

*Una medición mediante
análisis de video*



¿Qué tan rápido
andan los aparatos
eléctricos en la
cicloinfraestructura
de Bogotá?



Diciembre de 2025

¿Qué tan rápido andan los aparatos eléctricos en la cicloinfraestructura de Bogotá?

Una medición mediante análisis de vídeo

Autores:

David Hilbrig
Carlos F Pardo
María Fernanda Ramírez

Corrección de estilo:

Freddie Bossa

Este documento se puede encontrar para descarga en:

<http://despacio.org/hacemos/>

Créditos de los elementos gráficos:

Las fotografías, tablas y diagramas fueron realizadas por los autores, excepto cuando se indica lo contrario.

Se sugiere la siguiente citación del documento (APA 6ª edición):

Hilbrig, D., Pardo, C. F., & Ramírez, M. F. (2025).
¿Qué tan rápido andan los aparatos eléctricos en la cicloinfraestructura de Bogotá? Una medición mediante análisis de vídeo.

www.despacio.org/hacemos

Contenido

1. Introducción	6
1.1 ¿Por qué este experimento?	6
1.2 Método	6
1.2.1 Clasificación de vehículos	7
1.3 Medición	9
2. Resultados	10
2.1 ¿Quién circulaba por la cicloinfraestructura?	10
2.2 Velocidad media en la cicloinfraestructura	11
2.3 Velocidades medias por modo	12
2.3.1 Peatones/corredores	12
2.3.2 Bicicletas	12
2.3.3 Bicicletas eléctricas	12
2.3.4 Patinetas eléctricas	13
2.4 Exceso de velocidad	15
2.5 Velocidades en condiciones de tráfico denso	15
2.6 Situaciones de tráfico peligrosas debido a la velocidad	17
3. Conclusiones y recomendaciones	18

Introducción

1.1 ¿Por qué este experimento?

Este experimento se desarrolló en el marco de un proyecto de Despacio.org sobre los efectos de la sanción de la Ley 2486 (del 16 de Julio de 2025) y el establecimiento de 25 kilómetros por hora como la velocidad máxima permitida en la cicloinfraestructura para vehículos eléctricos que circulan por ahí. En esta primera fase, se buscó estimar el estado actual de las velocidades de circulación en estas infraestructuras, así como su relación con el tipo de vehículo, en particular aquellos con asistencia de motor.

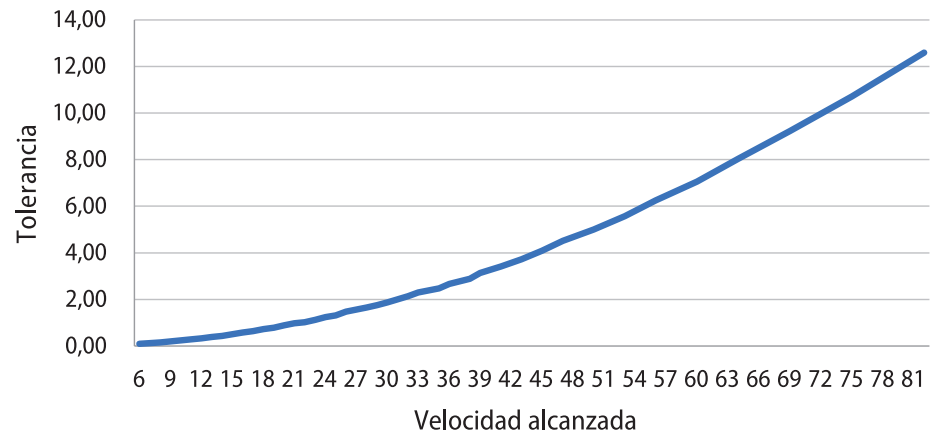
1.2 Método

Para aplicar un método de medición rápido, de bajo costo y fácilmente reproducible, se optó por analizar grabaciones de vídeo captadas con una cámara ubicada frente a un tramo recto de 10 metros de longitud. Este enfoque permite registrar con precisión el paso de los vehículos sin necesidad de equipamiento especializado.

