida Corrientes

Item	Kiosco de revistas	Poste de energía	Poste de nombre de calle	Poste de señalización	Poste de semáforo	Poste de teléfono	Poste de radar	Parada de colectivo	Caja de basura	Árbol	Otros	Total
AceraAcera par	8	50	1	22	20	34	0	11	24	56	85	311
AceraAcera impar	6	53	1	15	27	21	0	0	19	63	95	300
Total	14	103	2	37	47	55	0	11	43	119	180	611
Cantidad/cuadra	0,7	5,2	0,1	1,9	2,4	2,8	0,0	0,6	2,2	6,0	9,0	30,6

Tabla 4: Calidad del piso de las aceras, Avenida Corrientes

Acera	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
1	0	2	8	0	0
2	0	3	6	1	0
Total	0	5	14	1	0
%	0,0	25,0	70,0	5,0	0,0

Tabla 5: Obstáculos ilegales sobre las aceras, Avenida Corrientes

Periodo	Vendedor Ambulante	Vehículo estacionado sobre acera	Vehículo entrando/saliendo	Basura	Otros	Total
Mañana	5	50	0	6	61	122
Almuerzo	15	279	0	0	294	588
Promedio	10	165	0	3,0	177	355

La Tabla 5 resume los obstáculos ilegales sobre la acera. El problema más importante es la elevada cantidad de vehículos estacionados en la acera, especialmente en el período de almuerzo. El flujo de peatones por metro útil de la acera dobla en el período del almuerzo (Tabla 6).

La velocidad de circulación peatonal está calculada en 4 km/h, correspondiente al valor más común de encuestas similares (Tabla 7).

En los cruces, el tiempo de semáforo en verde para el peatón en el corredor, es igual a siete veces el tiempo mínimo necesario para el cruce (basado en la velocidad típica promedio). Sin embargo, el tiempo en verde para cruces peatonales en vías transversales es el triple de lo necesario, significando que más peatones tendrán que esperar más tiempo para cruzar (Tabla 8). La misma tabla describe el tiempo máximo de espera por luz verde, el que está entre 60 segundos (corredor) y 76 segundos (transversales).

Tabla 6: Flujo de peatones por metro útil (peatones/min/metro útil)

Período	Acera 1	Acera 2
Mañana	2,2	3,0
Almuerzo	4,4	6,1
Almuerzo/mañana	2,1	2,0

Tabla 7: Velocidad del peatón (km/h)

Período	Acera 1	Acera 2
06:30-09:30	4,0	4,1
12:00-13:00	3,9	4,2

Tabla 8: Tiempos de cruce de peatones

Indicador	Corredor	Transversal
Tiempo en luz verde en cruce peatonal/necesario (índice)	7,2	3,4
Tiempo máximo espera (segundos)	60,0	76,0

Tabla 9: Datos adicionales de la circulación de peatones

Ítem	Condición
Continuidad	Total
Velocidad máxima vía	60 km/h
Señalización de velocidad	No existe
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	5,4

Características de circulación para los ciclistas

En este tramo, la calidad del carril de la izquierda es en general bueno para el ciclista (Tabla 10). Hay semáforos en todos los cruces importantes y es posible notar que el parqueo está prohibido en la vía y la iluminación es buena.

Sin embargo, el análisis de los obstáculos en la circulación de las bicicletas ha mostrado que hay muchos problemas con vehículos estacionados irregularmente (Tabla 11). Existe una gran cantidad de estacionamientos ilegales, que perjudican la circulación y la seguridad de los ciclistas.

El uso de la bicicleta es afectado fuertemente por la circulación de motocicletas en el ciclo-carril (Tabla 12). El flujo de motocicletas es intenso, 63% superior al de las bicicletas, caracterizando una situación de inseguridad y mal estar para los ciclistas.

Tabla 10: Evaluación de la calidad del carril para los ciclistas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	0	10	0	0	0
%	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 11: Obstáculos en el recorrido de las bicicletas

Información	Vehículos estacionados	
	Viaje 01	Viaje 02
Vehículos	27	34
Vehículos/cuadra	2,7	3,4

Tabla 12: Circulación de motocicletas en el ciclo-carril, Avenida Corrientes

Periodo	Bicicleta	Automovil	Motocicleta	Taxi	Camión	Otros
06:30-07:30	58	4	12	0	0	1
07:30-08:30	150	1	183	0	1	1
08:30-09:30	212	12	490	10	0	2
Total	420	17	685	10	1	4

La velocidad de circulación de la bicicleta ha variado entre 11 y 12 km/h, valores comunes en encuestas similares (Tabla 13).

En la Tabla 14 se resumen los datos adicionales sobre las condiciones de circulación de ciclistas.

Tabla 13: Velocidad de circulación de la bicicleta.

Viaje	Minutos	km/hora
1	6,6	10,9
2	6,1	11,8

Tabla 14: Datos adicionales de la circulación de los ciclistas.

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	Carril sencillo
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	5,4

Características de la infraestructura para el usuario de transporte público

Los resultados de los atributos elegidos para medir la calidad de la movilidad para el usuario en el transporte público están presentados para tres grupos: calidad del piso del carril usado por los ómnibus, características de su circulación y características de las paradas.

La calidad del carril usado por los ómnibus es buena, con todas las cuadras en el nivel “B” (Tabla 15).

En la vía no existe prioridad para los ómnibus, mientras la mayoría de ellos usen el carril de la derecha. Hay semáforos adecuados en todos los cruces.

Los datos muestran que la velocidad disminuye mucho entre las 06:57 h y las 09:26 h, cuando se forma una congestión de tránsito (Tabla 16). El viaje que tomó menos de 4 minutos en las 06:57 h tomó casi 17 minutos en las 09:26 h.

Tabla 15: Calidad del piso del carril a la derecha usado por los ómnibus.

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	0	10	0	0	0
%	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 16: Velocidad de recorrido de ómnibus,

Hora de salida	06:57	08:18	09:26
Velocidad (km/h)	17,5	13,2	4,4

Respecto las paradas, la mayoría tiene cobertura, asientos, información para los usuarios y accesibilidad para los discapacitados en las proximidades. Sin embargo, ninguna parada tiene información en tiempo real para los pasajeros ni pisos para población invidente (Tabla 17).

Tabla 17: Características de las paradas de ómnibus

Cuadra	Paradas (cantidad)	Equipos disponibles								
		Poste sencillo	Parada cubierta	Piso pavimentado (Sí/No)	Bancos (Sí/No)	Información al usuario sobre rutas (Sí/No)	Información electrónica sobre líneas (Sí/No)	Iluminación nocturna (Sí/No)	Accesibilidad para discapacitados (Sí/No)	Piso para población invidente
Paso-Larrea	3	0	3	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Azcuenaga – Pasteur	2	0	2	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Uriburu – Junin	2	1	0	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No
		0	1	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Junin – Ayacucho	1	0	1	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Riobamba – Callao	3	3	0	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No

La Tabla 18 muestra que los ómnibus tienen información apenas externa (número de la línea y la “palabra-clave” del destino), y ofrecen asientos para ancianos y discapacitados. La Tabla 18 muestra que los ómnibus usados tienen información externa sobre el número de la línea pero no en su interior. La Tabla 19 muestra que la ocupación promedio de los ómnibus están entre 41% a 50% de la capacidad de los vehículos. La Tabla 20 resume los datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus.

Tabla 18: Confort en los vehículos

Ítem	Condición
Información externa (línea)	Existe
Información al interior del vehículo (mapa)	No existe
Asiento/lugar discapacitados	Existe
Asiento ancianos	Existe

Tabla 19: Ocupación de los ómnibus

Horario	Capacidad	Ocupación/capacidad (%)
06:30-07:30	70	40,9
07:30-08:30	70	49,8
08:30-09:30	70	44,3

Tabla 20: Datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación de la vía	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	Sin preferencia
Distancia entre paradas	258 metros
Radars de velocidad	No existe
% de vehículos pesados	5,4

Características de circulación para el conductor de automóvil y los motociclistas

Respecto a la vía, su calidad es en general buena en todos los carriles (Tabla 21). Hay semáforos en todas las intersecciones y buena señalización vertical referente a la restricción de estacionamientos. Sin embargo, no hay señalización de velocidad máxima permitida.

La velocidad promedio de circulación de los automóviles está resumida en la Tabla 22. Los datos muestran que la velocidad disminuye significativamente entre las 06:40 h y las 08:47 h, cuando se forma la congestión de tránsito. En este sentido, el viaje que tuvo una duración de menos de 2 minutos en las 06:40 h tomó casi 17 minutos en las 08:47 h.

Tabla 21: Calidad de los carriles de automóviles y motocicletas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	0	10	0	0	0
%	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 22: Velocidad de recorrido de automóviles

Hora de salida	06:40	07:14	08:47
Velocidad (km/h)	45,8	30,2	4,3

Calidad de la movilidad

Circulación de peatones

Cómo las aceras recorridas son anchas, de buena calidad y con flujo bajo de peatones, la calidad general es buena. Hay pocos puntos con mayores restricciones a la circulación de los peatones, como en la cuadra que tiene accesos al metro, en la cual el ancho “útil” es menor a un metro.

La velocidad de recorrido del peatón es próxima a la ideal – cerca de 4,8 km/hora. Pero este aspecto no es tan satisfactorio en relación al confort de cruzar las vías y al tiempo que se debe esperar para poder cruzar, como tampoco respecto a la arborización. Las condiciones del tránsito local – alta velocidad y 11% de vehículos pesados – aumentan la inseguridad para el tránsito de peatones.



Tabla 23: Calificación para las características de caminar

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	6,3
Continuidad	10,0
Obstáculos/vehículos estacionados	6,0
Adaptación para la población con movilidad limitada	10,0
Calidad del flujo de peatones	10,0
Existencia semáforos peatones	9,8
Iluminación general	10,0
Iluminación de los cruces	9,8
Tiempo de del recorrido	10,0
Tiempo máximo de espera	1,8
Velocidad promedio peatones	8,0
Paso peatonal pintado	8,4
Arborización	0,9
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo vehicular	8,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Señalización de velocidad máxima	0,0
Calificación final	6,6

Circulación de ciclistas

El buen estado del pavimento del carril de bicicletas y la prohibición de estacionamiento para vehículos motorizados, entrega cierto grado de comodidad al ciclista, pero se ve afectada por la circulación de motocicletas. La iluminación es buena y hay semáforos en todos los cruces. Como para los peatones, las condiciones del tránsito – alta velocidad y 11% de vehículos pesados – aumentan la inseguridad.

Tabla 24: Calificaciones del uso de la bicicleta

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	10,0
Preferencia de circular	5,0
Existencia de semáforo	10,0
Velocidad de recorrido	8,0
Calidad del flujo de ciclistas	1,4
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	8,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	6,0

Circulación de ómnibus

En lo que respecta a esta circulación, no hay prioridad para la del transporte colectivo y la velocidad promedio es baja, así como la frecuencia de los vehículos supera la frecuencia prevista.

Tabla 25: Calificaciones de las características para el uso de ómnibus

Condición actual	calificación
Calidad del piso	8,0
Existencia de semáforos	10,0
Preferencia en la vía	0,0
Calidad del flujo del ómnibus	4,0
Confort en los vehículos	8,0
Regularidad de oferta	5,5
Calidad de las paradas	6,9
Distancia entre paradas	10,0
Calidad del vehículo	8,0
Calificación final	6,7

Circulación de motocicletas y automóviles

Las vías del eje seleccionado son de buena calidad y hay semáforos en todos los cruces. Esto torna el uso de la motocicleta y de automóvil confortable. De igual forma, así como para los peatones, algunas condiciones del tránsito local – como la alta velocidad y 11% de vehículos pesados – permiten que aumente la inseguridad para el tránsito de motocicletas.



Tabla 26: Calificaciones para las características del uso de motocicletas

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,0
Existencia de semáforos	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	0,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0
Existencia de radar	0,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	5,1

Tabla 27: Calificaciones para las características del uso de automóviles

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,0
Existencia de semáforos	10,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calidad del flujo	0,0
Velocidad promedio x ideal	10,0
Alumbramiento general	10,0
Calificación final	6,3

Calificaciones para todos los modos

La Tabla 28 muestra que la mejor calificación del eje escogido corresponde, en primer lugar, al ómnibus (6,7). En segundo lugar, está el peatón (6,6), seguido por el ciclista (6,0). Los modos con calificaciones más bajas son el automóvil (5,6) y la motocicleta (5,1) (Tabla 28).

Tabla 28: Calificaciones para todos los modos, Corredor Potosí-Perón

Modo	Calificación	Ranking
Peatón	6,6	2
Ciclista	6,0	3
Ómnibus	6,7	1
Motociclista	5,1	5
Automóvil	5,6	4



Figura 2. Corredor Potosí-Perón. Este tramo comprende diecisiete cuadras, con una longitud total de 1,845 km, variando entre 75,6 metros y 156,1 metros de ancho.

Infraestructura

El corredor seleccionado conecta la parte noroeste de la ciudad con el centro. Está conformado por las vías Potosí-Perón, entre las vías Callo y Parque Centenario. Esta vía es de tránsito local, la cual cuenta en toda su extensión con un carril preferencia para el ciclista sobre la margen izquierda. El mapa muestra una visión general de la ubicación de la vía (Figura 2).

Este tramo comprende diecisiete cuadras, con una longitud total de 1845 km, variando entre 75,6 metros y 156,1 metros de ancho.

Los resultados de los atributos elegidos para calificar la calidad se presentan a continuación.

Características de circulación para los peatones

Esta vía tiene semáforos para los peatones que les permite cruzar las vías transversales y la mayoría tiene focos específicos de peatones. Además, tiene rampas para discapacitados en la mayoría de las intersecciones (Tabla 29). El atributo en peores condiciones es la pintura del paso del peatonal. Sin embargo, las condiciones de los cruces por las

vías transversales son peores: en el cruce “B” prácticamente no hay alumbrado en las aceras peatonales ni semáforos para el peatón.

Tabla 29: Señalización para peatones

Local	% cuadras con el equipo					
	Tramo	Focos de peatones	Paso pintado	Alumbrado en aceras	Accesibilidad en los cruces	Semáforos peatón
Corredor	A	55	100	100	100	55
	B	64	100	100	100	64
	Promedio	59	100	100	100	59
Transversales	C	64	78	83	83	39
	D	6	76	88	88	6
	Promedio	35	77	86	86	22

Respecto a los obstáculos, las aceras tienen una gran cantidad de ellos (Tabla 30). Los más numerosos son los árboles (233) y los postes de teléfono (68). En las diecisiete cuadras hay un total de 509 obstáculos, con un promedio de treinta por cuadra. Sin embargo, es importante señalar que no todos los obstáculos perjudican la capacidad de la acera.

Tabla 30: Obstáculos en las aceras

Ítem	Kiosco de revistas	Poste de energía	Poste de nombre de calle	Poste de señalización	Poste de semáforo	Poste de teléfono	Poste de radar	Parada de colectivo	Caja de basura	Árbol	Otros	Total
Acera par	1	52	3	9	15	65	0	0	1	117	40	303
Acera impar	0	2	5	30	18	3	0	7	1	116	24	206
Total	1	54	8	39	33	68	0	7	2	233	64	509
Cantidad/cuadra	0,1	3,2	0,5	2,3	1,9	4,0	0,0	0,4	0,1	13,7	3,8	29,9

En las diecisiete cuadras recorridas se nota una concentración en los niveles “B” y “C” de calidad en las aceras (ver Tabla 31). Para el nivel “D” se puede notar que hay solamente dos casos.

La Tabla 32 resume los datos de obstáculos ilegales sobre la acera. El mayor problema es la elevada cantidad de vehículos estacionados en ella.

El flujo de peatones por metro útil de la acera dobla en el período del almuerzo (Tabla 33).

La velocidad de circulación del peatón está cercada a 4 km/hora, que es el valor más común de las encuestas similares (Tabla 34).

En los cruces, el tiempo de luz verde para el peatón en el corredor es igual a catorce veces el tiempo mínimo necesario para el cruce (basado en la velocidad típica promedio); y este mismo tiempo, en las vías transversales, es cinco veces el necesario para que el peatón cruce (Tabla 35). En el mismo cuadro se ve que el tiempo máximo de espera varía entre 60 segundos (corredor) y 61 segundos (transversales).

La Tabla 36 resume datos adicionales de peatones.

Tabla 31: Calidad del piso de las aceras

Acera	Cantidad de cuadras por nota				
	A	B	C	D	E
1	0	7	8	2	0
2	0	8	9	0	0
Total	0	15	17	2	0
%	0,0	44,1	50,0	5,9	0,0

Tabla 32: Obstáculos ilegales sobre las aceras

Período	Ambulante	Vehículo estacionado sobre acera	Vehículo entrando/	Basura irregular	Otros	Total
Mañana	3	103	6	1	13	126
Almuerzo	1	99	0	1	8	109
Promedio	2	101	3	1	10	117

Tabla 33: Flujo de peatones por metro útil (peatones/min/mt útil)

Período	Acera 1	Acera 2
Mañana	2,2	3,0
Almuerzo	2,2	3,0
Almuerzo/mañana	2,2	3,0

Tabla 34: Velocidad del peatón (km/h)

Período	Acera 1	Acera 2
06:30-09:30	4,1	4,2
12:00-13:00	4,5	4,3

Tabla 35: Tiempos de cruce de peatones

Indicador	Corredor	Transversal
Tiempo en luz verde en cruce peatonal/necesario (índice)	14,2	5,1
Tiempo máximo espera (segundos)	60,0	61,0

Tabla 36: Datos adicionales de la circulación de peatones

Ítem	Condición
Continuidad	Total
Velocidad máxima vía	60 km/h
Señalización de velocidad	No existe
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	6,8

Características de circulación para los ciclistas

La calidad del carril derecho es en general buena para el ciclista (Tabla 37). El tramo tiene semáforos en todos los cruces importantes. El parqueo está prohibido en la vía y la iluminación es buena.

El análisis de los obstáculos a la circulación concluye que los problemas a la movilidad de bicicletas son bajos, mientras la cantidad de vehículos estacionados ilegalmente sea baja (Tabla 38).

La Tabla 39 muestra que la velocidad de circulación en bicicleta está cercana a 11 km/h, un valor similar al que se presenta en otros estudios sobre el tema.

La Tabla 40 resume, con datos adicionales, las condiciones de circulación de los ciclistas.

Tabla 37: Evaluación de la calidad del carril para los ciclistas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	12	4	1	0	0
%	70,6	23,5	5,9	0,0	0,0

Tabla 38: Obstáculos en el recorrido de las bicicletas

Obstáculos	Viaje 01	Viaje 02
Vehículo estacionado	5	4
Escombros	1	1
Total	6	5

Tabla 39: Velocidad de circulación de la bicicleta

Viaje	Minutos	km/hora
1	9,8	11,3
2	10,3	10,7

Tabla 40: Datos adicionales de circulación de ciclistas

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	Ciclovia a la izquierda
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	6,8

Características de circulación para el usuario de transporte público

Los resultados de los atributos elegidos para calificar esta calidad están agrupados en tres grupos: calidad del piso, características de la circulación de los ómnibus y características de las paradas.

La calidad del piso es buena, con la mayoría de las cuadras en el nivel "B" y tres cuadras en el nivel "A" (Tabla 41).

En la vía no existe prioridad para los ómnibus. El tiempo de recorrido ha variado entre las cuadras y entre los horarios en los que se ha realizado la encuesta. En la Tabla 42 los datos muestran que la velocidad disminuye entre las 07:16 h y las 08:50 h, de 18 para 14 km/h.

Respecto a las paradas, todas son con postes sencillos, piso pavimentado y tienen información estática (Tabla 43).

La Tabla 44 muestra que los ómnibus usados tienen información externa sobre el número de la línea pero no hay información en el interior del vehículo. La Tabla 45 muestra que la ocupación promedio de los ómnibus está entre 44% a 54% de la capacidad de los vehículos. La Tabla 46 resume los datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus.

Tabla 41: Calidad del piso del carril usado por los ómnibus

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	3	14	0	0	0
%	17,6	82,4	0,0	0,0	0,0

Tabla 42: Velocidad de recorrido del ómnibus

Hora de salida	7:16	8:28	8:50
Velocidad (km/h)	18,1	17,7	13,8

Tabla 43: Características de las paradas de ómnibus

Cuadra	Paradas (cantidad)	Equipos disponibles								
		Poste sencillo	Parada cubierta	Piso pavimentado (Sí/No)	Bancos (Sí/No)	Información al usuario sobre rutas (Sí/No)	Información electrónica sobre líneas (Sí/No)	Alumbrado nocturno (Sí/No)	Accesibilidad para discapacitados (Sí/No)	Piso para población invidente (Sí/No)
Sanchez de Bustamante-Billinghurst	1	1	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Perón-Potosí	1*	0	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Salguero-Medrano	1	1	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Gascón-Rawson										
King-Pringles	1	1	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Yatay-Río de Janeiro	1	1	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No
Esnaola-Patricias Argentinas	1	1	0	Sí	No	Sí	No	No	No	No

* La parada es un sticker en un poste de luz.

Tabla 44: Confort en los vehículos

Ítem	Condición
Información externa (línea)	Existe
Información al interior del vehículo (mapa)	No existe
Asiento/lugar discapacitados	Existe
Asiento ancianos	Existe

Tabla 45: Ocupación de los ómnibus

Horario	Capacidad	Ocupación/capacidad (%)
06:30-07:30	38	54,3
07:30-08:30	34	48,6
08:30-09:30	31	44,3

Tabla 46: Datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación de la vía	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	Sin preferencia
Distancia entre paradas	257 metros
Radar de velocidad	No existe
% de vehículos pesados	6,8

Características de la circulación para el conductor de automóvil y el motociclista

Los resultados de los atributos elegidos para la calidad de la circulación del conductor de automóvil y el motociclista se presentan a continuación.

