

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLORRUTAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS “SIG-BICI” - FASE I: AV. RÓMULO GALLEGOS DEL MUNICIPIO SUCRE

Ramírez, Daniel.

**Centro de Estudios de Movilidad en Bicicleta (CEMBI). Universidad Simón Bolívar.
Caracas, Venezuela.**

Papadakis, Juan.

**Laboratorio de Sensores Remotos y Análisis Geo-Espacial. Universidad Simón Bolívar.
Caracas, Venezuela.**

RESUMEN

La Alcaldía Metropolitana de Caracas ha presentado un plan piloto titulado “Enlazando Caracas a Pedal” el cual consta de una red de ciclorrutas, bicinodos y un sistema de transporte público en bicicleta a lo largo de 15,8 Km de vías en tres de los cinco municipios que componen el Área Metropolitana de Caracas. Se propone entonces evaluar la factibilidad de localizar ciclorrutas en una de las principales vías del plan piloto, la Av. Rómulo Gallegos del Municipio Sucre en el Edo. Miranda. Para ello se diseñó una metodología denominada “SIG-Bici” la cual consistió en el empleo de herramientas de análisis geoespacial en conjunto con técnicas de estudio de vida pública (Gehl y Svarre, 2013) para la recolección, procesamiento, y análisis de la información. Para la presentación de los resultados se diseñó el Índice Ponderado de Factibilidad (IPFIC), instrumento que permitió evaluar las variables que se consideraron más importantes para favorecer la movilidad ciclista, ubicar espacialmente los sectores más problemáticos que requieren ser intervenidos, y determinar las variables críticas en la actualidad, por lo que es un instrumento que permite orientar la toma de decisiones y desarrollar políticas públicas a medida. Los resultados obtenidos en el IPFIC apuntan a enfocar los esfuerzos en reparar el pavimento y aplicar una buena demarcación que permita compartir la vía con bicicletas, ya que con estas dos acciones mejoran significativamente las condiciones de la avenida. Para finalizar, se puede afirmar que la metodología SIG-Bici ha sido por demás exitosa ya que permitió recopilar, procesar y analizar gran cantidad de información valiosa con una alta relación costo-beneficio.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2012, la Alcaldía Metropolitana a través del Instituto Metropolitano de Urbanismo Taller Caracas (IMUTC) ha impulsado el proyecto “Caracas a Pedal”, el cual tiene como objetivo “promover y generar las condiciones urbanas, sociales, físicas y normativas para que cada vez más ciudadanos puedan utilizar la bicicleta como medio de transporte en trayectos de corta y mediana distancia obteniendo a cambio mayor eficiencia en el traslado, menos consumo de combustibles fósiles, mejorar la condición física y salud del usuario, disminuir el estrés y mejorar el estado de ánimo” (IMUTC, 2014, p. 4).

Recientemente, el proyecto Caracas a Pedal ha presentado un plan piloto titulado “Enlazando Caracas a Pedal” con el objetivo de materializar el concurso de ideas llevado a cabo en el año 2012. Dicho plan consta de una red de ciclorrutas, Bicinodos y un sistema de transporte

público en bicicleta a lo largo de 15,8 Km de vías en tres de los cinco municipios que componen el Área Metropolitana de Caracas. Para garantizar el éxito de tal proyecto, resulta crucial evaluar su factibilidad técnica, es decir, determinar si las vías y los espacios públicos propuestos reúnen las condiciones para la localización de infraestructura ciclista.

Entre los retos más importantes para la creación de las ciclorrutas se encuentran las facilidades que puedan disfrutar los ciclistas al momento de desplazarse, como lo son áreas bien delimitadas que mitiguen la competencia por el espacio con otros medios de transporte y peatones, así como la necesidad de la ciclorruta y aspectos como la comodidad, coherencia, cohesión, seguridad e integración urbana (IDAE, 2010).