El equipo utilizado consistió únicamente en una cámara, un trípode, una cinta métrica y cinta adhesiva. Se grabó durante una hora el flujo de usuarios en la cicloinfraestructura, en un momento y lugar considerados representativos. A continuación, se registraron manualmente todos los vehículos que recorrieron el tramo de 10 metros durante ese período y se calculó su velocidad en km/h a partir de la diferencia entre el fotograma de entrada y el fotograma de salida. La grabación se realizó con una velocidad de 25 fotogramas por segundo; cada fotograma equivale, por tanto, a 0,04 s. Este procedimiento tiene la desventaja de que la precisión de la medición disminuye a medida que aumenta la velocidad del vehículo. Considerando una tolerancia de 2 fotogramas (0,08 s), el margen de error asociado a distintas velocidades es el siguiente:

- 0,22 km/h a 10 km/h
- 0,89 km/h a 20 km/h
- 1,87 km/h a 30 km/h
- 3,3 km/h a 40 km/h
- 5 km/h a 50 km/h

Tolerancia a errores con un error de medición de 0,08 segundos



A modo de comparación, un radar de velocidad Bushnell presenta una tolerancia de medición especificada de 1,6 km/h, por lo que resulta menos preciso hasta los 27 km/h; además, solo registra velocidades superiores a 16 km/h. Pese a la pérdida de precisión en altas velocidades, este método fue elegido por razones técnicas y de costo además de permitir la medición simultánea de varios vehículos. En velocidades típicas de circulación de bicicletas (inferiores a 25 km/h) el método es incluso considerablemente más preciso.

1.2.1 Clasificación de vehículos

Se definieron cuatro clases de usuarios de la vía para efectos del análisis:



Peatones/corredores: Personas que circulan a pie por la cicloinfraestructura, principalmente corriendo.



Bicicletas: vehículos que requieren pedaleo para desplazarse. Algunas bicicletas con asistencia eléctrica pueden quedar incluidas en esta categoría, ya que su apariencia discreta dificulta identificarlas a simple vista; por ello no se creó una categoría adicional para ellas.

VELMPU (Bicicletas eléctricas, moped y similares): esto es un término utilizado aquí para todos los vehículos en los que una o varias personas viajan sentadas y no es necesario pedalear y aparentemente tienen un motor eléctrico. Esto se refiere entonces a la categoría de VELMPU¹ pero excluyendo patinetas.



Patinetas eléctricas: vehículos en los que una persona se desplaza de pie y que carecen de pedales.

¹ Dado que se está buscando medir el cumplimiento de la velocidad máxima de parte de VELMPU, no se desagrega en tipologías específicas.

1.3 Medición

La medición se realizó el martes 23 de septiembre de 2025 en la Avenida Carrera 7, a la altura de la Calle 71, en la cicloinfraestructura, entre las 7:00 y las 8:00 de la mañana. La elección de ese día y horario corresponde a un periodo típico de hora pico.

La fecha, la hora y el lugar son comparables con el recuento de tráfico realizado en el proyecto “RollClean Bogotá” ejecutado por Despacio en 2024. En aquella ocasión (22 de octubre de 2024), el conteo en el mismo punto registró el número máximo de patinetas eléctricas (263). Para poder medir la velocidad de forma comparable, la ubicación se trasladó aproximadamente 100 metros del cruce de la carrera 7 con calle 72, de modo que los vehículos ya hubieran acelerado y no estuvieran en fase de frenado. Además, el lugar seleccionado es relativamente llano, mientras que los vehículos que circulan en dirección norte deben superar antes una pequeña pendiente.