Respecto a la vía, su calidad es en general buena en todos los carriles (Tabla 47). La vía, también tiene semáforos en todas las intersecciones y buena señalización vertical que indica la prohibición del estacionamiento. Sin embargo, no hay señalización de velocidad máxima permitida.

La velocidad promedio de circulación de automóviles está resumida en la Tabla 48. En este, los datos muestran que la velocidad varía entre las 06:50 h y las 09:50 h. Además, la velocidad de las motos ha sido considerada como superior en un 20% a de los autos.

Tabla 47: Calidad de los carriles de automóviles y motocicletas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	3	14	0	0	0
%	17,6	82,4	0,0	0,0	0,0

Tabla 48: Velocidad de circulación de automóviles

Hora de salida	6:50	8:00	9:00
Velocidad (km/h)	19,2	23,6	17,2

Calidad de la movilidad

Circulación de peatones

La calidad de la movilidad en general no es alta, especialmente por los problemas con los obstáculos a la circulación de los peatones, a la falta de semáforos peatonales y de luminarias en los cruces. La Tabla 49 muestra las calificaciones por ítem de la evaluación.

Circulación de ciclistas

En lo que corresponde a los ciclistas, existe prioridad para el uso de la bicicleta, que se hace con un algún confort (Tabla 50).

Tabla 49: Calificaciones para las características de caminar

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	6,8
Continuidad	10,0
Obstáculos/vehículos entrando	0,0
Adaptación para población con movilidad reducida	10,0
Calidad del flujo de peatones	10,0
Existencia semáforos peatones	5,0
Iluminación general	10,0
Iluminación del los cruces	5,0
Tiempo del recorrido	10,0
Tiempo máximo de espera en semáforo	3,0
Velocidad de caminata	8,5
Paso peatonal pintado	10,0
Arborización	2,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo vehicular	8,0
Velocidad máxima de la vía	8,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calificación final	6,3

Tabla 50: Calificación para las características de usar bicicleta

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,2
Preferencia de circular	10,0
Existencia de semáforo	5,0
Velocidad de recorrido	8,0
Calidad del flujo de ciclistas	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	7,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	6,7

Circulación de ómnibus

Para el caso de los Ómnibus, no hay preferencia su circulación y el flujo no es muy fluido. Además, la regularidad en la frecuencia de los vehículos no es buena (Tabla 51).

Tabla 51: Calificación para las características de usar ómnibus

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,0
Existencia de semáforos	10,0
Preferencia en la vía	0,0
Calidad del flujo del ómnibus	4,0
Confort en los vehículos	8,0
Regularidad de oferta	5,5
Calidad de las paradas	6,9
Distancia entre paradas	10,0
Calidad del vehículo	8,0
Calificación final	6,7

Circulación de motocicletas y automóviles

Las vías del tramo evaluado son de buena calidad y hay semáforos en todos los cruces. Esto hace del uso de la motocicleta y del automóvil confortable (Tabla 52 y Tabla 53).

Tabla 52: Calificaciones para las características del uso de motocicletas

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,0
Existencia de semáforos	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	0,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0
Existencia de radar	0,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	5,1

Tabla 53: Calificaciones para las características del uso de automóviles

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,3
Existencia de semáforos	10,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calidad del flujo	4,0
Velocidad promedio x ideal	4,0
Iluminación general	10,0
Calificación final	6,1

Calificaciones para todos los modos

La Tabla 54 muestra que la mejor calificación del corredor corresponde a los ómnibus y a las bicicletas (6,7). En segundo lugar, está el peatón (6,3). El tercer modo en calidad es el automóvil (6,1) y el último es la motocicleta (5,1).

Tabla 54: Calificaciones para todos los modos

Modo	Calificación	Ranking
Peatón	6,3	2
Ciclista	6,7	1
Ómnibus	6,7	1
Motociclista	5,1	4
Automóvil	6,1	3



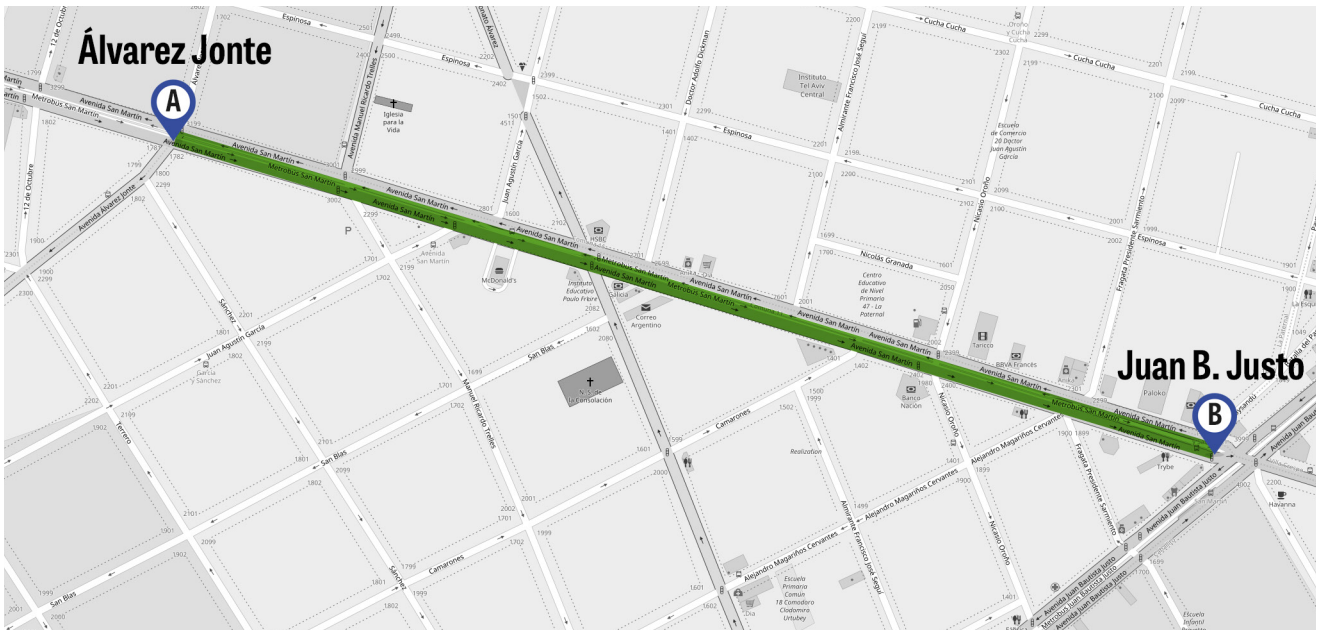


Figura 3. Av. San Martín entre Av. Juan B. Justo y Álvarez Jonte (Avenida con Metrobús). El tramo tiene ocho cuadras, con un largo total de 1,0 km, variando entre 39 metros y 256 metros.

Infraestructura

El eje seleccionado conecta la parte noroeste de la ciudad con el centro. Este corresponde a la Av. San Martín entre Av. Juan B. Justo y Álvarez Jonte. El eje es de tránsito cargado que cuenta en toda su extensión con un BRT en la parte central de la vía. El siguiente mapa muestra una visión general de la ubicación del eje (Figura 3).

El tramo analizado tiene ocho cuadras, con un largo total de 1,0 km, variando entre 39 metros y 256 metros.

Los resultados de los atributos elegidos para evaluar la calidad se presentan a continuación.

Características de circulación para los peatones

El corredor tiene semáforos para que los peatones puedan cruzar las vías transversales, pero algunos de ellos no tienen semáforos peatonales. Además, en el corredor hay rampas para discapacitados en todos los cruces (Tabla 55). Los pasos peatonales están pintados y las aceras tienen luminarias en general. Los ítems en peores condiciones son los focos semáforos y el alumbrado específico para peatones.

Tabla 55: Señalización para peatones

Local	% cuadras con el equipo					
	Tramo	Focos de peatones	Paso pintado	Iluminación aceras	Accesibilidad en las cruces	Iluminación en pasos semáforos peatonales
Corredor	A	50	100	100	100	50
	B	100	100	100	100	100
	Promedio	75	100	100	100	75
Transversales	C	100	100	100	100	100
	D	100	100	100	100	100
	Promedio	100	100	100	100	100

Respecto a los obstáculos en las aceras, estas tienen una gran cantidad de ellos (Tabla 56). Los más numerosos son los árboles (113) y los postes de semáforos (60). En las ocho cuadras hay un total de 382 obstáculos, con promedio de veinticinco por cuadra. No todos los obstáculos perjudican a la capacidad de la acera.

La calidad de las aceras varía entre muy buena (A) y mala (D) (Tabla 57).

Tabla 56: Obstáculos en las aceras

Ítem	Kiosco de revistas	Poste de energía	Poste de nombre de calle	Poste de señalización	Poste de semáforo	Poste de teléfono	Poste de radar	Parada de colectivo	Caja de basura	Árbol	Otros	Total
Acera impar	7	26	0	0	32	25	0	1	9	59	39	198
Acera par	3	25	3	3	28	27	0	2	10	54	29	184
Total	10	51	3	3	60	52	0	3	19	113	68	382
Cantidad/cuadra	0,7	3,4	0,2	0,2	4,0	3,5	0,0	0,2	1,3	7,5	4,5	25,5

Tabla 57: Calidad del piso de las aceras

Acera	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
1	1	5	1	2	0
2	0	6	2	1	0
Total	1	7	5	3	0
%	6,3	43,8	31,3	18,8	0,0

La Tabla 58 resume los datos de los obstáculos ilegales sobre la acera. Se puede observar que el mayor problema es la elevada cantidad de vehículos estacionados en ella.

El flujo de peatones por metro útil de la acera en el período del almuerzo es el doble de flujo en la mañana (Tabla 59).

La velocidad de circulación del peatón fue calculada entre 4 y 5 km/hora, que es el valor más común presentado en encuestas similares (Tabla 60).

En los cruces, el tiempo de luz verde para el peatón en el corredor es igual a quince veces el tiempo mínimo necesario para el pasar la vía (lo anterior basado en la velocidad típica promedio); el tiempo en luz verde en cruce peatonal en las vías transversales es apenas 2,6 veces el mínimo necesario (Tabla 61). En la misma Tabla se ve que el tiempo máximo de espera por la luz verde varía entre 42 segundos (corredor) y 68 segundos (transversales).

La Tabla 62 resume los datos adicionales de la circulación de peatones.

Tabla 58: Obstáculos ilegales sobre las aceras

Período	Ambulante	Vehículo estacionado sobre acera	Vehículo entrando/saliendo	Basura irregular	Otros	Total
Mañana	0	33	2	0	17	52
Almuerzo	0	41	0	1	37	79
Promedio	0	37	1	0	27	65

Tabla 59: Flujo de peatones por metro útil. (peatones/min/mt. útil)

Período	Acera 1	Acera 2
Mañana	1,8	3,0
Almuerzo	4,7	4,9
Almuerzo/mañana	2,6	1,6

Tabla 60: Velocidad del peatón (km/h)

Período	Acera 1	Acera 2
06:30-09:30	4,9	5,4
12:00-13:00	5,2	5,4

Tabla 61: Tiempos de cruce de los peatones.

Indicador	Corredor	Transversal
Tiempo en luz verde en cruce peatonal/necesario (índice)	15,2	2,6
Tiempo máximo espera (segundos)	42,0	68,0

Tabla 62: Datos adicionales de la circulación de peatones

Ítem	Condición
Continuidad	Total
Velocidad máxima vía	60 km/h
Señalización de velocidad	No existe
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	11,8

Características de circulación para los ciclistas

La calidad del carril de la derecha es en general buena para el ciclista (Tabla 63). Este corredor tiene semáforos en todos los cruces importantes. El parqueo de automóviles está prohibido en la vía. Además, la iluminación es buena.

El análisis de los obstáculos en la circulación de las bicicletas ha mostrado que no hay muchos problemas con la circulación de bicicletas, mientras haya algunos vehículos estacionados irregularmente (Tabla 64).

La Tabla 65 muestra que la velocidad de circulación en bicicleta está cercana a 11 km/h, valor similar a otros estudios sobre el tema.

La Tabla 66 resume los datos adicionales sobre las condiciones de circulación de los ciclistas en la Avenida San Martín.

Tabla 63: Evaluación de la calidad del carril para los ciclistas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	8	6	2	0	0
%	50,0	37,5	12,5	0	0

Tabla 64: Obstáculos en el recorrido de las bicicletas

Obstáculos	Viaje 01	Viaje 02	Total
Vehículo estacionado	3	3	6
Basura	2	0	2
Otros	0	1	1
Total	5	4	9

Tabla 65: Velocidad de circulación de la bicicleta

Viaje	Minutos	km/hora
1	5,37	11,2
2	5,65	10,6

Tabla 66: Datos adicionales de circulación de ciclistas

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	No existe
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	11,8

Características de circulación para el usuario de transporte público

Los resultados de la evaluación de los atributos, elegidos para analizar la calidad del transporte de los usuarios del transporte público, comprenden tres grupos: calidad del piso, características de la circulación de los ómnibus y características de las paradas.

Para este corredor, la calidad del piso del carril del BRT es buena, donde la mitad de las cuadras están catalogadas en el nivel "A" y un tercio en el nivel "B" (Tabla 67).

El tiempo de recorrido ha variado entre los horarios registrados en la encuesta (Tabla 68). Los datos muestran que la velocidad es estable y con valores más elevados que en las vías sin preferencia a los ómnibus.

Respecto a las paradas todas son cubiertas y tienen todos los equipos deseados, menos la información electrónica para los usuarios (Tabla 69).

Tabla 67: Calidad del piso del carril usado por los ómnibus¹

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	8	6	2	0	0
%	50,0	37,5	12,5	0,0	0,0

Tabla 68: Velocidad de recorrido de ómnibus. (km/hora)

Sentido	Viaje 1	Viaje 2	Viaje 3
Juan B. Justo	20,3	22,2	16,5
Alvarez Jonte	25,0	24,0	30,3
Promedio	22,7	23,1	23,4

Tabla 69: Características de las paradas de ómnibus

Local de la parada	Parada cubierta	Piso pavimentado (Sí/No)	Bancos (Sí/No)	Información al usuario sobre rutas (Sí/No)	Información electrónica sobre líneas (Sí/No)	Iluminación nocturno (Sí/No)	Accesibilidad para discapacitados (Sí/No)	Piso para población invidente (Sí/No)
Donato Alvarez-Agustin Garcia	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Donato Alvarez-Camarones	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Fragata Sarmiento-Juan B. Justo	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
% total de equipos	100	100	100	100	0	100	100	100

La Tabla 70 muestra que los ómnibus usados tienen información externa sobre el número de la línea pero no hay información al interior del vehículo; vale la pena notar que los ómnibuses tienen asientos para discapacitados y ancianos. La Tabla 71 muestra que la ocupación promedio de los ómnibus varía entre 27% a 56% de la capacidad de los vehículos. Finalmente, la Tabla 72 resume datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus.

Tabla 71: Ocupación de los ómnibus

Sentido	Horario	Persona/vehículo	Persona/capacidad (%)
Alvarez Jonte	06:30-07:30	18,7	26,7
	07:30-08:30	22,8	32,5
	08:30-09:30	23,9	34,2
	06:30 09:30	22,1	31,6
Juan B. Justo	06:30-07:30	37,6	53,7
	07:30-08:30	39,2	56,0
	08:30-09:30	36,3	51,9
	06:30 09:30	37,7	53,8

Tabla 70: Confort en los vehículos

Ítem	Condición
Información externa (línea)	Existe
Información al interior del vehículo (mapa)	No existe
Asiento/lugar discapacitados	Existe
Asiento ancianos	Existe

Tabla 72: Datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación de la vía	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	BRT
Radar de velocidad	No existe
% de vehículos pesados	11,8

1. Es un BRT.

Características de circulación para el conductor de automóvil y el motociclista

Los resultados de los atributos elegidos para analizar la calidad de la circulación se presentan a continuación.

Respecto a la vía, su calidad en general es buena en todos los carriles (Tabla 73). Hay semáforos en todas las intersecciones y buena señalización vertical, especialmente sobre la prohibición del estacionamiento del automóvil. Sin embargo, no hay señalización de velocidad máxima permitida.

La velocidad promedio de circulación de automóviles está resumida en la Tabla 74. Los datos muestran que la velocidad aumenta con el horario, pero su variación no es muy alta. La velocidad de las motos ha sido considerada como superior en el 20% a de los autos.

Tabla 73: Calidad de los carriles de automóviles y motocicletas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	12	4	0	0	0
%	75,0	25,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 74: Velocidad de circulación de automóviles

Viaje	Sentido Alvarez Junto Promedio		Sentido Juan B. Justo		Promedio km/n
	Minutos	Km/hora	Minutos	Km/hora	
1	3,8	16,0	2,9	20,6	18,3
2	2,9	20,9	2,9	20,7	20,8
3	2,1	29,0	4,1	14,5	21,8

Calidad de la movilidad

Circulación de peatones

La circulación de los peatones enfrenta problemas por la calidad del piso de la acera, la cantidad de obstáculos y el tiempo máximo de espera en los semáforos (Tabla 75).

Tabla 75: Calificaciones para las características de caminar

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	6,5
Continuidad	10,0
Obstáculos/vehículos entrando	0,0
Adaptación para la población con movilidad limitada	10,0
Calidad del flujo de peatones	10,0
Existencia semáforos peatones	6,0
Iluminación general	10,0
Iluminación de los cruces	6,0
Tiempo de cruce	10,0
Tiempo máximo de espera en el semáforo	4,0
Velocidad promedio peatones	10,0
Paso peatonal demarcado	10,0
Arborización	2,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo vehicular	6,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calificación final	6,1

Circulación de ciclistas

El uso de la bicicleta enfrenta problemas de falta de prioridad y presencia de obstáculos a la circulación (Tabla 76).

Tabla 76: Notas para las características de usar bicicleta

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,8
Preferencia de circular	0,0
Existencia de semáforo	10,0
Velocidad de recorrido	8,0
Calidad del flujo de ciclistas	0,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo de vehículos	6,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	4,7

Circulación de ómnibus

La existencia de un corredor de ómnibus bien equipado trae calificaciones elevadas para el uso del transporte colectivo en este eje evaluado. Además, la iluminación es buena y hay semáforos en todos los cruces. La velocidad promedio de los ómnibus es buena (Tabla 77).

Tabla 77: Calificaciones de las características de usar ómnibus

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	8,9
Existencia de semáforos	10,0
Preferencia en la vía	10,0
Calidad del flujo del ómnibus	8,0
Confort en los vehículos	7,0
Regularidad de oferta	7,5
Calidad de las paradas	8,8
Distancia entre paradas	10,0
Calidad del vehículo	8,0
Calificación final	8,7

Circulación de motocicletas y automóviles

De acuerdo a la Tabla 78 y la Tabla 79 el uso del automóvil y de la motocicleta son confortables.

Tabla 78: Calificaciones para las características del uso de motocicletas

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,3
Existencia de semáforos	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Perfil del flujo de vehículos	6,0
Existencia de radar	0,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	5,6

Tabla 79: Calificaciones de las características del uso de automóviles

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,3
Existencia de semáforos	10,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calidad del flujo	5,0
Velocidad promedio x ideal	2,0
Iluminación general	10,0
Calificación final	6,1

Calificaciones para todos los modos

La Tabla 80 muestra que la mejor calificación del corredor evaluado corresponde a los ómnibus (8,7), En segundo lugar están el peatón y el automóvil (6,1). El cuarto modo en calidad es la motocicleta (5,6), y el quinto modo es la bicicleta (4,7).

Tabla 80: Calificación para todos los modos

Modo	Calificación	Ranking
Caminata	6,1	2
Bicicleta	4,7	4
Ómnibus	8,7	1
Motocicleta	5,6	3
Automóvil	6,1	2



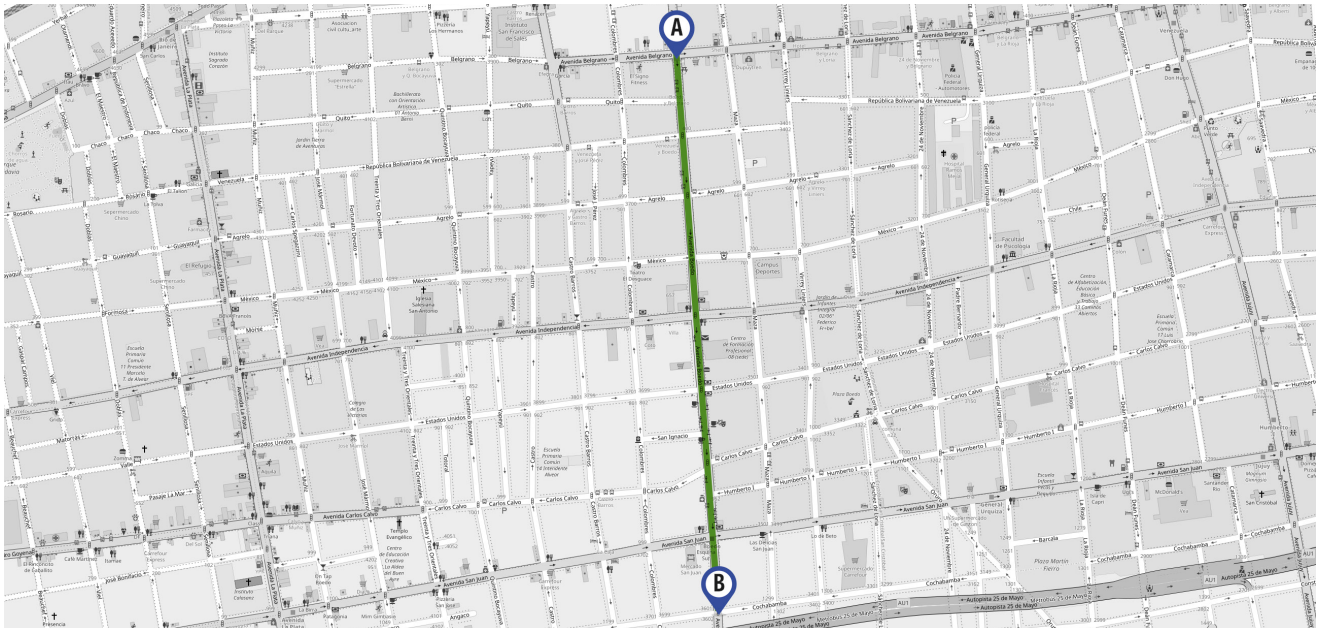


Figura 4. Av. Boedo, entre Av. Belgrano y Cochabamba. El tramo evaluado tiene once cuadras, con un largo total de 1,25 km. El largo de las cuadras varía entre 71 metros y 168 metros.

