

**ESTRATEGIAS DE ESTACIONAMIENTOS DE VEHICULOS PARA EL
MEJORAMIENTO DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.**

**EDUARDO JAVIER CARRILLO NUÑEZ
CARLOS ALFONSO ALMAZO RODRIGUEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA
2015**

**ESTRATEGIAS DE ESTACIONAMIENTOS DE VEHICULOS PARA EL
MEJORAMIENTO DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.**

**EDUARDO JAVIER CARRILLO NUÑEZ
CARLOS ALFONSO ALMAZO RODRIGUEZ**

**Trabajo de grado para culminar nuestros estudios y optar al título de
ingenieros civiles.**

**DIRECTOR
MILLER HUMBERTO SALAS RONDON
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, 2015

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y mi luz, A mis padres Darío Carrillo y Xiomar Núñez; porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, por el orgullo que sienten por mí. Todo eso fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mi familia por ese apoyo incondicional. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida; y a mis amigos por esa colaboración y amistad sincera a lo largo de mi vida estudiantil, Y por supuesto a mis compañeros de tesis ya que este logro es de nosotros.

EDUARDO JAVIER CARRILLO NUÑEZ

Quiero dar las gracias a mis padres, por todos los apoyos incondicionales que me han dado, que me dieron la vida, los amores, que me han guiado los caminos durante cada etapa de mi vida hasta este momento, y que siempre están alado mío, acompañándome enfrentando los errores que me he cometido, dándome ánimo para seguir en adelante.

También en primer lugar quiero agradecer a mi tutor y mi compañero. Por todo el apoyo mostrado en este proceso, si no se hace una supervisión y orientación de mi tutor, y las ayudas de mi querido compañero, sería difícil terminar este proyecto de grado.

CARLOS ALFONSO ALMAZO RODRIGUEZ

AGRADECIMIENTO

Este proyecto de grado primeramente nos gustaría agradecerlo a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. También en especial a la FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, que nos ha dado la oportunidad de aprender valores duraderos y principios de calidad y conducta.

A nuestro director de tesis, ING. MILLER HUMBERTO SALAS RONDON por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en nosotros que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a nuestros profesores durante toda nuestra carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a nuestra formación, y en especial a nuestros profesores DIEGO GUZMÁN, LEONARDO BARON, CLAUDIA RETAMOSO por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| NOTA DE ACEPTACIÓN:..... | III |
| DEDICATORIA | IV |
| AGRADECIMIENTO | V |
| TABLA DE CONTENIDO | VI |
| LISTA DE FIGURAS | IX |
| LISTA DE GRAFICOS | XI |
| LISTA DE TABLAS | XII |
| | |
| INTRODUCCION | 15 |
| OBJETIVOS..... | 17 |
| Objetivo general..... | 17 |
| Objetivos específicos | 17 |
| 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 18 |
| 2. ANTECEDENTES | 21 |
| 3. ALCANCE | 24 |
| 4. JUSTIFICACION | 25 |
| 5. ESTADO DE ARTE..... | 27 |
| 5.1. TIPOS DE ESTACIONAMIENTOS..... | 27 |
| 5.1.1. Estacionamientos en la vía pública | 28 |
| 5.1.2. En el estacionamiento libre: | 28 |
| 5.1.3. En el estacionamiento controlado:..... | 28 |
| 5.1.4. Estacionamientos fuera de la vía pública | 29 |
| 5.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN ESTACIONAMIENTO..... | 29 |
| 5.3. ELEMENTOS CLAVE PARA UN ESTACIONAMIENTO..... | 32 |
| 5.3.1. Mecanismos De Precio | 32 |
| 5.3.2. Mecanismos Regulatorios | 33 |
| 5.3.3. Mecanismos De Infraestructura..... | 35 |
| 5.4. NORMAS PARA EL ESPACIO PRIVADO..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 5.4.1. Subcapítulo 4. Estacionamientos | 36 |
| 5.5. MARCO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTOS Y PARQUEADEROS DE BUCARAMANGA | 38 |
| 5.6. COMPONENTE URBANO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BUCARAMANGA. | 44 |
| 5.6.1. Subcapítulo 3°. Subsistema de estacionamiento y parqueaderos. | 44 |
| 5.7. PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD DE BUCARAMANGA 2010 – 2030..... | 47 |
| 5.8. OFERTA Y DEMANDA. | 48 |
| 6. MARCO TEORICO | 50 |
| 6.1. PARK AND RIDE. | 50 |
| 6.1.1. Los motivos que impulsaron el park and ride. | 51 |
| 6.1.2. Plan del park and ride en Europa. | 52 |
| 6.1.3. Tipología del <i>park and ride</i> | 53 |
| 6.2. PARKING PRICING. | 55 |
| 6.2.1. Implementación del <i>Parking Pricing</i> en otras ciudades..... | 57 |
| 6.2.2. Beneficios del <i>Parking Pricing</i> | 58 |
| 6.2.3. Zonas de estacionamientos..... | 58 |
| 7. METODOLOGIA | 60 |
| 7.1. INVESTIGACION DE MERCADO. | 60 |
| 7.1.1. Perspectiva de la encuesta. | 60 |
| 7.1.2. Planteamiento del problema. | 60 |
| 7.1.3. Objetivos de la encuesta. | 61 |
| 7.1.4. Diseño de la encuesta. | 61 |
| 7.1.5. Presentación e interpretación de resultados..... | 61 |
| 7.2. PROPUESTA A PLANTEAR ESTRATEGIA <i>PARKING PRINCING</i> | 63 |
| 7.2.1. Estudio de localización para el <i>parking pricing</i> | 63 |
| 7.2.1.1. Zona 1 (cabecera). | 64 |
| 7.2.1.2. Zona 2 (centro). | 65 |
| 7.2.2. Recolección y análisis de información requerida. | 66 |
| 7.2.2.1. Encuesta a conductores de las zonas localizadas (cabecera, centro). | 66 |
| 7.2.2.2. Aforos a los estacionamientos existentes de las zonas. | 68 |

| | |
|--|-----|
| 7.2.4. Implementación de parquímetros. | 78 |
| 7.2.4.1. Factibilidad. | 79 |
| 7.2.4.2. Diseño. | 79 |
| 7.2.4.3. Sistema de cobro. | 80 |
| 7.2.4.4. Implementación y operación. | 81 |
| 7.3. PROPUESTA A PLANTEAR ESTRATEGIA <i>PARK AND RIDE</i> | 82 |
| 7.3.1. Estudio de localización para el <i>park and ride</i> | 82 |
| 7.3.2. Encuesta a conductores de las zonas localizadas (Piedecuesta, Girón, Floridablanca, norte de Bucaramanga). | 87 |
| 8. RESULTADOS. | 89 |
| 8.1. LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ZONAS AZULES. | 89 |
| 8.2. ADECUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL <i>PARK AND RIDE</i> | 98 |
| 9. ANALISIS DE RESULTADOS. | 102 |
| 10. CONCLUSIONES. | 114 |
| 11. RECOMENDACIONES. | 116 |
| 12. BIBLIOGRAFIA y ENLACES WEB. | 118 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Estacionamiento de vehículos obstruyendo la calzada | 18 |
| Figura 2. Estacionamiento de motocicletas sobre los andenes | 19 |
| Figura 3. Autopistas de Bucaramanga debido al incremento brusco de..... automóviles en la ciudad | 20 |
| Figura 4. Medidas para alejar congestión y atraer movilidad | 25 |
| Figura 5. <i>park and ride</i> en Leicestershire condado situado en el centro de Inglaterra..... | 49 |
| Figura 6. Esquema de ubicación del <i>park and ride</i> a la entrada de una ciudad | 50 |
| Figura 7. <i>Park and ride</i> servido por autobús en la ciudad de Chester (Reino Unido). | 51 |
| Figura 8. <i>Parking Pricing</i> en Chicago, Estados Unidos. | 54 |
| Figura 9. Parquímetros avanzados de control de múltiples espacios. | 55 |
| Figura 10. <i>Parking Pricing</i> en San Francisco, Estados Unidos..... | 56 |
| Figura 11. Formato de encuesta a conductores N°1. | 61 |
| Figura 12. Puntos de localización <i>Parking Pricing</i> | 62 |
| Figura 13. Zona 1. cabecera | 63 |
| Figura 14. Zona 2. centro | 64 |
| Figura 15. Localización de encuestas realizadas a los conductores | 65 |
| Figura 16. Formato de encuesta a conductores N°2. | 66 |
| Figura 17. Localización de Parqueaderos existentes zona 1 | 67 |
| Figura 18. Localización de Parqueaderos existentes zona 2 | 71 |
| Figura 19. Localización de vías semaforizadas. | 75 |
| Figura 20. Perfiles viales. | 76 |
| Figura 21. Perfil parquímetro multiespacio | 78 |
| Figura 22. Operación de los parquímetros multiespacio | 80 |
| Figura 23. Localización del <i>park and ride</i> | 81 |
| Figura 24. Localización de la zona 1 (P + R) | 82 |
| Figura 25. Localización de la zona 2 (P + R) | 83 |
| Figura 26. Localización de la zona 3 (P + R) | 84 |

| | |
|---|----|
| Figura 27. Localización de la zona 4 (P + R) | 85 |
| Figura 28. Localización de la encuesta N°3..... | 86 |
| Figura 29. Formato de la encuesta N°3 | 87 |
| Figura 30. Localización de zonas azules | 88 |
| Figura 31. Calle 49 entre carreras 27a y 33..... | 89 |
| Figura 32. Calle 51 entre carreras 32 y 33 | 90 |
| Figura 33. Calle 49 con carreras 34 y 35..... | 91 |
| Figura 34. Calle 46 con carrera 34 y 35..... | 92 |
| Figura 35. Carrera 25 con calle 34 | 93 |
| Figura 36. Calle 39 con carrera 22 y 23..... | 94 |
| Figura 37. Calle 44 entre carreras 11 y 13 | 95 |
| Figura 38. Calle 30 y 32 con carrera 25 y 27 | 96 |

LISTA DE GRAFICOS

| | Pág. |
|--|------|
| Grafico 1. Frecuencia al centro de la ciudad. | 101 |
| Grafico 2. Horario de Asistencia hacia la ciudad. | 101 |
| Grafico 3. Tipos de estacionamientos. | 102 |
| Grafico 4. Tiempo de permanencia. | 102 |
| Grafico 5. Variables..... | 103 |
| Grafico 6. Distancias desde su lugar de destino..... | 103 |
| Grafico 7. Sector de mayor congestión | 104 |
| Grafico 8. Zonas de estacionamientos | 105 |
| Grafico 9. Zona de estacionamiento limitado | 105 |
| Grafico 10. Frecuencia de viajes a cabecera..... | 106 |
| Grafico 11. Frecuencia de viajes al centro.. | 106 |
| Grafico 12. Horario de viajes..... | 107 |
| Grafico 13. Lugares de ubicación..... | 107 |
| Grafico 14. Presupuesto a pagar | 108 |
| Grafico 15. Motivos de desplazamientos..... | 109 |
| Grafico 16. Transportes más utilizados. | 109 |
| Grafico 17. Facilidades de estacionar.. | 110 |
| Grafico 18. Idea a implementar. | 110 |
| Grafico 19. Factores más importantes..... | 111 |
| Grafico 20. Factores para el uso del <i>park and ride</i> | 111 |
| Grafico 21. Ventajas del <i>park and ride</i> | 112 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Ficha de estacionamiento Éxito | 68 |
| Tabla 2. Ficha de estacionamiento Quinta etapa | 69 |
| Tabla 3. Ficha de estacionamiento Cuarta etapa | 70 |
| Tabla 4. Ficha de estacionamiento Homecenter | 72 |
| Tabla 5. Ficha de estacionamiento San Nicolás. | 73 |
| Tabla 6. Ficha de estacionamiento San Andresito | 74 |
| Tabla 7. Localizacion del <i>park and ride</i> zona 1 Piedecuesta..... | 97 |
| Tabla 8. Localización del <i>park and ride</i> zona 2 Provenza | 98 |
| Tabla 9. Localización del <i>park and ride</i> zona 3 Girón | 99 |
| Tabla 10. Localización del <i>park and ride</i> zona 4 Norte..... | 100 |

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ESTRATEGIAS DE ESTACIONAMIENTOS DE VEHICULOS PARA EL MEJORAMIENTO DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.

AUTOR(ES): EDUARDO JAVIER CARRILLO NUÑEZ
CARLOS ALFONSO ALMAZO RODRIGUEZ

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR(A): MILLER SALAS RONDON

RESUMEN

En los últimos años, la ciudad de Bucaramanga sé ha visto crecer de manera progresiva su parque automotor debido en gran medida al aumento de los ingresos per cápita, lo que le permite a la población adquirir un automóvil particular. Por esto es importante entrar en detalle sobre cómo actuar para disminuir la congestión generada por los vehículos, la falta de planificación urbana adecuada y las políticas regresivas de transporte. La situación actual en la ciudad presenta una oportunidad para evitar que el problema se siga agravando y que la congestión llegue a niveles realmente insostenibles y en donde encontrar soluciones sea algo verdaderamente complicado. La incorporación de políticas y estrategias de estacionamiento se perfilan como actuaciones de éxito probado en muchas ciudades que han decidido apostar por políticas de integración de movilidad, urbanismo, desarrollo y medio ambiente. Estas nuevas estrategias de estacionamiento pueden dar soluciones a la situación de hoy en día que se vive en Bucaramanga, además ilustran la manera en que una gestión más inteligente de estacionamiento puede beneficiar los consumidores y negocios en cuanto a un ahorro de tiempo y dinero. Al mismo tiempo crear comunidades con mejor calidad de vida, y distintas ideas para disminuir el alto porcentaje de congestión en los diferentes elementos que conforman el tránsito (vehículos, motorizado, bicicletas, peatones).

PALABRAS CLAVES: MOVILIDAD, ESTRATEGIAS DE ESTACIONAMIENTO, TRANSITO, CONGESTIÓN, VEHICULOS.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: STRATEGIES FOR PARKING OF VEHICLES
FOR ENHANCING MOBILITY IN THE CITY
BUCARAMANGA.

AUTHOR(S): EDUARDO JAVIER CARRILLO NUÑEZ
CARLOS ALFONSO ALMAZO RODRIGUEZ

FACULTY: CIVIL ENGINEERING FACULTY

DIRECTOR: MILLER SALAS RONDON

ABSTRACT

In the last years, Bucaramanga's city has seen grew in a progressive way his self-propelled park owed to a great extent to the increase of the income per capita, which allows the population to acquire a particular car. For this it is important to enter detail on how acting to diminish the congestion generated by the vehicles, the lack of suitable town planning and the regressive policies of transport. The current situation in the city presents an opportunity to prevent the problem from worsening and that the congestion comes to really untenable levels and where to find solutions it is something really complicated. The incorporation of policies and strategies of parking are outlined as actions of success proved in many cities that they have decided to bet for policies of integration of mobility, urbanism, development and environment. These new strategies of parking can give solutions to the situation of nowadays that one lives in Bucaramanga, in addition they illustrate the way in which a more intelligent management of parking can be of benefit the consumers and business as for a saving of time and money. At the same time to create communities with better quality of life, and different ideas to diminish the high percentage of congestion in the different elements that shape the traffic (vehicles, motorized, bicycles, pedestrians).

KEYWORDS: MOBILITY, STRATEGIES OF PARKING, TRANSIT,
CONGESTION, VEHICLES.

INTRODUCCION

Según algunos estudios realizados en diferentes ciudades de todo el mundo los parqueaderos tienen una buena repercusión en la movilidad vehicular hablando de cualquier tipo como lo son los estacionamientos limitados (zonas azules, zonas naranjas) y los estacionamientos restringidos (zonas verdes, zonas rojas). Estas alternativas que se presentan en las diferentes ciudades generan cambios en la elección del modo y rutas de viaje que afectan directamente a las características de movilidad urbana, como la congestión del tráfico, la accesibilidad, la seguridad, etc., así como el medio ambiente (aire y la contaminación acústica) influyendo así en el desarrollo económico.

Actualmente los bumangueses tienen más dificultades por transitar por las calles ya sea en motocicletas o automóviles, por culpa de la congestión en esta ciudad la cual está aumentando considerablemente. La movilidad en Bucaramanga tiene a las autoridades del tránsito con gran preocupación debido a que no hay una solución definida. Los habitantes de esta ciudad desean que la movilidad sea cómoda y rápida. Sin embargo, las deficiencias del transporte público masivo y convencional, la ausencia de ciclo rutas, y la poca cultura ciudadana ha generado que los conductores invadan los espacios peatonales para estacionarse inclusive en las zonas con señales de prohibido estacionar. No solo la ciudad de Bucaramanga cuenta con este problema, los países desarrollados proponen distintos temas para reducir primero el uso del automóvil (*park and ride*) y segundo la gestión del estacionamiento en vías públicas (*parking pricing*). Estas estrategias han demostrado ser de gran éxito en el continente europeo, Asia y Estados Unidos, y que ha permitido obtener recursos para mejorar el espacio público, el transporte público e incluso los viajes en automóvil. Por ejemplo estas propuestas resultan de gran importancia para el buen desarrollo de las ciudades en Europa que día a día afrontan problemas de movilidad y congestión, donde el mayor problema de ésta es el aumento del parque automotor.

La inteligencia vial en los conductores no solo tiene que basarse en evitar accidentes sino también en el buen manejo de los estacionamientos, es decir, respetar el espacio público como andenes, parques, zonas verdes y vías en donde personas imprudentes quieren parquear su vehículo. Estas infracciones se comenten por el simple hecho de ahorrar tiempo y dinero sin tener en cuenta las consecuencias que estas conductas puedan traer.

Con todas las investigaciones pertinentes y los conceptos de estacionamientos en otras ciudades, surge esta iniciativa de elaborar un proyecto donde ayude e impulse al gobierno local de Bucaramanga a estudiar una política de estacionamientos con fines de gestionar más eficientemente la movilidad urbana.

Para esto se propone como alternativa de solución las estrategias de *park and ride* y *parking pricing* para mejorar la movilidad de la ciudad, y también para el control de la tarificación de los estacionamientos. Estas alternativas buscan posibles soluciones a la escasez de espacio disponible en la ciudad de Bucaramanga. El concepto de estos tipos de estrategias usadas en diferentes partes, se debe a que tiene sus orígenes en la preocupación por la falta de espacio para estacionar vehículos en las grandes ciudades. A medida que pasa el tiempo la escasez de suelo disponible se agrava y la instalación de este tipo de sistemas resulta cada vez más usual.

La idea principal de este proyecto de grado es proponer estas estrategias de estacionamientos en las áreas más afectadas, que ayuden a reducir la congestión vehicular. Dadas las zonas más importantes de movilidad de la ciudad, se implementará estas propuestas del *parking pricing* y *park and ride*, donde los conductores que quieran viajar en sus vehículos para cabecera y el centro, tendrán oportunidad de estacionar sus vehículos en vías públicas (zonas azules), cuyas zonas serán reglamentadas por parquímetros multiespacios a un precio no muy económico. Por otra parte a las personas que se quieran trasladar a estas zonas tendrán la posibilidad de dejar sus vehículos en estacionamientos estratégicos cerca de los municipios de Girón, Floridablanca y Piedecuesta respectivamente y viajar en transportes públicos con precios económicos.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Proponer dos estrategias de estacionamiento con el fin de dar solución a la ocupación indebida del espacio público y mejorar la movilidad en las zonas críticas de Bucaramanga.

Objetivos específicos

- Realizar aforos vehiculares en los parqueaderos de los principales centros comerciales y hacer inspección visual (registro fotográfico y de video), para establecer las condiciones de infraestructuras y la demanda actual de su operación.
- Analizar la información recopilada durante los trabajos de campo y verificar si las estrategias de estacionamientos propuestas como medida de solución son viables para la ciudad de Bucaramanga.
- Proponer medidas de solución a los problemas de parqueo en las zonas prohibidas que se genera a diario en el centro de la ciudad, estas soluciones tienen tendencia al respeto de los espacios públicos.
- Analizar mediante resultados de aplicación de encuestas sobre los métodos de estacionamientos *park and ride* y el *parking pricing* en la ciudad de Bucaramanga, a partir de experiencias de éxito en otras ciudades.
- Implementar el uso de la tecnología en los estacionamientos para brindar al usuario y al administrador un servicio de seguridad e información sobre ubicación, disponibilidad y registros del estacionamiento como aplicaciones de celular y otros.
- Proponer programas orientados a difundir normas sobre cultura ciudadana, con el fin de recuperar el sentido de pertenencia de la ciudad.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La movilidad se ha convertido en uno de los mayores retos que tiene la ciudad para apalancar las conexiones viales e implantar alternativas eficaces para el desplazamiento vehicular y de las personas en el espacio urbano.

El problema de la movilidad en la ciudad de Bucaramanga es el tema que más se comenta a diario entre las personas y sus alrededores. Unas de las causas de estos problemas son las pocas ideas y alternativas que se proponen para los estacionamientos, ya que Bucaramanga carece de parqueaderos en zonas estratégicas, y muchos conductores no emplean la inteligencia vial, ya que estacionan sus vehículos en zonas prohibidas aumentando así los grandes problemas que llevan a una mala movilidad en la ciudad.

La ausencia de sitios públicos para parquear y la falta de parqueaderos pagos, son las grandes razones para proponer alternativas que conlleven a mitigar estos problemas.

FIGURA 1. Estacionamiento de vehículos obstruyendo la calzada.



Fuente: <http://www.vanguardia.com> 2013.

Se observa que últimamente se han abierto muchos patios o lotes para prestar ese servicio, desafortunadamente casi todos están un poco alejados de los lugares de trabajo o de los servicios que los vecinos de los barrios residenciales buscan, aún cuando la necesidad ha obligado a muchas personas a utilizarlos.

Si bien es cierto que Bucaramanga no tiene suficientes cupos para el estacionamiento de vehículos en los parqueaderos legalmente autorizados, también lo es el hecho de que los pocos que existen ni siquiera son utilizados por los conductores.

Según expertos en el caso lo que se encuentra viviendo en las vías importantes de la ciudad estaba advertido hace casi 20 años. Las administraciones municipales que no previeron que la ciudad iba a crecer y que una de las cosas más importantes, era adaptarla con vías para los nuevos retos, son en gran parte responsables del caos vehicular que hoy se vive.

FIGURA 2. Estacionamiento de motocicletas sobre los andenes.



Fuente: <http://www.vanguardia.com> 2014.

La ciudad creció con sus mismas calles, y poco a poco se fue poblando y congestionando sin que si hiciera nada al respecto. Pero los usuarios también tenemos nuestro grado de responsabilidad, al no responder con civismo y cultura ciudadana a la situación que se nos presenta.

La dirección de tránsito de Bucaramanga reportó, a diciembre de 2011, un total de 150.362 vehículos matriculados, de estos 75.576 fueron automóviles y 24.503 motocicletas. Mientras, que la secretaría de tránsito de Girón calculó alrededor de 127.771 vehículos; de igual forma, la secretaria de Floridablanca mencionó 121.498 automotores; mientras que la inspección de tránsito de Piedecuesta sostuvo que en esta localidad ya existen 8.391 automotores matriculados. En el 2010 se cuenta que en el área metropolitana había más de 362 mil vehículos matriculados, actualmente este dato comparado con el año 2011 tuvo un incremento de aproximadamente el 12.5%.¹

FIGURA 3. Autopista de Bucaramanga debido al incremento brusco de automóviles en la ciudad.



Fuente: <http://www.vanguardia.com> 2012.

Debido al incremento brusco de los vehículos en Bucaramanga (figura 3) es necesario que desde las administraciones municipales se siga invirtiendo en vías, se refuerce las autoridades de tránsito, se amplie la infraestructura de estacionamientos privados y públicos de fácil acceso, e invertir en equipos tecnológicos.

¹contenido publicado originalmente en **Vanguardia.com** en la siguiente dirección: <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/142167-parque-automotor-del-area-crecio-un-125.Vanguardia.com> - Galvis Ramírez y Cía. S.A.

2. ANTECEDENTES

En la actualidad el más del 50% de la población mundial está viviendo en centros urbanos, y este porcentaje está destinado a crecer. En el caso de Colombia la población urbana corresponde hoy al 74% de la población nacional, que podría llegar al 80% en los próximos 10 años, lo que va a representar un incremento del 30% respecto de la actual población urbana. Esta tasa de urbanización implica necesariamente importantes transformaciones de orden económico, físico y social². Estos crecimientos son proporcionales a los tráfico y a la poca movilidad que se están generando en el mundo y particularmente en la ciudad de Bucaramanga.

La falta de cultura ciudadana que se ve en la ciudad de Bucaramanga, es uno de los problemas que hacen que los conductores estacionen sus vehículos en lugares indebidos, sumada a la poca diligencia de las autoridades de tránsito, para poner fin a estos invasores del espacio público. Obligar a las autoridades administrativas a elaborar un plan para dar solución a este inconveniente que tanto le afecta a la movilidad de la ciudad de Bucaramanga.