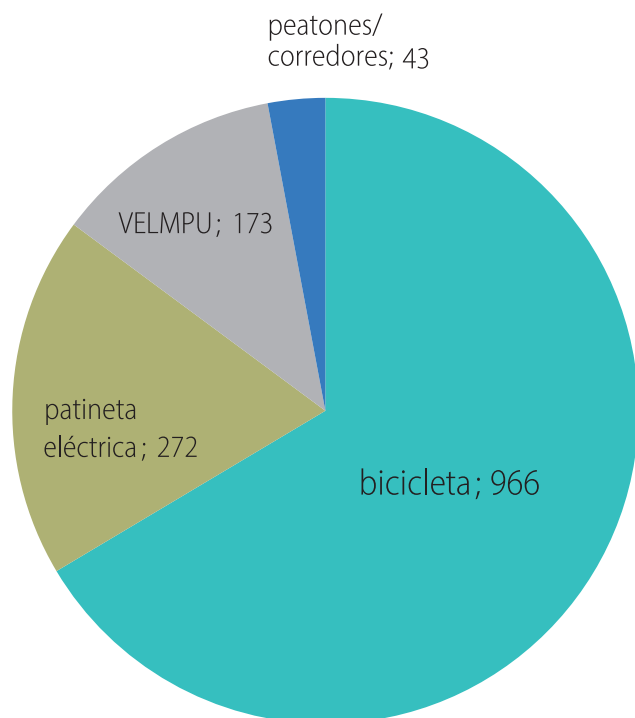


Resultados

2.1 ¿Quién circulaba por la cicloinfraestructura?

Durante la hora de observación se contabilizaron 1454 usuarios de la vía: 908 usuarios circulaban en dirección norte y 546 en dirección sur. En total se registraron 966 ciclistas y 445 vehículos motorizados, desglosados en 272 patinetas eléctricas y 173 bicicletas eléctricas. Las 272 patinetas eléctricas representan un 3 % más que en el recuento del año anterior, lo que equivale a 9 unidades adicionales. Además, 43 personas se desplazaban a pie o corriendo por la cicloinfraestructura.

Número de usuarios del tráfico contabilizados en el cicloinfraestructura
Cr 7 x Calle 71 el 23/09/2025



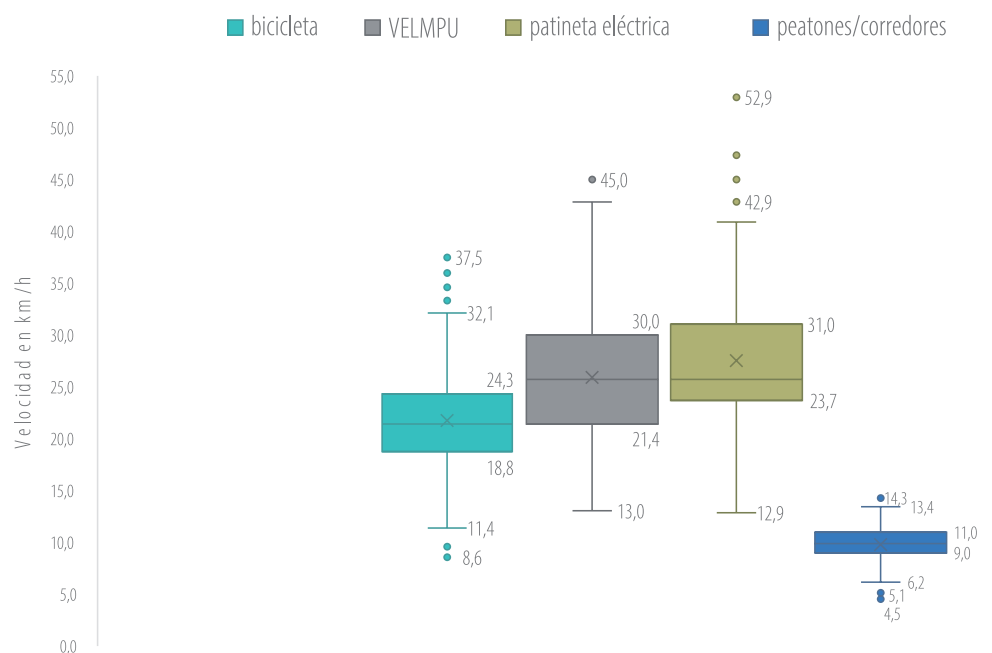
De los 1454 usuarios de la vía, se logró estimar la velocidad de 1429, es decir, del 98 %.