Infraestructura

El corredor corresponde a la Avenida Boedo, entre la Avenida Belgrano y Cochabamba (calle de único sentido de alto flujo). El siguiente mapa muestra una visión general de la ubicación de este eje (Figura 4).

El tramo evaluado tiene once cuadras, con un largo total de 1,25 km. El largo de las cuadras varía entre 71 metros y 168 metros.

Los resultados de los atributos elegidos de calidad se presentan a continuación.

Características de circulación para los peatones

El corredor tiene semáforos que les permite cruzar a los peatones en las vías transversales, pero algunos de ellos no tienen semáforos específicos para peatones. Hay rampas para discapacitados en la mayoría de los cruces (Tabla 81). Los pasos peatonales están pintados y las aceras tienen iluminación general. Los ítems en peores condiciones son los semáforos para peatones y la iluminación específica para peatones.

Tabla 81: Señalización para peatones.

Local	% cuadras con el equipo					
	Cruces	Semáforos para peatones	Cruces pintado	Iluminación aceras	Accesibilidad en los cruces	Semáforos peatón
Corredor	A	54,5	100	100	90,9	54,5
	B	45,5	100	100	100,0	45,5
	Promedio	50,0	100	100	95,0	50,0
Transversales	C	75,0	75	75	75,0	75,0
	D	58,3	75	75	75,0	58,3
	Promedio	67,0	75	75	75,0	67,0

Respecto a los obstáculos en las aceras, estas tienen una gran cantidad de ellos (Tabla 82). Los más numerosos son los árboles (172) y los postes de teléfono (70). En las cuadras hay un total de 484 obstáculos, con promedio de veinticinco por cuadra. No todos los obstáculos perjudican la capacidad de la acera.

Tabla 82: Obstáculos en las aceras

Ítem	Kiosco de revistas	Poste de energía	Poste de nombre de calle	Poste de señalización	Poste de semáforo	Poste de teléfono	Poste de radar	Parada de colectivo	Caja de basura	Árbol	Otros	Total
Acera impar	6	39	3	10	25	39	0	13	0	83	42	260
Acera par	4	33	0	14	26	34	0	0	0	89	24	224
Total	10	72	3	24	51	73	0	13	0	172	66	484
Cantidad/cuadra	0,5	3,8	0,2	1,3	2,7	3,8	0,0	0,7	0,0	9,1	3,5	25,5

La calidad de las aceras es buena, pero tiene varias cuerdas con calificaciones (C) y (D) (Tabla 83).

La Tabla 84 resume los datos de los obstáculos ilegales sobre la acera. Se puede observar que el mayor problema es la elevada cantidad de vehículos estacionados en ella.

El flujo de peatones por metro útil de la acera se dobla en el período del almuerzo (Tabla 85).

Tabla 83: Calidad del piso de las aceras

Acera	Cantidad de cuerdas por calificación				
	A	B	C	D	E
1	0	5	3	1	0
2	0	7	2	1	0
Total	0	12	5	2	0
%	0,0	63,2	26,3	10,5	0,0

Tabla 84: Obstáculos ilegales sobre las aceras

Período	Ambulante	Vehículo estacionado sobre acera	Vehículo entrando/saliendo	Basura irregular	Otros	Total
Mañana	2	80	4	2	76	164
Almuerzo	0	118	0	0	108	226
Promedio	1,0	99	2	1	92	195

Tabla 85: Flujo de peatones por mt. útil. (peatones/min/mt. útil)

Período	Acera 1	Acera 2
Mañana	1,4	1,6
Almuerzo	3,9	2,8
Almuerzo/mañana	2,7	1,7

La velocidad de circulación del peatón está calculada en 5-6 km/hora, que es un valor común en encuestas similares (Tabla 86).

En los cruces, el tiempo de luz verde estimado al peatón en el corredor es igual a quince veces el tiempo mínimo necesario para el cruce (basado en la velocidad típica promedio); el tiempo en luz verde en cruce peatonal en las vías transversales, el cual es apenas 2,6 veces el mínimo necesario para cruzar (Tabla 87). En la misma Tabla se ve que el tiempo máximo de espera para la luz verde varía entre 42 segundos (corredor) y 68 segundos (transversales).

La Tabla 88 resume los datos adicionales de la circulación de peatones.

Tabla 86: Velocidad del peatón (km/h)

Período	Acera 1	Acera 2
06:30-09:30	5,8	5,3
12:00-13:00	5,3	6,0

Tabla 87: Tiempos de cruce de peatones

Indicador	Corredor	Transversal
Tiempo en luz verde en cruce peatonal/necesario (índice)	15,2	2,6
Tiempo máximo espera (segundos)	42,0	68,0

Tabla 88: Datos adicionales de la circulación de peatones

Ítem	Condición
Continuidad	Total
Velocidad máxima vía	60 km/h
Señalización de velocidad	No existe
Existencia de radar	No existe
% de vehículos pesados	11,8

Características de circulación para los ciclistas

Los resultados de los atributos elegidos y la evaluación de su calidad para la circulación de los ciclistas se presentan a continuación.

La calidad del carril de la derecha es en general buena para el ciclista (Tabla 89). Además, el corredor tiene semáforos en todos los cruces importantes y la iluminación es buena.

El análisis de los obstáculos en la circulación de las bicicletas ha mostrado que no hay muchos problemas con la circulación de bicicletas (Tabla 90).

La Tabla 91 muestra que la velocidad de circulación en bicicleta está cercana a 12 km/h, valor similar a otros estudios sobre el tema.

La Tabla 92 resume los datos adicionales sobre las condiciones de circulación para los ciclistas en la Avenida Boedo.

Tabla 89: Evaluación de la calidad del carril para los ciclistas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	10	1	0	0	0
%	90,9	9,1	0,0	0,0	0,0

Tabla 90: Obstáculos en el recorrido de las bicicletas

Viaje	Obstáculos
1	7
2	0
Promedio	3,5
Promedio/cuadra	0,3

Tabla 91: Velocidad de circulación de la bicicleta

Viaje	Minutos	km/hora
1	6,3	11,9
2	6,3	11,9

Tabla 92: Datos adicionales de circulación de ciclistas

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación de la vía	Total
Señalización de velocidad	No existe
Preferencia en la vía	No existe
Radar de velocidad	No existe
% de vehículos pesados	11,8

Características de circulación para el usuario de transporte público

Los resultados de los atributos elegidos para evaluar la calidad del transporte público para los usuarios, se presenta a continuación en tres grupos: calidad del piso, características de la circulación de los ómnibus y características de las paradas.

La calidad del piso del BRT es buena, con tres tercios de las cuadras en la categoría “A” y un tercio en la “B” (Tabla 93).

El tiempo de recorrido ha variado entre las cuadras y entre los horarios de encuesta (Tabla 94). Los datos muestran que la velocidad cae con el pasar del tiempo.

Respecto a las paradas, pocas son cubiertas o tienen asientos para los usuarios (Tabla 95).

Tabla 93: Calidad del piso del carril usado por los ómnibus

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	8	3	0	0	0
%	72,7	27,3	0,0	0,0	0,0

Tabla 94: Velocidad de recorrido de ómnibus

Viaje	1	2	3
Velocidad (km/h)	17,4	13,1	10,5

Tabla 95: Características de las paradas de ómnibus

Cuadra	Paradas (Cantidad)	Equipos disponibles									
		Poste sencillo	Parada cubierta	Piso pavimentado (Si/No)	Bancos (Si/No)	Información al usuario sobre rutas (Si/No)	Información electrónica sobre líneas (Si/No)	Iluminación nocturna (Si/No)	Accesibilidad para discapacitados (Si/No)	Piso para población invidente (Si/No)	
Belgrano-Quito	2	2	0	Si	No	Si	No	Si	No	No	
Venezuela-Agrelo	2	0	2	Si	Si	Si	No	Si	No	No	
Agrelo-Mexico	1	*	0	Si	No	Si	No	Si	No	No	
Mexico-Independencia	2	0	2	Si	Si	Si	No	Si	No	No	
Independencia-											
Estados Unidos	3	3	0	Si	No	Si	No	Si	No	No	
San Ignacio-											
Carlos Calvo	1	*	0	Si	No	Si	No	Si	No	No	
Humberto 1º-San Juan	3	3	0	Si	No	Si	No	Si	No	No	
% equipos	-	71,4	28,6	100,0	28,6	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	

* La parada es un sticker en un poste de luz.

La Tabla 96 muestra que los ómnibus usados tienen información externa sobre el número de la línea pero no hay información al interior del vehículo; los ómnibus tiene asientos para discapacitados y ancianos. La Tabla 97 muestra que la ocupación promedio de los ómnibus, la cual varía entre 27% a 56% de la capacidad de los vehículos. La Tabla 98 resume los datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus.

Tabla 96: Confort en los vehículos

Ítem	Condición
Información externa (línea)	Existe
Información al interior del vehículo (mapa)	No existe
Asiento/lugar discapacitados	Existe
Asiento ancianos	Existe

Tabla 97: Ocupación de los ómnibus

Horario	Persona/vehículo	Person/capacidad (%)
06:30-07:30	22,7	0,32
07:30-08:30	24,2	0,35
08:30-09:30	18,2	0,26

Tabla 98: Datos adicionales sobre la circulación de los ómnibus

Ítem	Condición
Semáforos	Todos los cruces
Velocidad máxima vía	60 km/h
Iluminación de la vía	Total
Señalización de velocidad	No existe
Existencia de prioridad	No existe
Radar de velocidad	No existe
% de vehículos pesados	11,9

Características de circulación para el conductor de automóvil y el motociclista

Los resultados del análisis de los atributos elegidos para evaluar la calidad de circulación para el conductor de automóvil y el motociclista se presentan a continuación.

Respecto a la vía, su calidad en general es buena en todas las cuadras (Tabla 99). Hay semáforos en todas las intersecciones. Sin embargo, no hay señalización de velocidad máxima permitida.

La velocidad promedio de circulación de automóviles está resumida en la Tabla 100. Los datos muestran que la velocidad varía mucho con el horario. La velocidad de las motos ha sido considerada como superior en 20% a la de los autos.

Tabla 99: Calidad de los carriles de automóviles y motocicletas

Información	Cantidad de cuadras por calificación				
	A	B	C	D	E
Cuadras	8	3	0	0	0
%	72,7	27,3	0,0	0,0	0,0

Tabla 100: Velocidad de circulación de automóviles

Viaje	Minutos	Km/hora
1	4,0	19,0
2	5,7	13,2
3	2,4	31,8

Calidad de la movilidad

Circulación de peatones

La calidad en general es buena. Los mayores problemas están en los obstáculos para la circulación de los peatones, la iluminación de los cruces de las vías y el tiempo de espera en los semáforos.

Tabla 101: Calificaciones para las características de caminar

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	7,0
Continuidad	10,0
Obstáculos/vehículos entrando	0,0
Adaptación para la población con movilidad limitada	9,0
Calidad del flujo de peatones	10,0
Existencia semáforos peatones	10,0
Iluminación general	10,0
Iluminación de cruces	4,0
Tiempo de cruce	10,0
Tiempo máximo de espera por el verde	3,4
Velocidad promedio peatones	10,0
Paso peatonal pintado	10,0
Arborización	1,5
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo vehicular	6,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calificación final	6,2

Circulación de ciclistas

En el corredor, no hay prioridad de circulación para las bicicletas, la velocidad máxima de la vía es alta y no hay control de la velocidad de los vehículos, aumentando el riesgo para los ciclistas.

Tabla 102: Calificaciones para el uso de la bicicleta

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,8
Preferencia de circular	0,0
Existencia de semáforo	10,0
Velocidad de recorrido	8,0
Calidad del flujo de ciclistas	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Existencia de radar	0,0
Perfil del flujo de vehículos	6,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	5,8

Circulación de ómnibus

No hay prioridad para la circulación de ómnibus y la calidad de las paradas no es muy buena, así como la regularidad de la frecuencia de los ómnibus.

Tabla 103: Calificación para las características de usar ómnibus

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,4
Existencia de semáforos	10,0
Preferencia en la vía	0,0
Calidad del flujo del ómnibus	4,7
Confort en los vehículos	8,0
Regularidad de oferta	4,4
Calidad de las paradas	5,4
Distancia entre paradas	10,0
Calidad del vehículo	8,0
Calificación final	6,7

Circulación de motocicletas y automóviles

Las vías del eje seleccionado son de buena calidad y hay semáforos en todos los cruces. Esto torna el uso de la motocicleta y de automóvil comfortable.

Tabla 104: Calificaciones para las características del uso de motocicletas

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,4
Existencia de semáforos	10,0
Iluminación general	10,0
Velocidad máxima de la vía	4,0
Perfil del flujo de vehículos	6,0
Existencia de radar	0,0
Señalización de velocidad	0,0
Calificación final	5,6

Tabla 105: Calificaciones para las características del uso de automóviles

Condición actual	Calificación
Calidad del piso	9,4
Existencia de semáforos	10,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0
Calidad del flujo	2,0
Velocidad promedio x ideal	2,7
Iluminación general	10,0
Calificación final	5,7

Calificación para todos los modos

En la Tabla 106 se muestra que la mejor calificación de los modos analizados en el corredor evaluado corresponde al ómnibus (6,7), en segundo lugar está el peatón (6,2), seguido por los ciclistas (5,8), el automóvil (5,7) y la motocicleta (5,3).

Tabla 106: Calificaciones para todos los modos

Modo	Calificación	Ranking
Caminata	6,2	2
Bicicleta	5,8	3
Ómnibus	6,7	1
Motocicleta	5,6	4
Automóvil	5,7	7





CALIFICACIÓN POR MODO DE TRANSPORTE PARA LOS CUATRO CORREDORES

A continuación se resume las calificaciones por modo de transporte, para los cuatro corredores viales analizados.

Respecto a los peatones, es posible verificar que las condiciones más favorables en todos los corredores (calificación 10 para la mayoría) son la continuidad de las aceras, el paso peatonal pintado, la adaptación para la población con movilidad limitada, la iluminación general y el tiempo de cruce. Las peores condiciones son los obstáculos ilegales, el tiempo máximo de espera en el semáforo en verde, la

arborización, y la inexistencia de señalización de velocidad máxima y de radares (Tabla 107).

Respecto a los ciclistas hay mucha variación en la calidad. Las condiciones más favorables en los corredores son la calidad del piso, la iluminación general y la existencia de semáforos. Las peores condiciones son los obstáculos ilegales en la Avenida Corrientes (motocicletas en el carril de bicicletas) y San Martín, y la inexistencia de señalización de velocidad máxima y de radares (Tabla 108).

Tabla 107: Calidad para los peatones en los cuatro corredores

Condición actual	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Boedo
Calidad del piso	6,3	6,8	6,5	7,0
Continuidad	10,0	10,0	10,0	10,0
Obstáculos/vehículos estacionados	6,0	0,0	0,0	0,0
Adaptación para la población con movilidad limitada	10,0	10,0	10,0	9,0
Calidad del flujo de peatones	10,0	10,0	10,0	10,0
Existencia de semáforos peatones	9,8	5,0	6,0	10,0
Iluminación general	10,0	10,0	10,0	10,0
Iluminación de cruces	9,8	5,0	6,0	4,0
Tiempo de cruce	10,0	10,0	10,0	10,0
Tiempo máximo de espera	1,8	3,0	4,0	3,4
Velocidad promedio de peatones	8,0	8,5	10,0	10,0
Paso peatonal pintado	8,4	10,0	10,0	10,0
Arborización	0,9	2,0	2,0	1,5
Existencia de radar	0,0	0,0	0,0	0,0
Perfil del flujo vehicular	8,0	8,0	6,0	6,0
Velocidad máxima de la vía	4,0	8,0	4,0	4,0
Señalización de velocidad máxima	0,0	0,0	0,0	0,0
Calificación final	6,6	6,3	6,1	6,2

Tabla 108: Calidad para los ciclistas en los cuatro corredores.

Condición actual	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Boedo
Calidad del piso	10,0	9,2	8,8	9,8
Preferencia de circular	5,0	10,0	0,0	0,0
Existencia de semáforo	10,0	5,0	10,0	10,0
Velocidad de recorrido	8,0	8,0	8,0	8,0
Calidad del flujo de ciclistas	1,4	10,0	0,0	10,0
Iluminación general	10,0	10,0	10,0	10,0
Velocidad máxima de la vía	8,0	7,0	4,0	4,0
Existencia de radar	0,0	0,0	0,0	0,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0	8,0	6,0	6,0
Señalización de velocidad	0,0	0,0	0,0	0,0
Calificación final	6,0	6,7	4,7	5,8

Respecto a los ómnibus hay mucha variación en la calidad. Las condiciones más favorables son la del piso, la existencia de semáforos y la distancia entre paradas. Las peores condiciones son la falta de prioridad de circulación (con la excepción de la Avenida San Martín), la calidad de las paradas y la regularidad de frecuencia de los vehículos (Tabla 109).

Respecto a las motocicletas, las condiciones más favorables son la calidad del piso, la existencia de semáforos y la

iluminación. Las peores condiciones son la alta velocidad en las vías y la inexistencia de señalización de velocidad máxima y de radares (Tabla 110).

Respecto a los automóviles, las condiciones más favorables son la calidad del piso, la existencia de semáforos y la iluminación. Las peores condiciones son la falta de señalización de velocidad máxima, relación entre flujo y capacidad vial, y la calidad de la circulación (Tabla 111).

Tabla 109: Calidad para los usuarios de transporte público en los cuatro corredores

Condición actual	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Boedo
Calidad del piso	8,0	8,0	8,9	9,4
Existencia de semáforos	10,0	10,0	10,0	10,0
Preferencia en la vía	0,0	0,0	10,0	0,0
Calidad del flujo del ómnibus	4,0	4,0	8,0	4,7
Confort en los vehículos	8,0	8,0	7,0	8,0
Regularidad de oferta	5,5	5,5	7,5	4,4
Calidad de las paradas	6,9	6,9	8,8	5,4
Distancia entre paradas	10,0	10,0	10,0	10,0
Calidad del vehículo	8,0	8,0	8,0	8,0
Calificación final	6,7	6,7	8,7	6,7

Tabla 110: Calidad para los usuarios de motocicletas en los cuatro corredores

Condición actual	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Boedo
Calidad del piso	8,0	8,0	9,3	9,4
Existencia de semáforos	10,0	10,0	10,0	10,0
Iluminación general	10,0	10,0	10,0	10,0
Velocidad máxima de la vía	0,0	0,0	4,0	4,0
Perfil del flujo de vehículos	8,0	8,0	6,0	6,0
Existencia de radar	0,0	0,0	0,0	0,0
Señalización de velocidad	0,0	0,0	0,0	0,0
Calificación final	5,1	5,1	5,6	5,6

Tabla 111: Calidad para los usuarios de automóvil en los cuatro corredores

Condición actual	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Boedo
Calidad del piso	8,0	8,3	9,3	9,4
Existencia de semáforos	10,0	10,0	10,0	10,0
Existencia de señalización de velocidad	0,0	0,0	0,0	0,0
Calidad del flujo	0,0	4,0	5,0	2,0
Velocidad promedio x ideal	10,0	4,0	2,0	2,7
Iluminación general	10,0	10,0	10,0	10,0
Calificación final	6,3	6,1	6,1	5,7



3. ANÁLISIS DE CONSUMOS E IMPACTOS DE LA MOVILIDAD

CONDICIONES ACTUALES COMPARADAS ENTRE LOS EJES VIALES

Flujos vehiculares

El eje con la mayor cantidad de vehículos ha sido la Avenida Corrientes, con los valores más altos para bicicletas, automóviles, motocicletas y taxis (Tabla 112 y Figura 5). El eje con la mayor cantidad de ómnibus ha sido el corredor

San Martín, donde hay un sistema organizado de preferencia de circulación. El corredor Potosí-Perón tiene la menor cantidad de ómnibus, automóviles, motocicletas y taxis. Considerando los cuatro ejes, los automóviles y taxis suman 80,2% de los vehículos.

Tabla 112: Flujo y reparto modal de cantidad vehículos, 6:30h a 9:30 h.