Por ello, el Centro de Estudios de Movilidad en Bicicleta (CEMBI) ha desarrollado “SIG-Bici”, una metodología de estudio que permite evaluar el espacio público utilizando criterios técnicos de estructura y dinámica, es decir, se analizan tanto las características físicas y espaciales como las actividades, los usos y el comportamiento de las personas que hacen vida en el área de estudio. Para ello, se emplean herramientas de análisis geoespacial combinadas con técnicas de estudio de la vida pública (Gehl y Svarre, 2013). El presente informe compila la aplicación de SIG-Bici a una de las principales vías del plan piloto “Enlazando Caracas a Pedal”, la Av. Rómulo Gallegos del Municipio Sucre en el Edo. Miranda.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Avenida Rómulo Gallegos es una de las vías más importantes de la ciudad de Caracas. Se localiza en la Parroquia Leoncio Martínez del Municipio Sucre y tiene aproximadamente 4,6 km de longitud. El extremo Este entrega en la vieja carretera Petare-Guarenas y el extremo Oeste sobre la Av. Francisco de Miranda y Cuarta Transversal de la Urbanización Los Palos Grandes. Según su función, esta vía se puede catalogar como colectora principal y su importancia radica en que, junto a la Av. Francisco de Miranda (arterial), es una de las dos únicas vías no expresas que brindan conectividad bidireccional entre el este y el oeste del Municipio Sucre, sirviendo a las urbanizaciones Santa Eduvigis, Sebucán, Los Dos Caminos, Los Chorros, Montecristo, Boleíta, Horizonte, El Marqués, La Urbina y Petare Norte.

Tanto el perfil urbano como la sección vial de esta avenida presentan numerosos cambios de acuerdo con los usos del suelo que se dan en los distintos sectores, concentrando torres de oficinas, centros comerciales, edificios residenciales, industrias, equipamientos deportivos, recreativos, educativos y religiosos. En ella también se localiza una estación de Metro, la Estación Miranda, la cual funciona como terminal de transporte superficial que recibe rutas provenientes de Guarenas-Guatire, y en el futuro las estaciones Montecristo, Boleíta y El Marqués, así como el intercambiador Warairarepano (ferrocarril Guarenas-Guatire, CableTren y Metro) cerca del extremo Este de la Avenida. Adicionalmente, se localizan otros terminales de transporte superficial de menor envergadura para rutas locales en sectores como Los Dos Caminos y El Marqués. Es también una vía por donde circulan rutas intermunicipales de transporte superficial.

Debido a las condiciones físicas y funcionales descritas, esta avenida presenta importantes retos para la incorporación de ciclistas de forma segura, por lo que se propone aplicar la metodología SIG-Bici y poder dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿es posible generar las condiciones que permitan aumentar el número de viajes en bicicleta en la Av. Rómulo Gallegos como se plantea en el plan piloto “Enlazando Caracas a Pedal”?

2.1. Objetivos

- Evaluar la factibilidad de implementar ciclorrutas en la Av. Rómulo Gallegos bajo criterios de estructura y dinámica urbana, y considerar posibles alternativas.
- Evaluar la factibilidad de implementar bicinodos en los espacios públicos localizados en las Av. Rómulo Gallegos bajo criterios de estructura y dinámica urbana, y considerar posibles alternativas.

3. METODOLOGÍA

3.1 Fase de Preparación

En esta fase se revisó la información cartográfica disponible en la Alcaldía Metropolitana (SIGMET) y se utilizó como base para la elaboración de un modelo de elevación. De igual forma, se revisaron los estudios previos del proyecto Caracas a Pedal para la creación de la estructura de datos. Finalmente, se dividió la Av. Rómulo Gallegos en Segmentos Funcionales, unidades de estudio para su posterior análisis. En este sentido, se realizaron las siguientes actividades:

- Definición de Estándar Cartográfico
- Revisión de la Información Disponible (SIGMET)
- Elaboración del Modelo de Elevación
- Cálculo de porcentaje de pendiente a lo largo de la Av. Rómulo Gallegos
- Generación de Segmentos Funcionales
- Creación de Estructura de Datos

3.2 Fase de Campo

Para la Fase de Campo se organizaron 2 actividades: un grupo focal con ciclistas urbanos y una serie de recorridos para el registro audiovisual de la Av. Rómulo Gallegos. A continuación se describe cada una de las actividades realizadas, así como la metodología empleada y los diferentes criterios que se tomaron en cuenta.