2.2 Velocidad media en la cicloinfraestructura

- Mediana 22,5 km/h
- Media armónica 21,1 km/h

El volumen de tráfico observado corresponde a 1454 vehículos/h (en ambas direcciones), con una densidad de 68,75 vehículos/hora en ambas direcciones. Para un carril bici bidireccional de 2,5 m de ancho, esta cifra representa una carga, pero no una sobrecarga. Esta interpretación se ajusta a los criterios de capacidad y calidad del tráfico establecidos en el informe BAST V 395 (“Empfehlungen zur Breite von hochfrequentierten Radverkehrsanlagen unter Berücksichtigung der Verkehrsqualität”)².

Distribución de la velocidad en ciclorruta (km/h)
medición Despacio.org - Cr7 x Calle71, Sept 233 de 2025



² Lo puede consultar en: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/frontdoor/deliver/index/docId/3149/file/V395+BA+Gesamtversion.pdf>

2.3 Velocidades medias por modo

2.3.1 Peatones/corredores

- Mediana: 9,8 km/h
- Media armónica: 9,2 km/h
- Velocidad máxima: 13,2 km/h

La velocidad de desplazamiento en este grupo es relativamente uniforme: el 50 % de los valores se sitúan entre 9 y 11 km/h. Las desviaciones a la baja se explican, en particular, por la presencia de personas que caminaban, las cuales no fueron evaluadas por separado.

2.3.2 Bicicletas

- Mediana: 21,4 km/h
- Media armónica: 20,8 km/h
- Velocidad máxima: 37,5 km/h

El rango entre el primer y el tercer cuartil es aquí más amplio, entre 18,8 y 24 km/h. Ello puede explicarse a la variedad de tipos de bicicletas observadas en los videos (de carreras o de uso diario) y por las condiciones de tráfico denso. Es probable, además, que la condición física de las personas ciclistas también desempeñe un papel decisivo a esta mayor dispersión en la velocidad.

2.3.3 Bicicletas eléctricas

- Mediana: 25,7 km/h
- Media armónica: 24,4 km/h
- Velocidad máxima: 45,0 km/h

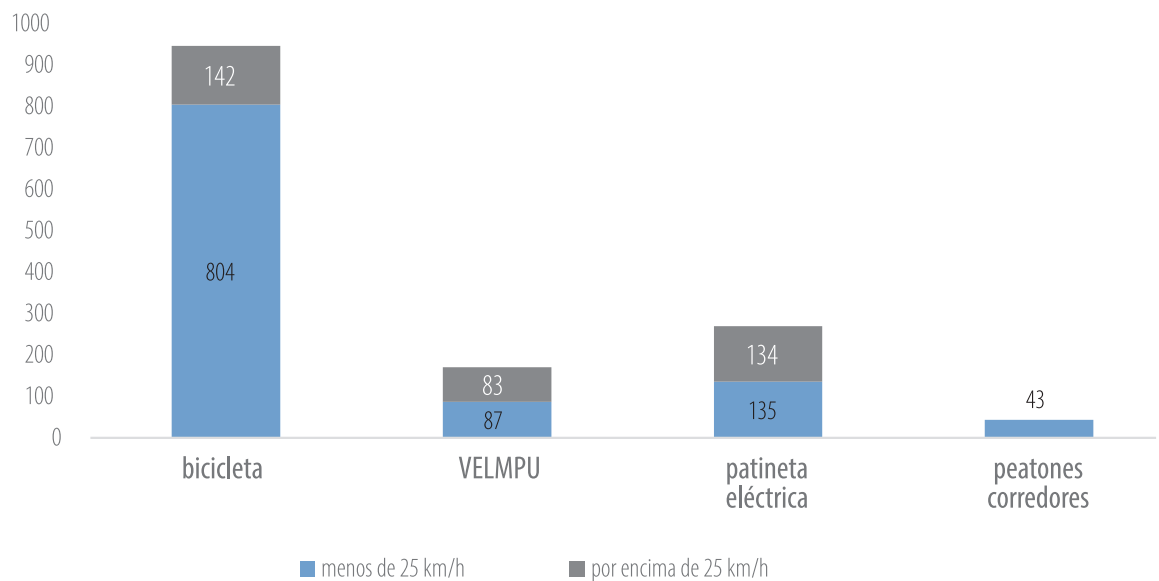
La mitad de los valores medidos se sitúan entre 21,4 km/h y 30 km/h, lo que constituye el mayor rango entre el primer y el tercer cuartil entre los modos analizados. Como en el caso de las bicicletas, esta dispersión puede explicarse en gran parte por la densidad del tráfico. Los aspectos relacionados con la condición física influyen poco, pero la potencia máxima de los vehículos sí puede contribuir a las diferencias de velocidad.