Eje vial	Información	Bicicleta	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi	Total
Boedo Corrientes	vehículos	17	243	1.827	49	396	2.532
	%	0,7	9,6	72,2	1,9	15,6	100,0
Potosí-Perón	vehículos	460	269	4.196	1.186	1.574	7.685
	%	6,0	3,5	54,6	15,4	20,5	100,0
San Martín	vehículos	30	450	3.946	265	422	5.113
	%	0,6	8,8	77,2	5,2	8,3	100,0
Total	vehículos	697	1.031	10.754	1.523	2.643	16.648
	%	4,2	6,2	64,6	9,1	15,9	100,0

Reparto modal de cantidad de vehículos en los cuatro ejes

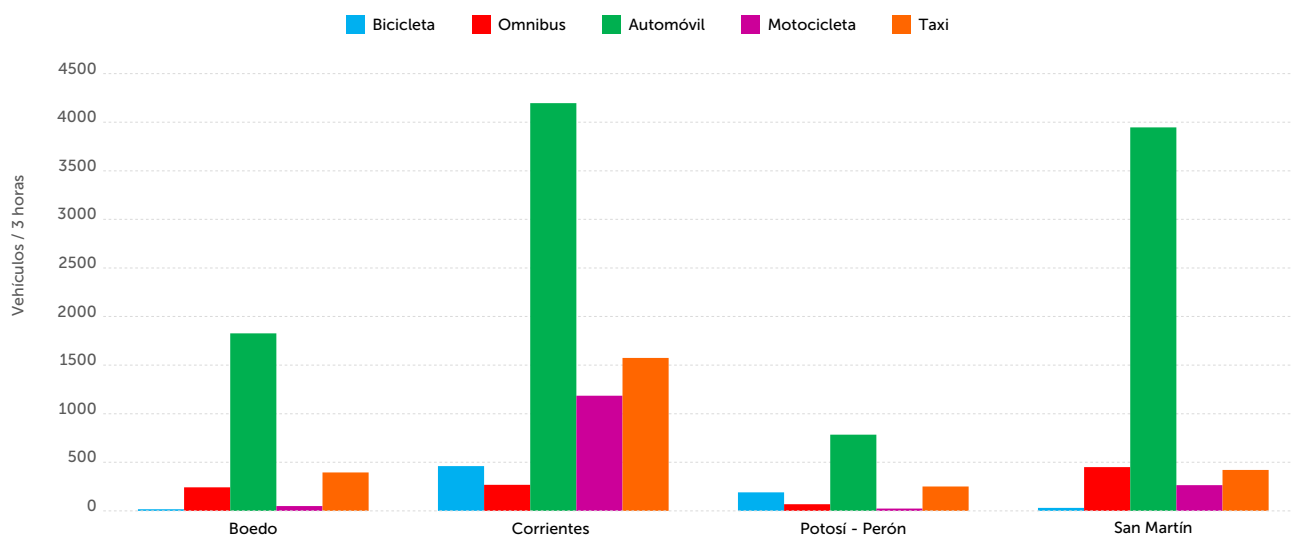


Figura 5. Reparto modal de cantidad de vehículos en los cuatro ejes. Fuente: elaboración propia

Flujos de personas

Mientras la cantidad de vehículos sea importante para analizar, el consumo del espacio vial y la cantidad de personas que circulan en él, son factores esenciales para analizar el grado de equidad del consumo físico de las vías. La Tabla 113 y el Figura 6 revelan que el corredor de San Martín atiende a la mayor cantidad de personas, seguido por el eje de Corrientes. Estos dos corredores sirven a 75% de las personas. El corredor Corrientes tiene la más grande cantidad de usuarios de bicicleta, motocicleta, automóvil y taxi. Finalmente, el corredor de San Martín tiene la mayor cantidad de peatones y de usuarios de ómnibus.

La Tabla 113 presenta que 55 mil personas circulan en las tres horas de la mañana, en los cuatro ejes viales. La mayoría usó la Avenida San Martín (39 %), seguida por la Avenida Corrientes (36,1%). Considerando el uso de los modos, la mayoría de las personas estaba dentro de los ómnibus (53,8%). Por su parte el transporte individual motorizado (autos, motos y taxis) transportó a 35,6 % de las personas. Los peatones fueron el 9,3% del total y los ciclistas una minoría, equivalente al 1,3%.

La proporción de peatones en los ejes varió entre el 8% y el 12%. Los usuarios de ómnibus variaron entre 42% y 64%, en cuanto el transporte motorizado individual (automóviles, taxis y motocicletas), este varió entre el 28% a 47%.

Tabla 113: Flujo y reparto modal de personas en los cuatro ejes, 6:30 h a 9:30 h.

Eje vial	Información	Peatones	Bicicleta	Motocicletas	Automóvil	Taxi	Ómnibus	Total	% por vía
Boedo	personas	1.100	17	49	2.196	660	5.161	9.183	16,6
	%	12,0	0,2	0,5	23,9	7,2	56,2	100,0	
Corrientes	personas	1.712	465	1.285	5.847	2.193	8.445	19.947	36,1
	%	8,6	2,3	6,5	29,3	11	42,3	100,0	
Potosí-Perón	personas	609	192	26	1.017	376	2.374	4.594	8,3
	%	13,2	4,2	0,6	22,1	8,2	51,7	100,0	
San Martín	personas	1.736	32	267	5.153	600	13.762	21.550	39,0
	%	8,1	0,1	1,2	23,9	2,8	63,9	100,0	
Total	personas	5.157	706	1.627	14.213	3.829	29.742	55.274	100,0
	%	9,3	1,3	2,9	25,7	7,0	53,8	100,0	

Reparto modal de personas en los cuatro ejes

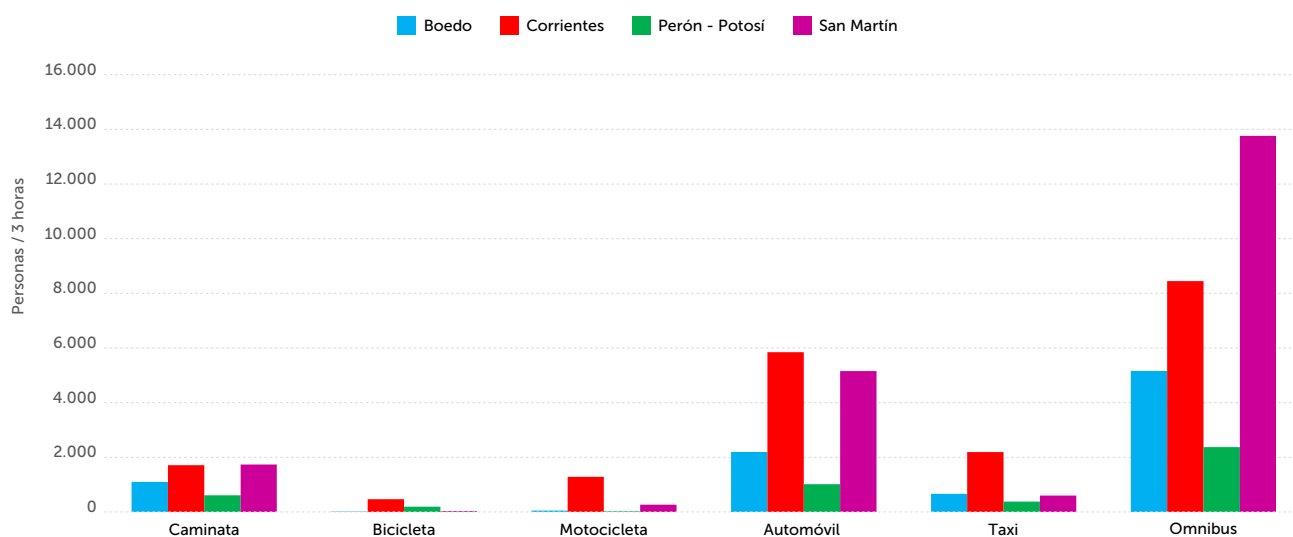


Figura 6. Reparto modal de personas en los cuatro ejes. Fuente: elaboración propia

Respecto al uso de ómnibus y de transporte motorizado individual (automóviles, motocicletas y taxis), el ómnibus sirve a la mayor cantidad de personas en los ejes San Martín, Potosí-Perón y Boedo, y el corredor Corrientes tiene una cantidad más grande circulando en el transporte individual motorizado (automóviles, motocicletas y taxis).

Respecto a los peatones, es importante observar que su tránsito en el período del almuerzo es más intenso que en la mañana en todos los ejes (Tabla 114). De forma similar, la cantidad de vehículos estacionados sobre las aceras también aumenta en la hora del almuerzo.

Tabla 114: Flujo de peatones en la mañana y en el horario del almuerzo (peatones/hora)

Eje vial	06:30-09:30	12:00-13:00	Flujo almuerzo/mañana
Boedo	367	797	2,2
Corrientes	571	1.259	2,2
Potosí-Perón	203	260	1,3
San Martín	579	1.141	2,0
Total	1.720	3.457	2,0

Reparto modal de personas en los cuatro ejes

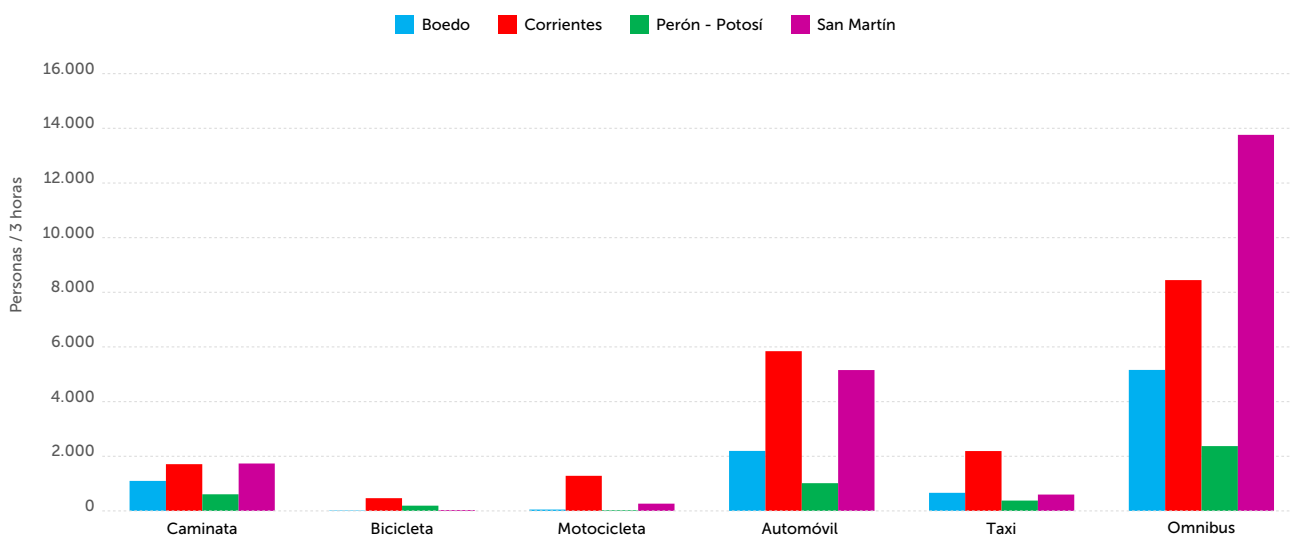


Figura 7. Reparto modal agregado de personas en los cuatro ejes. Fuente: elaboración propia



Velocidad de circulación

La velocidad de circulación en los modos principales estudiados revela que el modo más rápido es el automóvil (Tabla 115). La velocidad de los ómnibus es siempre inferior a la del automóvil, con excepción del corredor San Martín (Figura 8 y Figura 9). La Tabla 116 muestra que, con la excepción del corredor San Martín, la velocidad de los ómnibus es de 17% a 30% inferior al de los automóviles.

Tabla 115: Velocidad de circulación de los modos² (km/h)

Eje vial	Peatón	Bicicleta	Ómnibus	Automóvil/Taxis
Boedo	5,5	11,9	13,1	18,8
Corrientes	4,1	11,4	8,3	10,4
Potosí-Perón	4,2	11,0	16,3	19,6
San Martín	5,2	10,9	22,3	19,3
Promedio	4,8	11,3	15,0	17,0

Tabla 116: Velocidad relativa de los automóviles y ómnibus

Boedo	0,70
Corrientes	0,80
Potosí-Perón	0,83
San Martín	1,16

Velocidad relativa de los automóviles y ómnibus

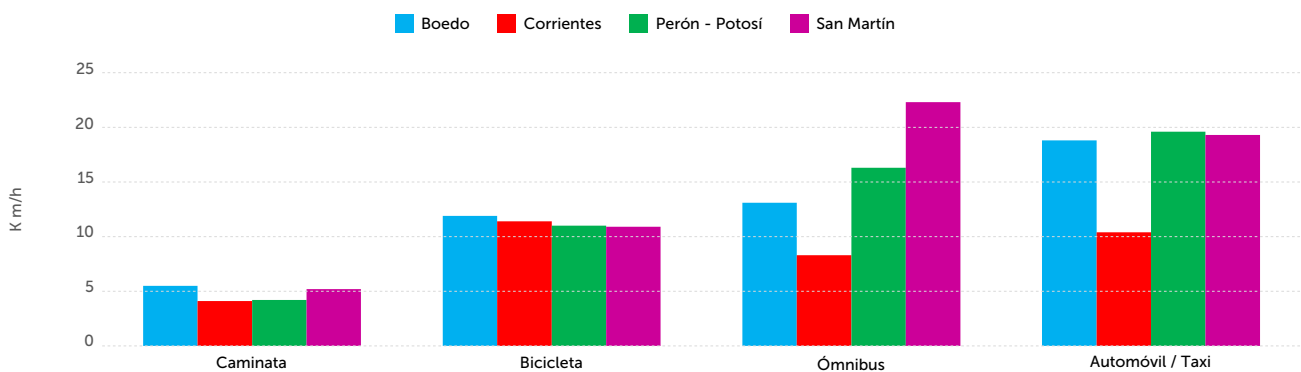


Figura 8. Velocidad promedio por modo y eje vial. Fuente: elaboración propia

Velocidad promedio por eje vial y modo

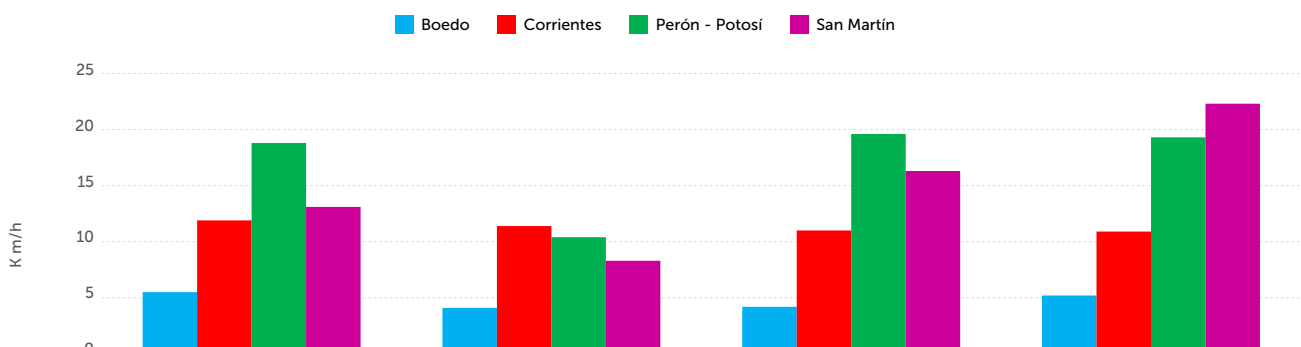


Figura 9. Velocidad promedio por eje vial y modo. Fuente: elaboración propia

2. La velocidad ha sido ponderada por el flujo de vehículos en cada hora en la que se ha efectuado la encuesta

Uso de tiempo

El uso del tiempo, analizado por los modos, muestra que la mayor cantidad ocurre en los ómnibus, seguidos por los peatones y los usuarios de automóviles (Figura 10). El menor uso ocurre con las bicicletas y las motos. Considerando

el consumo de tiempo por kilómetro de los ómnibus como igual a uno, la Figura 11, muestra que el consumo por los peatones es casi el triple y el consumo de los ciclistas es 10% superior; los consumos por kilómetro de los otros modos son inferiores al consumo de los ómnibus.

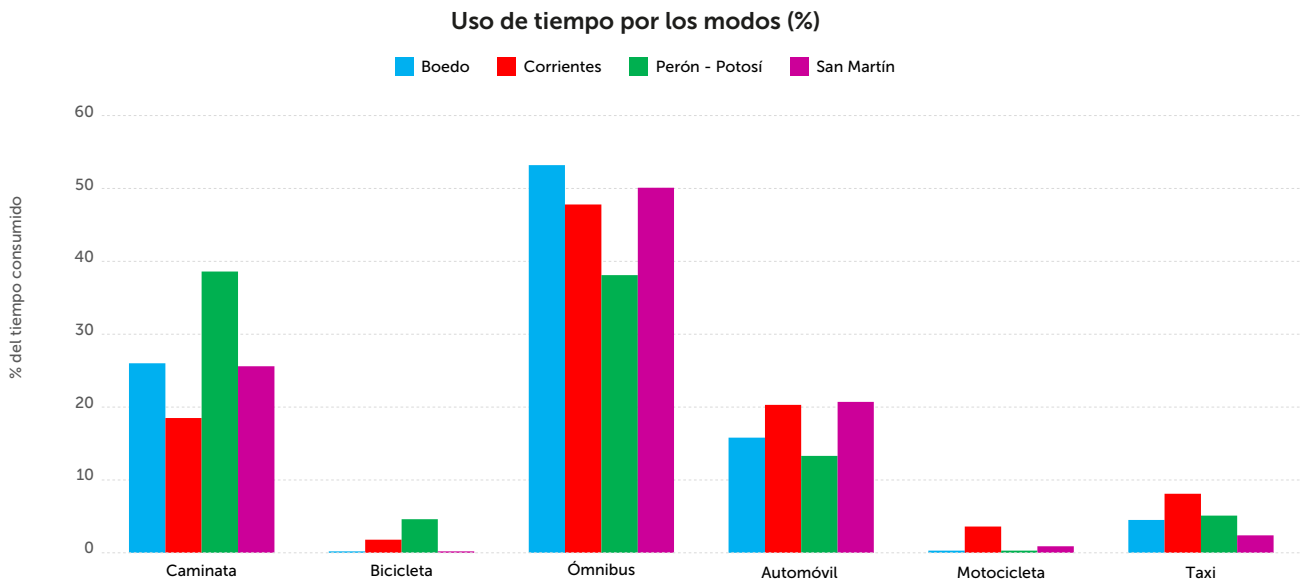


Figura 10. Uso de tiempo por los modos (%). Fuente: elaboración propia

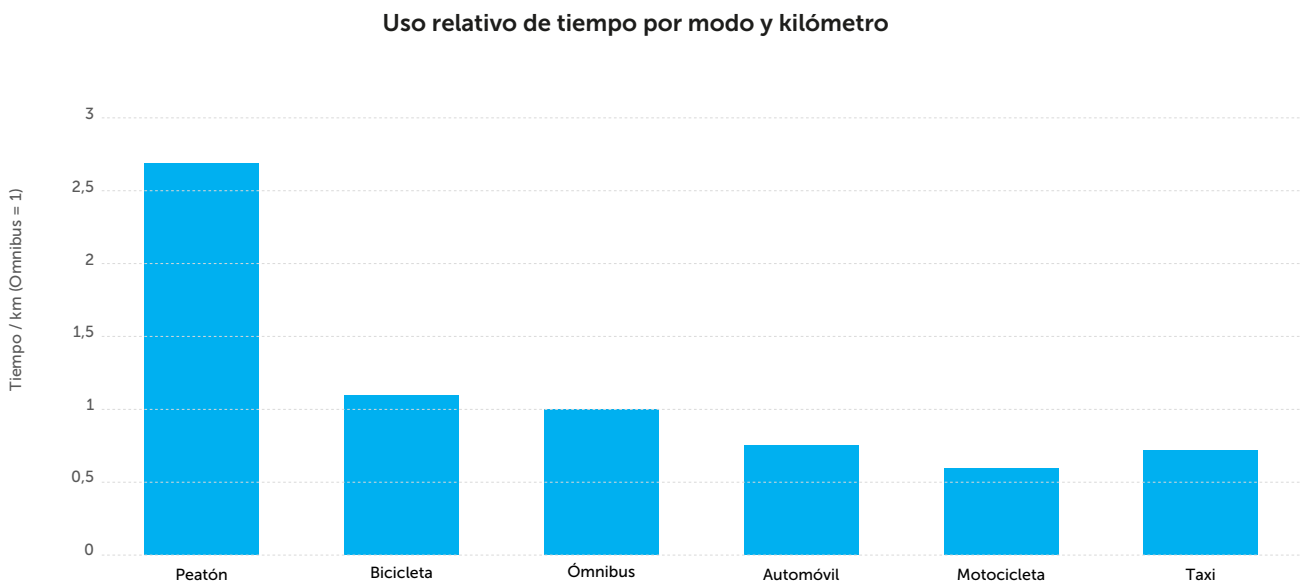


Figura 11. Uso relativo de tiempo por modo y kilómetro. Fuente: elaboración propia

Consumo de espacio vial

En este estudio se han estimado los consumos estático y dinámico del espacio vial, para cada modo de transporte. El consumo estático corresponde al área física ocupada por los vehículos, sin considerar su velocidad, y está resumido en la Tabla 117 y la Figura 12. La Tabla muestra que el espacio más grande es ocupado por los automóviles (60%), seguidos por los ómnibus (22%), mientras exista variación entre los cuatro ejes viales. Las bicicletas y las motos ocupan la menor cantidad de espacio.

El espacio dinámico, que considera la velocidad y por ende asume una distancia mayor entre los vehículos, muestra datos distintos (Tabla 118 y Figura 13). La Tabla 118 muestra que el espacio más grande es ocupado por los automóviles

(71%), seguidos por los taxis (18%), mientras exista variación entre los cuatro ejes viales. Las bicicletas y las motos ocupan la menor cantidad de espacio. Los ómnibus tienen su espacio reducido para 9% en relación con el espacio estático de la Tabla 117 (22%).