La poca conciencia de los conductores, de acuerdo con el Secretario de Planeación, tiene en jaque el denominado Plan Especial de Parqueros (PEP)³, una estrategia que en el papel estimularía a los dueños de predios a construir sitios de estacionamiento a cambio de algunos incentivos.

El problema es que tener un parqueadero, en palabras sencillas, “es un mal negocio”, tal argumento es validado por los voceros de la Asociación de Parqueros de Santander (Asoparsa): esta ciudad no tiene los estacionamientos que necesita, porque aquí esa no es una opción rentable para nadie. Y añadieron que, aunque la zona céntrica de Bucaramanga demanda una capacidad de estacionamiento grande, adecuar estos sitios representaría una gran inversión económica y pocos ingresos. Este plan fue bautizado como “Jaque” que fue aprobado en el año 2006, pero hoy en día no se ha podido ejecutar es decir, quedo solo en palabras. Este plan exoneraría a los ciudadanos a construir

² Departamento nacional de Planeación (DNP) , Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Estado Comunitario: Desarrollo Para Todos”, 2006, www.dnp.gov.co.

³ (PEP) Sistema de funcionamiento del plan de ordenamiento territorial que establece una dependencia de la Dirección de Tránsito y Transporte del municipio de Bucaramanga a cuyo cargo esté la coordinación del funcionamiento y operación del sistema de estacionamientos.

parqueaderos, además estimulaba a crear planes estratégicos entre el municipio y las entidades oficiales-privadas, para adecuar más zonas de parqueo en la ciudad.

Según las metas estipuladas con esta política de estacionamientos aprobada el concejo municipal, se esperaba que ningún conductor pudiese ubicar sus respectivos vehículos mal estacionados en jardines, andenes, ni mucho menos atravesados, generando congestión en las vías de la ciudad.

Según la publicación de la página *vanguardia.com* en el año 2011, *Bucaramanga contaba con más o menos 103 parqueaderos, para atender la demanda de algunos 130 mil vehículos y 87 mil motorizados*⁴, cifras que en la actualidad han aumentado considerablemente.

Los pocos sitios de parqueo que existen permanecen prácticamente en un 60% vacíos, porque los conductores no acostumbran a usarlos, por muchas razones, principalmente por ahorrar el valor de las tarifas de parqueo. El negocio de implementar parqueaderos en esta ciudad es poco rentable, porque las personas no están acostumbradas a estacionar en sitios oficiales.

Cabe mencionar que también se hizo estudios de parqueo, en el capítulo número ocho del Plan Maestro de Movilidad de Bucaramanga 2010-2030, en donde su principal objetivo es definir parámetros que permitan la implementación de estacionamientos y parqueaderos que cumplan con la necesidad de los sectores en los cuales hay alta concentración de actividades, basados en parámetros técnicos y normativos existentes y modificando los criterios necesarios para cumplir con la demanda en las zonas que así lo requieran.

Según estos estudios, el déficit de zonas de parqueo en ciertas zonas de la ciudad, así como el incumplimiento por parte de taxistas, particulares y motociclistas de las restricciones actuales, son problemas que la UIS (Universidad Industrial de Santander) sugiere no demorar más la regulación de las zonas amarillas y azules y buscar incentivos para la construcción de edificios de parqueaderos.

Otro aspecto importante es el de promover las alternativas activas de movilización, es decir, las ciclo-rutas y la ampliación de andenes para que la gente pueda usar estos medios. Esto, según la Universidad Industrial de Santander (UIS), sólo

⁴ Artículo de *vanguardia.com*, Publicada por EUCLIDES ARDILA RUEDA, miércoles 06 de abril del 2012, <http://www.vanguardia.com/-en-jaque-el-plan-de-parqueaderos#sthash.dBzrzj0g.dpuf>.

puede ser efectivo si se acompaña con el mejoramiento de la seguridad en los barrios.

3. ALCANCE

Este proyecto de grado evaluará nuevas estrategias de parqueaderos para el mejoramiento de movilidad en la ciudad de Bucaramanga (se escoge las zonas de la ciudad donde se presentan mayor porcentaje industrial, urbanístico, social y político, es decir en donde se concentra el mayor índice de desarrollo). Para ello, se cuantificaran ideas de otros países como el *park and ride* y el *parking pricing*, dos propuestas de solución que se han llevado a cabo con resultados positivos. En la ciudad de Bucaramanga como anteriormente se dijo hubo propuestas de planes estratégicos como el plan maestro que nunca se llevó a cabo, propuesto por la alcaldía municipal de Bucaramanga, la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la sociedad santandereana de ingenieros (SSI) en el año 2010.

Para esto es necesario recolectar información primaria y secundaria que servirá para los objetivo propuestos, que es disminuir el alto porcentaje de congestión en los diferentes elementos que conforman el tránsito (vehículos, motorizado, bicicletas, peatones).

Con estas ideas se busca que la mayoría de automóviles situados en la periferia de Bucaramanga tales como Floridablanca, Girón, Piedecuesta, entre otros, no tengan que viajar a sus recorridos que hacen diariamente, ya sea por el trabajo u otro oficio.

4. JUSTIFICACION

En los últimos años, la capital de los santandereanos ha vivido una polémica en torno al tráfico. El crecimiento urbanístico de las ciudades de Colombia ha llevado a que se generen grandes problemas de movilidad. Estos problemas se traducen en congestión, contaminación, ruido, accidentes, estrés, etc. Para los cuales no se tienen soluciones definitivas.

Bucaramanga no escapa de estos flagelos y aunque posee un sistema de transporte masivo basado en Autobuses, cada día de presentan altos niveles de congestión en sus vías principales. Dentro de las soluciones que se están planteando a nivel mundial se encuentra la de regular el uso del vehículo particular (moto y carro). Evitando medidas como el pico y placa que en últimas generan la adquisición de nuevos vehículos, lo que provoca mayores dificultades de movilidad para las personas de bajos recursos.

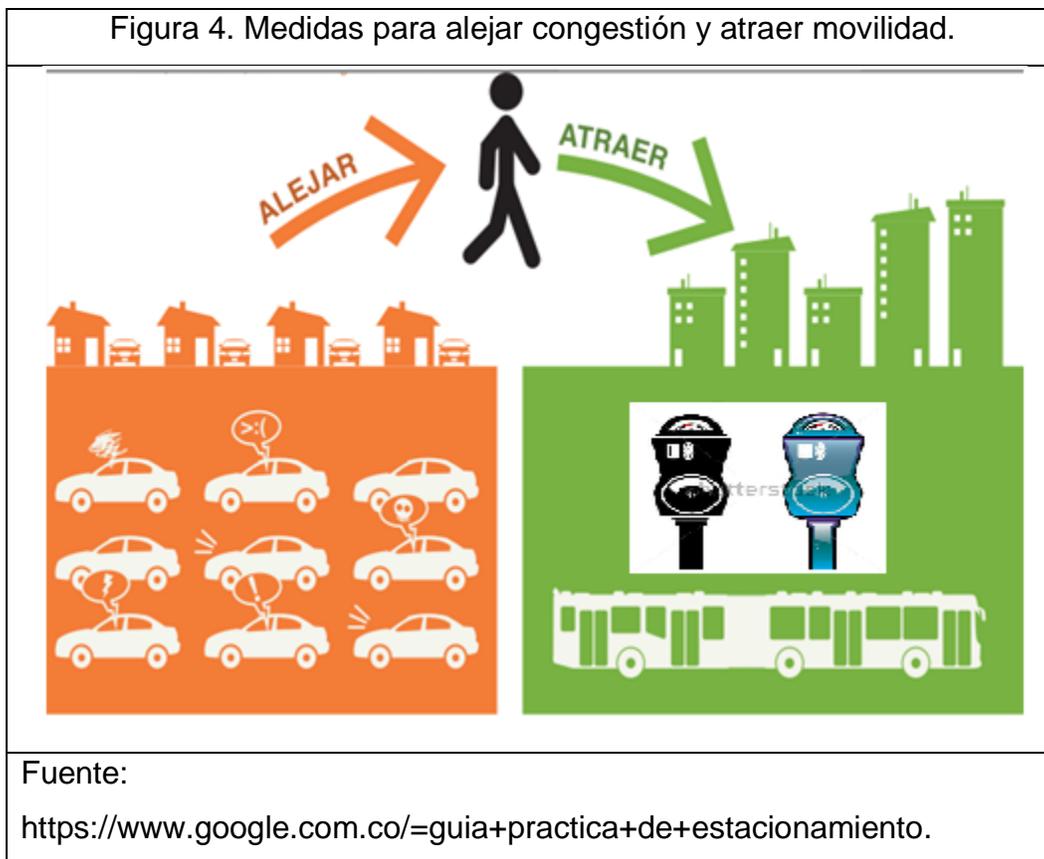
La estructura actual de las ciudades conlleva el que las personas recorren distancias más largas y con más frecuencia que en el pasado. La sociedad actual pide más movilidad y velocidad. Está claro que este aumento de la demanda por movilidad no puede ser absorbido por la infraestructura existente de transporte, y en repetidas ocasiones se ha demostrado que el desarrollo de la red viaria no constituye la respuesta adecuada.

La fuerte congestión en la mayor parte de las zonas urbanas demuestra claramente que el desarrollo sin límites del tráfico automovilístico no permite satisfacer la demanda de movilidad en las ciudades.

Las alternativas de solución se encaminan a mejorar la cultura ciudadana realizando cambio de hábitos de viaje y valorando el poco espacio público que se tiene (*park and ride*). Otra alternativa es plantear medidas de tarifación donde las personas introduzcan en su costo del viaje el pago de los estacionamientos (*parking pricing*).

Este proyecto de grado busca plantear alternativas de solución al problema de movilidad desde el punto de vista de los estacionamientos. Al estudiar la posible aplicación de un *Park and Ride* para Bucaramanga (ver figura 4), se generaría un mayor incentivo al uso del transporte público.

Esta medida debe venir acompañada de una inflexible política de tarificación de estacionamientos, que desincentive el uso del vehículo particular en las principales zonas comerciales e institucionales de la ciudad.



Es importante resaltar que la investigación se realiza primero con base a las informaciones suministradas de las bibliografías, segundo las encuestas realizadas en puntos estratégicos de la ciudad, y tercero los aforos de campo (fotografías, videos, etc).

El proyecto cuenta con mucha información de medidas necesaria de estacionamientos, que son analizadas e utilizadas en otras partes del mundo, donde han tenido gran aceptación por parte de la población.

5. ESTADO DE ARTE

5.1. TIPOS DE ESTACIONAMIENTOS

Un estacionamiento en buenas condiciones debe cumplir con requisitos específicos, teniendo en cuenta los diferentes tipos de estacionamiento y que cada uno tiene condiciones distintas de operación, regulación y funcionamiento.

Los tipos de estacionamiento y los temas clave a tener en cuenta cuando se formula de manera adecuada una política. Debe aclararse que, además de la tipología que se describe abajo, se debe tener en cuenta siempre que hay diferentes usos temporales del estacionamiento (corta duración, larga duración, nocturna, residencial), los cuales se incluyen en la naturaleza de la demanda de estacionamientos según día de la semana y hora.

Algunos de estos tipos de estacionamiento se analizan según la siguiente tipología espacial⁵:

- **En vía o fuera de vía:** según su ubicación sobre la vía pública o fuera de ella (en predios aparte). El estacionamiento en vía a menudo le quita espacio al peatón.
- **En vía tarifado:** este es cualquier estacionamiento en vía que tiene una tarifa, ya sea impuesta por una regulación o informalmente.
- **En vía informal:** Parte del estacionamiento en vía tarifado, se refiere a todo estacionamiento que tiene una prestación de servicio y/o cobro informal (por una persona que ha “tomado” el espacio y vigila los vehículos allí estacionados).
- **En vía, servicio informal, tarifa regulada:** este es un tipo de servicio que se encontró en el trabajo de campo donde, aunque hay un servicio informal, se ha definido un mecanismo para estandarizar la tarifa de estacionamiento en vía.

⁵https://www.google.com.co/?gws_rd=ssl#q=Algunos+de+estos+tipos+de+estacionamiento+se+analizan+seg%C3%BAAn+la+siguiente+tipolog%C3%ADa+espacial.

5.1.1. Estacionamientos en la vía pública

Tradicionalmente los primeros estacionamientos que existieron fueron en las calles, en el espacio ubicado adyacente a las aceras, frente a las instalaciones comerciales, a los edificios de oficinas y frente a las viviendas.

Cuando se tienen volúmenes de tránsito importante, o calles angostas, y en el caso de tener estacionamientos sobre la vía pública, se recomienda el estacionamiento en paralelo, ya que el estacionamiento en ángulo representa un mayor riesgo de accidentes por la falta de visibilidad, especialmente en la maniobra de salida.

El estacionamiento en la vía pública puede ser libre o controlado.

5.1.2. En el estacionamiento libre:

No existe ninguna restricción para dejar un vehículo cerca de la acera y es la forma más ideal para aquellos conductores que logren encontrar libre un espacio. Sin embargo, su uso no es equitativo, pues un usuario puede demorar más que otro.

5.1.3. En el estacionamiento controlado:

Se dispone de señales o dispositivos que restringen su tiempo de utilización. El número de vehículos que se pueden estacionar en la calle será mayor mientras menos dure el tiempo de estacionamiento de cada vehículo, razón por la cual muchas autoridades de las principales ciudades del mundo han buscado la forma de limitar su duración, con el objeto de utilizar mejor los espacios, para que así un mayor número de gente disfrute del beneficio. Esto es muy útil en las zonas comerciales, pues limitando el tiempo de estacionamiento se puede aumentar la oferta, ya que se eleva el número de vehículos que puede estacionarse a lo largo del día, aumentando la rotación de cada espacio.

El medio más utilizado para llevar el control del tiempo son los parquímetros⁶. Se ha visto que estos aparatos son una fuente de ingresos y que, además de llenar una función en el tránsito, reducen el personal de vigilancia de los vehículos por parte de las autoridades.

⁶ Los parquímetros son aparatos mecánicos con un sistema de reloj accionado por monedas, que cuando son de cabeza sencilla se ubican, tal, a una distancia comprendida entre 30 y 60 centímetros de la guarnición y de la esquina delantera del cajón, y cuando son de cabeza doble se ubican entre los dos cajones a una distancia de 30 a 60 centímetros de la guarnición.

5.1.4. Estacionamientos fuera de la vía pública

Estos estacionamientos son la causa directa de la necesidad de disminuir los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios y del mejoramiento de la circulación vial. Pueden ubicarse en lotes o predios baldíos y en edificios.

La ubicación de estacionamientos en lotes o predios baldíos obedece; obviamente, a la demanda de estacionamiento y a la disponibilidad de terrenos libres que se puedan adaptar a este servicio. Generalmente se encuentran descubiertos en predios con superficies pavimentadas o en terracerías especialmente acondicionadas.

Pueden ser de servicio público o privado, operados por el sistema de autoservicio o por acomodadores, y utilizados por usuarios de corta y mediana duración, especialmente durante las horas hábiles del día.

5.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN ESTACIONAMIENTO.

Kodrinsky y Hermann (2011)⁷ han generado recomendaciones y principios para una política de estacionamiento, que son de utilidad para comprender cómo implementarla. La idea principal detrás de todo esto es que la oferta de estacionamientos en un área debe ser gestionada a nivel de área y no por predios separados.

Las diferenciaciones que se hacen en este documento con respecto a la ubicación del estacionamiento (fuera de vía o en vía, etc.) son aspectos más específicos, pero la relevancia principal la debe tener esa oferta total del área dentro de una zona urbana (barrio o similar). Una visión general del límite de estacionamientos en dicha área es un aspecto fundamental de una política de estacionamiento, pues va a dictar los demás lineamientos de requisitos, precios y demás temas. Lo mismo sucede en las áreas cercanas a las estaciones de transporte público.

Dos aspectos complementarios a las políticas de estacionamiento son la prioridad del transporte no motorizado y público y la necesidad de políticas claras de fiscalización y cumplimiento de normas. Estos serán los aspectos que harán posible una política coherente de estacionamiento y su éxito en el futuro.

⁷ Michael Kodrinsky y Gabrielle Hermann. (2011). De la disponibilidad a la regulación de espacios de estacionamiento: el cambio de políticas en las ciudades europeas. In ITDP (Ed.), (pp. 84). Nueva York.

Con base en Kodransky y Hermann (2011), los principios básicos que se deben tener en cuenta en dicha política son los siguientes:

- Los requisitos mínimos de estacionamiento subsidian, en cierta forma, el manejar, dado que transfieren ciertos costos Del uso del automóvil al desarrollo urbano y a la población que no maneja frecuentemente.
- La obligatoriedad de construir espacios de estacionamiento impone externalidades negativas; los dueños de automóviles deberían absorber estos costos, no el público en general.
- La abundancia de estacionamientos impide una buena accesibilidad. Cuando hay requisitos de estacionamiento mejor planificados hay mejores condiciones para caminar, andar en bicicleta y usar el transporte público, a diferencia de los que obligan a ofrecer un mínimo de espacios para estacionarse.
- El aumento de la oferta genera reducción de tarifas y estimula el aumento de la demanda de estacionamiento.
- La demanda de estacionamiento es influida tanto por el precio como por las alternativas de transporte.
- La oferta y el precio de las plazas de estacionamiento en la vía pública y de los estacionamientos fuera de la calle se influyen mutuamente.
- La fiscalización (*enforcement*)⁸ es un componente crucial para que una política de estacionamiento sea efectiva. Sin fiscalización adecuada es imposible generar efectos positivos.
- Si bien es cierto que muchos de estos principios son ampliamente reconocidos, en la práctica muy pocos los aplican por distintas razones sociales, económicas y/o políticas, entre otras.

Las recomendaciones para una política de estacionamiento adecuada son:

⁸ “Cumplimiento” Esto con el fin de garantizar el tránsito seguro de peatones, evitar accidentes y mejorar la movilidad en la ciudad, según la Secretaría de Transportes y Tránsito de Bucaramanga y también establecido por la Ley 1383 de 2010.

- Eliminar los requisitos mínimos de estacionamiento⁹.
- Cobrar por el estacionamiento en vía según las condiciones del mercado para garantizar que los estándares de desempeño, como las tarifas de ocupación, se cumplan.
- Considerar la creación de distritos (áreas) con beneficios de estacionamiento en donde los ingresos de parquímetros se reinviertan dentro de la comunidad.
- Usar tecnología para el estacionamiento que ofrezca al consumidor y a los gestores de políticas una flexibilidad máxima.
- Retomar el espacio de calle utilizado para automóviles, para cedérselo a usos de tipo social como bicicletas, carriles exclusivos para el autobús, aceras más anchas o espacios mixtos.
- Diseñar espacios de estacionamiento que estén integrados correctamente a los edificios circundantes y a las zonas peatonales, y que no generen “zonas muertas” ni bloqueen las zonas y vías peatonales.
- Incorporar políticas de estacionamiento en los planes de transporte metropolitano.
- Incluir una gestión innovadora del estacionamiento dentro de las iniciativas gubernamentales de habitabilidad, gestión del tránsito, estrategias contra la contaminación del aire, acciones en contra del cambio climático y programas innovadores de financiamiento.
- Fortalecer la fiscalización (*enforcement*) del estacionamiento en vía, fuera de vía, ilegal, informal y legal/formal es importante para que toda la política de estacionamiento tenga efectos positivos.

⁹ Los requisitos se refieren a la cantidad de espacios de estacionamientos que se requieren según el uso de suelo al que se vinculan. Por ejemplo, un edificio de oficinas tendría un requisito de 1 estacionamiento por cada 50 metros cuadrados de oficina. Los requisitos mínimos son los que establecen un mínimo de espacios según dichos criterios. Los requisitos máximos son lo contrario.

5.3. ELEMENTOS CLAVE PARA UN ESTACIONAMIENTO

En la planificación actual de sistemas de transporte sostenible se ha utilizado frecuentemente una categorización introducida por Dalkmann y Branningan (2007), donde se plantea que la implementación de políticas que mejoren las condiciones para el transporte sostenible deben integrar medidas de planeación, regulación, económicas, de información y tecnológicas.

En este documento se dará énfasis a tres mecanismos específicos que parten de ahí: los de precio (parte de lo económico), los regulatorios y los de infraestructura (parte de la planeación). Abajo se detallan los diferentes componentes de cada mecanismo.

5.3.1. Mecanismos De Precio

Los precios de estacionamiento deben definirse según la demanda existente en un área, y a la demanda que se quiere tener en dicha área. Para esto hay fórmulas específicas que no se definen aquí, pero se refiere al lector a Shoup (2005) para conocer este tema en detalle. La figura 9 presenta un diagrama conceptual de la interacción entre demanda de estacionamientos y precio.

Lo más importante en los mecanismos de precio, a partir de lo indicado por Weinberger, Kaehny et al. (2010) es:

- Siempre definir un precio por el uso de un espacio de estacionamiento, nunca dejarlo sin precio (en dicho caso, se pueden generar “mafias” de cobradores informales que asignarán un precio de mercado que no retornará al estado para su reinversión).
- Cobro por el estacionamiento en la vía pública: el precio del estacionamiento relacionado con el número de espacios disponibles influencia el comportamiento de desplazamiento en las zonas en que hay una fuerte demanda de cajones de estacionamiento.
- Tarifas progresivas: esquemas tarifarios para estacionamiento en la vía pública que aplican un ligero aumento de tarifa conforme el tiempo pasa para capturar el incremento de carga marginal por la presencia de un automóvil.

- **Permisos residenciales:** el desbordamiento de los distritos financieros y comerciales del centro hacia las zonas residenciales genera la necesidad de permisos de estacionamiento residenciales y se recomienda que no sean gratuitos.
- Es además una forma de administrar con mayor eficiencia las demandas particulares de estacionamiento de los residentes, que difieren de las del visitante que permanece poco tiempo y de las del trabajador que viene de una zona distante.
- **Gravámenes a los centros de trabajo:** las empresas pueden ser obligadas a pagar impuestos por los espacios proporcionados en los lugares de trabajo.
- Definir el precio según la demanda esperada, asumiendo una visión de gestión de la demanda y no de definición de la oferta.
- Definir el precio de tal forma que entre el 80% y el 85% de los espacios de estacionamiento en el área estén ocupados en cualquier momento (Shoup 2005).
- Determinar unidades de tiempo adecuadas según la zona (por ejemplo, tiempos cortos –por minuto– para zonas de alta rotación, y tiempos largos –por hora o por día– para zonas de baja rotación como las residenciales).

5.3.2. Mecanismos Regulatorios

La respuesta clásica a los problemas de estacionamiento ha sido que, ante congestión o problemas de “falta de estacionamientos”, se busca construir más espacios de estacionamiento, ya sea en vía o fuera de vía (multinivel, subterráneo), y una mayor permisividad de espacios de estacionamiento.

Aunque se habla muy poco de la regulación, es imprescindible que la política de estacionamiento de una ciudad esté de acuerdo con la regulación de planeación urbana que normalmente determina un departamento de planeación o similar, y no el departamento de transporte o su equivalente.

Lo importante en la regulación es lo siguiente (a partir de Kodransky y Hermann 2011):

- Definir la oferta razonable de un área (en lugar de hacerlo por predios) y reglamentar esa oferta para que el mercado no la sobrepase.
- Límites en la oferta de estacionamiento: por cada espacio creado fuera de la vía pública dentro de la zona restringida por los límites máximos, un número igual de espacios debe ser eliminado de la vía pública.
- Este tipo de programa de topes y transferencia de derechos (*cap-and-trade*)¹⁰ permite mantener la oferta constante, al tiempo que se le da otro destino a los usos de los espacios en la vía pública.
- Máximos de estacionamiento: se pretende tener un tope máximo de estacionamientos tanto en las antiguas edificaciones como en los nuevos desarrollos. Se deben determinar requisitos máximos de cantidad de estacionamiento por hogar, predio u otra unidad habitacional (o por área en general).
- Regulación de la ubicación del estacionamiento: se puede restringir o eliminar la presencia de vehículos en los barrios con prioridad peatonal durante horarios diurnos específicos.
- Los requisitos deben determinarse según el uso del suelo y el nivel de demanda esperado.
- Los requisitos deben ser, en la medida de lo posible, para áreas (barrios, zonas) más que para predios específicos.
- Siempre se debe tener un presupuesto y programas claros de fiscalización del uso o mal uso de los espacios de estacionamiento (y de su cobro).

¹⁰ Es un instrumento de política ambiental que ofrece resultados con un límite obligatorio a las emisiones al tiempo que proporciona fuentes de flexibilidad en la forma de cumplimiento. El éxito de los programas de comercio tapa y recompensa la innovación, la eficiencia y la acción temprana y proporcionar estricta responsabilidad ambiental.