2.3.4 Patinetas eléctricas

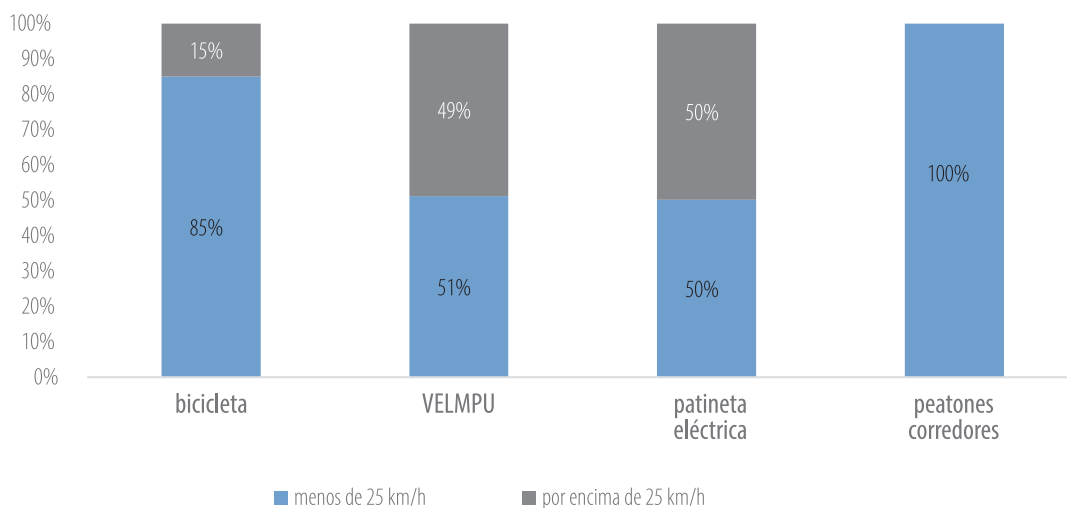
- Mediana: 25,7 km/h
- Media armónica: 26 km/h
- Velocidad máxima: 52,9 km/h

El hecho de que la media armónica supere a la mediana muestra que hay pocos valores atípicos a la baja, pero sí varios valores con velocidades altas. Así, en una hora se midió la velocidad máxima de 53 km/h. Sin embargo, para velocidades elevadas debe considerarse la tolerancia de medición explicada en el método (hasta 6,25 km/h a 53 km/h). La mitad de las velocidades de las patinetas eléctricas se sitúan entre 23,7 km/h y 31 km/h. Estas cifras reflejan un tráfico fluido, pero también la capacidad de estos vehículos, por su ligereza y reducido ancho, para mantener velocidades altas y realizar adelantamientos incluso en condiciones de tráfico denso.

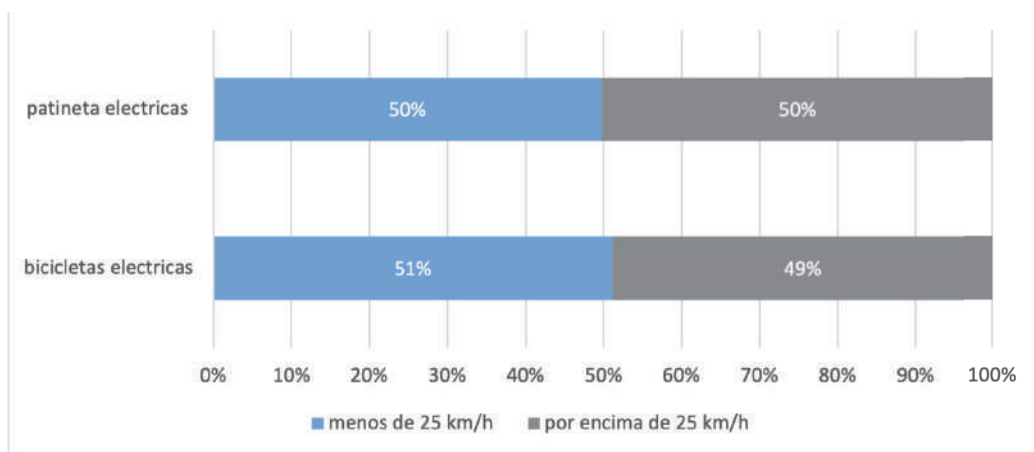
Velocidad según límite de 25 km/h
(cantidad de vehículos)