Tabla 117: Espacio estático consumido por modo, m²/km (% de total)

Eje vial	Bicicleta	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi
Boedo	0,1	28,7	58,2	0,4	12,6
Corrientes	1,2	13,9	58,7	4,1	22,0
Potosí-Perón	2,6	19,2	58,9	0,4	18,8
San Martín	0,1	27,3	64,6	1,1	6,9
Promedio	1,0	22,3	60,1	1,5	15,1

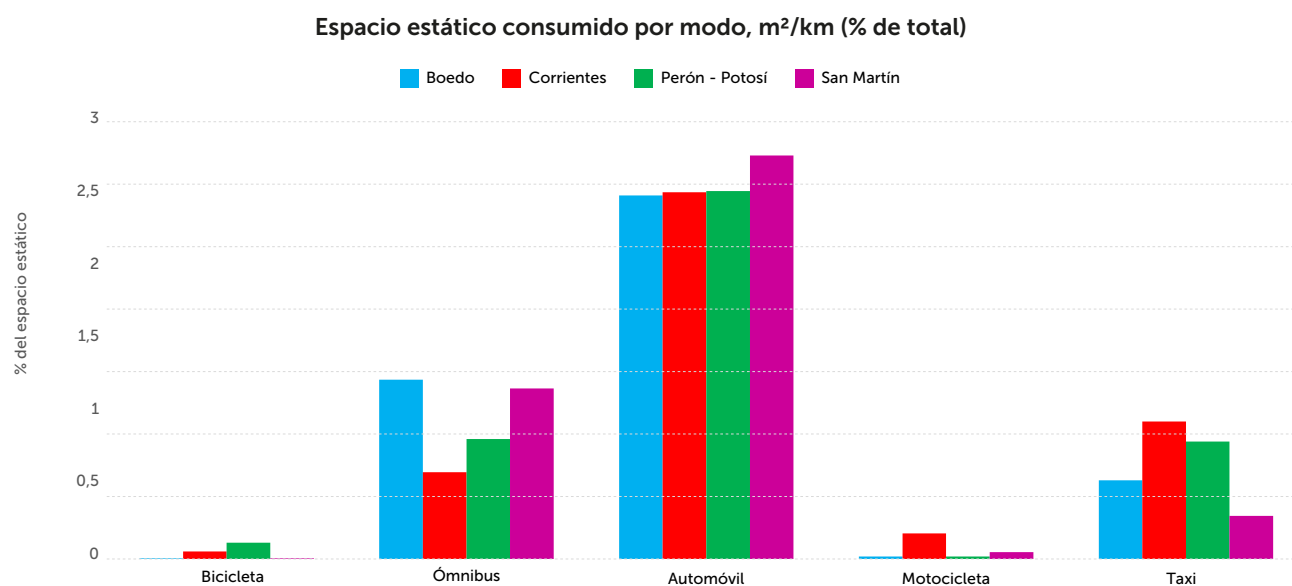


Figura 12. Consumo estático de espacio vial (%). Fuente: elaboración propia

Tabla 118: Espacio dinámico consumido por modo, m²/km (% de total)

Eje vial	Bicicleta	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi
Boedo	0,1	11	71,9	0,7	16,3
Corrientes	0,9	3,6	66,2	4,7	24,6
Potosí-Perón	2,5	7,7	67,9	0,7	21,2
San Martín	0,1	13,3	76,9	1,6	8,2
Promedio	0,9	8,9	70,7	1,9	17,6

Es importante analizar los consumos relativos entre los modos, tomando como base el consumo de los ómnibus. La Figura 14 muestra los consumos dinámicos relativos. El consumo de los usuarios de automóviles es casi veinte veces superior al consumo de los ómnibus.

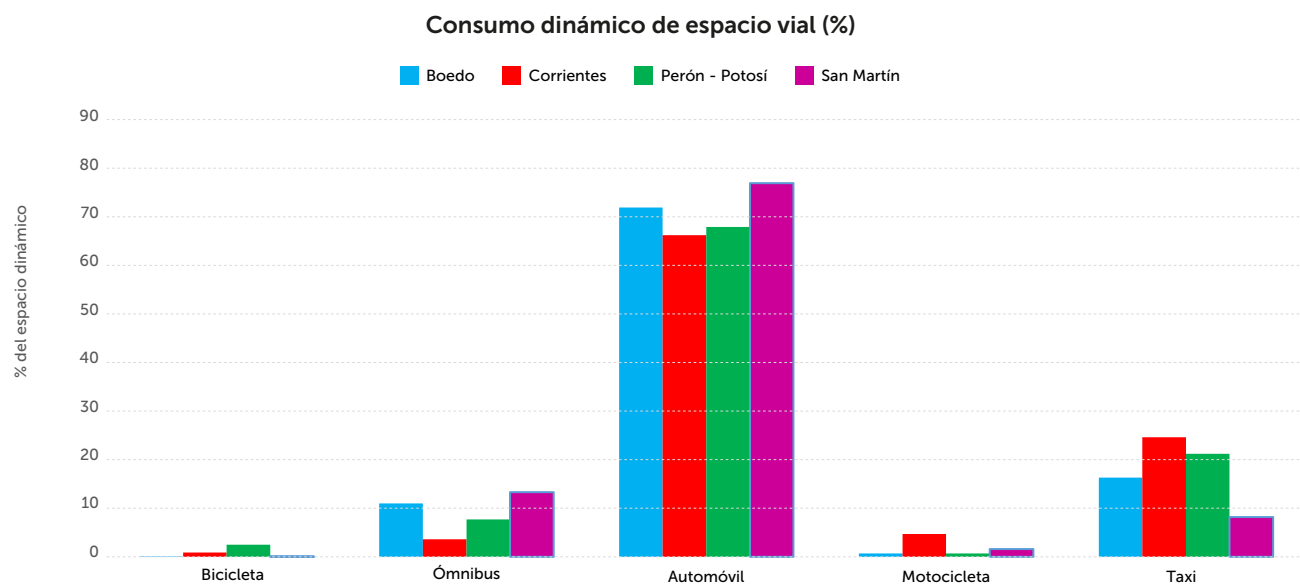


Figura 13. Consumo dinámico de espacio vial (%). Fuente: elaboración propia

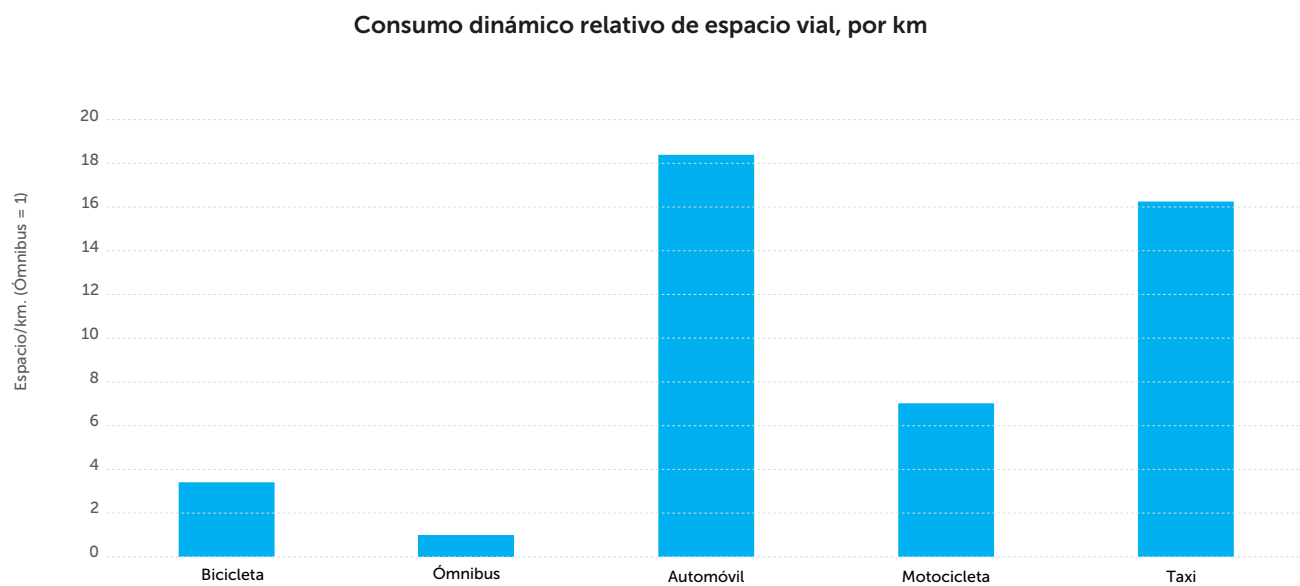


Figura 14. Consumo dinámico relativo de espacio vial, por km. Fuente: elaboración propia

Consumo de energía

El mayor consumo de energía es de los automóviles (60,5%), seguidos por los ómnibus (27%) (Tabla 119 y la Figura 15). Es una regla general, pero hay una excepción: el consumo de los taxis en la Av. Corrientes y en la calle Potosí-Perón es similar al de los ómnibus.

El consumo relativo de energía por persona, por kilómetro, por modo, está en la Figura 16. El consumo de los autos y taxis está entre 5 a 6 veces superior al consumo del ómnibus. El consumo de las motocicletas es el más bajo.

Tabla 119: Consumo de energía por modo (%)

Eje vial	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi
Boedo	36,1	54,4	0,1	9,3
Corrientes	19,5	60,8	1,7	18,0
Potosí-Perón	19,0	61,3	0,2	19,6
San Martín	34,3	60,2	0,4	5,1
Promedio	26,9	60,5	0,3	13,7

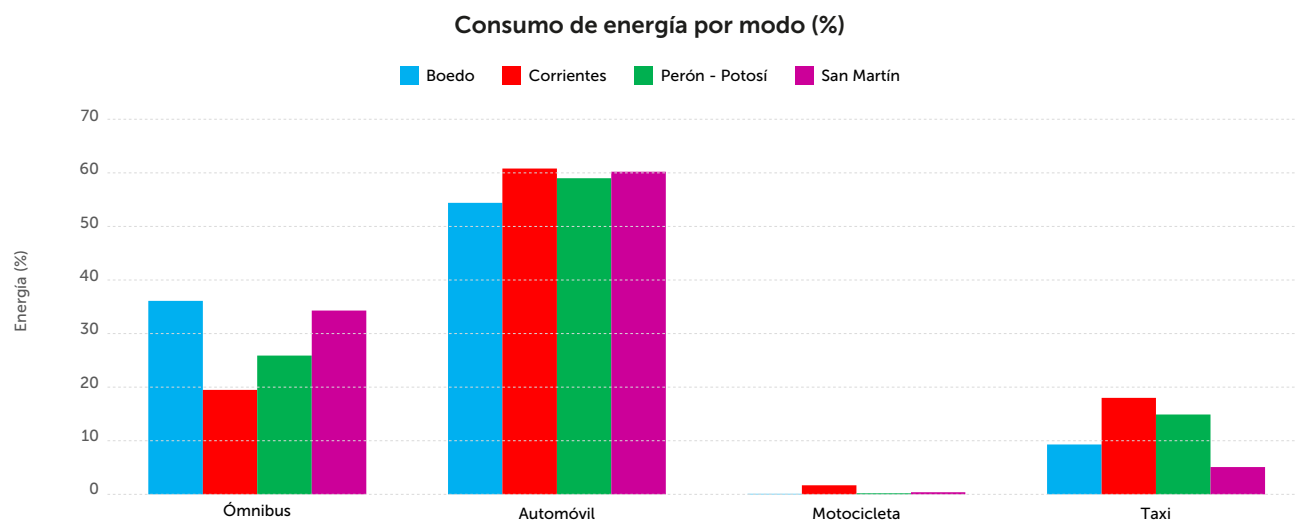


Figura 15. Consumo de energía por modo (%). Fuente: elaboración propia

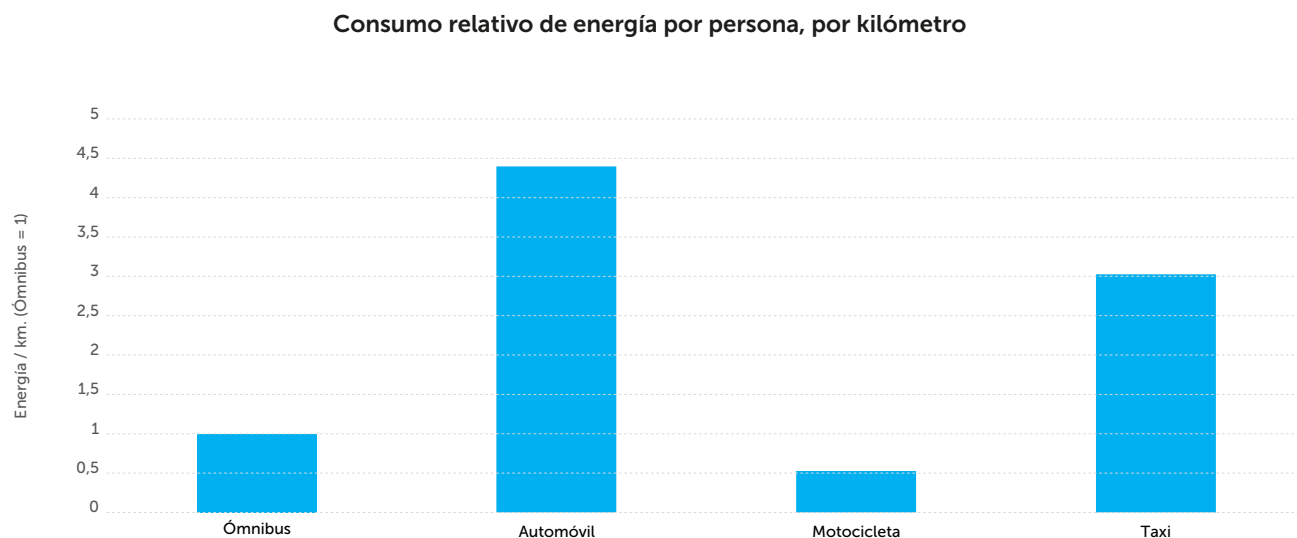


Figura 16. Consumo relativo de energía por persona, por kilómetro. Fuente: elaboración propia

Emisiones de contaminantes

Las emisiones de contaminantes locales están resumidas en la Tabla 120 y en las figuras 17 y 18

La Tabla 120 muestra que la proporción más grande de las emisiones es producida por los automóviles (62%), seguidos por los ómnibus (25%).

Tabla 120: Emisiones de contaminantes locales (%)

Eje vial	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi
Boedo	31,6	61,4	2,5	4,5
Corrientes	13,8	55,4	23,9	7,0
Potosí-Perón	22,8	67	3	7,2
San Martín	28,0	63,3	6,5	2,3
Promedio	25,4	62,4	4,8	5,7

Contaminantes: CO, NOx, HC y MP.

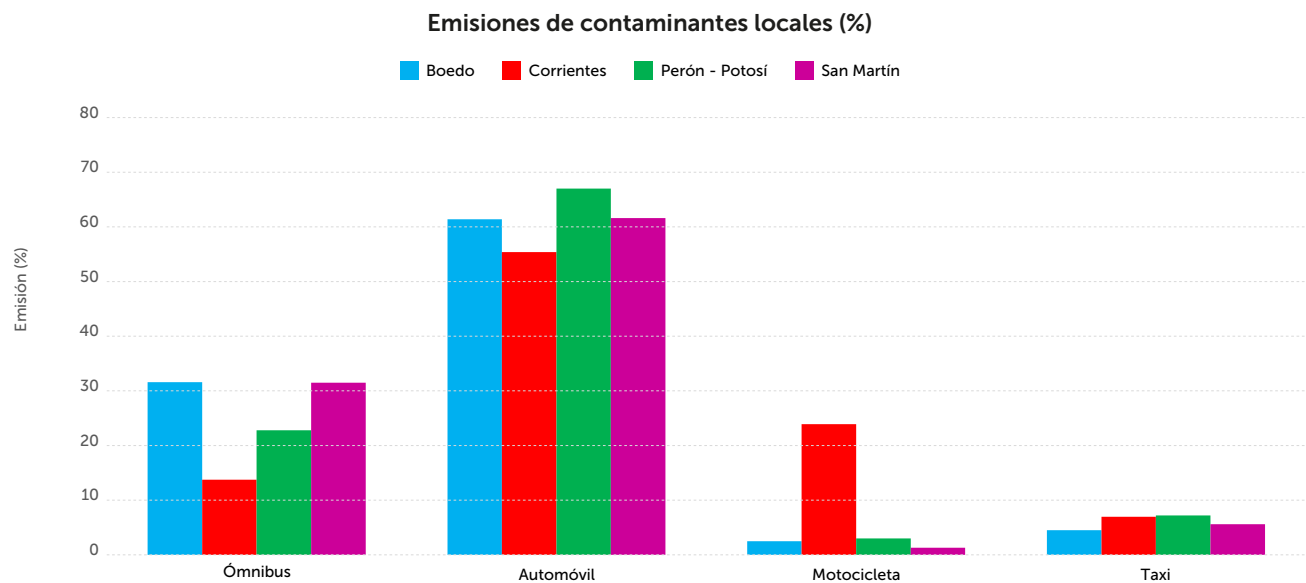


Figura 17. Emisiones de contaminantes locales (%). Fuente: elaboración propia. Contaminantes: CO, NOx, HC y MP.

En la Tabla 121 se puede observar que la emisión por kilómetro por persona es mayor en las motocicletas y los automóviles/taxis; en cambio la emisión en los ómnibus es mucho menor que la de los vehículos individuales.

Mientras el volumen de emisiones sea una información importante para los estudios de salud pública el mejor indicador, definido por la OMS, es la concentración de los contaminantes en la atmósfera. No hay datos específicos de esta concentración en los ejes viales analizados y por esto se ha estimado la emisión por metro cuadrado de las vías estudiadas (ancho total x largo). En la Tabla 122 se resumen los datos. Se puede observar que el peor caso es de las emisiones es en la calle Potosí-Perón.

Las emisiones de CO₂, pueden ser vistas en Tabla 123 y Figura 18.

La emisión relativa de contaminantes locales y de CO₂ está resumida en las Figuras 19 y 20.

La emisión relativa de contaminantes locales por persona y por kilómetro de los autos es diez veces el valor de los ómnibus y las emisiones de la motocicleta son aún más elevadas. Respecto a emisiones de CO₂ el automóvil y la motocicleta emiten por persona entre dos a tres veces más que el ómnibus.

Tabla 121: Emisión de contaminantes locales por km (gramos por km, por viaje)

Eje vial	Motocicleta	Automóvil	Taxi	Ómnibus
Boedo	5,2	2,8	2,1	0,4
Corrientes	4,8	2,5	2,5	0,2
Potosí-Perón	4,6	2,6	2,3	0,2
San Martín	5,2	2,6	2,4	0,3
Promedio	5,0	2,6	2,3	0,3

Contaminantes: CO, NOx, HC y MP.

Tabla 122: Emisión de contaminantes locales (gramos por km, por m²)

Eje vial	Motocicleta	Automóvil	Taxi	Ómnibus
Boedo	0,19	0,10	0,08	0,01
Corrientes	0,20	0,10	0,10	0,01
Potosí-Perón	0,25	0,14	0,12	0,01
San Martín	0,18	0,09	0,08	0,01
Promedio	0,21	0,11	0,10	0,01

Contaminantes: CO, NOx, HC y MP.