5.3.3. Mecanismos De Infraestructura

Se pueden implementar diseños físicos, que a partir de Kodransky y Hermann (2011) se podría ejemplificar de la siguiente manera:

- **Bolardos:** bolardos instalados en toda la ciudad para evitar que los vehículos bloqueen las vías peatonales e invadan las plazas públicas. Los bolardos retráctiles, las barras para limitar la altura de los vehículos y otros tipos de obstáculos son empleados para restringir el acceso, dándole a la vez a los vehículos de emergencia y a las furgonetas de reparto la flexibilidad de entrar y estacionar cuando se requiera.
- **Franjas:** franjas blancas pintadas para delimitar los lugares en los que se permite el estacionamiento en una calle determinada, lo cual funciona como una clave visual discreta, que organiza el estacionamiento diferenciándolo de otros espacios funcionales, tales como senderos peatonales, carriles de bicicleta y carriles de tráfico en movimiento.
- **Reconversión de espacios públicos:** mejoramiento de la visibilidad en intersecciones; la reducción de tiempos de cruce para los peatones gracias a la instalación de “orejas” (expansiones de las aceras en los cruces peatonales); el reverdecimiento del paisaje de las vías públicas; la expansión del espacio disponible para cafés en calles estrechas; y la adición de bancas para fomentar la convivencia. Todos estos usos alternativos disminuyen lentamente la disponibilidad global de estacionamiento en la vía pública.
- **Entorno de estacionamientos:** en el caso en que sea necesario construir un lote de estacionamiento (a nivel o multinivel), es importante que dicho lugar tenga una fachada con actividad “humana” (tiendas u otras actividades y usos), que incluya estacionamientos de bicicleta seguros y cómodos para los usuarios, y otras características que lo hagan un lugar más ameno y parte activa del entorno urbano.
- **Geometría de las calles:** cuando los espacios de estacionamiento en vía no han sido eliminados, se pueden organizar para alcanzar objetivos de seguridad en la vía pública.

5.4. NORMAS PARA EL ESPACIO PRIVADO¹¹

Decreto 089 del 2004 del Plan de Ordenamiento Territorial Capítulo 2.

5.4.1. Subcapítulo 4. Estacionamientos

| | |
|----------------|---|
| Artículo 540°. | De la Cuota mínima de Parqueos. |
| Artículo 541°. | De la Localización de los Estacionamientos. |
| Artículo 542°. | De los estacionamientos para visitantes. |
| Artículo 543°. | De las dimensiones de los Estacionamientos. |
| Artículo 544°. | Del uso de los Sótanos. |
| Artículo 545°. | De las Características de los semisótanos. |
| Artículo 546°. | De los Sótanos y Semisótanos. |
| Artículo 547°. | Del Canje de Parqueos. |

Artículo 540°. De la Cuota mínima de Parqueos. Todos los predios deberán cumplir con la cuota mínima de estacionamiento para usuarios residentes y para visitantes según el uso y el tipo de tratamiento.

Artículo 541°. De la Localización de los Estacionamientos. Los estacionamientos para usuarios residentes y/o visitantes deberán localizarse en el interior del paramento de construcción del predio, pudiendo ser cubiertos y /o descubiertos.

Artículo 542°. De los estacionamientos para visitantes. Los estacionamientos para visitantes deberán localizarse en el interior del paramento de construcción salvo en el caso en que el tratamiento correspondiente contemple espacios para dichos estacionamientos fuera del paramento de construcción.

Artículo 543°. De las dimensiones de los Estacionamientos. Los estacionamientos deberán tener las siguientes dimensiones mínimas:

Ancho: Dos metros con cincuenta (2.50 M).

Largo: Cinco metros (5.00M).

¹¹ Contiene el proceso de la toma de las decisiones fundamentales acerca del ordenamiento del territorio, en sus componentes general y su contenido estructural, urbano y rural. Igualmente incluye las acciones y actuaciones que serán incorporadas en el programa de ejecución del decreto 089 del 2004.

Parágrafo. Cuando por razones de dimensiones del predio, o por determinantes estructurales, no sea posible cumplir con el total de cupos con dimensiones mínimas, se permitirá un máximo de un cuarenta por ciento (40%) del número total del parqueo requerido con dimensiones de 4.00 metros de largo por 2.20 Metros de ancho.

Artículo 544°. Del uso de los Sótanos. En todos los sectores objeto de esta reglamentación se permitirán sótanos, con uso exclusivo de estacionamientos y/o instalaciones necesarias como subestaciones eléctricas, tanques y bombas hidroneumáticas.

Artículo 545°. De las Características de los semisótanos. Los semisótanos se permitirán las siguientes características. El uso exclusivo del semisótano será el de estacionamientos y/o instalación de equipos técnicos.

En los casos donde se permita el semisótano, su altura no podrá ser superior a un metro con treinta (1.30 M) entre el nivel del andén y el cielo raso del semisótano.

En los predios donde se desarrollen construcciones nuevas con alturas superiores a cuatro pisos, se permitirán el semisótano, coincidiendo con el paramento de construcciones del predio, siempre y cuando el uso de dicha edificación sea exclusivamente residencial.

Artículo 546°. De los Sótanos y Semisótanos. En ningún caso se permitirán sótanos o semisótanos en el área correspondiente a antejardín y/o cualquier otro tipo de aislamiento anterior.

Artículo 547°. Del Canje de Parqueos. No se podrán canjear los cupos de parqueo por dinero para usos en vivienda, dado que el proyecto debe cumplir con la totalidad de cupos de parqueos al interior del Predio.

Los establecimientos con actividad acorde con un plan de ordenamiento territorial o plan de ordenación territorial de Bucaramanga (también denominado por sus siglas POT)¹² y que no cumplan con el cupo de estacionamientos, pueden construirlos por gestión asociada.

¹² « El Plan de Ordenamiento Territorial 2012 – 2027 del municipio de Bucaramanga se constituye en el referente, guía y sustento de la planificación del territorio para los próximos años. Guía las normas vigentes, en la manifiesta y urgente necesidad de revisar, ajustar, actualizar y/o re direccionar el desarrollo municipal desde el ámbito territorial, y en la potenciación de la vocación del territorio.

Artículo 548°. De los patios que se requieran al interior del predio. Los patios que se requieran al interior del predio para luz y ventilación de alcobas, tendrán como lado menor un cuarto (1/4) de la altura de la edificación con un mínimo de tres con cincuenta metros (3.50) sin servidumbre de vista y cinco metros (5.00) cuando exista servidumbre de vista.

Parágrafo. En los patios por los cuales se ventilen e iluminen únicamente baños y/o cocinas, el lado mínimo podrá ser de tres metros (3.00 Mts).

Artículo 549°. De los predios Producto de Englobe Ubicados en dos Tratamientos. Cuando el producto de un englobe posterior a la fecha de expedición del presente Plan de Ordenamiento se encuentre ubicado en dos tratamientos regirá la norma de cada tratamiento sobre el área correspondiente; debiéndose plantear al interior del predio una transición de un tratamiento al otro.

5.5. MARCO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTOS Y PARQUEADEROS DE BUCARAMANGA¹³.

Acuerdo no. 065 del plan de ordenamiento territorial (diciembre 29 de 2006).

Artículo 1º. Definición y Ámbito de Aplicación. Conformación de una red normatizada de estacionamientos y parqueaderos públicos y privados en las diferentes áreas de actividad, interviniendo los ya existentes, proponiendo la construcción de los faltantes y mejorando aquellos que cumplen con los lineamientos urbanísticos establecidos en el POT de Bucaramanga.

Artículo 2º. Definiciones. Para la aplicación e interpretación del presente Acuerdo, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

- Bahía de estacionamiento: Parte complementaria de la estructura de la vía utilizada como zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento de vehículos, las cuales, para su reconocimiento tendrán que estar debidamente amparadas por licencia(s) de urbanización y/o construcción.

¹³ Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos es un instrumento complementario del Plan de Ordenamiento Territorial, que busca la recuperación del Espacio Público como elemento estructural básico de la ciudad, aprobado por el concejo municipal de Bucaramanga (diciembre 29 de 2006).

- Cupos de parqueo ligados al uso: áreas al interior del paramento de construcción, destinadas a satisfacer las demandas de parqueo para propietarios/residentes y visitantes, derivadas de las actividades que se desarrollan en los predios, requeridos por el Plan de Ordenamiento Territorial, licencias de urbanismo y/o construcción en sus diferentes modalidades.
- Edificación especializada para el parqueo de vehículos: Edificio de uno o más niveles, debidamente licenciado, destinado a albergar parqueo de vehículos.
- Estacionamiento Temporal: Sitio de parqueo de vehículos, debidamente autorizado por la autoridad de tránsito, de carácter temporal y por cortos períodos de tiempo, ubicado sobre vías locales, por lo general en paralelo, sobre un costado de la calzada o anexos a ésta como producto de su ampliación.
- Ficha Normativa: según lo determina el Anexo 5 – Glosario, del Plan de Ordenamiento Territorial, es un instrumento de carácter reglamentario, adoptado por el Alcalde mediante Decreto, por medio del cual se establecen las normas urbanísticas para determinados sectores del Municipio donde coincide un área de actividad con un tratamiento urbanístico.
- Parqueadero: Predio público o privado destinado al parqueo de vehículos, ubicados al interior del paramento de construcción. Cuando está abierto al público se denomina parqueadero público, y cuando es de uso restringido, es decir que no se permite el acceso al público, se denomina parqueadero privado.
- Parqueaderos públicos en superficie: Lugar abierto al público, destinado al parqueo de vehículos sobre el terreno, que puede tener zonas cubiertas con construcciones livianas o de carácter temporal y cerramiento debidamente licenciados.
- Plan Zonal de Estacionamientos y Parqueaderos: Estudio detallado de las condiciones urbanísticas y socioeconómicas de cada uno de los diferentes sectores en que se ha dividido la ciudad.

- Vehículos: se refiere a Vehículo Automotor destinado a satisfacer las necesidades de movilización de personas, animales o cosas, de servicio particular, público, oficial, carga emergencia, diplomático y/o motocicletas.

Artículo 3°. Objetivos Específicos. Los objetivos específicos que se propone el Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos, son los siguientes:

- Propiciar el establecimiento de una red de parqueaderos en edificaciones especializadas para tal fin, localizadas en los puntos de mayor demanda por efecto de la estructura urbana, incluyendo los parqueos para los establecimientos que deben cumplir con los cupos por Gestión Asociada.
- Promover la ubicación de parqueaderos cerca a las zonas de alta concentración de actividades, y en las zonas de influencia de los portales del Sistema Integrado de Transporte Masivo donde la demanda así lo requiera.
- Ejercer a través de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, la formulación, coordinación, y gestión del funcionamiento y operación del sistema de estacionamiento.
- Implementar de manera gradual, la recuperación del espacio público en aquellos sectores que están siendo utilizados para el parqueo de vehículos.
- Promover acciones encaminadas al cumplimiento de las normas relacionadas con las exigencias de cupos de parqueo y las condiciones de éstos.

Artículo 4° Estrategias. Las estrategias para el Cumplimiento de los objetivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos:

- Comprometer a la ciudadanía, a los gremios y a los propietarios de establecimientos dotacionales, industriales, de comercio y servicios, en el manejo adecuado del Espacio Público y el cumplimiento de las normas sobre la provisión de cupos de parqueo.

- Procurar el vínculo funcional del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos, con el sistema vial y el de transporte, incluido el Sistema Integrado de Transporte Masivo.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional entre las entidades encargadas de la planeación, ejecución, manejo y control del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos de la ciudad.
- Prohibir el estacionamiento de vehículos en lugares, próximos a pasos peatonales, bocacalles, paraderos, cruces de zonas escolares y otros sitios en donde el vehículo estacionado pueda interferir con la visibilidad o genere condiciones inseguras para el tráfico de los usuarios de las vías.
- Regular y adecuar los establecimientos cuyas actividades interfieren con la movilidad del peatón. Se exigirá que los establecimientos comerciales, de servicios industriales y dotacionales, que perjudican la movilidad local, adopten soluciones urbanísticas y operativas adecuadas para evitar que se afecte la movilidad del peatón en el sector.

Artículo 5º. Instrumentos que forman parte del modelo conceptual del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos. Los instrumentos que forman parte del modelo conceptual del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos son:

- Instrumento de Gestión y Gobierno. Busca la articulación y coordinación entre las entidades municipales responsables de la puesta en marcha y funcionamiento de éste instrumento, tales como, la oficina asesora de planeación, dirección de tránsito de Bucaramanga, el departamento administrativo de la defensoría del espacio público, secretaria de infraestructura, secretaría de hacienda y secretaría de gobierno municipal, en el ámbito de un sistema de gestión municipal.
- Instrumento Técnico - Jurídico. Está conformado por el conjunto de determinantes técnicas, especificaciones, normas y disposiciones que son aplicables al sistema de estacionamientos y parqueaderos y vincula tanto a los particulares, como al sector público y a la Administración Municipal.
- Instrumento Descentralizado. Se fundamenta en el trabajo coordinado entre la comunidad y la Administración Municipal, con el propósito de reunir las experiencias e iniciativas de interés general, y los aspectos estratégicos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos, para la formulación de los planes zonales de estacionamientos y parqueaderos.

Artículo 6°. Acciones para lograr los objetivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos.

Las acciones para lograr los objetivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos son las siguientes:

- La Administración Municipal, a través del Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público y de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, adelantarán campañas de Cultura Ciudadana orientadas a concientizar a la ciudadanía para no utilizar el Espacio Público con estacionamiento de vehículos, estimular el uso de las edificaciones especializadas para el parqueo y propiciar el uso racional de los vehículos.
- Desarrollar acciones orientadas al cumplimiento de las normas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en lo relacionado con las necesidades de estacionamiento y parqueo, así como sus cuotas mínimas, en las diferentes zonas de la ciudad.
- Para hacer más competitiva y organizada la ciudad, se hace necesario establecer los sitios autorizados para cargue y descargue de mercancías y los horarios y períodos de tiempo para su funcionamiento.
- Promover acciones para garantizar el mejoramiento del Espacio Público.
- Para preservar el patrimonio de conservación y las zonas de preservación ambiental, se implementarán las siguientes acciones:
- Promover el desarrollo de edificaciones especializadas para el parqueo de vehículos, localizadas en inmediaciones de los portales del Sistema Integrado de Transporte Masivo – SITM donde se presente alta demanda por cupos de parqueo, los cuales deben ser tenidos en cuenta al momento de la formulación de los planes zonales y/o fichas normativas.
- Según lo establece el Artículo 563 del Decreto 089 de 2004, dar fin al tráfico pesado en la meseta, para lo cual la Oficina Asesora de Planeación y la Dirección de Tránsito de Bucaramanga.
- concertarán con el Área Metropolitana de Bucaramanga, la localización estratégica de los terminales de carga con sus instalaciones y servicios asociados, así como las vías alternas para el tránsito de este tipo de vehículos, de acuerdo con los proyectos viales que se desarrollen.

Artículo 7°. Elementos Constitutivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos. Los elementos constitutivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos son:

- Construcciones o edificaciones especializadas para el parqueo de vehículos.
- Parqueaderos públicos o privados en superficie ubicados al interior del paramento de los predios.
- Cupos de parqueo ligados al uso, para satisfacer las demandas de parqueo derivadas de las actividades que se desarrollan en los predios, requeridos por el Plan de Ordenamiento Territorial y demás normas aplicables.
- Cuando lo determine la autoridad competente, podrán existir Estacionamientos de carácter temporal en paralelo sobre vías de carácter local, los cuales serán determinados por medio de los planes zonales y/o fichas normativas.

Artículo 8°. Lugares prohibidos para estacionar. de acuerdo con lo establecido en el artículo 76 de la ley 769 de 2002 código nacional de tránsito terrestre, está prohibido estacionar vehículos en los siguientes lugares:

- Sobre andenes, zonas verdes o sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación.
- En vías arterias, autopistas, zonas de seguridad o dentro de un cruce.
- En vías principales y colectoras en las cuales expresamente se indique la prohibición o la restricción en relación con horarios o tipos de vehículos.
- En puentes, viaductos, túneles, pasos bajos, estructuras elevadas o en cualquiera de los accesos a éstos.
- En zonas expresamente destinadas para estacionamiento o parada de cierto tipo de vehículos, incluyendo las paradas de vehículos de servicio público, o para limitados físicos.
- En carriles dedicados a transporte masivo sin autorización.
- A una distancia mayor de treinta (30) centímetros de la acera.

Parágrafo. También estará prohibido parquear en los sectores que así establezcan las fichas normativas, los planes zonales y demás normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial, sus instrumentos complementarios, las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, y en el presente Acuerdo.

5.6. COMPONENTE URBANO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BUCARAMANGA.

Plan de Ordenamiento Territorial de segunda generación del Municipio de Bucaramanga 2013 – 2027¹⁴.

5.6.1. Subcapítulo 3°. Subsistema de estacionamiento y parqueaderos.

Artículo 156°. Subsistema de estacionamientos y parqueaderos. Está concebido como uno de los elementos integrantes del sistema de movilidad en la medida en que permite detectar las necesidades de aparcamiento de vehículos teniendo en cuenta el modelo de ordenamiento territorial, así como la infraestructura vial y los medios de transporte, con el fin de mejorar la movilidad urbana.

Este subsistema incluye los edificios destinados a parqueaderos de propiedad pública o privada y la posibilidad de permitir el estacionamiento temporal sobre vía pública. Las determinantes para poner en funcionamiento el subsistema de estacionamientos en el municipio de Bucaramanga, deben desarrollarse de conformidad con los parámetros establecidos en el Acuerdo 065 de 2006.

Artículo 157°. Objetivos del subsistema de estacionamientos y parqueaderos. Los objetivos del subsistema de estacionamientos y parqueaderos son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo de una red de parqueaderos en edificaciones especializadas para tal fin, localizadas en los puntos de mayor demanda. Se dará prioridad a las zonas de alta concentración de actividades y de influencia de los portales del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM).

¹⁴ Acuerdo No. 034 del 27 de septiembre de 2000, en cumplimiento de la Ley 388 de 1997 y del Decreto Nacional 879 de 1998, adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Bucaramanga, el cual fue revisado mediante los Acuerdos 018 de 2002, 046 de 2003, 046 de 2007 y 017 de 2012.

- Definir condiciones técnicas para articular a la red de parqueaderos las edificaciones que se construyan con uso total o parcial de parqueaderos mediante el sistema de gestión asociada.
- Regular la operación del subsistema de estacionamientos y parqueaderos para que funcionen de manera coordinada bajo la supervisión de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga.
- Regular el estacionamiento temporal en paralelo sobre las vías públicas determinadas para tal efecto, generando la posibilidad de aprovechamiento económico del espacio público.
- Recuperar el espacio público indebidamente ocupado con el estacionamiento de vehículos, combinando campañas de sensibilización ciudadana con acciones policivas de control del espacio público.

Artículo 158º. Directrices del subsistema de estacionamientos y parqueaderos. El subsistema de estacionamientos y parqueaderos contempla las siguientes directrices:

- Priorizar y estimular el desarrollo de la red de estacionamientos y parqueaderos en las áreas de influencia de los siguientes equipamientos:
 - a. Alcaldía de Bucaramanga y Gobernación de Santander.
 - b. Centro metropolitano de mercadeo.
 - c. Terminal de transporte urbano.
 - d. Universidades públicas y privadas.
 - e. Estadios.
 - f. Plazas de mercado.
 - g. Centros comerciales.
 - h. Colegios y centros religiosos.
 - i. Centros de actividad industrial.
 - j. Áreas de actividad comercial.
 - n. En sectores complementarios al (SITM)¹⁵.

¹⁵ El SITM es un sistema de transporte masivo rápido compuesto por un conjunto de corredores troncales con carriles segregados y preferenciales, destinados en forma exclusiva a la operación de ómnibus de alta y mediana capacidad

- Priorizar y estimular el desarrollo de la red de estacionamientos y parqueaderos en las siguientes áreas de actividad:
 - a. Áreas de actividad comercial.
 - b. Centros de actividad industrial.
 - c. Áreas de actividad múltiple.
 - d. En zonas de alta densidad habitacional y/o concentración de vivienda multifamiliar.

- Establecer un manejo especial para estacionamientos y parqueaderos cercanos a Bienes de Interés Cultural del grupo urbano y arquitectónico.

- Establecer las determinaciones para los estacionamientos temporales en paralelo, en el marco de proyectos integrales de espacio público en los cuales se contemple el diseño de andenes, arborización, señalización.

Artículo 159º. Adecuación de zonas para el estacionamiento temporal sobre vía pública. En todas las actuaciones en que se permita el aprovechamiento económico del espacio público relacionadas con el estacionamiento temporal sobre vías públicas (zonas azules), se deben prever y ejecutar por el concesionario o quien haga sus veces, las obras de adecuación, señalización y mantenimiento de las zonas de estacionamiento y de los andenes colindantes a éstas, cumpliendo con lo establecido en la norma del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos y lo determinado por el Manual para el Diseño y Construcción del Espacio Público en Bucaramanga (MEPB).

Parágrafo 1. En ningún caso el amoblamiento complementario a las zonas de estacionamiento temporal, tales como parquímetros y señalización entre otros, debe obstaculizar el libre tránsito peatonal, para lo cual es necesario garantizar una franja de circulación mínima de un metro con veinte centímetros (1.20 m). En los casos en que el perfil vial contemple zona verde, ésta debe convertirse en zona dura arborizada, bajo las condiciones establecidas en el Manual para el Diseño y Construcción del Espacio Público de Bucaramanga (MEPB).

Parágrafo 2. En ningún caso se permite la reducción o retroceso del espacio público peatonal, zonas verdes o antejardines para la construcción de bahías para estacionamiento temporal de vehículos. Se permiten las bolsas de parqueo dentro de los predios después del paramento de construcción.

5.7. PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD DE BUCARAMANGA 2010 – 2030¹⁶.

Con este documento realizado en Bucaramanga, se quiere divulgar el diagnóstico de la situación actual, los análisis causales, las tendencias y proyecciones, los retos que en el futuro debe afrontar la ciudad, y, por último, los lineamientos, estrategias y áreas de acción para mitigar la crisis actual de movilidad urbana, que nos permitan consolidar un sistema de transporte eficiente, democrático, equitativo y amigable con el medio ambiente, potenciador del empleo, la productividad y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

En el primer capítulo, se presenta el modelo de transporte sostenible, sus componentes e implicaciones, las políticas y las estrategias implícitas; así mismo, se define el enfoque planteado para el presente estudio con base en la visión prospectiva de la ciudad.

En la segunda parte, se aborda la situación de partida, soportada en el diagnóstico y el análisis causal de las principales problemáticas de la movilidad urbana.

En el tercer capítulo, se concreta el modelo de transporte deseado y se describen los objetivos, las estrategias y las áreas de acción del plan de movilidad; de igual forma, se presenta el análisis multicriterio para la priorización de las áreas de acción y sus respectivos proyectos.

En el cuarto capítulo, se despliegan de forma detallada los programas y proyectos específicos, de acuerdo con las áreas de acción identificadas, a partir de las medidas parciales de corto plazo, pasando por temas como el fortalecimiento institucional y la cultura ciudadana, hasta los programas específicos asociados a la gestión del tráfico.

En el último capítulo de este documento, se consigna la estrategia de seguimiento y control de los objetivos del plan de movilidad, mediante la consolidación del Observatorio de Movilidad Urbana de Bucaramanga y su área metropolitana.

¹⁶ Este documento fue realizado por la Universidad Industrial de Santander, en un convenio realizado con la Alcaldía y la Sociedad Santandereana de Ingenieros, con el objetivo de trazar la hoja de ruta para resolver la movilidad en la ciudad, con un plan de 20 años.

5.8. OFERTA Y DEMANDA.

Para conocer las características de estacionamiento de determinada zona, es necesario llevar a cabo ciertos inventarios y estudios, que permitan establecer la demanda de espacios y verificar las necesidades físicas, para así revisar o incrementar la oferta de espacios existentes.

Uno de los estudios que se realizan en las ciudades modernas es el de usos del suelo, o destino de los edificios, y la necesidad correspondiente de espacios de estacionamiento. Considerando las condiciones actuales de motorización, se pueden establecer las cifras del número de espacios de estacionamiento requeridos para vivienda, centros de trabajo, centros educativos, centros comerciales, zonas industriales, zonas hoteleras, centros deportivos etc.

Esto le ha permitido a las oficinas de planeación, fijar normas de estacionamiento para nuevas edificaciones.

Se entiende por oferta, los espacios disponibles de estacionamiento tanto en la vía pública como fuera de ella. Para cuantificarla se lleva a cabo un inventario físico de los espacios de estacionamiento disponibles. Para estacionamientos en la calle, se realiza un inventario de los espacios existentes y de las restricciones que hay para estacionarse en esa calle, pues habrá calles en las que se prohíba el estacionamiento. Este inventario se realiza recorriendo calle por calle. En cada una de ellas, se mide su longitud total, se le resta la longitud de los espacios de estacionamiento prohibido, y se deduce el número de vehículos que caben en esta longitud restante o disponible. Para estacionamientos fuera de la calle, en lotes y edificios, se puede obtener el dato con la administración del estacionamiento o contando directamente el número de espacios disponibles.