3.2.1. Grupo Focal

Se realizó un grupo focal donde asistieron 9 ciclistas urbanos los cuales fueron convocados directamente a través de las redes sociales, cinco (5) hombres y cuatro (4) mujeres de edades comprendidas entre los 22 y los 47 años con distintas ocupaciones, y tuvo una duración aproximada de dos horas y media. La mayoría de los participantes consideran tener buenas condiciones físicas, tienen más de un año de experiencia empleando la bicicleta como modo de transporte, la utilizan al menos 5 veces por semana, y el tipo de bicicleta más frecuentemente utilizada es la bicicleta montañera. En el grupo focal participaron activistas, líderes de colectivos ciclistas caraqueños, trabajadores en bicicleta, deportistas y ciclistas recreativos, de modo que podemos afirmar que las respuestas obtenidas son completamente válidas y ofrecen una perspectiva que representa a la población ciclista capitalina.

El grupo focal se realizó con el objetivo de indagar acerca de la percepción que tienen los ciclistas de las condiciones que presenta la ciudad de Caracas para desplazarse en bicicleta, con especial atención a la Av. Rómulo Gallegos, así como conocer sus necesidades y

aspiraciones en cuanto a iniciativas y políticas de ciclismo urbano. Para ello, las preguntas se orientaron en obtener información en las siguientes categorías:

- Razones de uso de la bicicleta como modo de transporte
- Percepción de condiciones en Caracas para el uso de la bicicleta
- Criterios de selección de ruta
- Principales barreras para el uso de la bicicleta en Caracas
- Comportamiento de los ciclistas ante el resto de los conductores
- Comportamiento de los ciclistas ante las normas de tránsito
- Percepción de las condiciones de la Av. Rómulo Gallegos para andar en bicicleta
Opinión sobre las políticas implementadas por el Estado en torno al ciclismo urbano en Caracas
- Políticas que el Estado debería implementar para promover el ciclismo urbano en Caracas

3.2.2. Registro Audiovisual de la Av. Rómulo Gallegos

Se realizaron seis salidas de campo para levantar información audiovisual relacionada con las variables estructurales de la Av. Rómulo Gallegos entre los meses de diciembre 2015 y febrero 2016. En todas las salidas se circuló por el canal de vehículos pesados y se utilizó un GPS de alta sensibilidad para grabar la huella de los recorridos y posteriormente utilizar esta información para georeferenciar fotografías, así como nombrar y analizar los videos. Se realizaron en total 18 recorridos (nueve en sentido oeste y nueve en sentido este) con una velocidad promedio en los recorridos fue 17.3 km/h y la mayor velocidad alcanzada fue 42 Km/h.

3.3 Fase de Procesamiento

Una vez finalizada la Fase de Campo donde se recopiló la información en la forma de registros audiovisuales, fue necesario corregir la estructura de datos realizada en la Fase de Preparación para luego procesar dicha información antes de ser analizada. En este orden de ideas, se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión de Segmentos Funcionales
- Revisión de Estructura de Datos
- Sistematización de la Información

4. RESULTADOS

Para el análisis de resultados se empleó la información obtenida del grupo focal como base para desarrollar el Índice Ponderado de Factibilidad para la Implementación de Ciclorrutas (IPFIC). En este sentido, se identificaron las variables consideradas por el grupo de ciclistas como relevantes o determinantes para el uso de la bicicleta como modo de transporte en la ciudad de Caracas para luego analizar el comportamiento de dichas variables en la Av. Rómulo Gallegos. Finalmente, se seleccionaron las variables que se evaluarían el IPFIC, el cual sintetiza la evaluación de la Av. Rómulo Gallegos.

4.1. Análisis del Grupo Focal

Como se mencionó anteriormente, el grupo focal se realizó con el objetivo de indagar acerca de la percepción que tienen los ciclistas de las condiciones que presenta la ciudad de Caracas para desplazarse en bicicleta, con especial atención a la Av. Rómulo Gallegos. Del análisis de esta actividad se extrajeron las siguientes variables:

Tabla 1: Variables a analizar extraídas del grupo focal

Estructura Urbana	Espacio disponible
	Calidad de pavimento
	Demarcación
	Pendiente
	Luminarias
	Arborización
Dinámica Urbana	Velocidad de Recorrido
	Usos del suelo
	Seguridad personal
	Gases de escape
	Flujo vehicular
	Flujo peatonal
	Flujo ciclista
	Educación vial

Fuente: Elaboración propia

4.2 Índice Ponderado de Factibilidad para la Implementación de Ciclorrutas (IPFIC)