Tabla 123: Emisiones de CO₂ (%)

Eje vial	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi
Boedo	33,4	55,8	0,5	10,4
Corrientes	17,0	59,0	5,1	19,0
Potosí-Perón	23,5	59,6	0,5	16,3
San Martín	31,5	61,6	1,3	5,6
Promedio	27,5	59,3	0,9	13,3

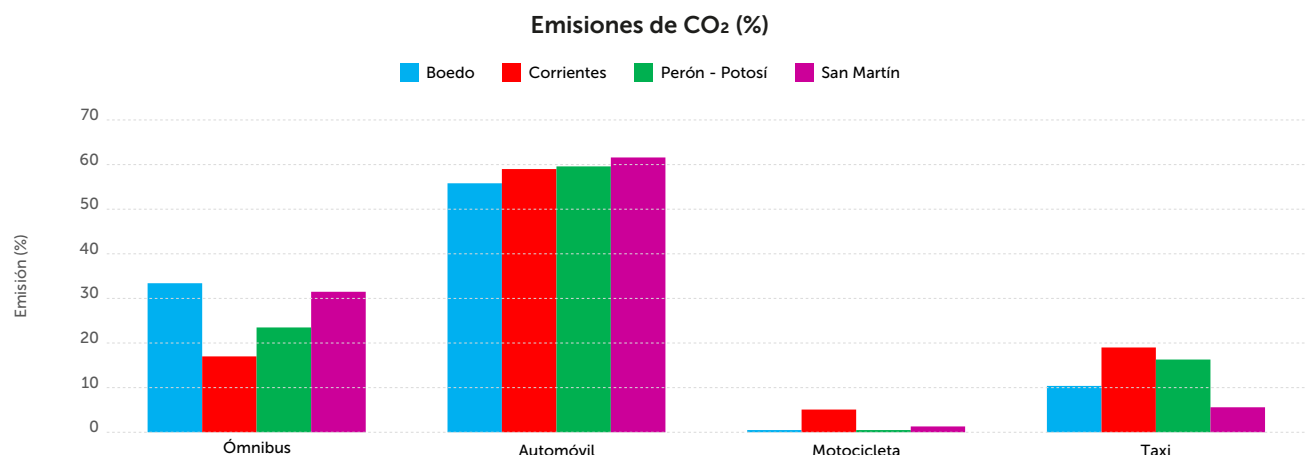


Figura 18. Emisiones de CO₂ (%). Fuente: elaboración propia

Emisión relativa de contaminantes locales por persona, por kilómetro

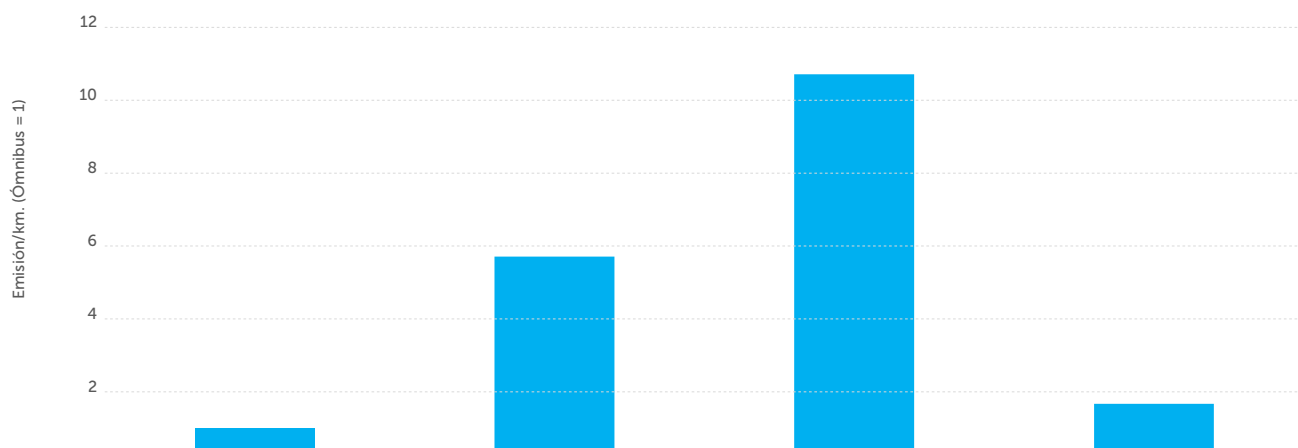


Figura 19. Emisión relativa de contaminantes locales por persona, por kilómetro. Fuente: elaboración propia

Emisión relativa de CO₂ por persona, por kilómetro

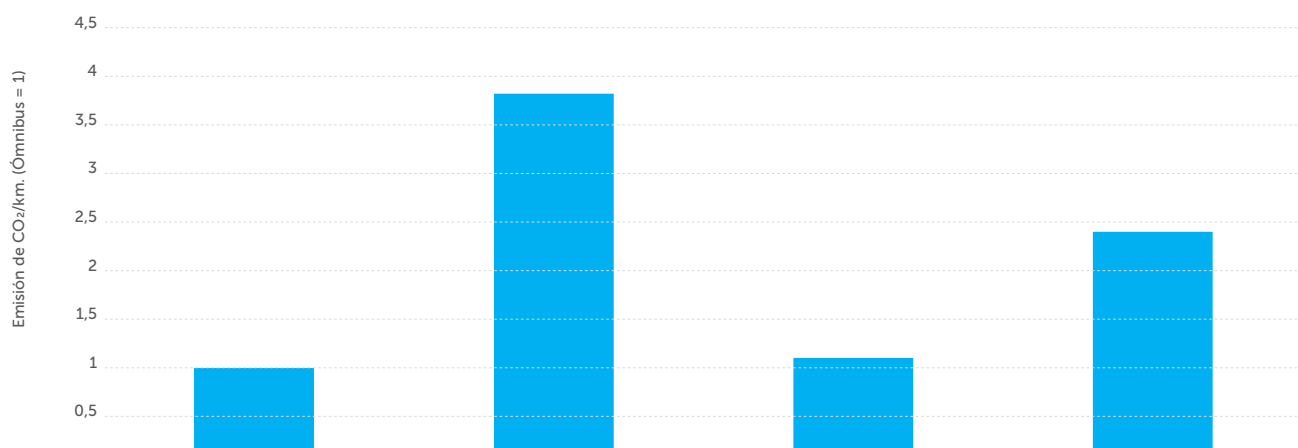


Figura 20. Emisión relativa de CO₂ por persona, por kilómetro. Fuente: elaboración propia

Seguridad vial

Para este estudio, han sido recolectados los datos de los eventos de seguridad vial para los días hábiles del periodo entre febrero de 2010 y agosto de 2016, con la información sobre los tipos de vehículos involucrados en los tramos encuestados de los ejes viales. La Tabla 124 y la Figura 21 resumen esta información. Las motocicletas estuvieron involucradas en el 48% de los eventos, los peatones en el 26% y los autos y taxis en el 18%. El Ómnibus y las bicicletas tuvieron bajos porcentajes de estar involucrados en los siniestros. Esto confirma la percepción reciente del alto nivel de riesgo de las motocicletas en América Latina (CAF, 2010).

Tabla 124: Eventos de seguridad vial y peatones y vehículos involucrados en días hábiles

Eje vial	Peatón	Bicicleta	Motocicleta	Automóvil/ Taxi	Ómnibus
Boedo	97	28	114	55	6
Corrientes	151	17	299	61	16
Potosí-Perón	28	12	48	14	8
San Martín	131	16	295	151	44
Total	407	73	756	281	74
%	25,6	4,6	47,5	17,7	4,7

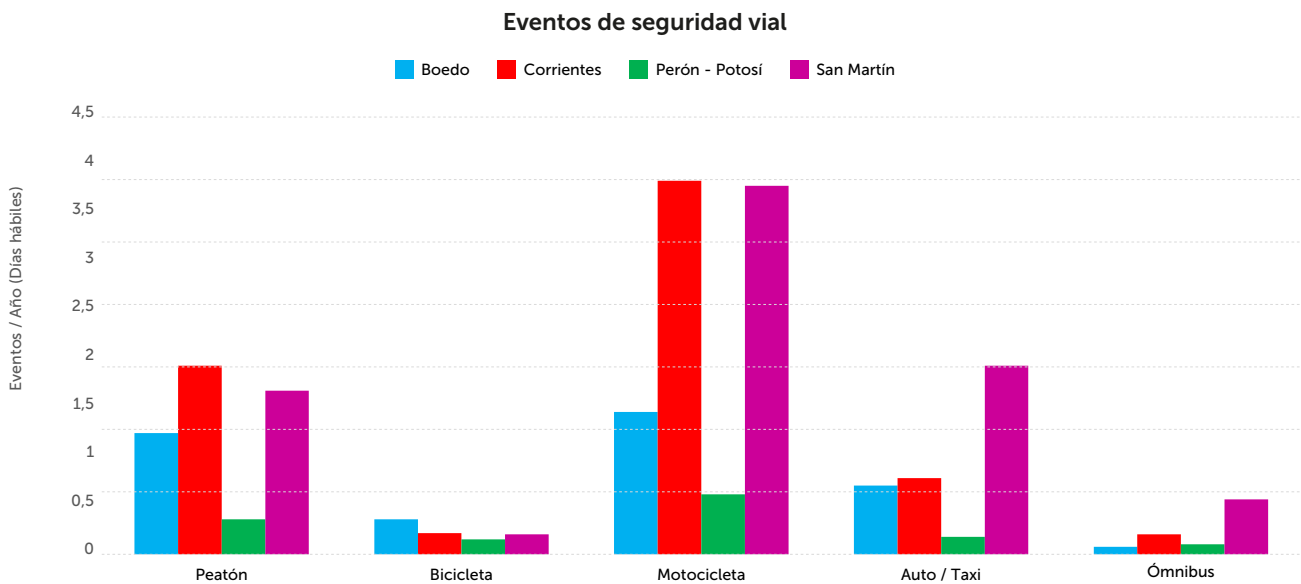


Figura 21. Eventos de seguridad vial, periodo febrero 2010 a agosto 2016 *En días hábiles. Fuente: elaboración propia

Para hacer reflexiones sobre la seguridad del tránsito, es necesario analizar la peligrosidad relativa de cada modo. El grado de inseguridad vial ha sido estimado comparando, para cada modo, la cantidad de eventos de inseguridad y la exposición al riesgo, traducida por las distancias recorridas anualmente por cada tipo de vehículo (en días hábiles). La Tabla 125 y la Figura 22 resumen estos resultados. Es posible observar que el riesgo de accidentalidad más alto es de las motocicletas, conforme a lo verificado por la literatura internacional e indicando un problema que viene agravándose en América Latina en la última década. Un punto interesante es que la peligrosidad de las motos ha sido mucho

menor en la Avenida Corrientes, donde la mayoría de los motociclistas circulan por el carril de las bicicletas a la izquierda de la calle, apartados del tránsito de los vehículos grandes (automóviles, taxis y ómnibus).

Tabla 125: Riesgo de accidentalidad por modo motorizado (eventos/billón-km/año) * En días hábiles

Eje vial	Peatón	Motocicleta	Automóvil/Taxi	Ómnibus
Boedo	2,7	68,2	0,7	0,4
Corrientes	3,0	8,4	0,4	0,3
Potosí-Perón	0,9	34,8	0,3	0,6
San Martín	3,4	39,7	1,3	3,8

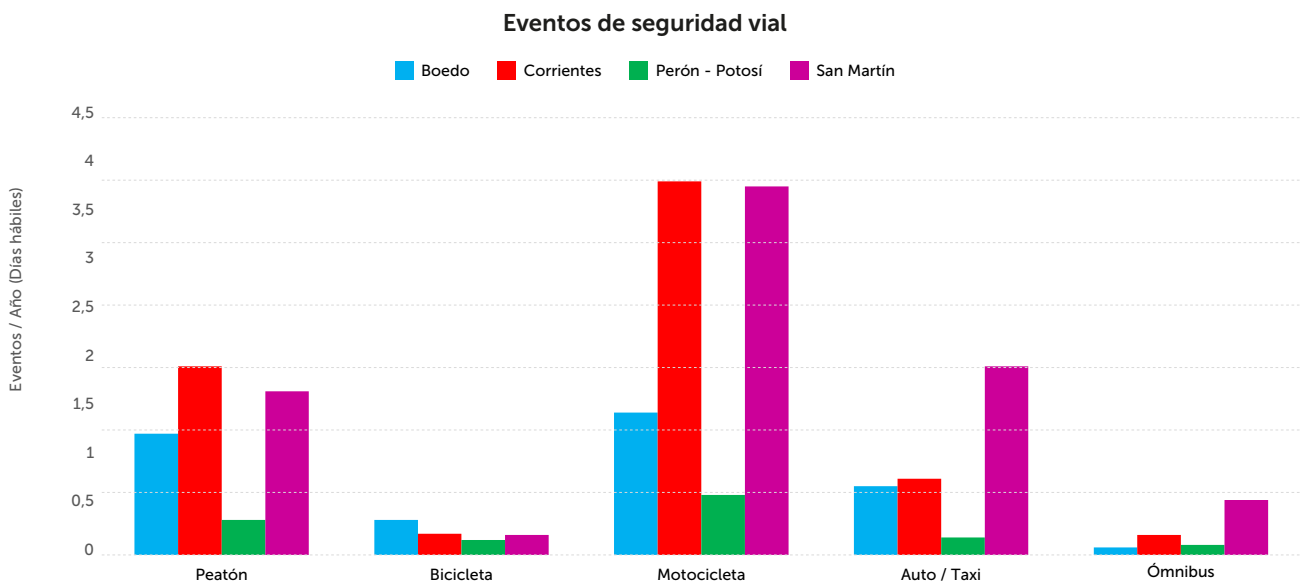


Figura 22. Riesgo de accidentalidad por modo motorizado. Fuente: elaboración propia

Ruido

El nivel de ruido del tráfico de vehículos ha sido estimado por una función específica, que considera los flujos de vehículos, el porcentaje de vehículos pesados y la distancia entre los mismos y las personas en las aceras. Los resultados están resumidos en la Tabla 126. Los valores de ruido varían entre 68,5 y 74,1 decibeles, que son considerados comunes en vías urbanas.

Tabla 126: Nivel de ruido en los ejes viales

Eje vial	Decibeles
Boedo	70,3
Corrientes	74,1
Potosí-Perón	68,5
San Martín	72,1

4. OTROS TEMAS IMPORTANTES

SEGURIDAD VIAL

En ninguno de los corredores se ha registrado la existencia de señalización de velocidad máxima de circulación para los vehículos, ni la presencia de radares. Mientras no exista una ley municipal que defina la velocidad máxima por tipo

de vía, esto puede causar duda en parte de los conductores y no permite que sean identificados y multados los infractores.

PEATONES (CALIDAD FÍSICA DE LAS ACERAS)

La calidad física de la acera es el ítem más importante para los peatones. La Tabla 127 muestra que el nivel óptimo de calidad "A" sólo se encuentra en el 1,1% de las cuadras de las aceras analizadas pero el 44% están en el nivel "B" y el 46% en el nivel "C", que son aceptables. Además, se ha identificado que el 9% de las cuadras están en el nivel bajo "D" y ninguna en el nivel pésimo "E".

Tabla 127: Nivel de calidad de las aceras por cuadra

Calificación de calidad	Boedo	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Total	%
A	0	0	0	1	1	1,1
B	12	5	15	7	39	43,8
C	5	14	17	5	41	46,1
D	2	1	2	3	8	9,0
E	0	0	0	0	0	0,0
Total	19	20	34	16	89	100,0

La oferta de señalización y equipos está resumida en la Tabla 128. Se puede ver que ninguno de los ítems está ofertado en todos los cruces. Los ítems con mayores porcentajes son la Iluminación de la acera, el paso pintado y la accesibilidad. Sin embargo, faltan muchos semáforos para peatones e iluminación en pasos semafóricos.

Tabla 128: Oferta de señalización en los cruces peatonales¹ (%).
*Promedio de los dos sentidos en cada cruce

Eje vial	Local	Semáforos de peatones	Paso pintado	Iluminación de las aceras	Accesibilidad en los cruces	Iluminación en pasos semafóricos peatonales
Boedo	Corredor	50	100	100	95	50
	Transversales	67	75	75	75	67
	Corredor	100	68	100	100	100
	Transversales	95	100	100	100	95
Potosí-Perón	Corredor	59	100	100	100	59
	Transversales	50	35	77	86	86
San Martín	Corredor	75	100	100	100	75
	Transversales	100	100	100	100	100

La capacidad de tránsito de peatones en las aceras se beneficia de un ancho medio de cuatro metros, que en la mayoría de los casos tiene mobiliario público (postes de todos los tipos, bancos) ubicados junto al carril vehicular, dejando cerca de dos metros libres para la circulación de peatones. No fue identificada ninguna acera con congestión peatonal.

En todas las vías se observó automóviles estacionados en las aceras (Tabla 129 y Figura 23). El promedio de autos estacionados en la mañana por cuadra varía entre 4 y 8. En tres ejes (Corrientes, San Martín, Boedo) la cantidad estacionada en el período del almuerzo es mayor que la cantidad verificada durante la mañana; en la Avenida Corrientes hay 29 autos estacionados por cuadra para el mismo período.

En principio estas conclusiones son preocupantes porque las aceras no han sido hechas para este uso. Sin embargo, la mayoría de los automóviles se estacionan cerca a los carriles de tránsito, dejando libre una banda de cerca de dos metros para la circulación de peatones, espacio que en esta área demuestra ser suficiente en términos de calidad a la hora de caminar. Esto significa que no hay perjuicio físico a la circulación de los peatones, pero hay un problema de imagen (uso inadecuado e irregular). Además del problema de seguridad vial, relacionado con una operación peligrosa del vehículo para subir y bajar de la acera. Este sistema “informal” transmite la sensación de que no hay reglas y que los usuarios de los automóviles se sienten por encima de las mismas.

Respecto a los cruces de las vías, una condición muy importante para los peatones es que el tiempo de luz verde sea mayor que el tiempo necesario para cruzar la calle, para evitar tensión y peligro. Además, es importante que el tiempo de luz verde permita que las personas que no estaban esperando en la acera puedan llegar a la esquina y atravesar. La Tabla 130 resume los datos sobre la relación entre tiempo de luz verde para cruzar la vía y el tiempo necesario para hacerlo. En este sentido, puede ser visto que los índices son mejores para quien está caminando en el corredor (y no en las transversales), y que el índice más bajo es el doble del tiempo necesario.

Otra condición relevante para el peatón se refiere al tiempo de espera por la luz verde para cruzar, que se torna incómodo cuando es muy largo. La Tabla 131 muestra que los valores varían entre 35 segundos (atrayerente) y 100 segundos (demasiado largo).

Tabla 129: Promedio de automóviles estacionados en las aceras, 4 ejes viales

Eje vial	Mañana			almuerzo		
	Viaje 1	Viaje 2	Total/cuadra	Viaje 1	Viaje 2	Total/cuadra
Corrientes	30	20	5	144	135	28
Potosí-Perón	69	63	8	42	57	6
San Martín	35	25	4	43	36	5
Boedo	49	31	7	70	48	11

Tabla 130: Relación entre tiempos en luz verde para cruzar la vía para los peatones en las cruces y los tiempos mínimos necesarios para atravesar a una velocidad de 1,2 metros/segundo

Local	Boedo	Corrientes	Potosí	San Martín
Corredor	6,8 a 16	4,1 a 9,3	12 a 19,7	9,7 a 22
Transversal	3,3 a 6,6	2,6 a 4,2	3,4 a 6,6	2,1 a 3,4

Tabla 131: Tiempos máximos de espera de luz verde para los peatones (segundos)

Local	Boedo	Corrientes	Potosí	San Martín
Corredor	46 a 80	49 a 86	49 a 100	35 a 58
Transversal	43 a 64	86 a 71	45 a 95	56 a 76

Estacionamiento de autos sobre las aceras, mañana y hora del almuerzo

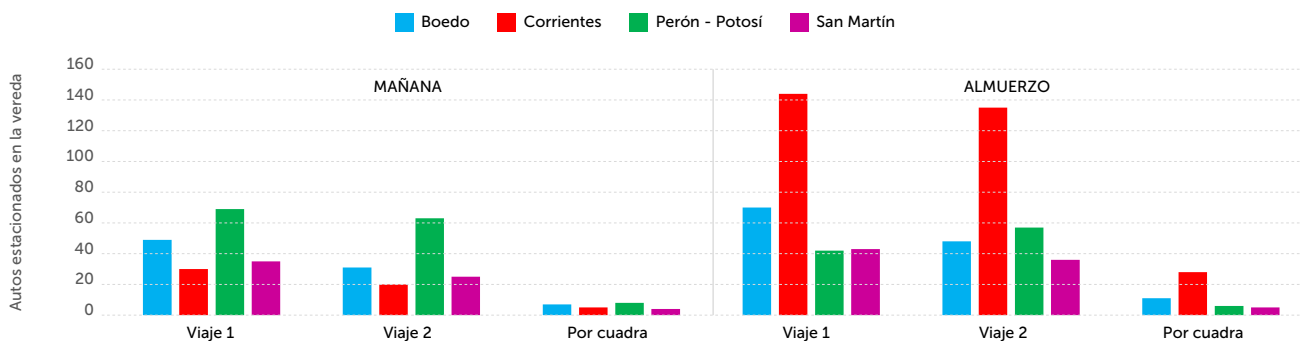


Figura 23. Estacionamiento de autos sobre las aceras, mañana y hora del almuerzo

BICICLETA

El uso de la bicicleta fluctúa entre 0,5% del total de vehículos en la Av. San Martín y 13,8% en la calle Potosí-Perón.

Respecto a infraestructura prioritaria para bicicletas, el único caso de oferta completa (aislada) está en la calle Potosí-Perón. El estudio de los carriles usados por los ciclistas muestra una calidad física en general buena (Nivel C, Tabla 132). La Tabla 132 muestra que el 74% de los carriles (por cuadra) están en el nivel más alto de calidad del piso (A) y que 20% están en el nivel "B". No ha sido identificada ninguna situación en los niveles "D" y "E".

En la Avenida Corrientes, el carril de la izquierda está demarcado con el símbolo de una bicicleta pero ocurre una gran invasión de motocicletas, en un flujo más grande que el de las bicicletas: en las tres horas de la mañana pasaron 685 motocicletas y 27 autos y taxis, comparados a 420 bicicletas (Tabla 133).

Por ende, no hay claridad sobre la prioridad ofrecida, transmitiéndose un mensaje contradictorio para los usuarios, en perjuicio de los ciclistas. Debido a las diferencias de peso y de velocidad promedio de bicicletas y motocicletas, hay un peligro de accidentalidad perjudicial para los ciclistas.

Tabla 132: Calidad física de los carriles usados por los ciclistas, por cuadra

Calificación de calidad	Boedo	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Total	%
A	10	10	12	8	40	74,0
B	1	0	4	6	11	20,4
C	0	0	1	2	3	65,6
D	0	0	0	0	0	0,0
E	0	0	0	0	0	0,0
Total	11	10	17	16	54	100,0

Tabla 133: Uso del carril de la bicicleta por modo (vehículos), Avenida Corrientes. * Uso inadecuado/ilegal

Periodo	Bicicleta	Automóvil*	Motocicleta*	Taxi*	Camión*	Otros*
06:30-07:30	58	4	12	0	0	1
07:30-08:30	150	1	183	0	1	1
08:30-09:30	212	12	490	10	0	2
Total	420	17	685	10	1	4

TRANSPORTE PÚBLICO

La calidad de los carriles de ómnibus está concentrada en el nivel "B" (61%), seguido por el nivel "A" (35%). No hubo cuadrada clasificadas en los niveles "D" y "E" (Tabla 134).

La calidad de las paradas de ómnibus varía enormemente, desde la existencia de apenas un poste con una placa pequeña hasta una parada completa, con techo, piso adecuado, asientos e información detallada sobre los servicios (Tabla 135). La tabla muestra que están cubiertos apenas los ítems de piso pavimentado y la información estática sobre las líneas. El ítem ausente en todas las paradas es la información electrónica sobre los servicios de ómnibus.