El inventario debe realizarse con la ayuda de un mapa o plano, para localizar los edificios y lotes de estacionamiento; las calles donde se permiten o se prohíbe el estacionamiento; el tipo de estacionamientos, ya sea en cordón o en ángulo; la presencia de arquímetros; los límites de tiempo del estacionamiento; etc.

Se entiende por demanda, la información de donde se estaciona la gente por cuanto tiempo, o su variación horaria dentro y fuera de la vía pública. Representa la necesidad de espacios para estacionarse, o el número de vehículos que desean estacionarse con cierta duración, o para un objetivo específico.

Esta información se obtiene mediante la ubicación de observadores en varios puntos de las zonas de estudio, cada uno de los cuales, dependiendo de la frecuencia de los estacionamientos, recorre una, dos, tres o cuatro cuadras, viendo todos los vehículos estacionados anotando la hora de entrada, y salida de cada uno de ellos. De esta manera se determina la utilización y duración promedio de estacionamiento durante varios días.

La anterior información se puede complementar con un aforo en cordón, que permita totalizar los vehículos que entran y salen de la zona en estudio, y así poder determinar la acumulación vehicular dentro del cordón o zona por horas del día, simplemente restando a los vehículos que entran los que salen. Estas cifras comparadas con el estudio de la oferta indicaran el número de vehículos que circulan en busca de estacionamiento durante ciertos periodos del día.

Se han encontrado tiempos de estacionamientos cercanos a una hora para asuntos rápidos, como hacer compras. Para diferentes tipos de actividades, como negocios los usuarios emplean desde la media hora hasta las cuatro horas. Un porcentaje pequeño son los que usan cuatro horas o más, como los jefes de oficina, ciertos empleados. Etc.

Conocida la oferta y la demanda, se puede determinar el índice de rotación, que para un espacio específico de estacionamiento se define como el número de veces que se usa dicho espacio durante un lapso de tiempo determinado¹⁷.

Para varios espacios de estacionamiento, el índice promedio de rotación I_r , en vehículos por cajón, se calcula como.

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad I_r = \frac{\text{Numero - de - vehiculos - que - se - estacionan}}{\text{Numero - de - espacio - para - estacionarse}}$$

¹⁷ En el capítulo 10 del Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito, lo mismo que en el capítulo 4 del Tomo II del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y Transporte de Bogotá D.C. PI, se presenta la metodología completa para llevar a cabo los estudios de estacionamiento, tanto en lo que tiene que ver con su oferta como con su demanda.

6. MARCO TEORICO

6.1. PARK AND RIDE.

El *park and ride* es una estrategia de estacionamiento para automóviles situados en la periferia de ciudades generalmente grandes, cuyo fin es alentar a los conductores a estacionar su vehículo privado y acceder al centro de las ciudades mediante el transporte público. Esta estrategia de estacionamiento suelen ubicarse próximos a estaciones de autobús o ferrocarril, en nuestro caso lo implementaremos a estaciones próximos o cerca de nuestro transporte masivo Metrolinea.

FIGURA 5. *Park and ride* en Leicestershire condado situado en el centro de Inglaterra.



Fuente: <http://www.transportxtra.com>.

En definitiva, estos estacionamientos están ideados para reducir el número de automóviles provenientes de otras poblaciones entrando al centro urbano de la ciudad destino. Así, el *parking and ride* ha de presentarse como una alternativa de viaje atractiva al conductor que decida aparcar su coche antes de llegar al centro de la ciudad para realizar el resto del trayecto en transporte público.

En este sentido, el *park and ride* se presentan como medida de conexión y trasbordo hacia los sistemas de transporte colectivos de aquellos usuarios que deseen acceder en su vehículo o no puedan ser cubiertos por otros modos.

6.1.2. Plan del park and ride en Europa.

En Reino Unido, las administraciones locales de algunas ciudades con centros históricos como Oxford o Nottingham empezaron a implantar aparcamientos disuasorios en la década de los 70, principalmente como forma de rebajar la presión del vehículo privado sobre sus cascos históricos.

En 2007, 60 pueblos y ciudades de este país ya contaban con aparcamientos disuasorios y, en el caso de Oxford, se contabilizan más plazas de estacionamiento público en los aparcamientos disuasorios que en el propio centro urbano. A través de una red de 117 estacionamientos basados en sistemas de autobús y otros 8 en sistemas tranviarios (70.000 plazas en total), se han logrado evitar alrededor de 34 millones de desplazamientos en vehículo privado hacia sus centros urbanos. También se implantaron en Londres, junto a grandes estaciones de ferrocarril y metro para mejorar la accesibilidad del sistema¹⁸.



¹⁸ Voirie urbaine. Guide general de la Voirie urbaine. Conception, aménagement, CETUR. Bagneux, Francia. CORBIN, M. (1978).

6.1.3. Tipología del *park and ride*.

Pueden clasificarse en función de diferentes criterios. Los más comunes son:

- El modo de transporte público asociado (tren de cercanías, metro, tranvía, autobús).
- El tamaño de las instalaciones, que determinará el número de plazas de vehículos que se pueden estacionar en él:
- Capacidad inferior a 200 plazas: son aparcamientos que cubren escasas demandas y que suelen conformar redes muy tupidas dentro de un mismo ámbito. Pueden presentar problemas de congestiones en las actividades anexas si no están ligeramente sobredimensionados.
- Capacidad entre 200 y 500 plazas: tienen un tamaño óptimo para estar servidos por servicios de autobús de alta eficacia. Pueden presentar ineficiencias en el plano económico-financiero, ya que algunos servicios deseables (seguridad, calidad en los accesos, iluminación, etc.) pueden no ser rentables para esa demanda tan escasa.
- Capacidad entre 500 y 1.000 plazas: deseables para conexiones de alta capacidad como ferrocarril o metro. Si existe realmente esa demanda se trata del tamaño óptimo, en general, ya que maximiza la rentabilidad de la inversión.
- Capacidad superior a 1.000 plazas: son espacios que deben permanecer perfectamente conectados con sistemas de alta capacidad, preferiblemente con varios de ellos. La operatividad interior puede presentar problemas en su gestión al presentar tamaños tan elevados. Los costes de ejecución y mantenimiento suelen ser muy altos, por lo que deben estar perfectamente justificados.
- El tipo de actividad principal de la ciudad destino (servicios, comercio, turismo, etc.), que determinará el motivo del desplazamiento del usuario potencial que utilizaría el servicio, según el cual, se pueden establecer tres categorías principales:

- El horario de funcionamiento (a diario, entre semana, fines de semana, periodos vacacionales, etc.).
- Estacionamientos en el ámbito de los desplazamientos motivados por cuestiones relacionadas con el sector servicios, ya sean actividades comerciales (usuarios que efectuarían compras en el centro); de servicios propiamente dichos (usuarios que se desplazan para realizar gestiones administrativas, ir al médico o acudir a algún centro educativo), o de ocio (usuarios que realizan actividades en zonas recreativas como parque de atracciones, zona de playas, parque natural, zona de marcha, etc.).
- Estacionamientos en el ámbito de los desplazamientos motivados por turismo. En este caso, los usuarios potenciales son personas que se desplazan a la ciudad para visitar el centro histórico.

Los primeros suelen estar asociados a las áreas metropolitanas de ciudades de gran tamaño (Madrid, Londres, Barcelona, París, Ámsterdam, Estocolmo, etc.), donde un gran número de trabajadores se desplaza diariamente desde el extrarradio al centro de la ciudad. Dado que la demanda potencial de captura es muy elevada, estas clases de estacionamientos se suelen ubicar junto a estaciones de tren de cercanías, metro o tranvía de la periferia, con servicios frecuentes en las horas punta los días de diario.

Por otro lado y teniendo en cuenta la variedad de servicios que suelen ofrecer las grandes ciudades (comercio, ocio, turismo), es probable que también haya usuarios del *park and ride* metropolitano que lo utilicen por cualquiera de estos motivos, aunque de forma insignificante en comparación con los trabajadores.

En estos casos es común que los autobuses operen, bien durante el fin de semana (si la demanda consiste en cubrir desplazamientos motivados por ocio, compras, visitas turísticas y culturales), o bien estacionalmente, en los casos en los que se concentre la afluencia turística en unos meses determinados (zonas costeras, estaciones de esquí, etc.)

6.2. PARKING PRICING¹⁹.

Esto sería un estacionamiento controlado que se dispone de señales o dispositivos que restringen su tiempo de utilización. El número de vehículos que se pueden estacionar en la calle será mayor mientras menos dure el tiempo de estacionamiento de cada vehículo, razón por la cual muchas autoridades de las principales ciudades del mundo han buscado la forma de limitar su duración, con el objeto de utilizar mejor los espacios, para que así un mayor número de gente disfrute del beneficio.

Figura 8. Parking Pricing en Chicago, Estados Unidos.



Fuente: https://www.google.com.co/images/nav_logo195.png.

Estos tipos de estacionamientos pueden ser en (acera) estacionamiento en la calle, los estacionamientos en los campus y los edificios, y estacionamiento comercial. El medio más utilizado para llevar el control del tiempo son los parquímetros, como se muestra en la (figura 7) que son aparatos mecánicos con un sistema de relojado por monedas.

¹⁹ “*política de precios en estacionamientos*” significa que los automovilistas pagan directamente por el uso de plazas de estacionamiento. Aparcamiento El precio puede ser implementado como una estrategia TDM (para reducir el tráfico de vehículos).

En la actualidad el mercado ofrece diferentes alternativas para ofrecer una solución integral al problema del estacionamiento medido. Algunas empresas continúan fabricando parquímetros mecánicos y siguen proporcionando mantenimiento por lo que en algunas ciudades es común ver todavía los antiguos parquímetros en funcionamiento. Estos sistemas fueron ya desplazados notablemente por los sistemas más avanzados de control de múltiples espacios, los cuales mediante recibos de pago controlan el estacionamiento y poseen sistemas de comunicación que le proporcionan alertas tanto a usuarios como a encargados del control de tránsito de la situación de los mismos, así como también facilitan el pago mediante tarjetas de crédito débito y tarjetas prepagas como se muestra en la (figura 8) sin depender exclusivamente de monedas.



Algunos parquímetros proporcionan sistemas de detección de vehículos que permiten controlar cuando se encuentran vehículos estacionados en los diferentes lugares, posibilitando así el anuncio de un lugar vacante, la detección de violaciones de tiempos de estacionamiento y la recolección de datos estadísticos. Aun así el mercado actual busca alternativas al sistema de aparcamiento medido para lograr obtener un mayor control y un menor uso de recursos y gastos de mantenimiento.

6.2.1. Implementación del *Parking Pricing* en otras ciudades.

Tal vez la experiencia de mejoramiento de una política de estacionamiento en vía más exitosa, progresiva y reciente que existe es la que se implementó en San Francisco bajo el programa *SFPark*²⁰.

El *SFPark* es pionero en el sistema de estacionamiento más avanzado del mundo. Utilizando sensores, nuevos parquímetros, y precios ajustados a la demanda, *SFPark* reduce la incertidumbre relacionada con la búsqueda de estacionamiento en la ciudad. Estos elementos se conjugan para hacer más fácil estacionar y encontrar espacios. Genera beneficios para los conductores, ciclistas, peatones, visitantes, residentes, comerciantes etc.

Figura 10. *Parking Pricing* en san Francisco, estados unidos.



Fuente: [http:// www.autoevolution.com.2013](http://www.autoevolution.com.2013).

Este sistema en san francisco busca:

- Generar una estructura de precios para el estacionamiento en vía que responde a la gestión de la demanda.
- Definir la tarifa de estacionamiento según la demanda de estacionamiento en el lugar.

²⁰ El *SFPark* es el sistema inteligente en san francisco que se ha implantado para permitir a los conductores conocer las plazas de aparcamiento que están libres, y el coste asociado de aparcar en ellas.

6.2.2. Beneficios del *Parking Pricing*.

- Aumento del volumen de negocios de los espacios más convenientes. Esto aumenta la comodidad del consumidor, facilita las entregas, y reduce los puestos en los estacionamientos (en busca de un espacio no ocupado).
- Reduce el número de espacios necesarios para satisfacer la demanda, la reducción de los costos totales de estacionamiento, y permitiendo desarrollo más compacto.
- Alienta a los conductores a largo plazo para utilizar los espacios menos convenientes (como fuera de la calle o periferia urbana), y ayuda a los viajeros (en particular, los trabajadores fronterizos) de utilizar modos alternativos cuando sea posible.
- Reduce los problemas de tráfico y de vehículos como el total de la congestión del tráfico, los accidentes, la energía el consumo y las emisiones contaminantes.

6.2.3. Zonas de estacionamientos.

Zona de estacionamiento limitado (zel)²¹:

Zona azul: pueden estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, son estacionamientos público autorizado, con cobro regulado y horarios definidos, donde se permite el estacionamiento temporal en paralelo de vehículos particulares.

Zona roja: solamente podrán estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, los vehículos que exhiban el tique habilitante. En estas zonas solo pueden estacionar los vehículos con tarjeta de residente sin haber sacado el tique correspondiente.

Zona naranja: se permite estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, a los vehículos con tarjeta de residente dentro de su sector y sin limitación de tiempo y a quienes saquen el tique por un período máximo de un día.

²¹<http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pamplona.es%2FverPagina.asp%3FidPag%3D2067543&ei=G5dhVIK9AZH>.

Zona de estacionamiento restringido (zer)²²:

Zona verde: exclusivamente para vecinos residentes. Dentro de las zonas de estacionamiento restringido a residentes podrán establecerse zonas azules y rojas. Fuera de los horarios de regulación, en estas zonas únicamente podrán estacionar los residentes.

Zona Neutral: área vial o espacio público en la que no existe posibilidad de estacionamiento de vehículos. La zona neutral se podrá definir por las restricciones dadas en el acuerdo 065 del 2006.

- Los principales lugares donde está prohibido estacionar:
- Sobre andenes, zonas verdes o sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación.
- En vías arterias, autopistas, zonas de seguridad o dentro de un cruce.
- En vías principales y colectoras en las cuales expresamente se indique la prohibición o la restricción en relación con horarios o tipos de vehículos.
- En puentes, viaductos, túneles, pasos bajos, estructuras elevadas o en cualquiera de los accesos a éstos.
- En zonas expresamente destinadas para estacionamiento o parada de cierto tipo de vehículos, incluyendo las paradas de vehículos de servicio público, o para limitados físicos.
- En carriles dedicados al transporte masivo sin autorización.
- A una distancia mayor de treinta (30) centímetros de la acera.
- En doble fila de vehículos estacionados, o frente a hidrantes y entradas de garajes.
- Donde interfiera con la salida de vehículos estacionados.
- Donde las autoridades de tránsito lo prohíban.

²² https://www.google.com.co/?gws_rd=ssl#q=zona+de+estacionamiento+restringido.

7. METODOLOGIA

Para desarrollar este proyecto se propone la siguiente metodología.

7.1. INVESTIGACION DE MERCADO.

7.1.1. Perspectiva de la encuesta.

Por medio de análisis de estudio de mercado en algunos sectores de Bucaramanga, se obtuvo información necesaria para conocer si las estrategias de estacionamiento propuestas sean un negocio rentable; analizaremos las ventajas y desventajas del *park and ride* y *parking pricing*; nos daremos cuenta si con la adecuada publicidad las personas estarían interesadas o no en asistir a estos parqueaderos, también haremos un sondeo del precio por el cual ellos estuvieran dispuestos a pagar por recibir dichos servicios.

7.1.2. Planteamiento del problema.

En los sectores de la ciudad más críticos, se requiere la necesidad de establecer variables fundamentales para la creación del *park and ride* y *parking pricing*, esto nos lleva a elaborar dicha investigación de mercado que despeje las interrogantes para determinar:

- Factibilidad del proyecto,
- Precio del servicio,
- Horario de actividades,
- Demanda del servicio,
- Necesidades específicas de los conductores encuestados.

7.1.3. Objetivos de la encuesta.

- Adquirir información necesaria para el proyecto, para conocer las necesidades de los conductores y determinar los diferentes servicios que se ofrecerán.
- Conocer las preferencias y expectativas de las personas con las nuevas estrategias de estacionamientos.
- Determinar el tipo de servicio a ofrecer en base a las necesidades manifestadas por los conductores durante la investigación.
- Determinar un precio base más adecuado, de acuerdo con los resultados de la encuesta realizada.

7.1.4. Diseño de la encuesta.

Se realizó esta encuesta a personas que poseen un vehículo de cualquier clase o tipo, y aparte de eso deben ser personas que asistan frecuentemente a la ciudad de Bucaramanga.

Para la realización de las preguntas nos basamos primero en los objetivos planteados, y segundo en ejemplos de otras ciudades. La encuesta realizada es de tipo declarada y personal, que contiene 7 preguntas cerradas, abiertas y de múltiples opciones.

7.1.5. Presentación e interpretación de resultados.

En los días lunes 29 de septiembre y 30 de septiembre del 2014 se encuestó alrededor de 150 personas dueños de vehículos en la zona críticas de movilidad de la ciudad de Bucaramanga; donde se obtuvo los siguientes datos:

De las 150 personas encuestadas, se encuentran alrededor de 100 hombres y 50 mujeres, esto equivale el 66.7% y el 33.3% respectivamente.

Figura 11. Formato de encuesta a conductores N°1.

| | | |
|--|---|---|
| Encuesta N°1(Preguntas generales) | | |
| FECHA: _____ | AFORADOR: _____ | |
| HORA: _____ | _____ | |
| LUGAR: _____ | SUPERVISOR: _____ | |
| Responder las siguientes preguntas: | | |
| 1.- ¿Con que frecuencia usted acude a la zona céntrica de la ciudad de Bucaramanga? | | |
| a- Una vez a la semana <input type="checkbox"/> | b-varias veces a la semana <input type="checkbox"/> | c- todos los días <input type="checkbox"/> |
| 2.- ¿Más o menos a qué hora viaja a la ciudad de Bucaramanga? | | |
| a-7:00 - 9:00 am <input type="checkbox"/> | b-9:00 - 11:00 am <input type="checkbox"/> | c-11:00 - 13:00 pm <input type="checkbox"/> |
| d- 13:00 - 15:00 pm <input type="checkbox"/> | e-15:00 - 17:00 pm <input type="checkbox"/> | f-No viaja <input type="checkbox"/> |
| 3.- ¿Qué tipo de estacionamiento prefiere usted? | | |
| a-privado <input type="checkbox"/> | b-publico <input type="checkbox"/> | |
| 4.- ¿Cuál es el tiempo promedio que demora en la ciudad? | | |
| a-menos de una hora <input type="checkbox"/> | b-entre una a dos horas <input type="checkbox"/> | c-entre dos a tres horas <input type="checkbox"/> |
| d-más de cuatro horas <input type="checkbox"/> | | |
| 5.- ¿Escoja cual cree usted que considera más importante al momento de dejar su vehículo en un estacionamiento? | | |
| a-seguridad <input type="checkbox"/> | b-costo <input type="checkbox"/> | c-comodidad <input type="checkbox"/> |
| d-distancia de su lugar de destino <input type="checkbox"/> | | |
| 6.- ¿Cuál es la distancia máxima que usted estacionaría su vehículo desde su lugar de destino? | | |
| a-una cuadra <input type="checkbox"/> | b-de dos a tres cuerdas <input type="checkbox"/> | c-cinco cuerdas <input type="checkbox"/> |
| d-más de cinco cuerdas <input type="checkbox"/> | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | |

7.2. PROPUESTA A PLANTEAR ESTRATEGIA *PARKING PRINCING*.

7.2.1. Estudio de localización para el *parking pricing*.

La ciudad de Bucaramanga se enfrenta actualmente a un gran problema de congestión; unas de las causas principales son los vehículos estacionados en las mismas vías, y también muchos automóviles estacionados en zonas peatonales.

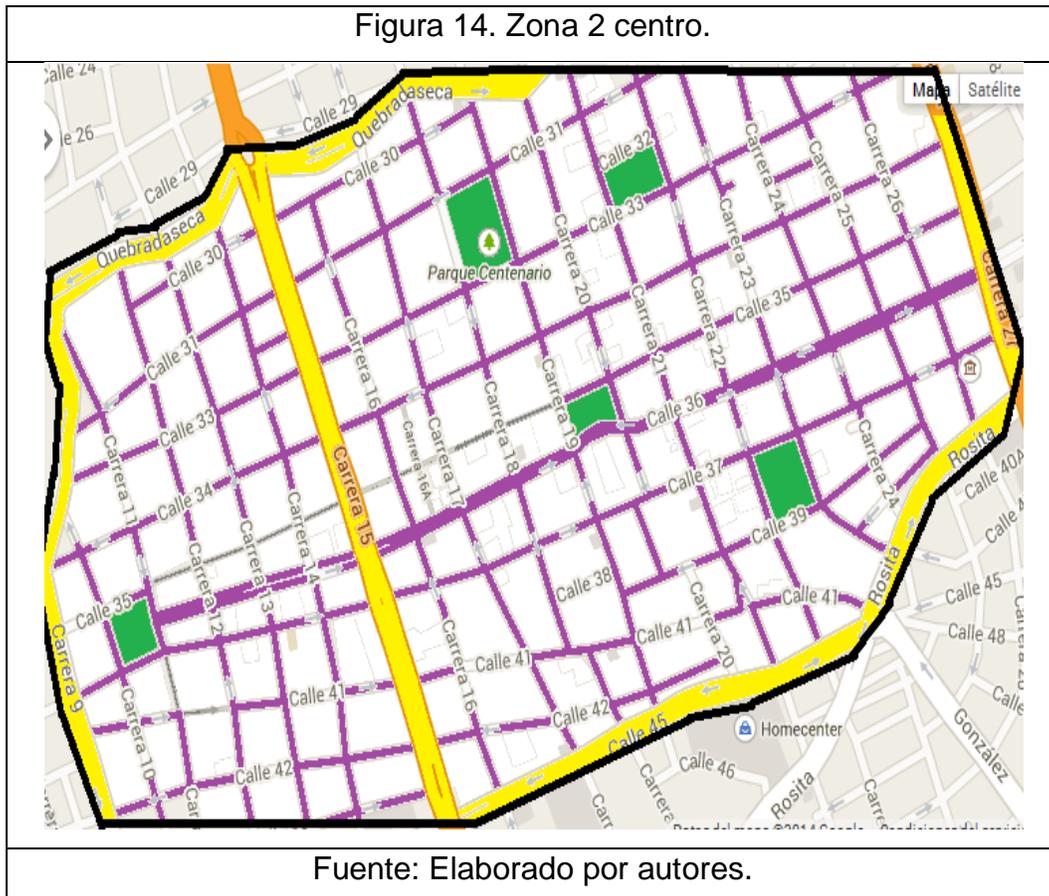
Aquí se muestra las zonas de Bucaramanga más afectadas por este problema (ver figura 11), Donde gracias a los resultados de la encuesta y a la Dirección de Tránsito de Bucaramanga que hace algunos años querían acondicionar en las llamadas zonas azules esta herramienta.



7.2.1.2. Zona 2 (centro).

Este punto se encuentra ubicado en la zona occidente de la ciudad de Bucaramanga, este segundo punto está localizado en centro, donde se ubica entre la Avenida Quebradaseca y la calle 45 y entre la carrera 9 y la carrera 27 (ver figura 13).

En esta zona se presenta problemas con los requerimientos de la demanda de pasajeros en las calles, es muy deficiente el transporte público según algunas personas del sector, así mismo hay pocos sitios para el cargue y el descargue o lugares de parqueo de los vehículos de carga.