Velocidad en ciclorruta según límite de 25 km/h (% de vehículos)
medición Despacio.org - Cr 7 x Calle 71, Sept 23 de 2025



Porcentaje de "vehículos eléctricos livianos de movilidad personal" que superan los 25 km/h



2.4 Exceso de velocidad

De acuerdo con la Ley 2486 de 2025, que establece una velocidad máxima de 25 km/h en la ciclo-infraestructura para los «vehículos eléctricos livianos de movilidad personal urbana», una proporción considerable de usuarios supera este límite.

Considerando una tolerancia de medición de 1,3 km/h a 25 km/h, el 49 % de las bicicletas eléctricas circulan a una velocidad excesiva, así como el 50 % de los conductores de patinetas eléctricas.

Las bicicletas convencionales, que no están sujetas a esta restricción, superan los 25 km/h en un 15 % de los casos.

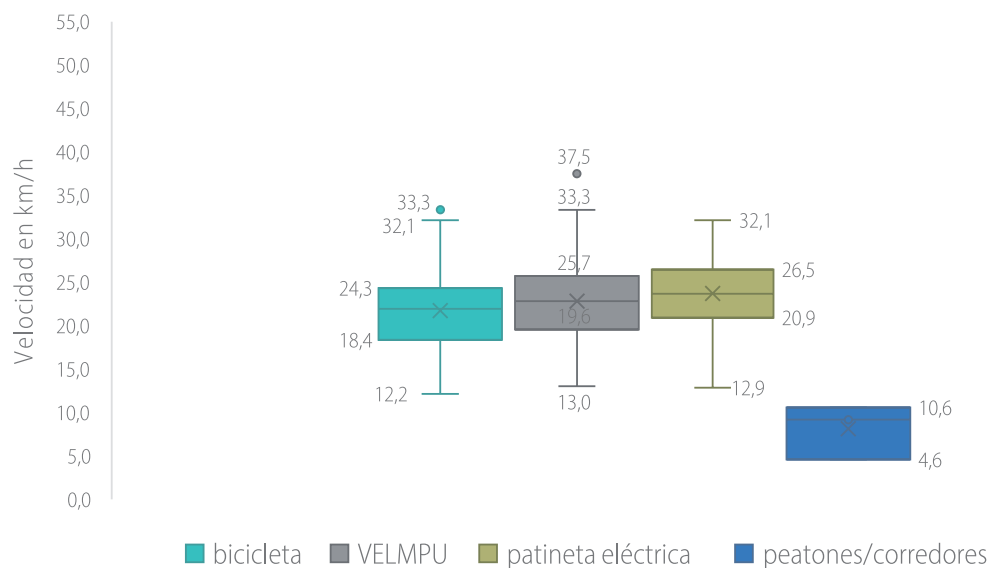
2.5 Velocidades en condiciones de tráfico denso

Se definió como tráfico denso toda situación en la que un vehículo ingresaba al tramo y, en los dos segundos anteriores, al menos otros dos vehículos habían ingresado en la misma dirección. Bajo este criterio, el 22 % (319) de todos los vehículos se desplazaban en condiciones de tráfico denso.

En proporción al número total de cada modo, los valores fueron los siguientes:

- Bicicletas: 22 %
- Patinetas eléctricas 24 %
- Bicicletas eléctricas 23 %
- Peatones/corredores: 7 %

Velocidad (km/h) según el modo (en tráfico denso)



Velocidad media en tráfico denso:

- Mediana: 22,5 km/h (± 0 km/h con respecto a la mediana del tráfico total)
- Media armónica: 21 km/h (0,1 km/h por debajo de la media armónica total)

Tráfico ciclista en tráfico denso:

- Mediana: 22 km/h
- Media armónica: 21 km/h

Los valores son ligeramente superiores a los registrados para el tráfico ciclista total.