Tabla 134: Calidad física del piso del carril de ómnibus, por cuadra

Calificación de calidad	Boedo	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Total	%
A	8	0	3	8	19	35,2
B	3	10	14	6	33	61,1
C	0	0	0	2	2	3,7
D	0	0	0	0	0	0,0
E	0	0	0	0	0	0,0
Total	11	10	17	16	54	100,0

Tabla 135: Calidad de las paradas de transporte público (% de equipos)

	Eje vial	Poste sencillo	Parada cubierta	Piso pavimentado	Bancos	Información al usuario sobre rutas	Información electrónica sobre líneas	Iluminación nocturna	Accesibilidad para discapacitados	Piso para población invidente
Boedo	71	29	100	29	100	0	100	0	0	
Corrientes	36	64	100	64	100	0	91	100	0	
Potosí-Perón	86	0	100	0	100	0	0	0	0	
San Martín	0	100	100	100	100	0	100	100	100	

Los vehículos usados no tienen “piso bajo” ni escalón inferior de entrada o salida. Existe una regla que determina que ancianos y discapacitados accedan a sillas especiales. No obstante, esta no se cumple pues no hay sillas dedicadas exclusivamente a ellos. El problema es que el confort de estos grupos de personas pasa a depender de la buena voluntad de los otros pasajeros, y no se da una posibilidad efectiva del control sobre este derecho.

La regularidad de los servicios presentó una variación dentro de cada corredor y entre ellos (Tabla 136). Se puede ver que en los ejes Boedo, Corrientes y San Martín hay líneas con frecuencia mayor y menor a la definida. Mirando los promedios por eje vial, las avenidas Corrientes y San Martín tienen frecuencias próximas a las proyectadas; en cuanto los ejes Boedo y Potosí-Perón estos tienen retrasos en sus líneas.

Tabla 136: Regularidad en la oferta de ómnibus.

Líneas	Boedo	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín
Línea 1	1,9	1,5	1,7	1,5
Línea 2	1,7	0,8	1,2	0,7
Línea 3	0,5	0,4		0,5
Línea 4	1,1	1,3		1,3
Línea 5	1,1			
Promedio	1,26	1,00	1,45	1,00

No hay información electrónica en las paradas sobre la circulación de los ómnibus y por esto los usuarios no saben cuánto tiempo van a esperar por su vehículo. De la misma manera no existe un sistema en la internet para proveer esta información. Esto introduce un desestímulo a las personas que usan el transporte colectivo.

La distancia entre paradas suele ser corta (cerca de 250 metros), el que favorece al usuario que espera por el ómnibus, pero perjudica a los usuarios dentro de este modo, cuyo tiempo de recorrido aumenta. Esta estructura de paradas puede ser revisada en búsqueda de una mejor la velocidad promedio sin perjudicar a los usuarios que caminan hacia las paradas.

Un punto positivo es la ocupación de los ómnibus, que no es elevada, propiciando confort a los pasajeros: esta ocupación varía entre 27% y 56% (Figura 24).

Grado de ocupación de personas en los ómnibus (%)

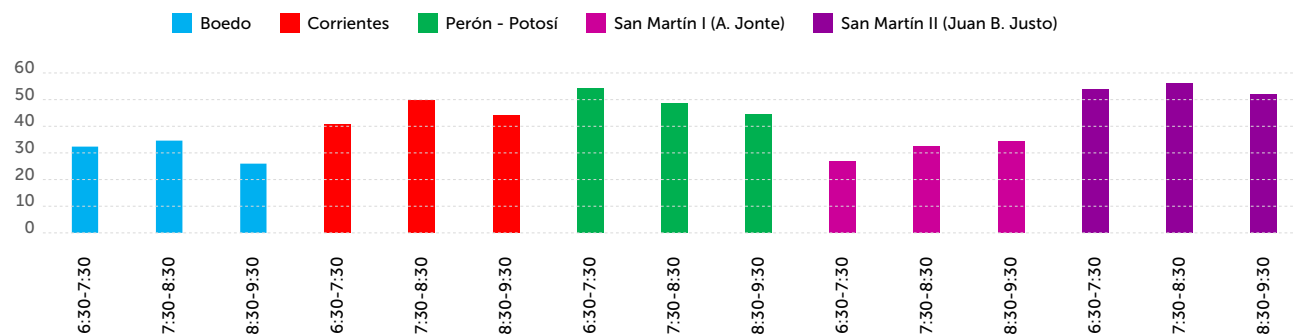


Figura 24. Grado de ocupación de personas en los ómnibus (%)

La velocidad de los ómnibus está en el rango de 8,3 a 22,3 km/h. El caso de mayor velocidad está en la Avenida San Martín, donde existe preferencia física organizada y operada. Por otro lado, el peor caso ha sido la Avenida Corrientes, en que la velocidad baja de 17.5 km/h entre 6:30h y 7:30h para 4,4 km/h entre las 8:30h y 9:30h, resultado de una congestión vial muy alta (Figura 25).

La Figura 26 muestra el cambio en los tiempos de recorrido por cuadra en la Avenida Corrientes, en los tres viajes

realizados. Es posible observar que el tiempo por cuadra sube a menos de un minuto en la primera cuadra recorrida a más de tres minutos en la tercera recorrida.

Esto parece ser un caso típico de propuesta de un carril exclusivo para ómnibus en los horarios de hora “pico”. En caso de que la velocidad se mantenga en el nivel de 17,5 km/h, los usuarios economizarían diez minutos por kilómetro recorrido, o sea, media hora en un recorrido de tres kilómetros.

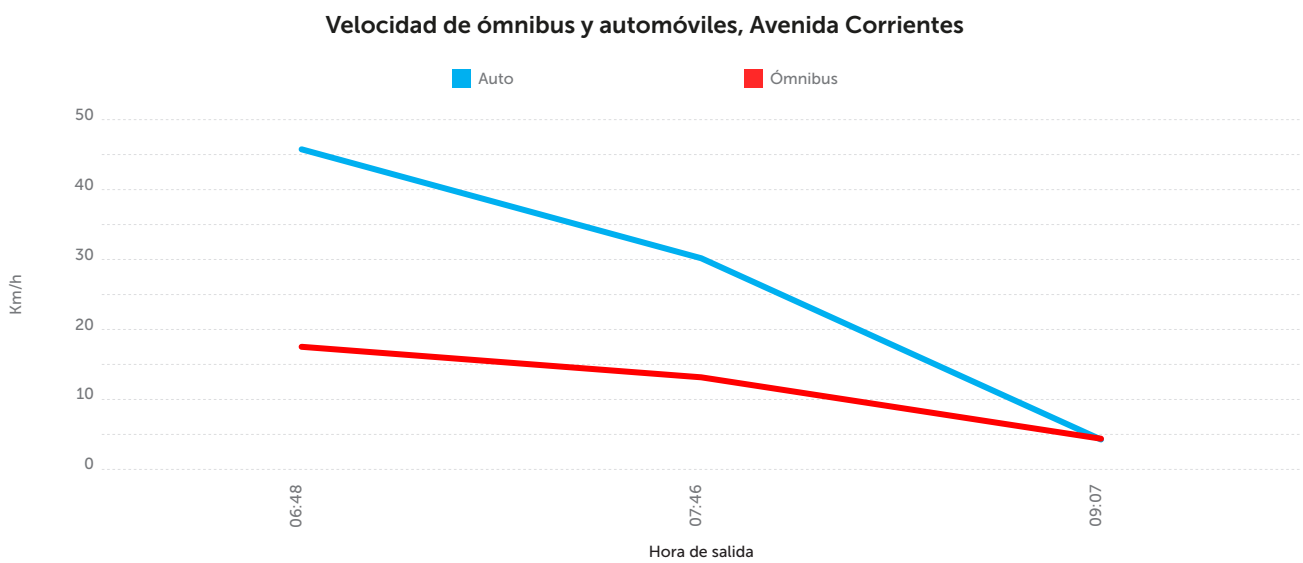


Figura 25. Velocidad de ómnibus y automóviles, Avenida Corrientes

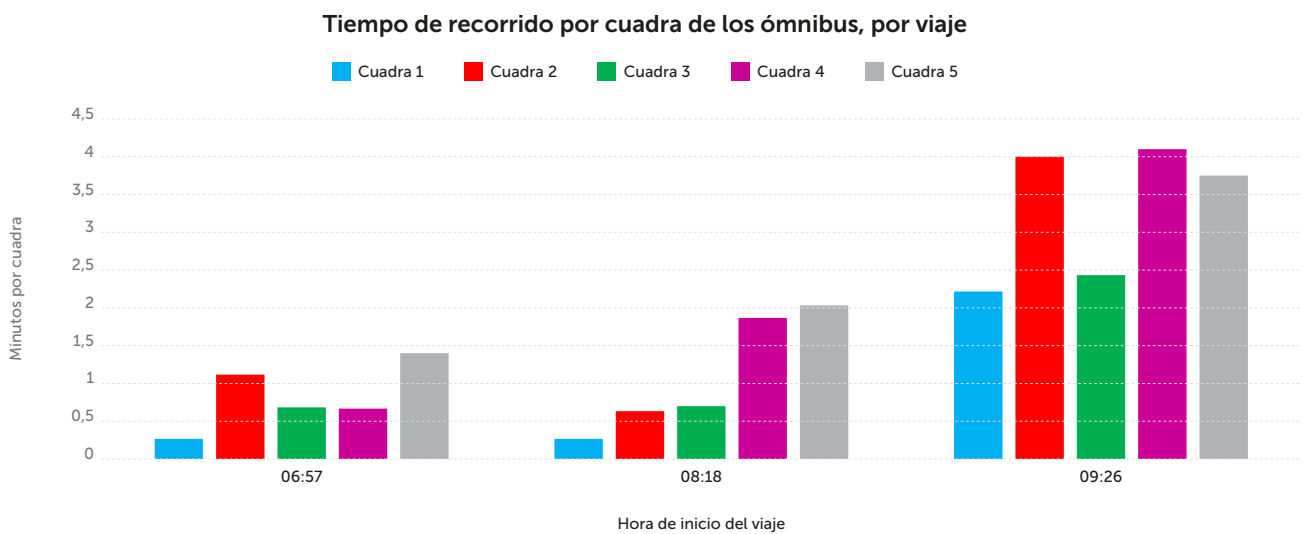


Figura 26. Tiempo de recorrido por cuadra de los ómnibus, por viaje

AUTOMÓVILES

La calidad de los carriles para uso de los automóviles está totalmente concentrada en los niveles “B” (57%) y “A” (43%). No hubo ninguna cuadra clasificada en los niveles “C”, “D” y “E” (Tabla 137).

Respecto a la velocidad promedio, los automóviles circulan a velocidades muy distantes de las máximas definidas para los ejes viales analizados (Figura 27).

Tabla 137: Calidad física de los carriles usados por automóviles y taxis, por cuadra

Calificación de calidad	Boedo	Corrientes	Potosí-Perón	San Martín	Total	%
A	8	0	3	12	23	42,6
B	3	10	14	4	31	57,4
C	0	0	0	0	0	0,0
D	0	0	0	0	0	0,0
E	0	0	0	0	0	0,0
Total	11	10	17	16	54	100,0

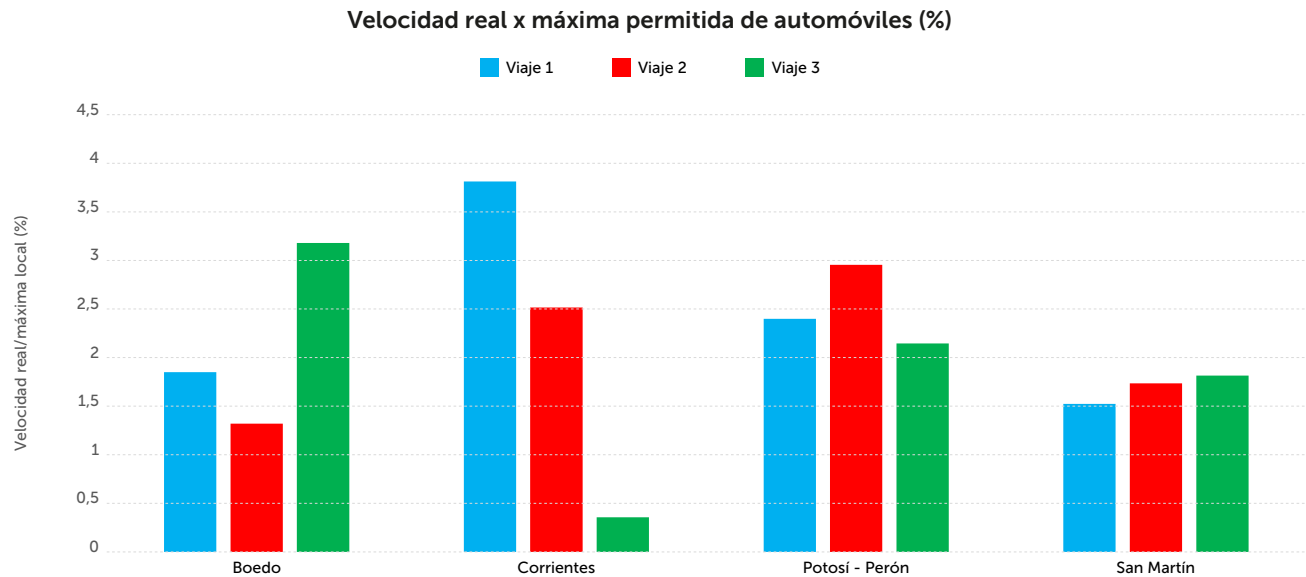


Figura 27. Velocidad real x máxima permitida de automóviles (%)

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

CARACTERÍSTICAS DE CADA MODO

Los datos recolectados y analizados han permitido hacer conclusiones sobre las condiciones actuales de movilidad en los cuatro ejes estudiados.

Los peatones tienen una estructura adecuada de aceras, con cuatro metros de ancho. La mitad del ancho, próxima a los carriles vehiculares, es ocupada por equipos públicos (postes, bancos, señalización) en donde hay dos metros prácticamente libres para la circulación de los peatones. La calidad promedio de la calzada está entre “B” y “C” en el 90% de las cuadras y no ha sido identificado ningún caso de congestión peatonal. Hay semáforos en casi todas las esquinas, con piso y semáforo peatonal. Además, los peatones se benefician de la iluminación de las aceras. Algunos de los equipos no existen en todos los cruces, pero la proporción es reducida. La circulación de peatones encuentra muchos obstáculos irregulares, lo que disminuye su confort.

El tiempo de cruce para peatones suele ser por lo menos el doble del necesario para hacerlo, con promedios alrededor de cuatro a cinco veces en las vías transversales y de diez a doce en el corredor; el tiempo máximo de espera por la señal verde es, en máximo, cien segundos, con promedios alrededor de 50 a 60 segundos en los corredores y 65 a 70 segundos en las vías trasversales.

La calidad de los carriles usados por los ciclistas es buena, de 74% en el nivel “A”, con 20% en el nivel “B”. Existe una ciclovía aislada del tráfico general en el eje Potosí-Pe-rón. En la Avenida Corrientes, el carril de la izquierda es señalado como “exclusivo” para ciclistas, pero los motociclistas lo usan en gran cantidad, mayor que las bicicletas, perjudicando en confort y la seguridad de estos.

Los ómnibus usados en Buenos Aires son movidos por combustible Diesel y tienen características sencillas de los vehículos usados desde los años 1970. Además, emiten cantidades elevadas de contaminantes, típicos de los vehículos

más viejos.

El uso de los ómnibus es facilitado por una oferta elevada, con paradas ubicadas próximas unas de las otras (promedio de 250 metros). Esto facilita la vida al usuario que espera en la acera, pero aumenta el tiempo de recorrido de los usuarios que ya están dentro de los ómnibus. El confort es elevado cuando se considera la ocupación promedio de personas en relación con la cantidad de lugares (entre 27% y 56% de la capacidad), pero no hay información electrónica en las paradas (ni dentro de los ómnibus) sobre la circulación de los vehículos.

La calidad de los carriles usados por los ómnibus es buena, con la mayoría de las cuadras en el nivel “A” (35%) y “B” (61%).

La velocidad de los ómnibus es satisfactoria apenas en la Avenida San Martín, donde hay un corredor específico, operado técnicamente. En los otros casos, especialmente en la Avenida Corrientes, la circulación de los ómnibus sufre con la congestión vial, bajando la velocidad de los ómnibus a menos de 5 km/h.

La circulación de los automóviles evidencia de buena calidad del piso de los carriles y de semáforos en todas las intersecciones importantes. Por otro lado, disfruta también de la falta de fiscalización sobre el estacionamiento sobre las aceras, práctica generalizada en los cuatro ejes estudiados.



CARACTERÍSTICAS DEL USO COLECTIVO DEL SISTEMA VIAL

El uso colectivo del sistema vial estudiado es caracterizado por el consumo físico dominante del espacio por parte de los automóviles y taxis – 75% de consumo estático y 88% del consumo dinámico. Al revés, el sistema de ómnibus consume 22% en espacio estático y 9% en espacio dinámico. Esto significa que el deterioro del espacio vial (y de señalización), y el costo de su mantenimiento/sustitución es fuertemente desigual, del mismo modo considerando que los ómnibus son vehículos más pesados. Haciendo una estimación preliminar del potencial de daño es posible concluir que el costo público del uso de los automóviles puede ser hasta diez veces más alto que el costo de usar el transporte público. Como conclusión está la pregunta: ¿quién debe pagar por el mantenimiento de las vías y de la señalización? Dentro de la misma indagación debe ser considerado que el tiempo excesivo de circulación de los ómnibus está directamente relacionado al consumo excesivo de espacio vial por automóviles y taxis. En la Avenida Corrientes, los usuarios de ómnibus tuvieron un aumento en el tiempo de recorrido por kilómetro de 3,4 minutos a 13,6 minutos, entre las 8:00h y las 9:00h.

Respecto a la emisión de contaminantes locales el uso de automóviles, taxis y motocicletas es responsable por 75% del total. Respecto a la emisión de CO₂ el uso de las tres formas de transporte individual motorizado es responsable por 72,5% del total. Considerando la energía como un bien escaso, es importante registrar que el uso de automóviles, taxis y motocicletas es responsable del 73% del total de su consumo. Estas dos conclusiones ponen en la mesa la misma pregunta hecha para comentar el consumo diverso del espacio vial – sobre quiénes deben pagar por los costos generados para la sociedad.

Respecto al ruido, los valores dependen de los flujos vehiculares y de la presencia de vehículos de grande porte. Considerando que la cantidad de automóviles y taxis es de 9 a 20 veces superior a la cantidad de ómnibus, una vez más se puede atribuir al uso de automóviles una grande fracción del ruido.

Respecto a la seguridad vial, la estimativa del grado de peligrosidad de los distintos modos (en eventos de inseguridad por kilómetro recorrido) ha mostrado que el uso de la motocicleta presenta la mayor peligrosidad, como ya está ampliamente registrado en la literatura internacional.

ANEXO A. CRITERIOS DE CALIDAD PARA LOS MODOS

Calidad para el peatón

La calidad de recorrido para el peatón ha sido medida por medio de características seleccionadas a partir de la literatura técnica disponible. Han sido elegidas las siguientes características:

a) La calidad del piso de la acera: para la seguridad y el confort del peatón el piso de la acera debe ser continua, lo más plana posible y con un tipo de piso que no tenga irregularidades ni huecos. Han sido elegidas situaciones “típicas” de calidad del piso, distribuida en seis niveles de “A” (óptima) a “E” (pésima).

b) La continuidad de la acera: la acera es vista como la vía del peatón y necesita ser continua, sin interrupciones. Para esto, se ha medido la cantidad de interrupciones en el recorrido, entendidas como discontinuidades físicas que obligan a peatón a buscar una alternativa para continuar su trayecto.

c) La existencia de adaptaciones para poblaciones con movilidad reducida: ha sido medida la cantidad de cruces peatonales donde hay una adaptación adecuada para las personas con discapacidad motora.

d) Densidad de utilización de la acera: la cantidad de peatones que usan la acera, comparada a su capacidad física, genera un nivel de densidad de personas por metro cuadrado, que condiciona el confort de caminar; para esto, se ha medido el ancho físico de la acera, así como la cantidad de obstáculos como postes de luz y de señalización, de árboles, bancas de revistas, puntos de parada de transporte público, para permitir estimar la anchura “líquida” de la acera.

e) La existencia de semáforos especiales para el peatón: para cruzar la vía con seguridad, el peatón necesita de información adecuada que le permita saber el momento en que puede cruzar. La mejor forma de proveer esta información es por semáforos para peatones. Así, la incidencia de

estos semáforos especiales ha sido medida por cruce.

f) Tiempo de cruce: el peatón debe tener un tiempo para cruzar que sea más grande que el tiempo mínimo necesario para vencer la distancia física de la vía. Así, han sido medidos los tiempos de cruce y los anchos de la vía.

g) Retraso máximo: el confort de la caminata está relacionado a la cantidad de interrupciones por semáforos. Así, se ha medido el tiempo máximo de espera del peatón, igual a la diferencia entre el ciclo del semáforo y el tiempo de luz verde para el cruce del peatón.

h) La existencia de iluminación: para el peatón, es muy importante tener buena iluminación sobre la acera para que pueda caminar en la noche sin riesgos de caer. Es importante también que los conductores de vehículos que se aproximan a los cruces de peatones, tengan buenas condiciones para verlos. Así ha sido medida la existencia de iluminación general en la vía y especialmente la cercana a los cruces de peatones.

i) La existencia de árboles: se ha medido la cantidad de árboles en cada cuadra, para permitir la estimación de un área promedio de sombra.

j) La velocidad de la vía: en vías de alta velocidad el peatón puede ser herido con mayor gravedad; así, ha sido identificada la velocidad máxima legal de la vía;

k) El perfil del tránsito de vehículos: la presencia de vehículos muy grandes y pesados es peligrosa para los peatones; así, ha sido mensurada – con el conteo de flujos vehiculares – cuál es la proporción de vehículos pesados como autobuses y camiones;

l) Interrupciones temporales de las aceras: para el peatón la entrada y salida de vehículos de los edificios, así como la presencia de vehículos estacionados sobre la acera son indeseables; así ha sido medida la ocurrencia de estas interrupciones;

m) Caminar a una velocidad mínima es importante para el peatón y esto depende de las características de la acera y de la cantidad de obstáculos; esta velocidad promedio ha sido medida en este estudio.