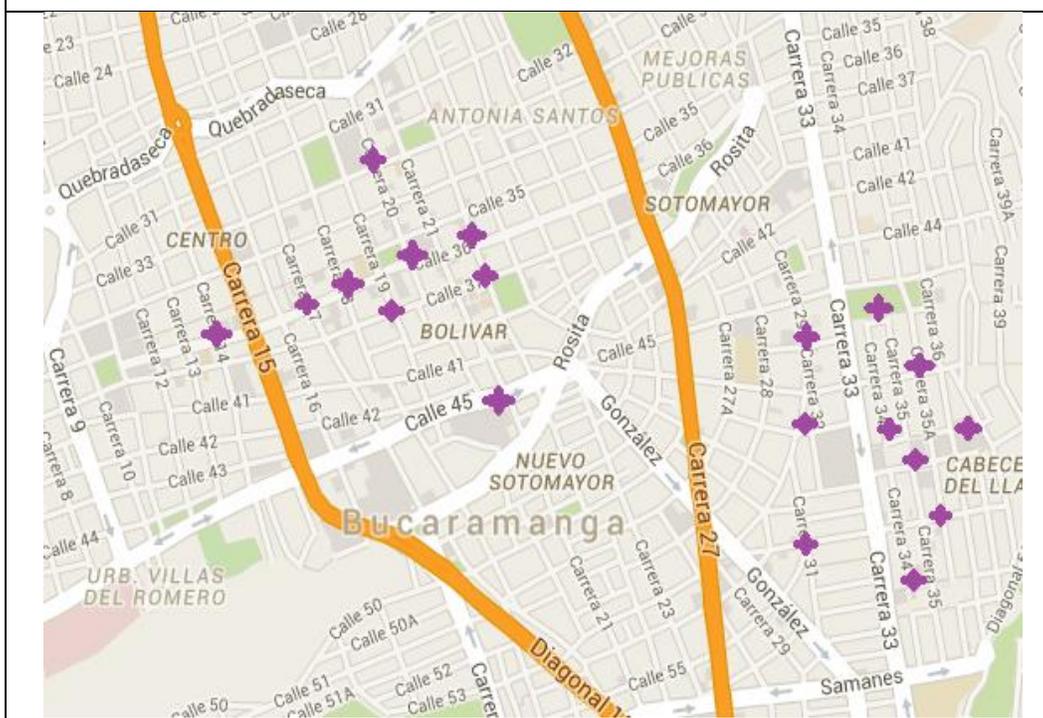
7.2.2. Recolección y análisis de información requerida.

7.2.2.1. Encuesta a conductores de las zonas localizadas (cabecera, centro).

Para obtener información primaria y secundaria en las zonas planteadas, se realiza una encuesta a las personas con vehículos es para analizar la respuesta de estos ante la ubicación las zonas azules para el estacionamiento sobre calzada, también analizar la distancia en que una persona estaría dispuesta a estacionar su automóvil, hasta donde llegaría a pagar por estos servicios, también mejorar la utilización de parqueaderos públicos.

Conocer el porcentaje de cada una de las respuestas que se presentan en la encuesta, esto para tenerlo en cuenta en los lugares de implementación de zonas azules.

Figura 15. Localización de encuestas realizadas a los conductores.



Fuente: Elaborado por autores.

Figura 16. Formato de encuesta a conductores N°2.

| Encuesta (Implementación de zonas azules en Bucaramanga) | | | |
|---|--|-------------|--|
| FECHA: | | AFORADOR: | |
| HORA: | | | |
| LUGAR: | | SUPERVISOR: | |
| <p>Antes de responder la encuesta favor leer la siguiente información:</p> <p>ZONA DE ESTACIONAMIENTO LIMITADO (ZEL):</p> <p>ZONA AZUL: pueden estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, los vehículos que exhiban la tarjeta de residente dentro de su sector y sin limitación de tiempo y quienes tengan el tique habilitante durante el tiempo que hayan abonado.</p> <p>ZONA ROJA: solamente podrán estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, los vehículos que exhiban el tique habilitante. En estas zonas no pueden estacionar los vehículos con tarjeta de residente sin haber sacado el tique correspondiente.</p> <p>ZONA NARANJA: se permite estacionar, durante las horas establecidas para el estacionamiento limitado, a los vehículos con tarjeta de residente dentro de su sector y sin limitación de tiempo y a quienes saquen el tique por un período máximo de un día.</p> <p>ZONA DE ESTACIONAMIENTO RESTRINGIDO (ZER):</p> <p>ZONA VERDE: exclusivamente para vecinos residentes. Dentro de las zonas de estacionamiento restringido a residentes podrán establecerse zonas azules y rojas. Fuera de los horarios de regulación, en estas zonas únicamente podrán estacionar los residentes.</p> <p>¿Qué zona de estacionamiento le llama la atención el limitado o el restringido? a-zona de estacionamiento limitado <input type="checkbox"/> b-zona de estacionamiento restringido <input type="checkbox"/></p> <p>¿Qué zona de estacionamiento quisiera usted que se implementara? a-zona azul <input type="checkbox"/> b-zona verde <input type="checkbox"/> c-zona roja <input type="checkbox"/> d-zona naranja <input type="checkbox"/></p> <p>¿Con que frecuencia se dirige con su vehículo a Cabecera? A-diario <input type="checkbox"/> b-semanal <input type="checkbox"/> c-quincenal <input type="checkbox"/> d-no utiliza vehículo <input type="checkbox"/></p> <p>¿Con que frecuencia se dirige con su vehículo al centro? A-diario <input type="checkbox"/> b-semanal <input type="checkbox"/> c-quincenal <input type="checkbox"/> d-no utiliza vehículo <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuándo usted se dirige al centro o a cabecera frecuentemente en que horario lo hace? A-en la mañana <input type="checkbox"/> b-medio día <input type="checkbox"/> c-por la tarde <input type="checkbox"/> d-en la noche <input type="checkbox"/></p> <p>¿Elija en donde de estos lugares le gustaría que se ubicara las zonas azules? A-cabecera <input type="checkbox"/> b-centro <input type="checkbox"/> c-Sotomayor <input type="checkbox"/> d-lagos <input type="checkbox"/> e-san Alonso <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar como máximo por una hora en este nuevo servicio de estacionamiento? A-menos de \$1000 pesos <input type="checkbox"/> b-entre \$1000 y \$2000 pesos <input type="checkbox"/> c-entre \$2000 y \$3000 pesos <input type="checkbox"/> d-más de \$3000 pesos <input type="checkbox"/></p> | | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

7.2.2.2. Aforos a los estacionamientos existentes de las zonas.

La propuesta a plantear es el aforo de distintos parqueaderos de los principales centros comerciales y en algunos parqueaderos privado de gran importancia en las zonas estudiadas. Con este procedimiento se hace inspección visual (registro fotográfico) a dichos estacionamientos, para establecer las condiciones de infraestructuras y la demanda actual de su operación.

Zona 1 (área de cabecera).

Con la investigación realizada en la zona 1 para implementar el método parking Pricing, se conoció que este punto tiene alrededor de 15 Parqueaderos públicos que se encuentran entre las calles 43 y 56, y entre carreras 28 y 36. 5 Parqueaderos hay en centros comerciales: La Quinta, Cuarta Etapa, Tercera Etapa, Almacén Éxito y Gratamira (ver figura 16).

Figura 17. Localización de Parqueaderos existentes zona 1.

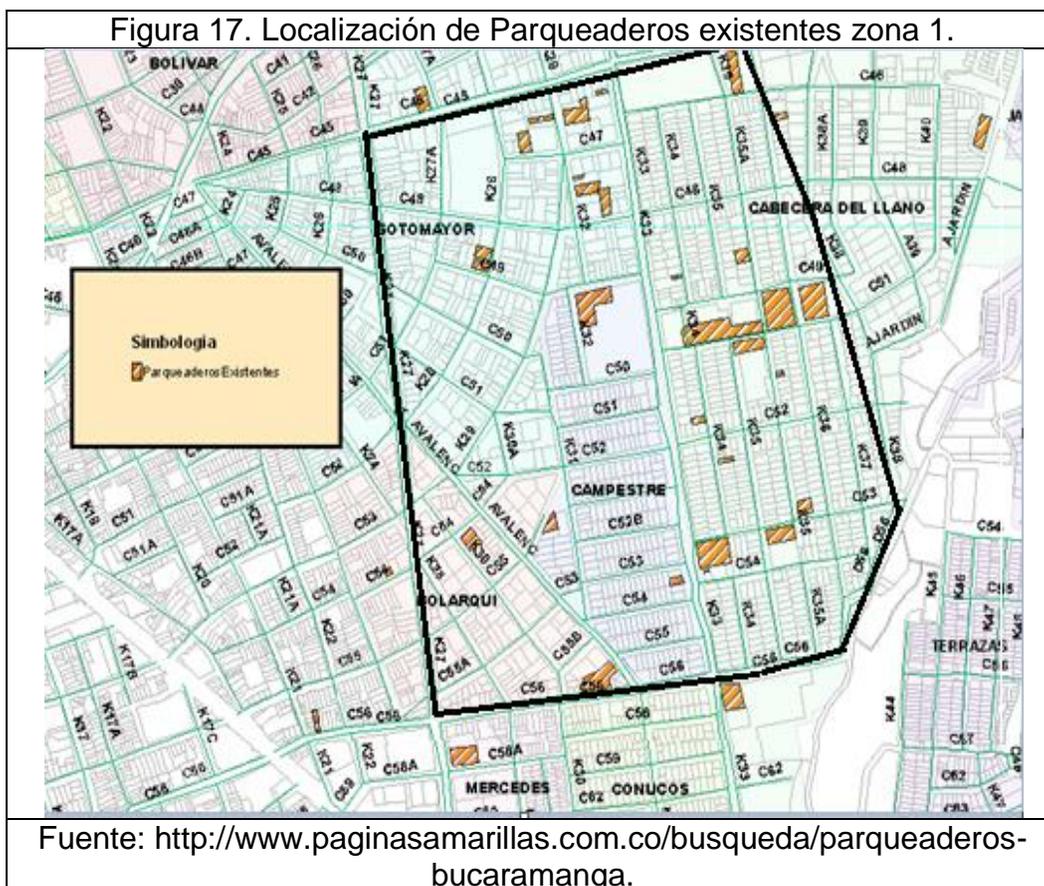


Tabla 1. Ficha de estacionamiento éxito.

| ZONA 1- Ficha de estacionamientos en cabecera | | | |
|---|---|--|-----------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | Parqueaderos éxito | DIRECCION: | |
| TELEFONO: | | PROPIETARIO: | Almacenes éxito |
| FECHA DE VISITA: | 05/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 152 | OBSERVACIONES: | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2800 | Estacionamiento pequeño, se informo que alrededor del 30% del parqueadero están comprometidos para parqueo mensual | |
| HORARIO: | 9:00am-10:00pm | | |
| CONCLUSIONES: | Se tomara una capacidad total de 152 parqueaderos | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

Tabla 2. Ficha de estacionamiento Quinta etapa.

| ZONA 1- Ficha de estacionamientos en cabecera | | | |
|---|---|---|---------------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | c.c. Quinta etapa | DIRECCION: | Cr36 49-45 Of 404-A |
| TELEFONO: | (57) (7) 6471289 | PROPIETARIO: | c.c. Quinta etapa |
| FECHA DE VISITA: | 05/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 300 | OBSERVACIONES: | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2800 | Este estacionamiento está a una cuadra del de iv etapa, muy grande y espacioso. | |
| HORARIO: | 9:00am-9:00pm | | |
| CONCLUSIONES: | Tiene en total 300 cupos de estacionamientos, lo cual lo hace el más grande de la zona. | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

Tabla 3. Ficha de estacionamiento IV etapa.

| ZONA 1- Ficha de estacionamientos en cabecera | | | |
|---|------------------------------------|---|---------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | C.C. IV etapa | DIRECCION: | Cr35 A 49-55 |
| TELEFONO: | (57) (7) 6430813 | PROPIETARIO: | C.C. IV etapa |
| FECHA DE VISITA: | 05/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 240 | OBSERVACIONES: | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2800 | Parqueadero remodelado, con buena seguridad y es de tres niveles. | |
| HORARIO: | 9:00am-12:00pm | | |
| CONCLUSIONES: | Uno de los más grandes del sector. | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

Zona 2 (área del centro).

Esta zona de la ciudad registra mucho más estacionamientos que del área de cabecera, Con la investigación se obtiene que esta zona del centro tiene alrededor de 35 parqueaderos públicos, todos funcionando actualmente.

Estos estacionamientos se encuentran entre la Avenida Quebradaseca y la calle 45 y entre la carrera 9 y la carrera 27 (ver figura 17).

Mediante expediciones aerofograficas y aforos de campos (imágenes) se levantaron los siguientes datos: dirección, cantidad de vehículos en los estacionamientos, cantidad de parqueaderos, total de parqueaderos, área, porcentaje de ocupación.

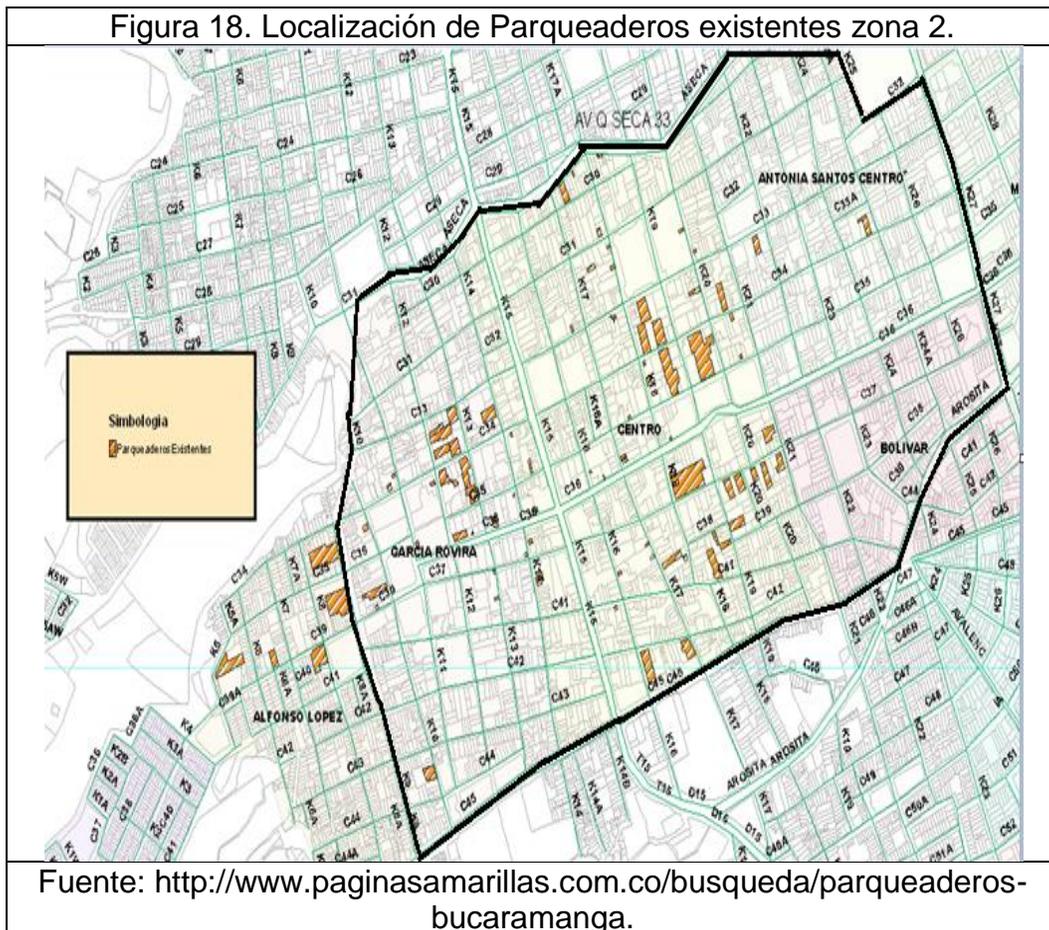


Tabla 4. Ficha de estacionamiento Homecenter.

| ZONA 2- Ficha de estacionamientos en el Centro | | | |
|---|--|---|--------------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | Homecenter | DIRECCION: | Carrera 21 # 45-02 |
| TELEFONO: | +57 7 6850980 | PROPIETARIO: | c.c. Homecenter |
| FECHA DE VISITA: | 20/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 200 | OBSERVACIONES: | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2700 | | |
| HORARIO: | 9:00am-8:00pm | | |
| CONCLUSIONES: | Parqueadero moderno con una capacidad máxima de 210 vehículos. | | |

Fuente: Elaborado por autores.

Tabla 5. Ficha de estacionamiento San Nicolás.

| ZONA 2- Ficha de estacionamientos en el Centro | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | P. San Nicolás. | DIRECCION: | Calle 35 con carrera 13 |
| TELEFONO: | (57) (7) 6470988 | PROPIETARIO: | P. San Nicolás. |
| FECHA DE VISITA: | 20/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 157 | OBSERVACIONES: Estacionamiento público nuevo, con buena publicidad y excelente seguridad en el interior del parqueadero. | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2000 Motos:\$1000 | | |
| HORARIO: | 24 horas | | |
| CONCLUSIONES: | Esta localizado en un punto de gran movilidad vehicular. | | |

Fuente: Elaborado por autores.

Tabla 6. Ficha de estacionamiento San Andresito.

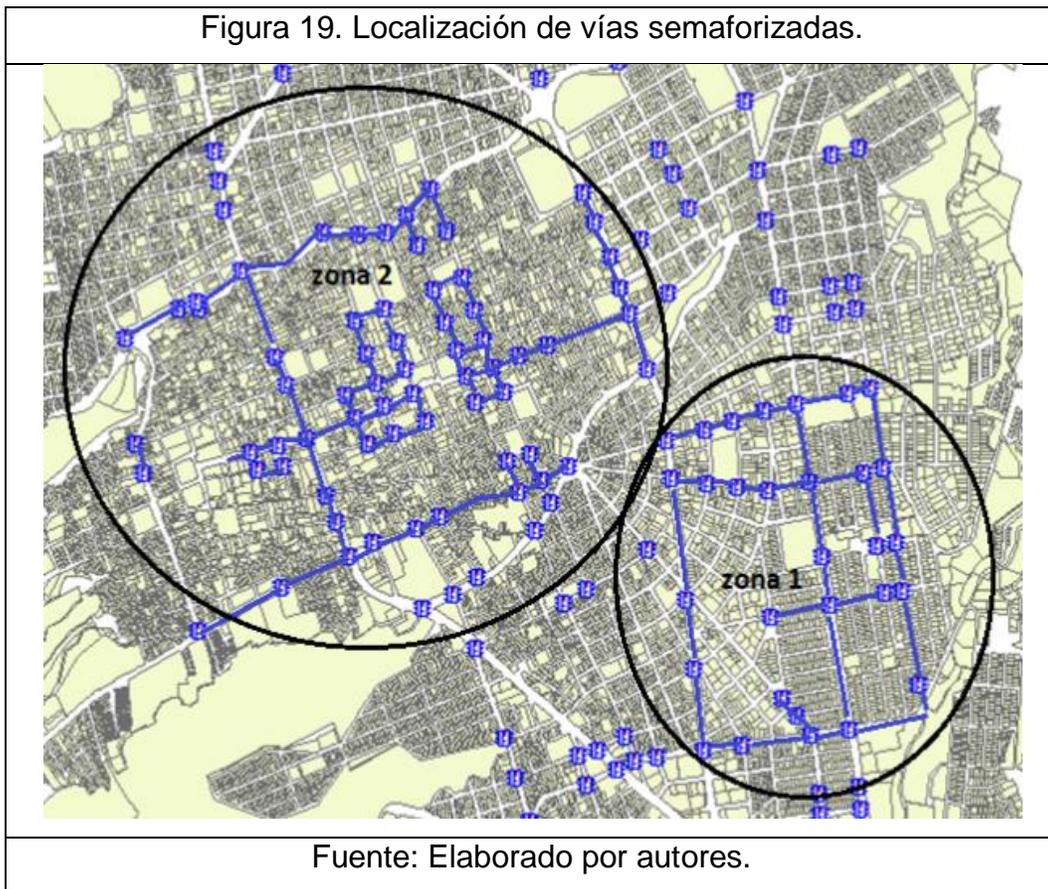
| ZONA 2- Ficha de estacionamientos en el Centro | | | |
|---|---|---|--------------------|
| Visitas realizadas a los parqueaderos más grandes y de mayor importancia de esta zona | | | |
| Autores: | Eduardo Javier carrillo Núñez | | |
| | Carlos Alfonso Almazo Rodríguez | | |
| NOMBRE: | San Andresito | DIRECCION: | Calle 37 # 14-74 |
| TELEFONO: | (7) 6705515 | PROPIETARIO: | c.c. san Andresito |
| FECHA DE VISITA: | 20/10/2014 | | |
| IMÁGENES DEL PARQUEADERO | | | |
|  | |  | |
| INFORMACION DE VISITA | | | |
| CAPACIDAD DISPONIBLE: | 86 | OBSERVACIONES: | |
| TARIFAS POR HORAS (\$): | Autos:\$2000 Motos:\$1000 | Parqueadero del centro comercial San Andresito, no es muy grande y es económico. | |
| HORARIO: | 9:00am-9:00pm | | |
| CONCLUSIONES: | Parqueadero pequeño a comparación de los demás. | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

7.2.3. Parámetros para la implementación de zonas azules.

7.2.3.1. Semáforos.

Se observa la gran cantidad de vías semaforizadas en estos sectores (ver figura 18) que tanto en la zona 2 (centro) como en la zona 1 (cabecera) presenta un gran porcentaje de vías con semáforos. Esta información es obtenida primero con la dirección de tránsito de la ciudad de Bucaramanga y segundo con proyectos anteriores como el de planes zonales de parqueaderos y estacionamientos contemplados en el acuerdo 065 de diciembre 29 de 2006, lo cual esta información es necesaria para seleccionar las vías locales con cruces semaforizados con el fin de localizar las vías donde se podrá restringir el uso de zonas azules.

Figura 19. Localización de vías semaforizadas.



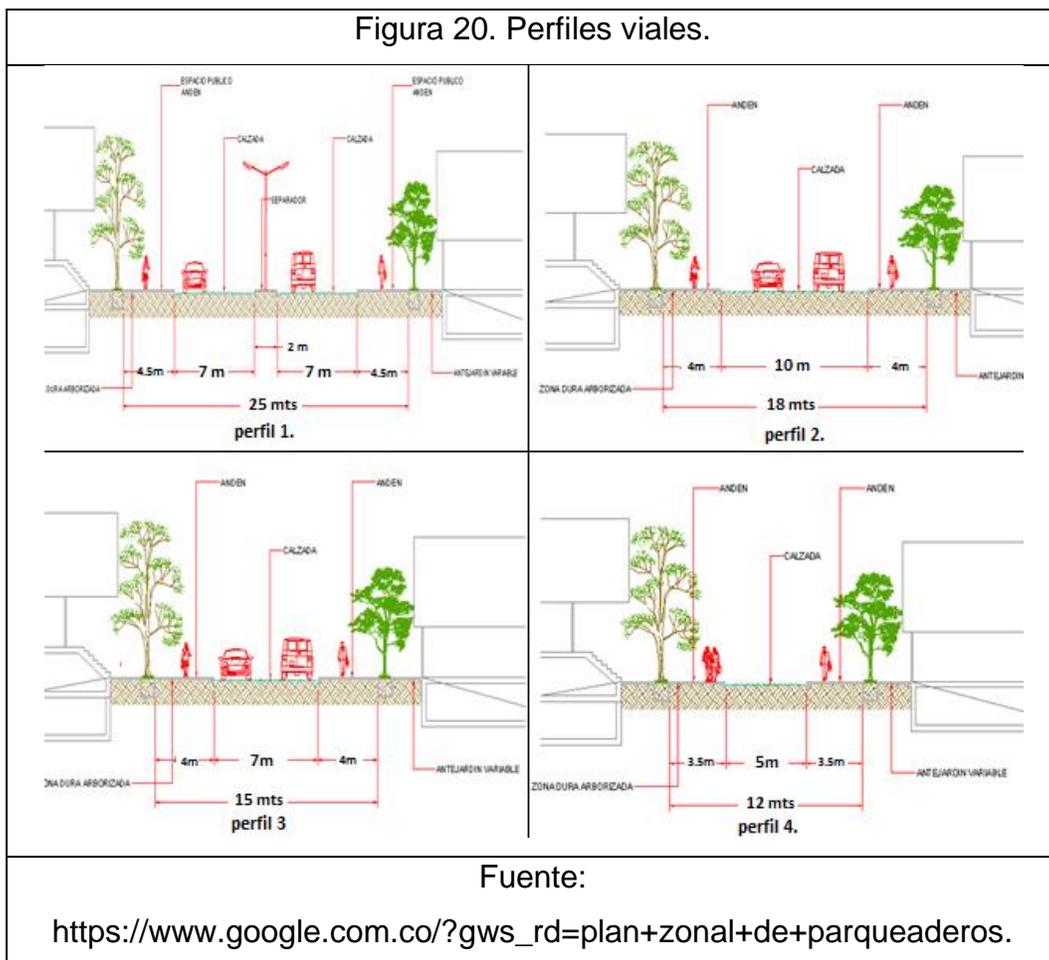
Fuente: Elaborado por autores.