Bicicletas eléctricas en tráfico denso

- Mediana: 22,8 km/h
- Media armónica: 21,7 km/h
-

En este modo, la mediana es más de 3 km/h inferior a la correspondiente a todas las bicicletas eléctricas.

Patinetas eléctricas en tráfico denso

- Mediana 23,7 km/h
- Media armónica 22,8 km/h

La mediana es más de 2 km/h inferior y la media armónica 3,2 km/h inferior a los valores de todas las patinetas eléctricas.

Dado que solo se registraron tres peatones/corredores en condiciones de tráfico denso, sus datos no son representativos.

En la evaluación del tráfico denso debe considerarse que un vehículo solo se incluía en esta categoría si, en los dos segundos anteriores, habían ingresado al menos otros dos vehículos en la misma dirección. Así, por ejemplo, los vehículos muy lentos quedan fuera de la tabla, ya que suelen ser los primeros en cada pelotón. Por lo tanto, las cifras reflejan, más que la velocidad natural del modo, la reacción ante un tráfico denso por delante.

El tráfico denso apenas afecta la velocidad de los ciclistas, lo que indica que, tanto en condiciones de tráfico denso como en tráfico fluido, este modo puede circular aproximadamente a su velocidad deseada. Además, hay que tener en cuenta que, debido al gran número de ciclistas con ropa deportiva, también se puede suponer que existieran grupos de entrenamiento con una densa sucesión de vehículos a mayor velocidad.

La mayor reducción de velocidad se observa en las bicicletas eléctricas, que también se encuentran ligeramente por encima de la media en situaciones de tráfico denso. Cabe suponer que esto también puede estar relacionado con las dimensiones del vehículo y sus características para las maniobras de adelantamiento. No obstante, en condiciones de tráfico denso, la velocidad más alta registrada (37,5 km/h) correspondió a una bicicleta eléctrica.

Las patinetas eléctricas también aparecen de forma desproporcionada en situaciones de tráfico denso, aunque su reducción de velocidad es menor que en el caso de las bicicletas eléctricas.

2.6 Situaciones de tráfico peligrosas debido a la velocidad

Existe un mayor riesgo cuando la velocidad no se ajusta a las condiciones del tráfico, por ejemplo, en terrenos irregulares, en cruces, en situaciones de alta densidad vehicular, la superficie de circulación o ante otros factores relevantes.

Ahora nos centraremos especialmente en la diferencia de velocidad entre modos, ya que esta constituye un factor clave de riesgo. La mayor diferencia se observa entre bicicletas eléctricas y peatones/corredores, con una media armónica de 16,8 km/h. Esta diferencia media es considerablemente peligrosa, ya que ni siquiera se ha tenido en cuenta la longitud del rango de datos, 36 km/h.

También entre las patinetas eléctricas y las bicicletas se registra una diferencia notable, con una media armónica de 5,8 km/h y una longitud de rango de 29,5 km/h.

La peligrosidad potencial de estas diferencias se ve agravada, en particular, por el estrecho ancho de la ciclo-infraestructura bidireccional, que en este tramo es de 2,5 m.

Conclusiones y recomendaciones

La evaluación de la medición del tráfico muestra que, en el contexto actual de uso simultáneo de la cicloinfraestructura por diferentes modos eléctricos y no motorizados, pueden producirse situaciones peligrosas, especialmente entre peatones/corredores y los demás usuarios de la vía. Dado que no es realista esperar que ambos grupos ajusten sus velocidades, se recomienda una separación clara entre tipos de usuarios. El hecho de que peatones y corredores se desvíen del andén hacia la cicloinfraestructura (un espacio objetivamente más riesgoso para ellos) demuestra la necesidad de mejorar la calidad del espacio peatonal.