Para finalizar el análisis de resultados se elaboró el Índice Ponderado de Factibilidad para la Implementación de Ciclorrutas (IPFIC), un instrumento diseñado para SIG-Bici que sintetiza las principales variables extraídas del grupo focal y que permite evaluar una vialidad deseada, en este caso la Av. Rómulo Gallegos. De acuerdo al análisis de las variables extraídas del grupo focal, se seleccionaron siete variables en base a su pertinencia y a la disponibilidad de datos cuantificados/cuantificables:

- Calidad de pavimento: sintetiza la presencia de obstáculos permanentes en la vía y el estado de la carpeta asfáltica. Debido a que esta variable representa un riesgo para la integridad física del ciclista, recibió la ponderación de 5 puntos.
- Demarcación: comprende la demarcación de la calzada tanto en tramos continuos como en intersecciones e incorporaciones, evaluando los elementos presentes según sea el caso. Se le aplicó una ponderación de 4 puntos debido a la importancia que tiene en la seguridad vial y la gestión del tránsito.
- Espacio disponible: se refiere a la capacidad de la vía de incorporar un carril para circulación de ciclistas. Se le asignó una ponderación de 3,5 puntos debido a su relevancia en la incorporación de ciclorrutas, el objeto mismo de este estudio.
- Fachadas: esta variable se relaciona con diferentes aspectos, como lo son usos del suelo, seguridad personal y dinámica urbana en general, por lo que se le asignó una ponderación de 3 puntos.
- Arborización: representa la presencia de árboles que generen sombra en la vía. Tiene una ponderación de 2 puntos.

- Pendiente: es la inclinación de la vía. Recibió una ponderación de 1,5 puntos debido a la poca importancia que le otorgaron los ciclistas en el grupo focal.
- Luminarias: finalmente, la presencia de luminarias se seleccionó debido a la importancia que le otorgaron los ciclistas en el grupo focal. No obstante, recibió la ponderación de 1 punto debido a que sólo adquiere relevancia durante la noche donde el flujo de ciclistas es considerablemente menor.

Al aplicar el IPFIC a la Av. Rómulo Gallegos se obtuvo como resultado que el 46,5% de los segmentos funcionales recibió una calificación regular, 31% una buena calificación y 19,3% un mal puntaje. El segmento funcional con menor puntuación obtuvo 2,88 sobre 20 puntos, el máximo fue 16,80 puntos y el promedio fue de 10,46 puntos. A continuación se muestra la tabla y el gráfico correspondiente a las calificaciones generales:

Tabla 2: Resultados del IPFIC en Segmentos Funcionales de la Av. Rómulo Gallegos

Calificación/20 puntos	Categoría	Ocurrencia	Proporción
0-4	Muy mala	3	1,6%
4-8	Mala	36	19,3%
8-12	Regular	87	46,5%
12-16	Buena	58	31,0%
16-20	Muy buena	3	1,6%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Resultados del IPFIC en Segmentos Funcionales de la Av. Rómulo Gallegos

Fuente: elaboración propia

En un principio, esto refleja que la Av. Rómulo Gallegos presenta condiciones aceptables para la incorporación de tránsito de bicicletas pero es susceptible a mejorar. Para conocer en qué aspectos debe actuarse para mejorar la calificación, es necesario indagar sobre las variables que fueron evaluadas, por lo que a continuación se muestran las calificaciones promedio para cada una de las variables del IPFIC:

Tabla 3: Promedio de Resultados del IPFIC en la Av. Rómulo Gallegos por Variable

Variable	Calificación Promedio /Ponderación	Calificación Promedio /100 puntos
Calidad de Pavimento	2,67 / 5,0	53,42
Demarcación	0,61 / 4,0	15,19
Espacio disponible	2,43 / 3,5	69,30
Fachadas	1,48 / 3,0	49,21
Arborización	1,30 / 2,0	64,97
Pendiente	1,35 / 1,5	90,11
Luminarias	0,63 / 1,0	62,75

Variable	Calificación Promedio /Ponderación	Calificación Promedio /100 puntos
Total	10,46 / 20	52,30

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 3, la variable pendiente tuvo una calificación promedio excepcional, por lo que se puede afirmar que la Av. Rómulo Gallegos tiene la inclinación ideal para la localización de ciclorrutas. De igual forma, esta vía posee suficiente espacio, buena arborización y buenas luminarias, aunque sobre este último aspecto es posible mejorar a través de políticas de mantenimiento.