7.2.3.2. Perfiles viales.

Se realiza un diagnostico detallado de los perfiles viales que presenta la ciudad de Bucaramanga como son:

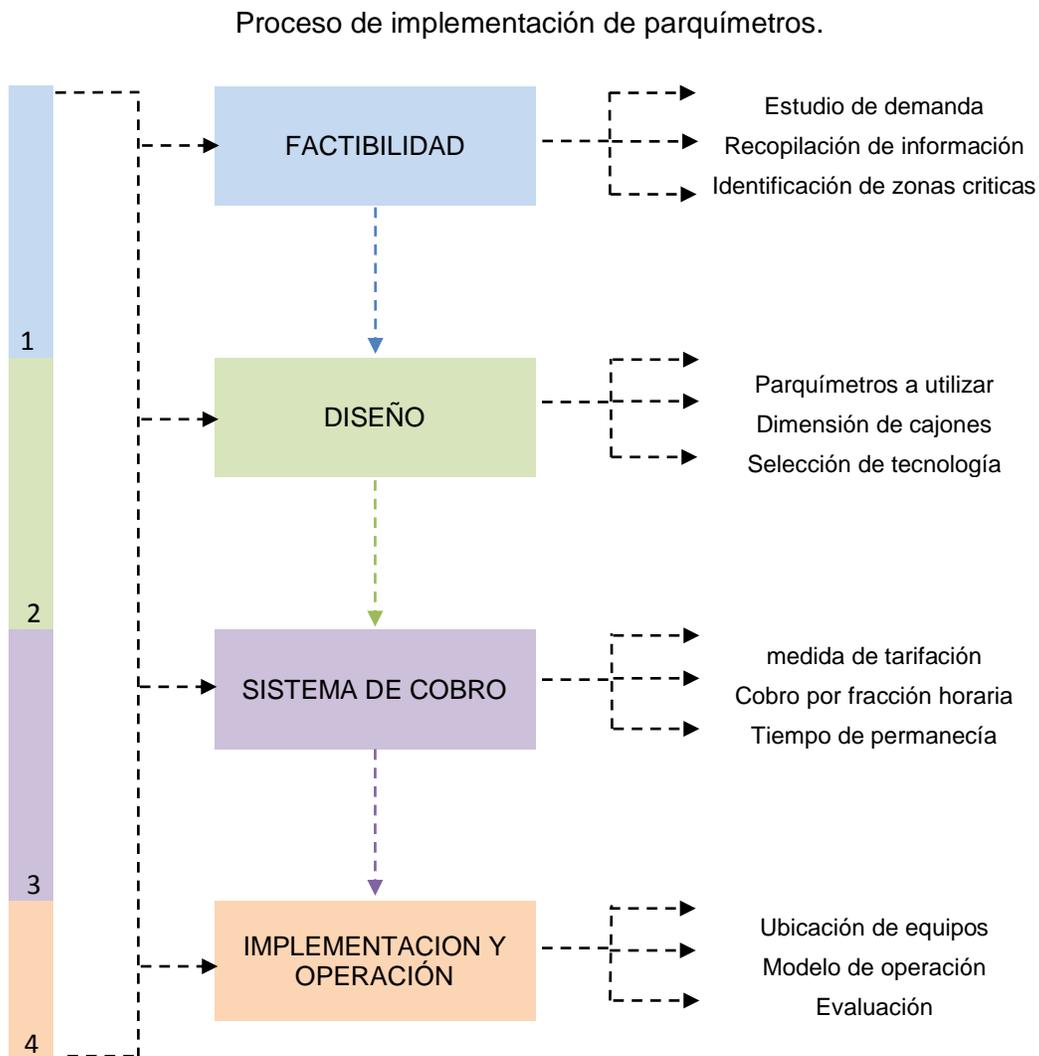
Las vías principales que se clasifican como vías primarias, secundarias, terciarias y locales, son vías de gran importancia que cuentan con un alto porcentaje de movilidad. Por lo tanto es indispensable no colocar zonas azules en estos tipos de vías para no generar ningún tipo de obstrucción vehicular.

Dentro de los parámetros para la implementación de zona azul se puede encontrar cuatro tipos de perfiles (ver figura 19), estos perfiles viales se encuentran en la mayoría de calles de la ciudad y cuentan con un ancho de calzada mayor a 7.0 metros.



7.2.4. Implementación de parquímetros.

El estacionarse en la calle no se trata de un bien público; cada conductor que se estaciona en una vía quita en potencia el espacio a otro conductor, igualmente los cortes en las aceras, que son realizados para las entradas de los autos a las casas, toman un espacio público lo cual obstaculiza la entrada y salida del propietario de dicha vivienda. Es por eso que cuando el estacionamiento es gratuito significa que las vías están casi siempre congestionadas, es por esto que para contrarrestar dichos problemas es necesario aplicar un método de tarificación.



7.2.4.1. Factibilidad.

Esta es la primera parte para el proceso de implementación de los parquímetros, en primer lugar se inspecciona todos aquellos lugares de las zonas 1 y 2, esto para ser ocupados como estacionamiento en el área de intervención. Otro punto importante es la recolección de información que se obtuvo en las calles gracias a las encuestas realizadas (ver las figuras 11 y 16).

También se identifica el número de vehículos estacionados en sitios no formalmente habilitados para ello. Esta información es recolectada por aforos de campos (imágenes y videos) que se realiza en las calles de cabecera y el centro, donde se colocara zonas azules.

7.2.4.2. Diseño.

Los Parquímetros a implementar en la ciudad de Bucaramanga son los multiespacio ya que son los parquímetros más avanzados, se alimentan de luz solar, también funcionan de manera inalámbrica, manejan varios lugares de estacionamiento y presenta varias opciones de pago.

Los parquímetros multiespacio presentan varias ventajas, tanto para la ciudad como para los usuarios. Son fáciles de pagar, capaces de manejar como pagos con tarjeta de crédito, tarjetas prepagadas, efectivo y acepta el pago realizado desde un teléfono celular y como resultado han incrementado su popularidad.

Figura 21. Perfil de los parquímetros multiespacio.



Fuente:

<http://www.google.com.co/imgres?imgurl=http2F%2Fmobotoryps.com>.

Desde la perspectiva de la ciudad, estos parquímetros son más confiables que los de tragamonedas uniespacios, que actualmente en algunas ciudades dejaron de operar por causas de vandalismo o sabotaje.

En el caso de los cajones destinados para los vehículos en las calles, se utilizará como medida una dimensión estándar de 5.00 metros de largo por 2.00 metros de ancho. Para vehículos mayores a estas dimensiones se puede establecer cajones más grandes, pero por estos lugares se deberá cobrar una tarifa mayor.

Los estacionamientos para motocicletas y bicicletas pueden tener dimensiones variables mucho menor que de los vehículos.

En la parte de la tecnología, estos parquímetros tienen la revisión computarizada de los ingresos reduce el robo por parte de los empleados, mejora el seguimiento de los ingresos y proporciona buena información por el análisis de las políticas. Los parquímetros también permiten tarifas flexibles, lo cual es extremadamente importante para la ciudad de Bucaramanga que desea variar las tarifas para gestionar la demanda a lo largo del día.

7.2.4.3. Sistema de cobro.

Con la encuesta realizada la mayoría de las persona no están dispuesto a pagar más \$3000 pesos por hora en estos estacionamiento regulados, esto sería favorable ya que la idea principal es que las personas viajen a la ciudad sin sus transporte y usen los de servicios públicos.

Para realizar el cobro por fracción horaria, se sugiere una medida de tarifación por cada 15 minutos de uso, esto en lugares cerca de parques, hospitales, centro comerciales, almacenes. Con esta medida se impulsa las estancias cortas y así la gente paga por el tiempo que realmente ocupó el lugar.

Otra manera de realizar un sistema de cobro efectivo es las duraciones de largas estancias de los vehículos en dichas zonas, para este problema se sugiere aumentar la tarifa de manera proporcional al tiempo de ocupación del espacio (para el tiempo de permanencia la tarifación sería la siguiente:

1 hora = \$ 3000 pesos

2 horas = \$ 6000 pesos

3 horas = \$ 9000 pesos, así sucesivamente.

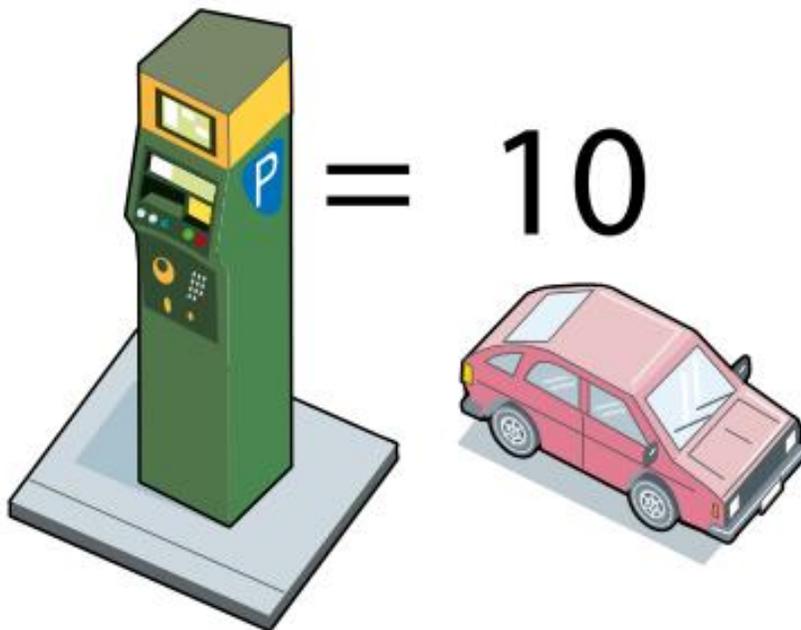
7.2.4.4. Implementación y operación.

La última parte para el proceso de la implementación de los parquímetros es establecer su operación y ubicación. Para la ubicación de estos equipos se realizó algunas inspecciones en las calles encontrando unos perfiles viales (ver figura 20) que se acomoden a este método de estacionamiento.

Para su operación, los criterios a tomar en cuenta son:

- El equipo debe estar siempre en un lugar visible, claramente identificable por los conductores y de fácil acceso.
- cada equipo multiespacio debe atender a 10 cajones (alrededor de 10 vehículos por parquímetro).
- para tener un buen rendimiento cada lugar de estacionamiento no debería estar a más de 50 metros de un dispositivo de cobro.

Figura 22. Operación de los parquímetros multiespacio.



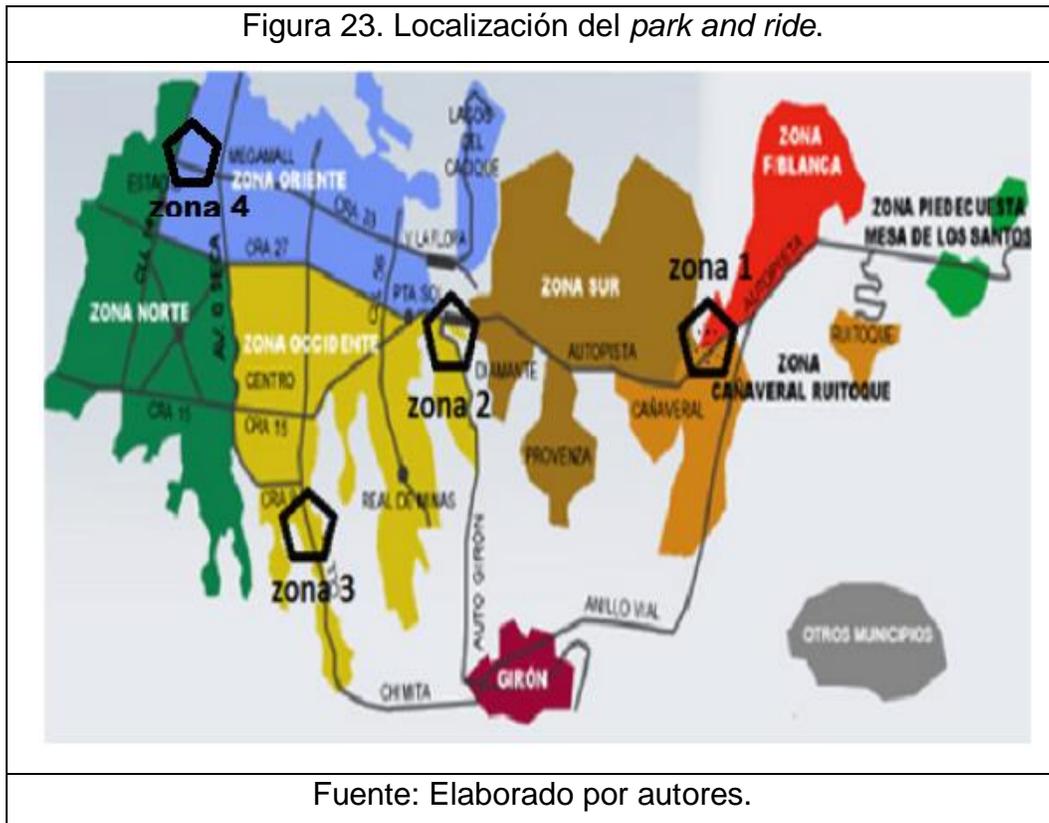
Fuente: https://www.google.com.co/?gws_rd=el%20equipo20cue0tres.

7.3. PROPUESTA A PLANTEAR ESTRATEGIA *PARK AND RIDE*.

7.3.1. Estudio de localización para el *park and ride*.

Los puntos de localización son muy importantes para que las personas que lo utilicen tengan un gran concepto de esta nueva estrategia implementada a la ciudad, Esta estrategia facilita a los conductores el acceso hacia la ciudad, llegando con sus respectivos vehículos a puntos estratégicos de la ciudad donde proponemos construir estacionamientos disuasorios, en donde los conductores estacionaran su vehículo y posteriormente acceder al transporte público, con esta estrategia se disminuye los índices de congestión vehicular, y además ayuda a los conductores trasladarse de un punto a otro mucho más rápido.

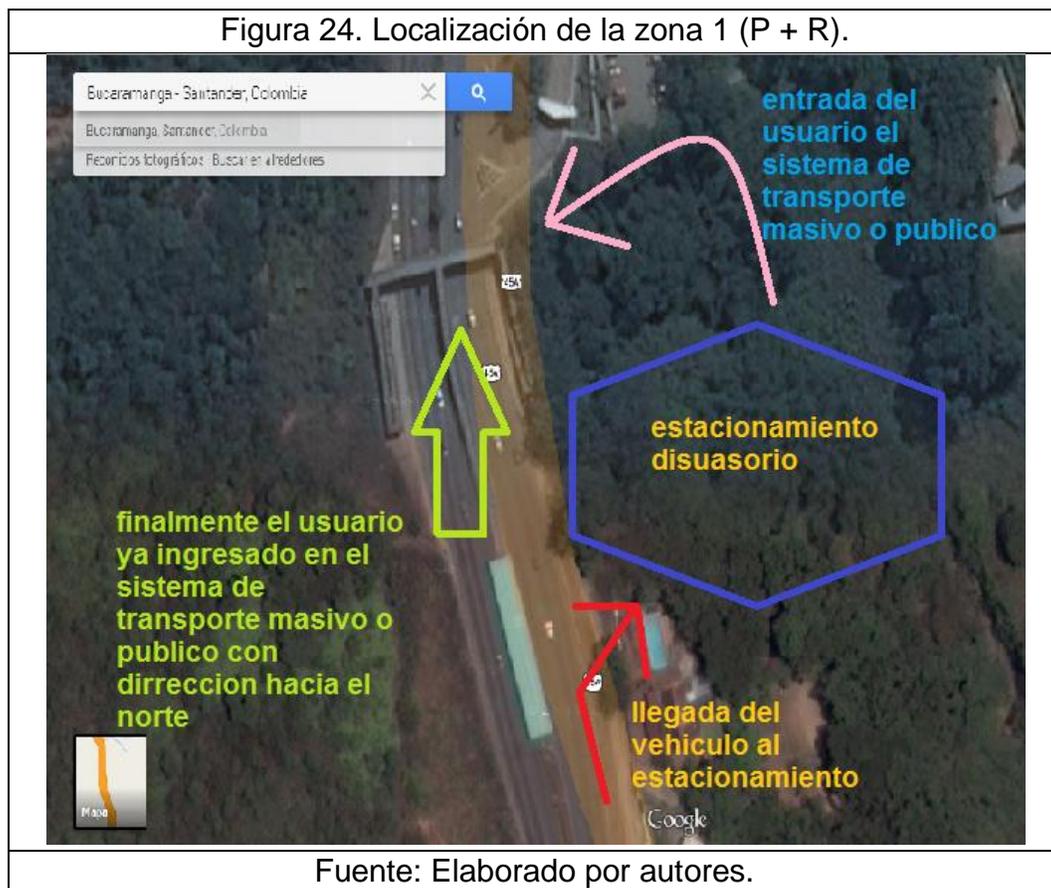
En la siguiente imagen se indican la localización de las cuatro zonas del *park and ride* (ver figura 23). En estos puntos de la ciudad los conductores podrán estacionar sus vehículos tranquilamente, para después hacer el uso del transporte público, se recomienda construir estos estacionamientos cerca de paradas de buses y a una estación del transporte masivo Metrolínea.



Zona 1:

Esta zona favorece a los conductores que de Piedecuesta se dirigen a Bucaramanga, exactamente este punto se encuentra localizado en la autopista vía Piedecuesta-cañaveral, exactamente en la estación de Metrolinea del Club Comfenalco.

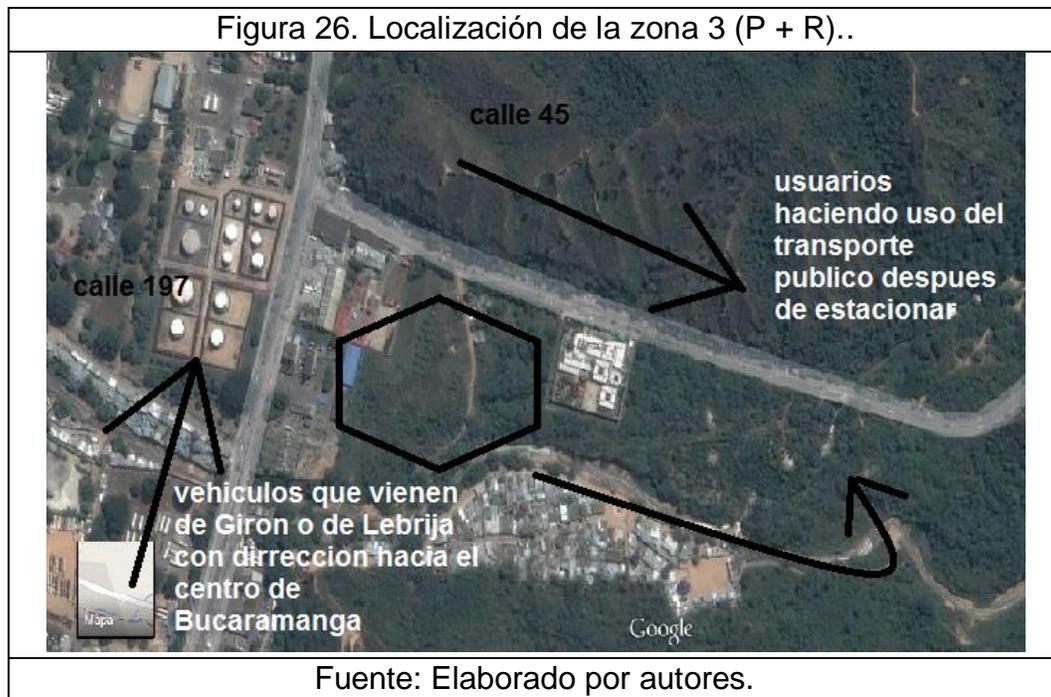
Esta zona posee un gran terreno donde se puede construir el estacionamiento señalado (ver figura 24), en donde se estacionaran los vehículos que vienen desde Piedecuesta, para que posteriormente los usuarios se dirijan hacia el transporte público con dirección hacia Bucaramanga o Floridablanca.



Zona 3:

Esta zona está ubicada en la intersección de las calles 45 y 197 muy cerca de la central de Abastos, este punto favorece a los conductores que desde girón o Lebrija se quieran trasladar hacia el centro de la ciudad de Bucaramanga, también pueden trasladarse hacia cabecera del llano por medio de la calle 45 que además es doble calzada. Al llegar al inicio de la calle 45 en donde se encuentra esta zona con su respectivo estacionamiento disuasorio, los usuarios estacionaron su vehículo y posteriormente hacer uso del transporte público.

Cabe resaltar que los conductores que vengan de girón o de Lebrija tienen que llegar obligatoriamente a la calle 197 para después hacer un cruce a mano derecha que es donde se encuentra la calle 45 para así hacer el uno del *park and ride*.



Zona 4:

Esta zona está ubicada al frente de la carrera 15 entre la calle 13 y calles 8 y 7. Esta zona es ideal para los conductores que de los barrios del norte como María Paz, comuna uno norte, sectores aledaños a la calle uno entre otros, se dirigen hacia el sur, centro o Cabecera. También es ideal para los conductores que vienen desde los barrios San Francisco, Alarcón, Gaitán llegando a la carrera 15 para poder estacionar y posteriormente hacer el uso del transporte público.

A raíz de los análisis de la encuesta se pudo estimar el precio de nuestro servicio por hora, y lo más importante los puntos o zonas en donde se colocarían estos estacionamientos.



7.3.2. Encuesta a conductores de las zonas localizadas (Piedecuesta, Girón, Floridablanca, norte de Bucaramanga).

Esta tercera encuesta es realizada en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca, Girón y en el norte de Bucaramanga. El diseño de esta se basa en preguntas relacionadas con la propuesta del *park and ride*, Para la recopilación de los datos y el análisis de esta se utilizó un tipo de encuesta declarada, donde el acceso de la información se realizó mediante la entrega y recogida de un cuestionario de siete preguntas con respuestas múltiples.

Este tipo de metodología de encuesta es igual que las anteriores, además presenta la pequeña ventaja de que fue realizada en los puntos donde las personas serán las más beneficiadas por el *park and ride*.

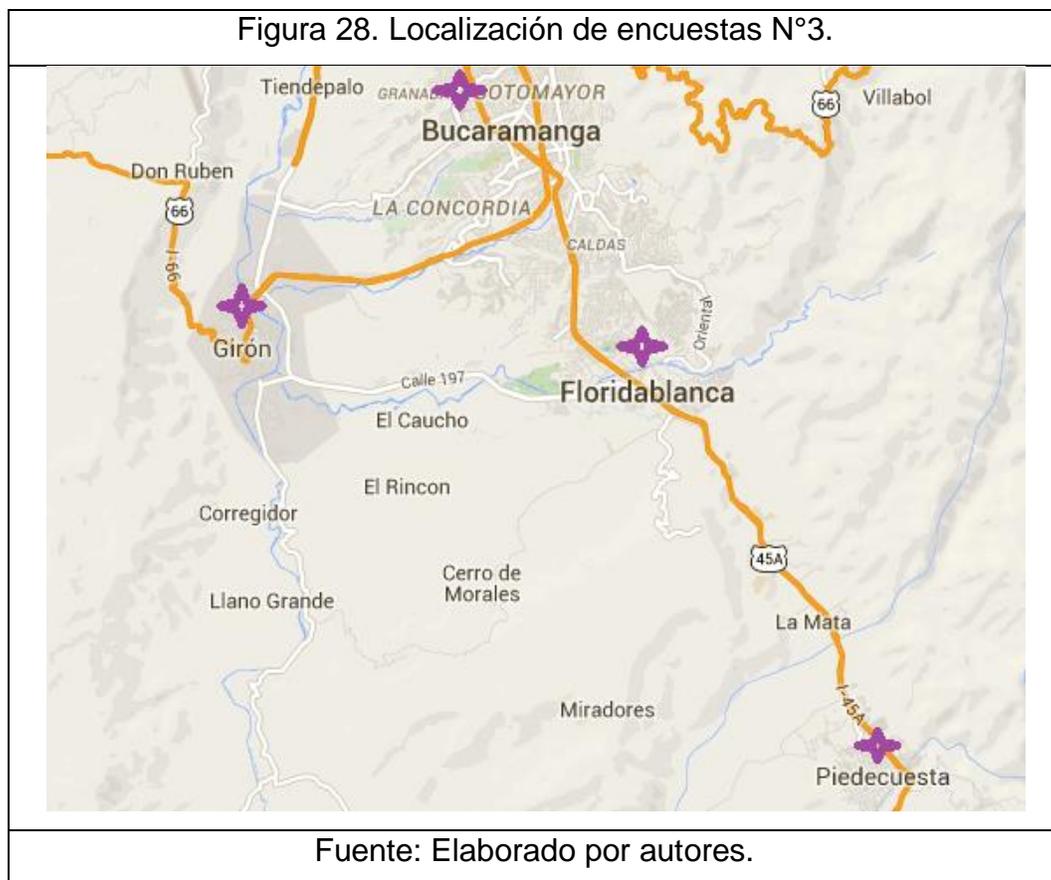


Figura 29. Formato de encuesta a conductores N°3.

| | | | |
|--|-------|-------------|-------|
| Encuesta N°3 (estrategia de estacionamiento <i>park and ride</i>) | | | |
| FECHA: | _____ | AFORADOR: | _____ |
| HORA: | _____ | | _____ |
| LUGAR: | _____ | SUPERVISOR: | _____ |
| <p>Antes de responder la encuesta favor leer la siguiente información:</p> <p>El <i>park and ride</i> es una estrategia de estacionamiento para automóviles situados en la periferia de ciudades generalmente grandes, cuyo fin es alentar a los conductores a estacionar su vehículo privado y acceder al centro de las ciudades mediante el transporte público. Esta estrategia de estacionamiento suelen ubicarse próximos a estaciones de autobús o ferrocarril, en nuestro caso lo implementaremos a estaciones próximos o cerca de nuestro transporte masivo metrolínea.</p> <p>Con la información anterior tenemos estas siguientes preguntas:</p> <p>¿Principales motivo de desplazamiento a la ciudad de Bucaramanga? A-trabajo <input type="checkbox"/> b-compra <input type="checkbox"/> c-estudios <input type="checkbox"/> d-otros <input type="checkbox"/></p> <p>¿Medio de transporte más utilizado para el desplazamiento a la ciudad? A-automóvil <input type="checkbox"/> b-autobús <input type="checkbox"/> c-moto <input type="checkbox"/> d-otros <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál es su grado de satisfacción sobre las facilidades de estacionar en Bucaramanga? A-excelente <input type="checkbox"/> b-buena <input type="checkbox"/> c-regular <input type="checkbox"/> d-deficiente <input type="checkbox"/></p> <p>¿Apoyaría usted la idea de implementar el <i>park and ride</i> en Bucaramanga? A-si <input type="checkbox"/> b-no <input type="checkbox"/> c-quizás <input type="checkbox"/> d-sin opinión <input type="checkbox"/></p> <p>¿Factores importantes del <i>park and ride</i>? A-acceso a la ciudad <input type="checkbox"/> b-localización <input type="checkbox"/> c-plaza de estacionamiento <input type="checkbox"/> d-tecnología <input type="checkbox"/></p> <p>¿Qué factores le contribuirían a animar el uso del <i>park and ride</i>? A-frecuencia de buses <input type="checkbox"/> b-tiempo <input type="checkbox"/> c-precio <input type="checkbox"/> d-destinos <input type="checkbox"/></p> <p>¿Qué Ventajas le verías al <i>park and ride</i>? A-precio <input type="checkbox"/> b-trafico <input type="checkbox"/> c-horario <input type="checkbox"/> d-calidad del aire <input type="checkbox"/></p> | | | |
| Fuente: Elaborado por autores. | | | |

8. RESULTADOS

8.1. LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ZONAS AZULES.

Para la localización de estas zonas de estacionamiento se establecieron diferentes puntos como: primero encontrar las zonas donde se presentan mayores problemas de movilidad y congestión, segundo definir los lugares donde puedan ver parámetros de restricciones como vías con semáforos o calles angostas.