Entre los usuarios de vehículos de dos ruedas, las diferencias son menores en comparación, aunque se observaron diferencias de velocidad superiores a 25 km/h. La reducción de la velocidad de los vehículos motorizados en condiciones de tráfico denso demuestra que la mayoría adapta la velocidad a la situación del tráfico. Sin embargo, también se registraron casos atípicos que pueden generar situaciones peligrosas en tráfico denso. Estos vehículos circulan hasta 10 km/h por encima de la media y se pueden encontrar en todos los modos de transporte (excepto a pie). Este fenómeno puede contribuir a que algunas personas se abstengan de usar la bicicleta por percepción de inseguridad.

En condiciones de tráfico no denso, estos casos atípicos se concentran claramente en los vehículos motorizados, cuya longitud de rango supera en 8-10 km/h al del tráfico ciclista. Asimismo, la medición mostró que alrededor del 50 % de las patinetas eléctricas y bicicletas eléctricas superan la velocidad máxima permitida en la cicloinfraestructura, fijada en 25 km/h.

Para dar continuidad a este proyecto, sería conveniente evaluar medidas de ajuste técnico en los vehículos o desarrollar acciones de sensibilización dirigidas a los pocos conductores que circulan a velocidades excesivas.

Es importante realizar un seguimiento de las velocidades. Esta medición se efectuó dos meses después de que la actualización sobre la velocidad permitida en las ciclorrutas, y sobre los vehículos autorizados para circular en ellas, se volviera ley. Al legalizar la circulación de más vehículos con motores eléctricos en las ciclorrutas, muchos de ellos con mayor potencia y capaces de alcanzar velocidades más altas, parece haberse incrementado el límite superior de las velocidades observadas, con el consiguiente aumento del riesgo. La "solución" más evidente sería implementar un control más estricto de los excesos de velocidad en las ciclorrutas. No obstante, esta alternativa reduciría la efectividad de la cantidad limitada de policías, que deberían dedicar la mayor parte de su tiempo a controlar excesos de velocidad de vehículos de mayor tamaño (automóviles, buses y camiones), así como respeto de los semáforos o el uso indebido de celulares por parte de sus conductores, comportamientos que generan riesgos significativamente mayores.

Además, un control excesivo en las ciclorrutas podría provocar que algunos usuarios dejaran de emplear bicicletas y vehículos eléctricos ligeros y optaran por motocicletas de combustión interna, para las cuales no hay un control tan estricto.

Una forma más efectiva de gestionar las velocidades y regular estos vehículos consiste en emplear otros mecanismos, entre ellos:

- Exigir a la DIAN y Fenalco que promuevan entre sus afiliados la comercialización y venta responsable de estos vehículos, entregando información completa y cierta a quien quiere comprarlos.
- Exigir a los organismos de tránsito, a nivel municipal y distrital, y a las Secretarías de Movilidad, Transporte y Tránsito, que expidan actos administrativos que definan con claridad las condiciones bajo las cuales se permite o restringe la circulación de vehículos eléctricos livianos en determinados tramos o tipologías de la cicloinfraestructura, tal como lo faculta la Ley 2486 de 2025.
- Exigir a la DIAN, al Ministerio de Comercio y a las demás entidades competentes que fortalezcan el control sobre la importación de vehículos eléctricos livianos al país, garantizando el cumplimiento de los requisitos fiscales, arancelarios y de las especificaciones técnicas que estos vehículos deben cumplir para su ingreso al territorio nacional.
- Exigir al Ministerio de Transporte la expedición de la reglamentación de la Ley 2486 de 2025, así como la actualización de la Resolución 160 de 2017, de forma que las autoridades conozcan el alcance de estas normas y, especialmente, que la ciudadanía pueda identificar las características y especificaciones de las distintas tipologías de vehículos eléctricos livianos de dos y tres ruedas que se importan al país.
- Exigir a la Superintendencia de Industria y Comercio y a las demás entidades competentes que fortalezcan la vigilancia y el control sobre la comercialización y la información suministrada al consumidor al momento de vender vehículos eléctricos livianos de dos y tres ruedas, de modo que las personas que los adquieran cuenten con información completa y comprendan las normas aplicables.



¿Qué tan rápido andan los aparatos eléctricos en la cicloinfraestructura de Bogotá?