Entre los elementos con una calificación promedio regular, se observa la calidad del pavimento y las fachadas. Sobre el primero es preciso recordar lo mencionado durante el análisis donde existe una alta presencia de obstáculos en la vía que ponen el riesgo a los ciclistas, así como un estado regular de la carpeta asfáltica. Con respecto a las fachadas, es necesario incentivar una mayor relación entre los usos que se dan en las parcelas y el espacio público para así incentivar la presencia de personas en la calle, lo que deviene en mayor seguridad, crecimiento económico y mejora de la vida pública. Existe un gran potencial dinamizador en la Av. Rómulo Gallegos, específicamente en los sectores Sebucán, Horizonte y El Marqués, por lo que hay que explotar dicho potencial propiciando actividades comerciales y de servicios en las zonas muertas.

Finalmente, la demarcación obtuvo una muy mala calificación (15,19/100 puntos), evidenciando las condiciones que tiene la vía en este respecto. Debido a que esta variable tiene la segunda ponderación más elevada del índice (4 puntos), acciones orientadas a mejorar la demarcación de la Avenida acarrearán una mejora de su calificación general en el IPFIC y por consiguiente su aptitud para la incorporación de ciclistas.

5. CONCLUSIONES

La promoción del uso de la bicicleta como modo de transporte es una de las principales herramientas que se están empleando actualmente a nivel mundial para combatir muchos de los problemas que aquejan a nuestras ciudades: contaminación, congestión vial, sedentarismo, accidentes de tránsito, entre otros. A través de su proyecto Caracas a Pedal, La Alcaldía Metropolitana de Caracas ha sido pionera en el desarrollo de políticas orientadas a masificar el uso de la bicicleta como transporte en la ciudad capital.

El plan piloto “Enlazando Caracas a Pedal” es una apuesta ambiciosa por la movilidad sostenible cuyo éxito dependerá de una política que se ajuste a las necesidades reales de sus beneficiarios y a la dinámica social existente, no es posible adoptar medidas foráneas sólo porque han sido exitosas en otras ciudades sino que es necesario desarrollar estrategias propias. La Avenida Rómulo Gallegos, como parte fundamental dentro del plan piloto, es una de las vías más importantes de la ciudad de Caracas que posee estructuras y dinámicas diversas, pero también presenta retos significativos para la incorporación de ciclistas de forma segura.

Para estudiar la factibilidad de implementación de ciclorrutas en esta avenida, se diseñó una metodología denominada “SIG-Bici” la cual consistió en el empleo de herramientas de análisis geoespacial en conjunto con técnicas de estudio de vida pública para la recolección,

procesamiento, análisis y presentación de la información. Para la recopilación de información se realizaron dos actividades: un Grupo Focal con ciclistas urbanos y una serie de recorridos en bicicleta para realizar registros audiovisuales (fotos y video) de la Avenida.

Respecto al grupo focal, se considera que fue la herramienta metodológica adecuada ya que permitió orientar la investigación y definir las variables a estudiar. No obstante, se sugiere realizarlo con un número de 8 participantes para disminuir su duración y realizar una convocatoria más abierta que incluya invitar a ciclistas en espacios públicos. También se sugiere revisar las preguntas realizadas en caso de que se desee incluir otras áreas de interés. Con respecto a los recorridos para registro audiovisual, también se consideraron idóneos ya que permitieron capturar gran cantidad de información empleando poco tiempo y personal, disminuyendo significativamente los costos del proyecto, incorporando la perspectiva del ciclista, y colocando a los investigadores en contacto directo con la dinámica local. Estos recorridos permitieron generar 12 videos y 450 fotografías que se encuentran disponibles para su revisión.

Para el procesamiento de la información, se creó un objeto denominado “Segmento Funcional” el cual fue la entidad básica de estudio correspondiente a una porción de la vía seleccionada con características geométricas uniformes. En este sentido, la Av. Rómulo Gallegos se dividió en 187 segmentos funcionales los cuales recibieron atributos en una base de datos geoespacial de acuerdo a las variables identificadas en el grupo focal. El uso de segmentos funcionales fue sumamente útil ya que permitió caracterizar con gran detalle la vía en estudio, así como estudiar cada sentido de circulación por separado, identificar sectores críticos y realizar comparaciones.