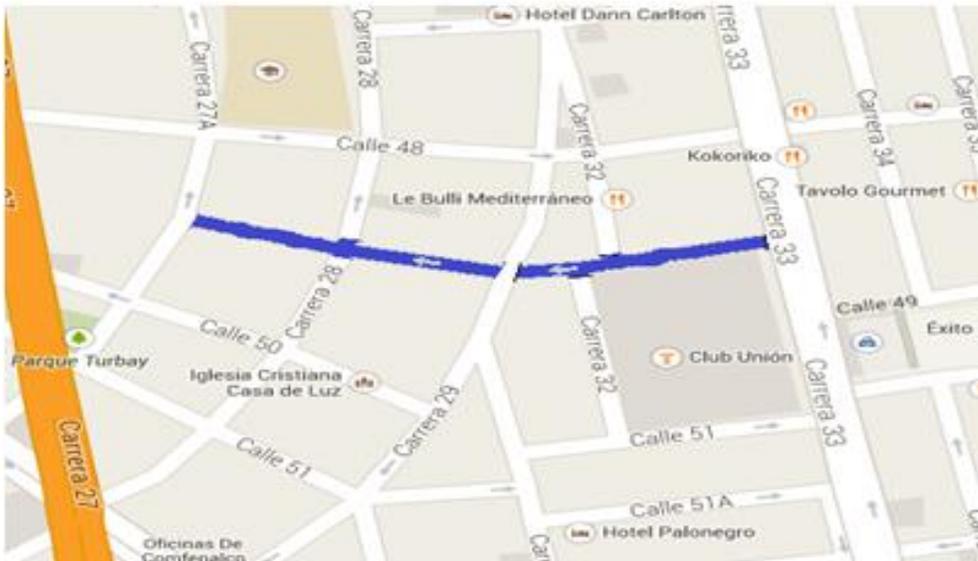
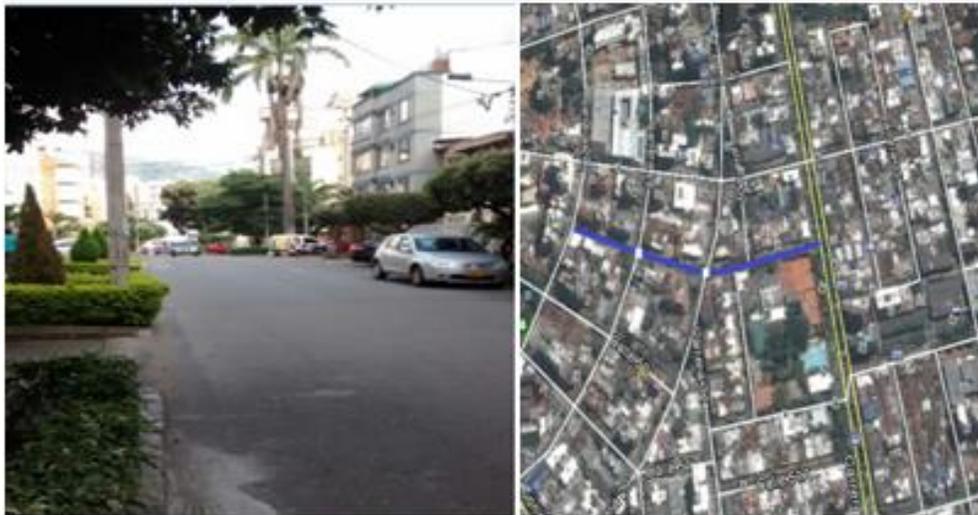
Para encontrar las vías definitivas se necesitó de varias informaciones importantes a la hora de implementar estas zonas de estacionamientos como: tipo de perfil vial, existencia de estacionamientos públicos, población, capacidad de los estacionamientos existentes, vehículos que viajan a estas zonas, etc.



Calle 49 entre carreras 27a y 33.

Esta vía hace parte de la zona 1, tiene alrededor de 7 metros de calzada por lo tanto cumple con los perfiles viales establecidos. Esta vía no presenta semaforización, no se encuentra cerca de parqueaderos públicos y tampoco está sobre zonas en donde es prohibido estacionar.

Figura 31. Calle 49 entre carreras 27a y 33.

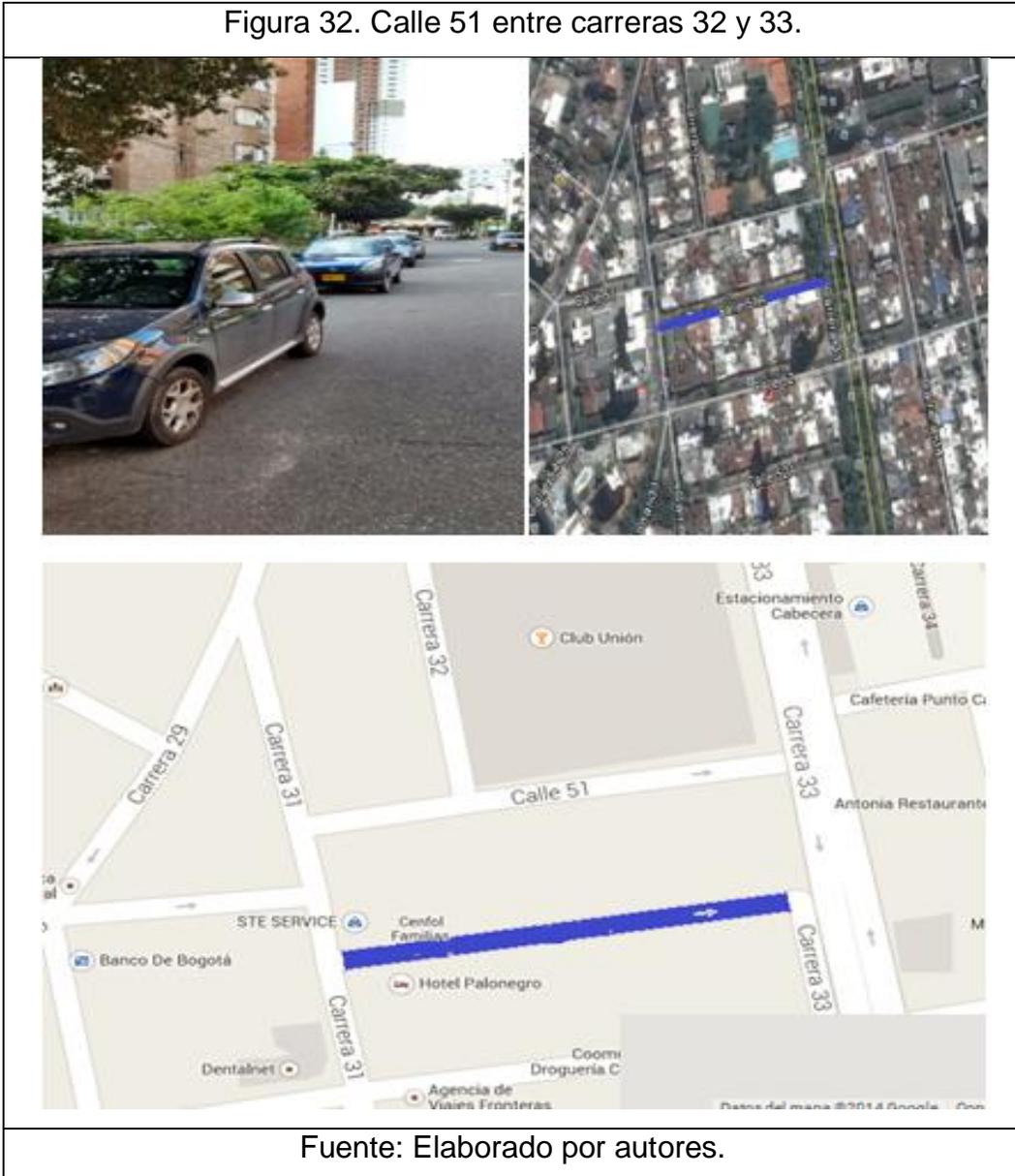


Fuente: Elaborado por autores.

Calle 51 entre carreras 32 y 33.

Esta vía tiene más o menos 6 metros de calzada lo que la convierte en una vía poco angosta comparadas con las demás. No presenta ni semáforos ni parqueaderos cercanos y pero soluciona gran parte de congestión en el barrio campestre.

Figura 32. Calle 51 entre carreras 32 y 33.



Fuente: Elaborado por autores.

Calle 49 con carreras 34 y 35.

Esta vía es una de la más transitada de Cabecera, también conocida como cuadra picha, la vía tiene un ancho de calzada menor a 7 metros. Esta cuadra no tiene semáforos pero si hay parqueaderos públicos existentes cerca, donde la mayoría de las personas no usan estos estacionamientos para no pagar.

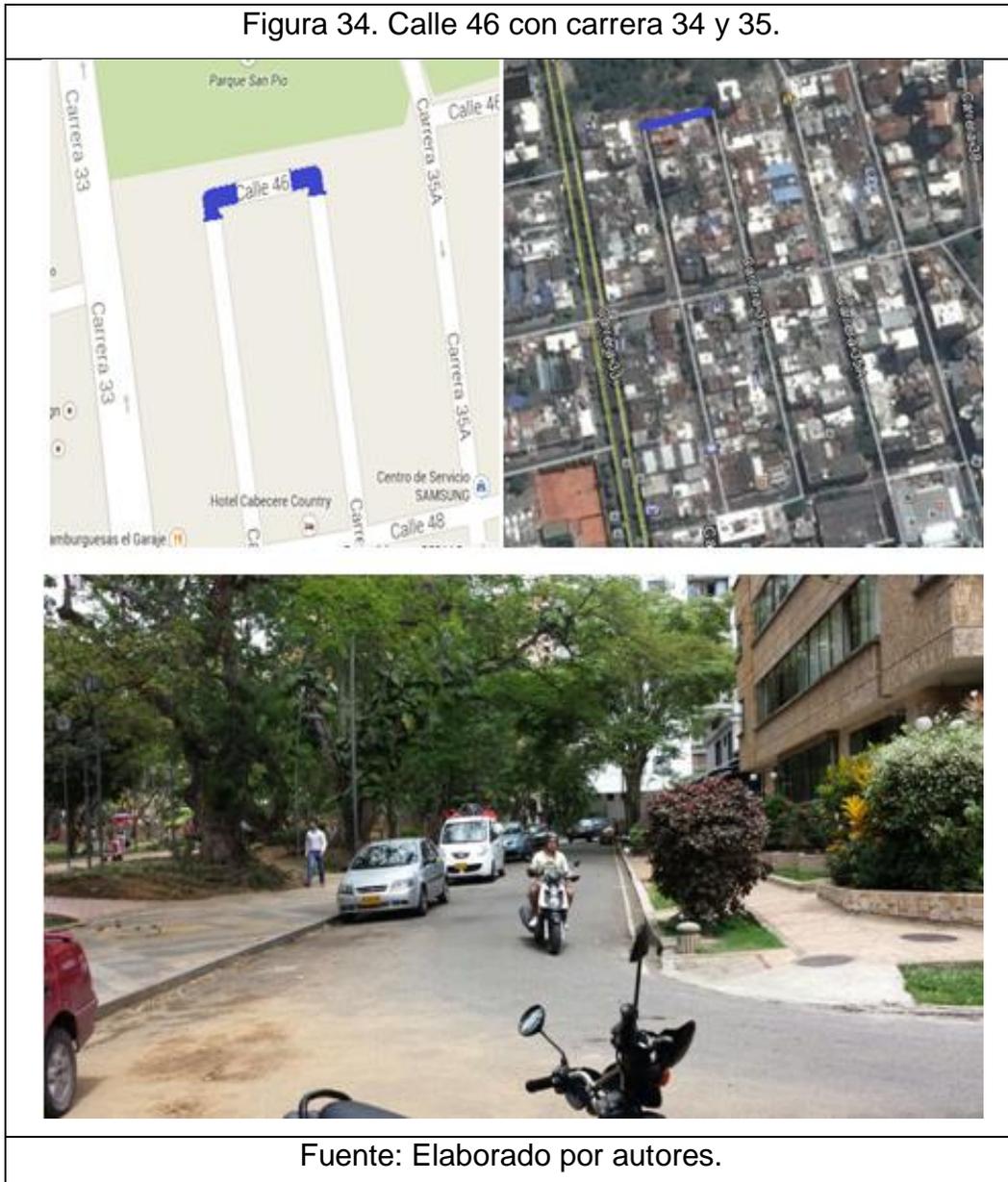
Figura 33. Calle 49 con carreras 34 y 35.



Calle 46 con carrera 34 y 35.

La vía presenta una calzada de 7 metros de ancho, está localizada frente al parque San Pio. Esta vía no se encuentra cerca de parqueaderos públicos y tampoco está sobre zonas en donde es prohibido estacionar por tanto es una zona apta para implementar zona azul.

Figura 34. Calle 46 con carrera 34 y 35.

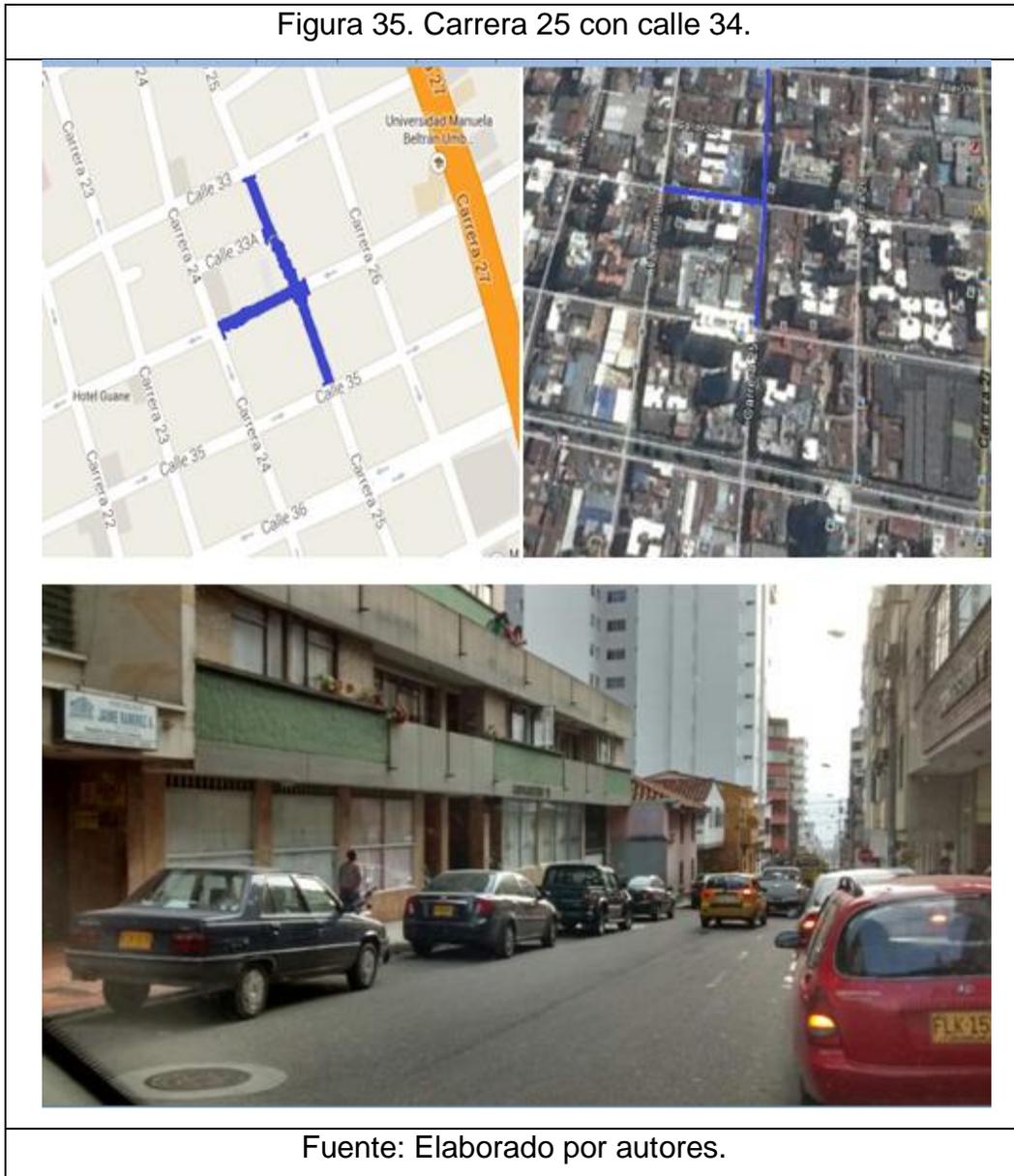


Fuente: Elaborado por autores.

Carrera 25 con calle 34.

En gran parte de esta vía no cumplir con los perfiles viales hablados, es una zona muy transitada por lo tanto es importante colocar zona de estacionamiento para suplir las demandas inmediatas. La vía no tiene semáforos y tampoco cuentan con parqueaderos existentes cerca.

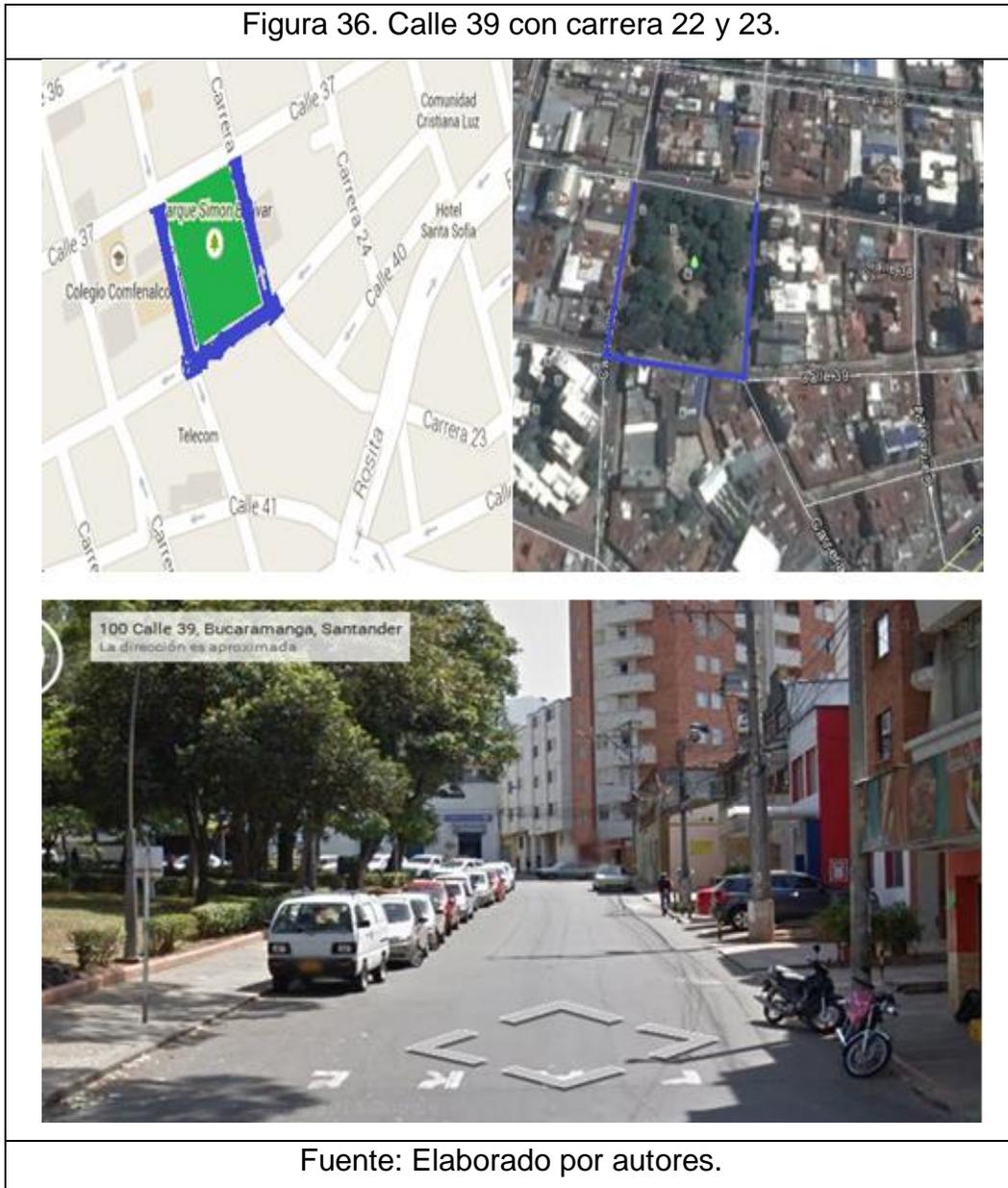
Figura 35. Carrera 25 con calle 34.



Calle 39 con carrera 22 y 23.

Esta es una vía que tiene un ancho de calzada de 9 metros, es semaforizada en gran parte de la carrera 22, está alrededor del parque Simón Bolívar. Existen pocos estacionamientos en el sector por lo tanto es recomendable implementar zonas azules en este lugar para contrarrestar las deficiencias de movilidad del barrio Bolívar.

Figura 36. Calle 39 con carrera 22 y 23.



Calle 44 entre carreras 11 y 13.

En este sector las vías tienen anchos de calzadas menores a 6 metros, se localiza alrededor del parque Romero. No presentan semaforización, tampoco existen parqueaderos públicos cerca y en este caso ayuda a cubrir deficiencias de parqueaderos del barrio García Rovira.



Calle 30 y 32 con carrera 25 y 27.

Esta vía hace parte de la zona 2, tiene un ancho de calzada de 7 metros y no existen semáforos en la vía. No presenta estacionamientos cerca por esto es positivo para la selección de las zonas azules, además con este sistema ayuda acabar las deficiencias de congestión que se presenta en el barrio la Aurora.