Calidad para el ciclista

La calidad de recorrido para el ciclista ha sido medida mediante características seleccionadas a partir de la literatura técnica disponible. Han sido elegidas las siguientes características:

a) Calidad de la pista: en la mayoría de los países, el ciclista debe circular a la derecha de la vía vehicular y así la calidad física de esta parte de la vía es esencial; este criterio de calidad ha sido medido de forma similar a lo realizado para vehículos de transporte colectivo y automóviles, a partir de fotografías de condiciones típicas, clasificadas entre “A” (óptimo) y “E” (pésimo); cuando existe prioridad para ciclistas la calidad ha sido medida en el carril específico.

b) La existencia de preferencia especial para el ciclista: se ha medido la extensión y calidad de preferencias especiales para el ciclista, como ciclo-carriles.

c) La existencia de semáforos en los cruces: para cruzar las vías con seguridad, el ciclista necesita de información adecuada sobre cuándo puede atravesar; la mejor forma de proveer esta información es por semáforos para el tránsito general. La existencia de semáforos también ha sido medida.;

d) La calidad del recorrido: esta ha sido medida por la velocidad promedio de circulación en bicicleta.

e) La existencia de iluminación: para los ciclistas, es muy importante tener buena iluminación sobre la vía para que pueda circular en la noche sin riesgos de caer o chocarse con obstáculos, y para que los conductores de vehículos tengan buenas condiciones de ver a los ciclistas. La existencia de iluminación general en la vía ha sido medida.

f) La velocidad de la vía: en vías de alta velocidad el ciclista puede ser herido con más gravedad. En este estudio ha sido identificada la velocidad máxima legal de la vía.

g) El perfil del tránsito de vehículos: la presencia de vehículos muy grandes y pesados es peligrosa para los ciclistas. Esta se ha medido – con el conteo de flujos vehiculares – la cual es la proporción de vehículos pesados como autobuses y camiones.

h) Interrupciones temporarias de las vías: para el ciclista la presencia de vehículos estacionados es un problema de seguridad y confort; así, ha sido mensurada la ocurrencia de estas interrupciones.

Calidad para el transporte público

La calidad de recorrido para el usuario de transporte colectivo ha sido mensurada por medio de características seleccionadas a partir de la literatura técnica disponible. Han sido elegidas las siguientes características:

a) Calidad de la vía: la calidad física de la vía es esencial para el confort de la circulación de los vehículos de transporte colectivo. Este nivel de calidad ha sido medido de forma similar al utilizado para automóviles, a partir de fotografías de condiciones típicas clasificadas entre “A” (óptimo) y “E” (pésimo);

b) La existencia de preferencia especial para el transporte colectivo: ha sido medida la extensión y calidad de las preferencias especiales, como carriles separados o exclusivos.

c) La existencia de semáforos en los cruces: para cruzar las vías con seguridad el conductor necesita de información adecuada sobre cuándo puede atravesar. La mejor forma de proveer esta información es por los semáforos para el tránsito general, que ha sido medida.

d) La existencia de iluminación: para los conductores de vehículos de transporte colectivo es muy importante tener buena iluminación sobre la vía; esta ha sido medida de la misma forma que para los automóviles.

e) Confort en los vehículos: ha sido estimada la cantidad de personas dentro de los vehículos de transporte colectivo, que después ha sido comparada con la capacidad de los mismos, generando los valores estimados de los niveles de servicio.

f) Calidad de las paradas: la evaluación de las paradas ha sido basada en varias de sus características, especialmente la existencia de cobertura física y de información para el usuario.

k) Circular a una velocidad mínima es importante para el usuario de transporte público y esto depende de las características de la pista y de la cantidad de obstáculos; esta velocidad promedio también ha sido medida.

Calidad para el motociclista

El análisis de la calidad para el motociclista tiene similitudes con los casos del ciclista y del conductor de automóvil. El motociclista al mismo tiempo usa un vehículo más rápido y ágil, pero muy frágil con respecto a la seguridad vial. Las evaluaciones han buscado mezclar las variables usadas en las evaluaciones de la bicicleta y el automóvil.

La calidad de recorrido para el usuario la motocicleta ha sido medida por medio de características seleccionadas a partir de la literatura técnica disponible. Para ello han sido elegidas las siguientes características:

a) Calidad de la pista: la calidad física de la vía es esencial para el confort y la seguridad de la circulación de las motocicletas; este criterio de calidad ha sido medido de forma similar a la medición para automóviles, a partir de fotografías de condiciones típicas clasificadas entre “A” (óptimo) y “E” (pésimo);

b) La existencia de semáforos en los cruces: para cruzar las vías con seguridad el conductor necesita de información adecuada sobre cuándo puede atravesar; la mejor forma de proveer esta información es por semáforos para el tránsito general, que ha sido medida.

c) La existencia de iluminación: para los conductores de motocicletas, es muy importante tener buena iluminación sobre la vía, que ha sido medida de la misma forma como para los automóviles.

d) El perfil del tránsito de vehículos: la presencia de vehículos muy grandes y pesados es peligrosa para los motociclistas. Esta ha sido medida con el conteo de flujos vehi-

culares, la cuál es la proporción de vehículos pesados como autobuses y camiones.

e) La velocidad de la vía: en vías de alta velocidad el motociclista puede ser herido con mayor gravedad. De esta manera ha sido identificada la velocidad máxima legal de la vía.

f) El control de la velocidad: se ha verificado la existencia de radares, que pueden evitar la circulación en velocidad excesiva, que es peligrosa para los motociclistas.

Calidad para el conductor del automóvil

a) Calidad de la vía la calidad física de la vía es esencial para el confort y la seguridad de la circulación de los automóviles. Esta medida de calidad ha sido obtenida de forma similar a la usada para las motocicletas, a partir de fotografías de condiciones típicas clasificadas entre “A” (óptimo) y “E” (pésimo);

b) La existencia de semáforos en los cruces: para cruzar las vías con seguridad el conductor necesita de información adecuada sobre cuándo puede atravesar. La mejor forma de proveer esta información es por semáforos para el tránsito general, que ha sido medida.

c) La existencia de iluminación: para los conductores de automóviles, es muy importante tener buena iluminación sobre la vía, que ha sido medida.

d) El perfil del tránsito de vehículos: la presencia de vehículos muy grandes y pesados es peligrosa para los automóviles. Esta se ha medido – con el conteo de flujos vehiculares – la cual es la proporción de vehículos pesados como autobuses y camiones.

e) Circular a una velocidad mínima, bajo condiciones adecuadas de seguridad, es importante para el automóvil y esto depende de las características del corredor y de la cantidad de obstáculos; la velocidad promedio ha sido medida.

ANEXO B. CRITERIOS DE ATRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES

Peatones

Tabla 138: Cuadro general, ítems para análisis

Ítem	Parámetro principal	Condición practica
1	Confort	Calidad del piso
2	Confort	Continuidad
3	Confort	Obstáculos/vehículos cruzando
4	Accesibilidad	Adaptación para la población con movilidad limitada
5	Confort	Calidad del flujo de peatones
6	Seguridad	Existencia de semáforo de peatones
7	Seguridad	Iluminación general
8	Seguridad	Iluminación específica de cruces
9	Confort	Tiempo de cruce
10	Confort	Tiempo máximo de espera por el verde
11	Confort	Velocidad promedio del peatón
12	Seguridad	Paso peatonal pintado
13	Confort	Arborización
14	Seguridad	Existencia de radar
15	Seguridad	Perfil del flujo de vehículos
16	Seguridad	Velocidad máxima en la vía
17	Seguridad	Existencia de señalización de velocidad

Tabla 139: Calidad del piso. *Analizado por escala de fotos

Calidad*	Nota
A	10
B	8
C	6
D	4
E	0

Tabla 140: Discontinuidad de la acera

Interrupciones/km	Calificación
0	10
1 a 2	5
3 a 4	2
5 a 6	0

Tabla 141: Calidad del flujo

Obstáculos/cuadra	Calificación
0	10
0,1 – 1,0	6
1,1 a 2,0	4
> 2	0

Tabla 142: Accesibilidad

% cruces adaptadas	Calificación
100	10
80 a 99	8
60 a 79	6
40 a 59	4
21 a 39	2
< 20	0

Tabla 143: Nivel de servicio del flujo

Peatón/min/metro útil	Calificación
hacia 16	10
16 a 23	8
23 a 33	6
33 a 49	4
49 a 75	2
> 75	0

Tabla 144: Existencia de foco de peatones

% de aproximaciones con semáforos para peatones	Calificación
100	10
80 a 99	8
60 a 79	6
40 a 59	4
21 a 39	2
< 20	0

Tabla 145: Iluminación general

Nivel de iluminación	Calificación
Alto	10
Medio	6
Mínimo	4

Tabla 146: Iluminación de pasos peatonales

% de pasos iluminados	Calificación
> 95	10
80 a 94	8
60 a 79	6
40 a 59	4
20 a 39	2
< 20	0

Tabla 147: Confort en el cruce (tiempo) *Tiempo de verde/ancho de la vía*0,9

TT*	Calificación
> 2,0	10
1,8 a 2,0	8
1,6 a 1,8	6
1,3 a 1,5	4
1,0 a 1,2	0

Tabla 148: Tabla 148 Anexo B.1, Tabla B.1.10, Tiempo máximo de espera. *Ciclo del semáforo – tiempo de verde para el peatón

T Max. espera (seg)*	Calificación
< 20	10
21 a 30	8
31 a 40	6
41 a 50	4
51-60	3
61-90	2
>90	0

Tabla 149: Velocidad del peatón

Velocidad km/h	Calificación
> 4,3	10
3,6 a 4,3	8
2,7 a 3,5	6
1,9 a 2,6	4
1,1 a 1,8	2
< 1	0

Tabla 150: Existencia de paso peatonal

Paso de peatón	Calificación
Si	10
No	0

Tabla 151: Arborización * Considerando 10 m2 por árbol o usando medición “en el lugar”. ** Usando área de la acera de la cuadra evaluada

% de sombra**	Calificación
91 a 100	10
71 a 90	8
51 a 70	6
31 a 50	4
11 a 30	2
< 10	0

Tabla 152: Existencia de radar

Radar	Calificación
1 a cada 0,5 km	10
1 por km	5
1 entre 1 a 1,5 km	3
Otros/no hay	0

Tabla 153: Perfil del flujo vehicular. *Ómnibus y camiones

% de vehículos pesados*	Calificación
< 5	10
6 a 10	8
11 a 15	6
16 a 20	4
21 a 25	2
> 25	0

Tabla 154: Velocidad máxima de la vía

Km/h	Calificación
< 30	10
31-40	8
41-50	6
51-60	4
> 60	0
No hay definición	0

Tabla 155: Existencia de señalización de velocidad

% cuadras con señalización	Calificación
100	10
80-99	8
60-79	6
40-59	4
20-39	2
< 20	0

Ciclistas

Tabla 156: Ítems para análisis

Ítem	Parámetro principal	Condición práctica
1	Confort	Calidad del piso
2	Confort	Preferencia u exclusividad
3	Seguridad	Existencia de semáforos
4	Confort	Velocidad del ciclista
5	Confort	Calidad del flujo de ciclistas
6	Confort	Iluminación general
7	Confort	Velocidad máxima en la vía
8	Seguridad	Existencia de radar
9	Seguridad	Perfil del flujo de vehículos
10	Seguridad	Existencia de señal velocidad

Tabla 157: Calidad del piso. * Analizado por escala de fotos. ** Cuando no existir preferencia considerar el carril de la derecha

Calidad del carril *,**	Calificación
A	10
B	8
C	6
D	4
E	2
F	0

Tabla 158: Existencia de preferencia

Preferencia	Calificación
Ciclovia	10
Carril simples	5
Ninguna	0

Tabla 159: Existencia de semáforos en cruces principales

Hay semáforos (%)	Calificación
100	10
81 a 99	8
61 a 80	6
41 a 70	4
21 a 50	2
< 21	0

Tabla 160: Velocidad del ciclista

Km/hora	Calificación
> 20	10
10 a 19	8
5 a 9	4
< 5	0

Tabla 161: Calidad del flujo de ciclistas

Obstáculos/cuadra	Calificación
0	10
1	8
2	4
3	0

Tabla 162: Iluminación general

% cuadra con iluminación	Calificación
> 80	10
71 a 80	8
61 a 70	6
51 a 60	4
31 a 50	2
< 30	0

Tabla 163: Velocidad máxima de la vía

Km/h	Calificación
< 30	10
31-40	7
41-50	4
> 50	0

Tabla 164: Existencia de radar

Radar	Calificación
1 a cada 0,5 km	10
1 por km	5
1 entre 1 a 2 km	3
Otros/no hay	0

Tabla 165: Perfil del flujo vehicular. * Ómnibus y camiones

% de vehículos pesados*	Calificación
< 5	10
6 a 10	8
11 a 15	6
16 a 20	4
21 a 25	2
> 25	0

Tabla 166: Existencia de señalización de velocidad

% cuadras con señal	Calificación
100	10
80-99	8
60-79	6
40-59	4
20-39	2
< 20	0

Ómnibus

Tabla 167: Tabla general, ítems para análisis

Ítem	Parámetro principal	Condición práctica
1	Confort	Calidad del piso
2	Seguridad	Existencia de semáforos
3	Confort	Preferencia u exclusividad
4	Confort	Calidad del flujo
5	Confort	Confort en el vehículo
6	Puntualidad	Regularidad
7	Confort	Calidad de las paradas
8	Confort	Distancia entre paradas
9	Confort	Calidad del ómnibus

Tabla 168: Calidad del piso. * Analizado por escala de fotos

Nivel*	Calificación
A	10
B	8
C	6
D	4
E	2
F	0

Tabla 169: Semáforo cruces principales

Hay semáforos (%)	Calificación
100	10
81 a 99	8
61 a 80	6
41 a 70	4
21 a 50	2
< 21	0

Tabla 170: Existencia de preferencia

Preferencia	Calificación
Pista exclusiva	10
Carril exclusiva a la izquierda	6
Carril exclusiva a la derecha	4
Ninguna	0

Tabla 171: Velocidad del ómnibus

Velocidad (km/h)	Nota
> 25	10
20,1 a 25	8
15,1 a 20	6
10,1 a 15	4
5,1 a 10	2
<5,1	0

Tabla 172: Densidad de pasajeros dentro del ómnibus

% pas./capacidad	Calificación
< 20	10
21 a 40	8
41 a 60	6
61 a 80	4
81 a 95	2
> 95	0

Tabla 173: Regularidad

Intervalo real/previsto	Calificación
1,0 a 1,05	10
1,06 – 1,20	8
1,21 a 1,40	6
1,41 a 1,60	4
1,61 a 1,80	2
> 1,80	0

Tabla 174: Calidad de las paradas. * Calificación resultante de valoración de varios atributos de las paradas

% da Calificación máxima*	Calificación
> 80	10
60-79	8
40-59	6
20-39	4

Tabla 175: Distancia entre paradas

Distancia km	Calificación
< 0,4	10
0,41 a 0,50	8
0,51 a 0,60	6
0,61 a 0,70	4
0,71 a 0,80	2
> 0,80	0

Tabla 176: Calidad del vehículo

Ítem	Si	No
Información externa (línea)	10	0
Información al interior del vehículo (mapa)	10	5
Asiento/lugar discapacitados	10	5
Asiento ancianos	10	5
Andén entrada	Alto	0
	Bajo	10

Automóviles

Tabla 177: Tabla general, ítems para análisis

Ítem	Parámetro principal	Condición práctica
1	Confort	Calidad del piso
2	Seguridad	Existencia de semáforos
3	Seguridad	Existencia de señal velocidad
4	Confort	Calidad del flujo
5	Fluidez	Velocidad promedio
6	Confort	Iluminación general

Tabla 178: Calidad del piso. * Analizado por escala de fotos

Nivel de calidad*	Calificación
A	10
B	8
C	6
D	4
E	2
F	0

Tabla 179: Existencia de semáforo en cruces principales

Hay semáforos (%)	Calificación
100	10
81 a 99	8
61 a 80	6
41 a 70	4
21 a 50	2
< 21	0

Tabla 180: Existencia de señalización de velocidad

% cuadradas con señal.	Calificación
100	10
80-99	8
60-79	6
40-59	4
20-39	2
< 20	0

Tabla 181: Calidad del flujo. * Flujo/capacidad

V/C*	Calificación
< 0,1	10
0,11 a 0,2	8
0,21 a 0,4	6
0,41 a 0,6	4
0,61 a 0,8	2
> 0,8	0

Tabla 182: Velocidad del Automóvil

Vel. real/Vel. máxima	Calificación
0,95 a 1,0	10
0,8 a 0,94	8
0,6 a 0,79	6
0,4 a 0,59	4
0,2 a 0,39	2
<0,2	0

Tabla 183: Anexo B.4, Tabla B.4.6, Iluminación genera

% cuadra con Iluminación	Calificación
> 80	10
71 a 80	8
61 a 70	6
51 a 60	4
31 a 50	2
< 30	0

Motocicletas

Tabla 184: Tabla general, ítems para análisis

Ítem	Parámetro principal	Condición práctica
1	Confort	Calidad del piso
2	Seguridad	Existencia de semáforos
3	Confort	Iluminación general
4	Seguridad	Velocidad máxima en la vía
5	Seguridad	Perfil del flujo de vehículos
6	Seguridad	Existencia de radar
7	Seguridad	Existencia de señal velocidad

Tabla 185: Calidad del piso. * Analizado por escala de fotos

Nivel de calidad*	Calificación
A	10
B	8
C	6
D	4
E	2
F	0

Tabla 186: Existencia de semáforo en cruces principales

Hay semáforos (%)	Calificación
100	10
81 a 99	8
61 a 80	6
41 a 70	4
21 a 50	2
< 21	0

Tabla 187: Iluminación general

% cuadra con Iluminación	Calificación
> 80	10
71 a 80	8
61 a 70	6
51 a 60	4
31 a 50	2
< 30	0

Tabla 188: Velocidad de la motocicleta. * Considerada como 20% superior a la velocidad del automóvil

Vel. real/Vel. máxima	Calificación
0,95 a 1,0	10
0,8 a 0,94	8
0,6 a 0,79	6
0,4 a 0,59	4
0,2 a 0,39	2
<0,2	0

Tabla 189: Velocidad máxima de la vía

Km/h	Calificación
< 30	10
31-40	7
41-50	4
> 50	0

Tabla 190: Perfil del flujo vehicular. * Ómnibus y camiones

% de vehículos pesados*	Calificación
< 5	10
6 a 10	8
11 a 15	6
16 a 20	4
21 a 25	2
> 25	0

Tabla 191: Existencia de radar

Radar	Calificación
1 a cada 0,5 km	10
1 por km	5
1 entre 1 a 2 km	3
Otros/no hay	0

Tabla 192: Existencia de señalización de velocidad

% cuadras con señalización	Calificación
100	10
80-99	8
60-79	6
40-59	4
20-39	2
< 20	0

ANEXO C. PARÁMETROS DE CÁLCULOS DE CONSUMOS E IMPACTOS

Tabla 193: Consumo del espacio estático consumido por modo de transporte

Modo	Bicicleta	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi	Peatones
M2/ vehículo	1,5	30,0	8,1	2,0	8,1	1,0

Tabla 194: Consumo del espacio dinámico consumido por modo de transporte. *Cálculo: espacio dinámico = (largo del vehículo + 2*veloc)*ancho del carril

Modo	Ómnibus	Automóvil	Taxi	Motocicleta	Bicicleta
Largo (m)	12,0	5,0	5,0	2,0	1,5
Ancho (m)	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0

Tabla 195: Parámetros para estimativa de energía consumida por modo de transporte. *GEP: gramos equivalentes de petróleo

Item	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi		Camión
	Diesel	Gasolina	Gasolina	Gasolina	GNV	Diesel
Litro/km	0,47	0,10	0,03	0,10	0,10	0,47
GEP/litro	848	771	247	771	611	848

Tabla 196: Tabla 196 Anexo C.4. Parámetros de emisión de contaminantes locales y de CO₂ (gramos/km)

Contaminante	Ómnibus	Automóvil	Motocicleta	Taxi		Camión
	Diesel	Gasolina	Gasolina	Gasolina	GNV	Diesel
CO	2,56	3,00	4,20	3,00	0,62	2,56
HC	0,44	0,17	0,82	0,17	0,07	0,44
NOx	10,04	0,08	0,05	0,08	0,06	10,04
MP	0,21	0,17	0,15	0,17	0,00	0,21
CO2	1485	331	101	331	275	1485

Función de estimativa del ruido

Nivel de ruido $Leq = 53 + 7,9 * \log(Q) + 0,22 * P - 5,7 \log(d)$

Q = Flujo de tráfico, veh./h

P = percentual de vehículos pesados (%)

d = distancia del punto de recepción del ruido al eje central de la vía (m).

REFERENCIAS

Jeanrenaud, Claude; Soguel Nis; Grosclaude Pascal y Marc-Alain Stritt. Coûts Sociaux du trafic urbain. Une évaluation monétaire pour la ville de Neuchâtel, IRER No. 42, 1993, Suisse.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Modelo Empírico para a Previsão de Ruído de Tráfego para a Cidade de São Paulo. São Paulo, 1979.

Vasconcellos, Eduardo A. Análisis de la Movilidad Urbana – Espacio, Medio Ambiente y Equidad, CAF, Caracas, 2010.