Para el análisis de la información se emplearon las variables identificadas en el grupo focal, las cuales fueron: espacio disponible, calidad de pavimento, demarcación, pendiente, luminarias, arborización, velocidad de recorrido, usos del suelo, seguridad personal, gases de escape, flujo vehicular, flujo peatonal, flujo ciclista y educación vial. No obstante, los recorridos audiovisuales no permitieron realizar conteos vehiculares, ciclistas y peatonales, por lo que esta información no se pudo obtener. Sin embargo se considera posible realizar conteos si se realizan registros audiovisuales en determinados puntos durante periodos definidos y procesando posteriormente la información capturada, aunque esto elevaría los costos del proyecto.

Por último, para la presentación de la información se diseñó el Índice Ponderado de Factibilidad (IPFIC), instrumento que permitió evaluar las variables que se consideraron más importantes para favorecer la movilidad ciclista en esta avenida: calidad del pavimento, demarcación, espacio disponible, fachadas, presencia de arborización, pendiente y presencia de luminarias. El IPFIC permitió ubicar espacialmente los sectores más problemáticos y que requieren ser intervenidos, así como las variables críticas y su estado actual, por lo que es un instrumento que permite orientar la toma de decisiones y desarrollar políticas públicas a medida.

De igual forma, la realización de estudios que empleen esta metodología permitirá comparar los diferentes IPFIC de cada vía estudiada. Asimismo, se encontró que estudiar la factibilidad de localizar ciclorrutas en la Avenida derivó en calificar y evaluar sus cualidades, por lo que se cree que la factibilidad no está asociada a las características de una vía sino a la voluntad del decisor de aplicar políticas públicas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el IPFIC, se encontró que la Av. Rómulo Gallegos posee una pendiente óptima para circular en bicicleta, buena arborización y presencia de luminarias, así como suficiente espacio para implementar un carril compartido. Por otra parte, existen deficiencias sustanciales en cuanto a las fachadas, aspecto que guarda estrecha relación con la dinámica urbana, presencia de personas en la calle y seguridad personal, un pavimento bastante deteriorado con la presencia de múltiples obstáculos y un pésimo estado de la demarcación, lo cual representa un grave riesgo para los ciclistas. En este sentido, se recomienda enfocar los esfuerzos en reparar el pavimento y aplicar una buena demarcación que permita compartir la vía con bicicletas, ya que con estas dos acciones mejoran significativamente las condiciones de la avenida.

Para finalizar, se puede afirmar que la metodología SIG-Bici ha sido por demás exitosa ya que permitió recopilar, procesar y analizar gran cantidad de información valiosa con una alta relación costo-beneficio, lo que no hubiera sido posible lograr utilizando métodos tradicionales. Se recomienda ampliamente el uso de esta metodología para estudios posteriores.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis realizado y a los resultados obtenidos, se sugiere emprender un plan integral de recuperación y saneamiento vial de la Av. Rómulo Gallegos cuyo objetivo sea eliminar los obstáculos en la vía, la reparación de baches, la nivelación de tapas de bocas de visita, la sustitución de sumideros de reja por otros de menor espaciado, y la reparación de la carpeta asfáltica, así como la demarcación de brocales, pasos peatonales, flechados, límites de velocidad (30 Km/h) en intersecciones, y demarcación de canales de circulación agregando el carril compartido con prioridad para el ciclista. De igual forma, se debe incorporar señalización vertical que indique sobre la circulación de ciclistas en el carril compartido además del resto de las normas de tránsito. No obstante, es necesario que dicho plan sea acompañado de una campaña de educación vial con una duración de al menos 2 meses, y que exista patrullaje policial y fiscalización del tránsito permanentemente.

Sin embargo, es importante mencionar que no existe en la normativa venezolana ningún tipo de demarcación o señalización de carriles compartidos, por lo que seguidamente se exponen algunas estrategias empleadas exitosamente en otras ciudades del mundo que pueden ser incluidas en los manuales venezolanos y emplearse en la Av. Rómulo Gallegos. A continuación se muestra la demarcación básica de carriles compartidos ciclistas conocida comúnmente como “sharrow” (en inglés), cuyo uso de este tipo de demarcación se encuentra ampliamente difundido en ciudades de los Estados Unidos:



Imagen 2: Demarcación sugerida de carril compartido ciclista

Fuente: <https://goo.gl/C1XcjW>



Imagen 3: Carril compartido ciclista en Oakland, EE.UU

Fuente: <http://goo.gl/46mDp1>



Imagen 4: Intervención sugerida para secciones de dos canales

Fuente: elaboración propia



Imagen 5: Intervención sugerida para secciones de tres canales

Fuente: elaboración propia

Con respecto a las intersecciones, se sugiere adoptar un tipo de demarcación denominado “zona de espera ciclista” o “caja-bici” (“bike box” en inglés). Este elemento permite delimitar un área para que los ciclistas se posicionen delante de los vehículos motorizados para aumentar su visibilidad y darles prioridad al momento de arrancar cuando lo indique el semáforo. La zona de espera ciclista se localiza entre el cruce de peatones y la espera de vehículos. No obstante, para adaptarse a la dinámica local caraqueña se sugiere que dicha zona de espera sea compartida con motocicletas. De esta manera se espera reducir el actual conflicto que existe entre motociclistas y peatones debido a la invasión de los cruces peatonales por parte de las motos a fin de posicionarse delante de los vehículos.

Con respecto a los estacionamientos para bicicletas (bicipuntos), se recomienda localizarlos frente a los principales centros educativos de educación primaria, media, diversificada y superior que se localizan a lo largo de la Av. Rómulo Gallegos, así como en los centros comerciales Millenium y El Marqués. Se sugiere adoptar un modelo de estacionamiento tipo “U” invertida ya que éste permite asegurar dos bicicletas por cada unidad así como amarrar ambas ruedas de cada bicicleta. De igual forma, se deben señalar los sitios donde se localicen los estacionamientos de bicicletas para informar a los usuarios sobre su existencia y fomentar su uso. Por último, se sugiere localizar estacionamientos de bicicletas en la estación de Metro Miranda preferiblemente en áreas internas con protección de las condiciones ambientales y vigilancia, para así promover la intermodalidad con este importante sistema de transporte.

Por último, se identificaron oportunidades en caso de que se deseen llevar a cabo intervenciones estructurales de mayor envergadura. En este sentido, se propone la posibilidad de ampliar las aceras en aquellos segmentos funcionales de tres canales tomando el tercer canal para formar una sección uniforme de dos canales a lo largo de toda la avenida. De igual manera, en el sector Horizonte (entre los segmentos RGA060 y RGA066) se podría ampliar la acera eliminando por completo la calle de servicio, generando así un pequeño bulevar con el fin de aumentar el espacio público en la zona, potenciar la dinámica comercial del sector y contribuir con la actividad peatonal y ciclista. No obstante, habría que relocalizar los puestos de estacionamiento para vehículos.

7. REFERENCIAS

- Bogotá D.C., Alcaldía Mayor de (1997). Manual de Diseño de Ciclorutas. Recuperado el 24 de enero de 2016, de: <https://movilidadurbana.files.wordpress.com/2007/10/manual-de-diseno-de-ciclorutas.pdf>
- Blue, Elly (2013). Bikenomics. How Bicycling Can Save The Economy. Portland, EE.UU: Microcosm Publishing.
- Ciclistas pueden trasladar sus bicicletas en Metro de Caracas. (2013, 13 de Octubre). El Nacional. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.el-nacional.com/>
- Dos millones de bicicletas se han prestado con el Plan Caracas Rueda Libre (2015, 13 de agosto). El Universal. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.eluniversal.com/>
- IDAE (2010). PROBICI. Guía de la Movilidad Ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas. Madrid: IDAE.
- IMUTC (2014). Incorporación de la Bicicleta como Modo de Transporte en la Ciudad: Informe Técnico Exploratorio. Caracas: IMUTC.
- Gipuzkoa, Diputación Foral de (2006). Manual de las vías ciclistas en Gipuzkoa. Recuperado el 24 de noviembre de 2015, de: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0528796.pdf>
- Gehl, J, Svarre. B (2013). How to Study Public Life. Washington, EE.UU: Island Press.
- Maza, K. (2009). Evaluación del Proyecto de Ciclovía como Solución Técnica y Sostenible en el Municipio Chacao del Estado Miranda. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/11254/1/TESIS%20COMPLETA.pdf>

- Ministerio del Poder Popular de Obras Públicas y Vivienda (2009). Manual Venezolano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Caracas: INTT.
- Ramírez, D. (2013). Propuesta de Circuitos para Bicicleta y Diseño de Ciclovía en el Municipio Bolivariano Libertador. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- Usar bicicleta reduce las colas (2005, 4 de marzo). El Universal. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.eluniversal.com/>