8.2. ADECUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL *PARK AND RIDE*.

Tabla 7. Localización de la zona 1.

| ZONA 1 (P + R) | | | | | |
|---|---|--|----------------------------|---|-----|
| ESPECIFICACION (ESTRUCTURA DE 4 NIVELES) | | UNIDADES | PARAMETROS | | |
| PARAMETROS DEL VEHICULO | largo del vehículo | | mts | 5.2 | |
| | ancho del vehículo | | mts | 2.1 | |
| | alturas del vehículo | entrada de planta baja | | mts | 2.2 |
| | | pisos superiores | | mts | 2 |
| peso del vehículo | | kg | 2300 | | |
| TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA | altura total | | mts | 12 | |
| | ancho total | | mts | $w=2.45*N+2.5*2$ (N=número de filas) | |
| CANTIDAD DE AUTOS | | autos | $4N-3$ (N=número de filas) | | |
| IMAGEN DEL LOTE | | | | | |
|  | |  | | | |
| DIRECCION | Autopista Floridablanca-Piedecuesta al lado del club Comfenalco. | | | | |
| LOCALIZACION | Área | mts ² | | | |
| | Perímetro | mts | | | |
| | porcentaje vegetal | % | 86 | | |
| | tipo de suelo | | Arcilloso | | |
| | Terreno | | Ondulado | | |
| OBSERVACIONES | Lote localizado para la implementación del <i>park and ride</i> , Terreno bastante extenso, con una gran capa vegetal, cerca de una estación de Metrolinea. | | | | |

Fuente: Elaborado por autores.

Tabla 8. Localización de la zona 2.

| ZONA 2 (P + R) | | | | |
|--|--|------------------------|----------------------------|---|
| ESPECIFICACION (ESTRUCTURA DE 3 NIVELES) | | UNIDADES | PARAMETROS | |
| PARAMETROS DEL VEHICULO | largo del vehículo | | mts | 5.2 |
| | ancho del vehículo | | mts | 2.1 |
| | alturas del vehículo | entrada de planta baja | mts | 2.2 |
| | | pisos superiores | mts | 2 |
| peso del vehículo | | kg | 2300 | |
| TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA | altura total | | mts | 9 |
| | ancho total | | mts | $w=2.45*N+2.5*2$ (N=número de filas) |
| CANTIDAD DE AUTOS | | autos | $4N-3$ (N=número de filas) | |
| IMAGEN DEL LOTE | | | | |
|  | | | | |
| DIRECCION | Entre la carrera 26 y la calle 104 el frente de la autopista que conduce a Floridablanca. | | | |
| LOCALIZACION | Área | mts ² | | |
| | Perímetro | mts | | |
| | porcentaje vegetal | % | 90 | |
| | tipo de suelo | | Arcilloso | |
| | Terreno | | Ondulado | |
| OBSERVACIONES | Terreno bastante extenso, con una gran capa vegetal, muy cerca de una estación de Metrolinea y una parada de transporte público. | | | |

Fuente: Elaborado por autores.

Tabla 9. Localización de la zona 3.

| ZONA 3 (P + R) | | | | |
|--|--|------------------------|----------------------------|---|
| ESPECIFICACION (ESTRUCTURA DE 4 NIVELES) | | UNIDADES | PARAMETROS | |
| PARAMETROS DEL VEHICULO | largo del vehículo | | mts | 5.2 |
| | ancho del vehículo | | mts | 2.1 |
| | alturas del vehículo | entrada de planta baja | mts | 2.2 |
| | | pisos superiores | mts | 2 |
| peso del vehículo | | kg | 2300 | |
| TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA | altura total | | mts | 12 |
| | ancho total | | mts | $w=2.45*N+2.5*2$ (N=número de filas) |
| CANTIDAD DE AUTOS | | autos | $4N-3$ (N=número de filas) | |
| IMAGEN DEL LOTE | | | | |
|  | | | | |
| DIRECCION | Este lote está localizado en la intersección de las calles 45 y 197 muy cerca de la central de Abastos. | | | |
| LOCALIZACION | Área | mts ² | | |
| | Perímetro | mts | | |
| | porcentaje vegetal | % | 54 | |
| | tipo de suelo | | Arcilloso | |
| | terreno | | Plano | |
| OBSERVACIONES | Este punto favorece a los conductores que desde girón o Lebrija se quieran trasladar hacia el centro de la ciudad. | | | |

Fuente: Elaborado por autores.

Tabla 10. Localización de la zona 4.

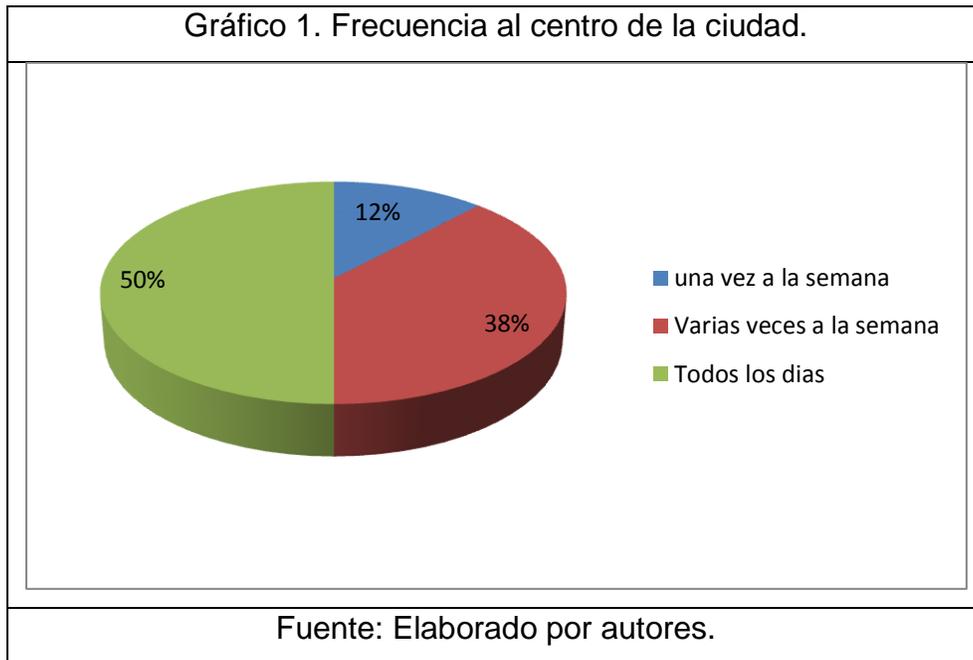
| ZONA 4 (P + R) | | | | |
|--|---|------------------------|----------------------------|---|
| ESPECIFICACION (ESTRUCTURA DE 3 NIVELES) | | UNIDADES | PARAMETROS | |
| PARAMETROS DEL VEHICULO | largo del vehículo | | mts | 5.2 |
| | ancho del vehículo | | mts | 2.1 |
| | alturas del vehículo | entrada de planta baja | mts | 2.2 |
| | | pisos superiores | mts | 2 |
| peso del vehículo | | kg | 2300 | |
| TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA | altura total | | mts | 9 |
| | ancho total | | mts | $w=2.45*N+2.5*2$ (N=número de filas) |
| CANTIDAD DE AUTOS | | autos | $4N-3$ (N=número de filas) | |
| IMAGEN DEL LOTE | | | | |
|  | | | | |
| DIRECCION | En frente de la carrera 15 y entre la calle 13 y calle 8 en el barrio Gaitán. | | | |
| LOCALIZACION | Área | mts ² | | |
| | Perímetro | mts | | |
| | porcentaje vegetal | % | 84 | |
| | tipo de suelo | | Arcilloso | |
| | terreno | | Plano | |
| OBSERVACIONES | Terreno bastante extenso, con una gran capa vegetal, con varias paradas para el uso del transporte público. | | | |

Fuente: Elaborado por autores.

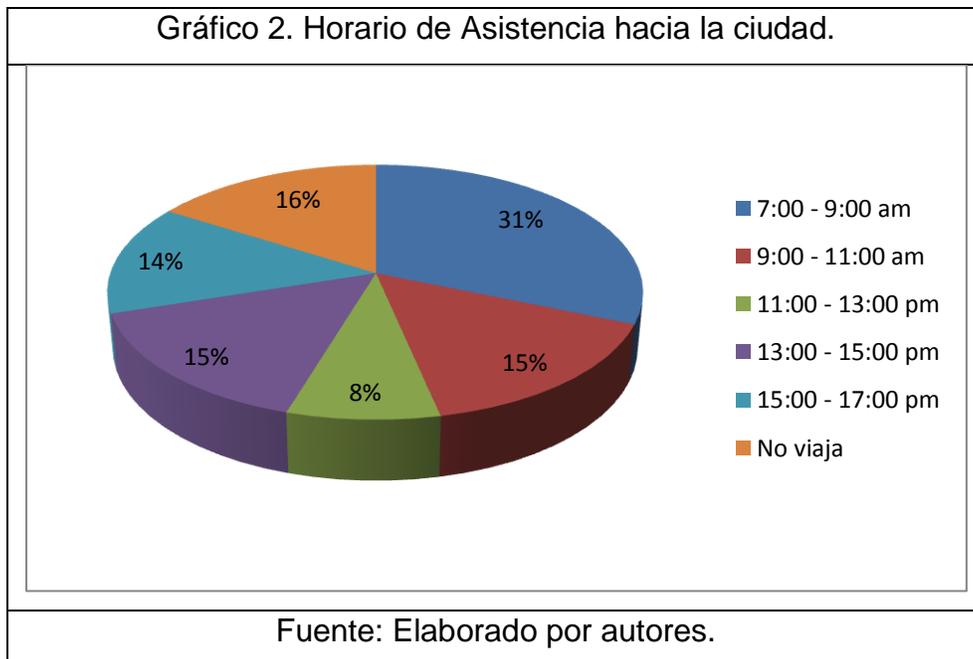
9. ANALISIS DE RESULTADOS

Encuesta n° 1 “preguntas generales”

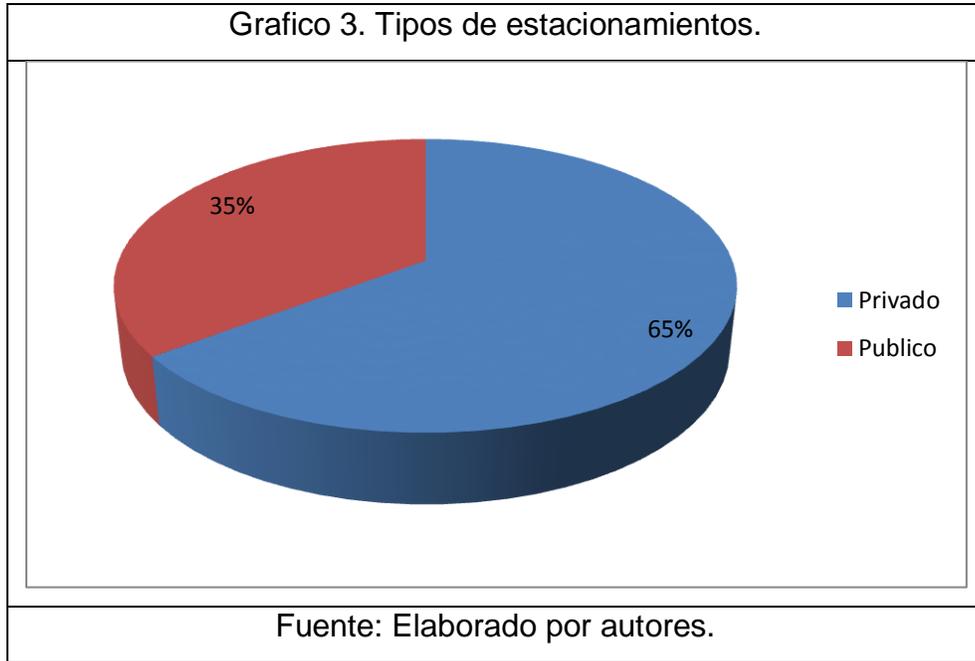
1.1- ¿Con que frecuencia acude a la ciudad de Bucaramanga?



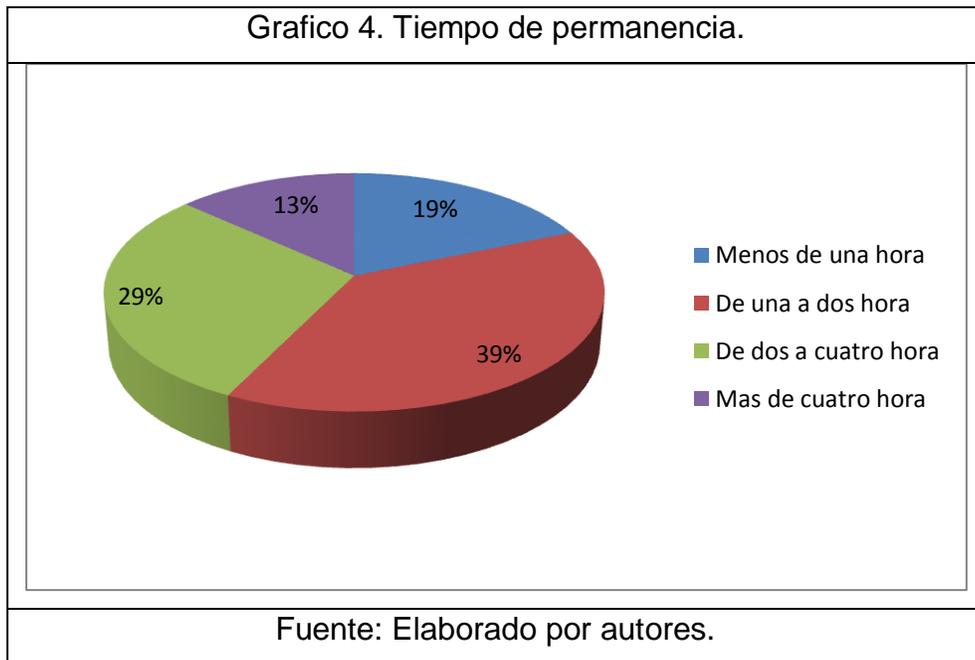
1.2- ¿Usualmente a qué hora viaja a la ciudad de Bucaramanga?



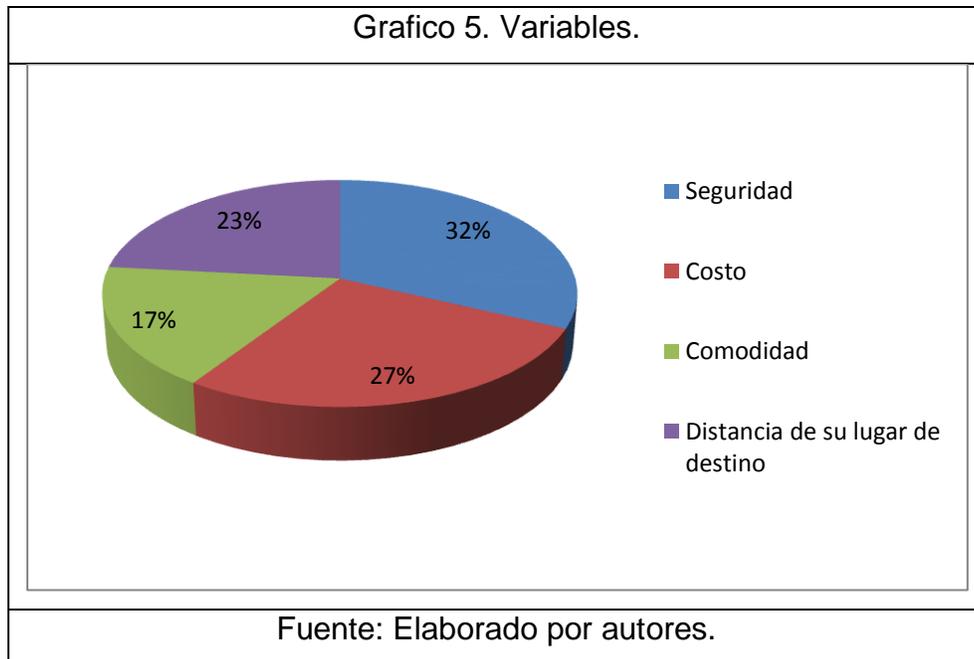
1.3- ¿Qué tipo de estacionamiento prefiere usted?



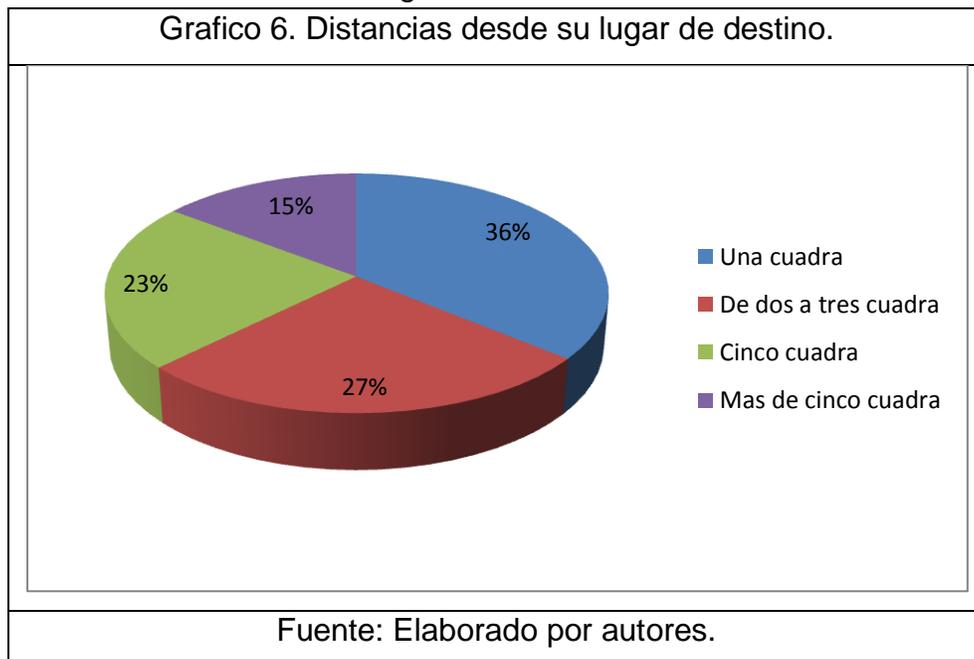
1.4- ¿Cuál es el tiempo promedio que demora en la ciudad?



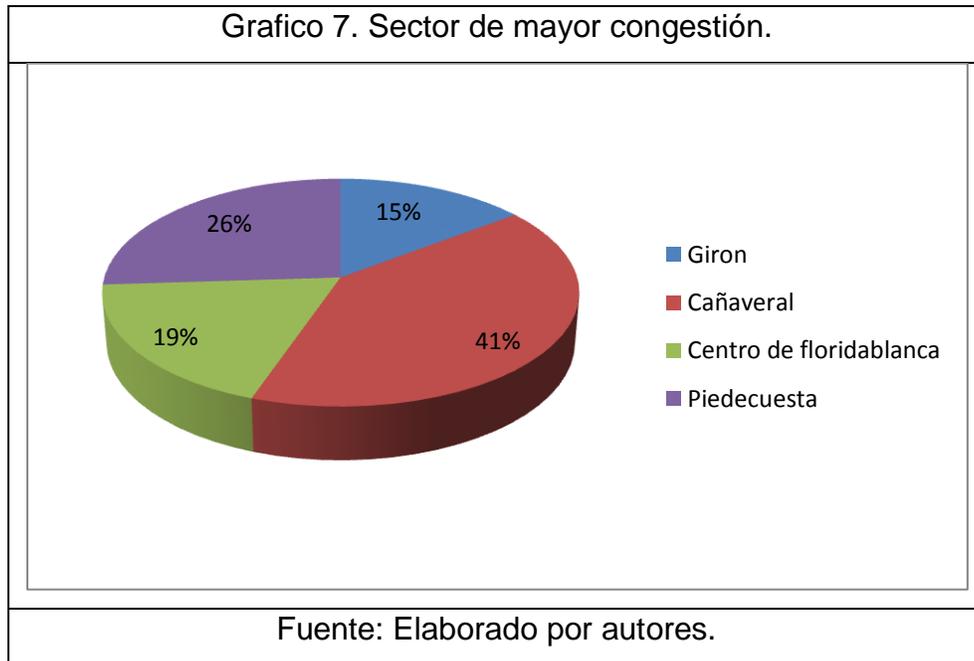
1.5- ¿Escoja cual cree usted que considera más importante al momento de dejar su vehículo en un estacionamiento?



1.6- ¿Cuál es la distancia máxima que usted estacionaria su vehículo desde su lugar de destino?



1.7- ¿Cuál es para usted el sector más congestionado de la ciudad?

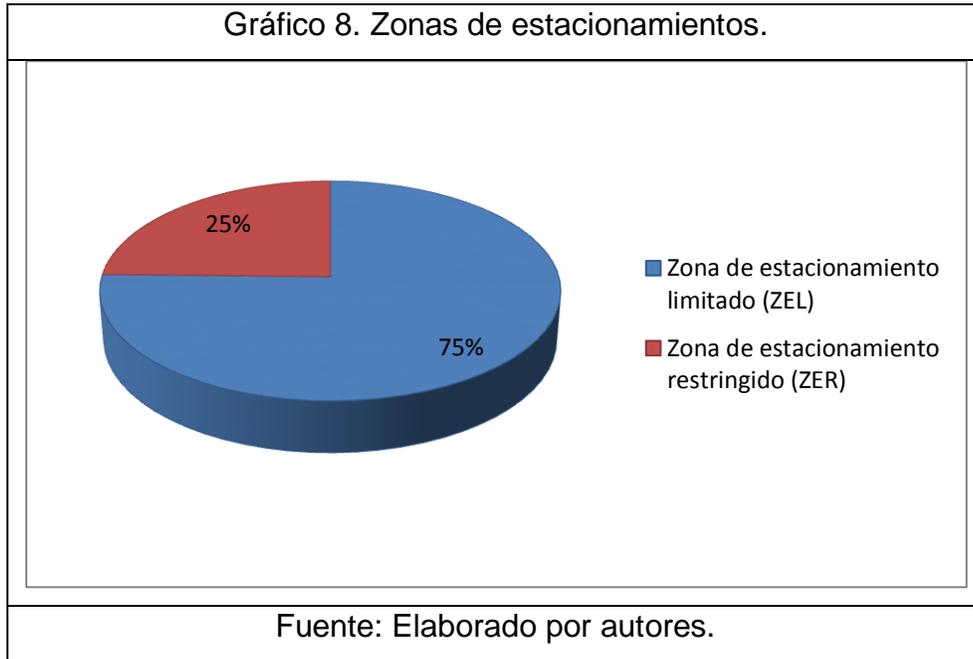


Datos obtenidos de la encuesta N°1 (*preguntas generales*):

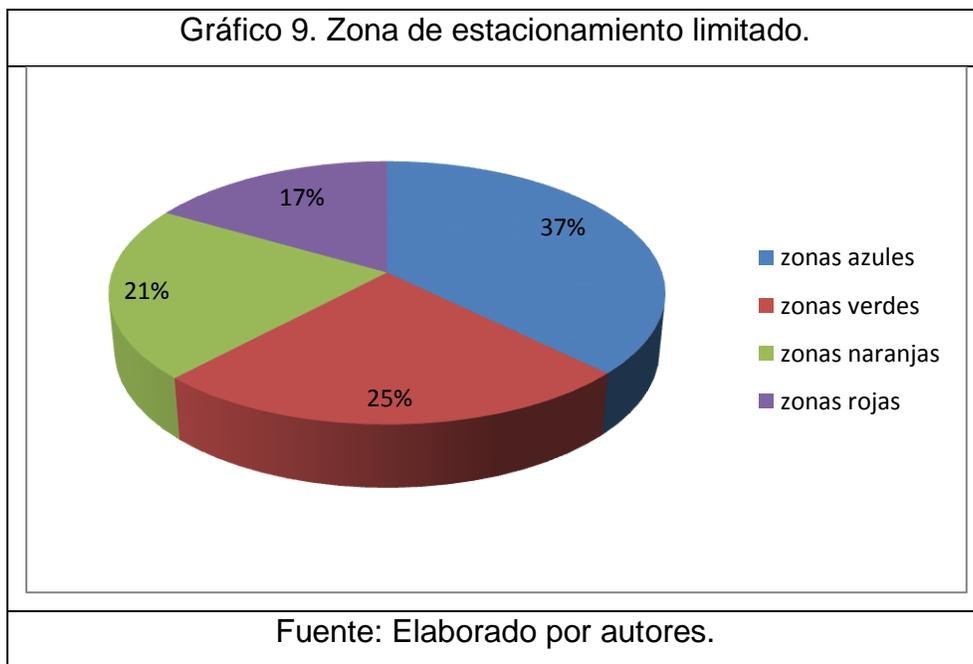
- Hay que resaltar que los conductores del área metropolitana de Bucaramanga acuden diariamente a la zona céntrica y cabecera del llano diariamente debido a actividades laborales, comerciales, académicas etc.
- Se puso observar que gran parte de los encuestados se dirigen a Bucaramanga en horas de la mañana aproximadamente en el intervalo de (7:00 AM-8:30AM) y retornan a sus hogares en horas de tarde empezando la noche en el intervalo de (5:30AM-7:30).
- Los conductores consideran que la seguridad y el cuidado de su vehículo ante cualquier infracción policial o robo privilegia más que otros aspectos como la comodidad o distancia hacia el lugar de destino.
- Las zonas más congestionadas y con más dificultades de movilidad son el centro y cabecera del llano.

ENCUESTA N° 2 “Preguntas de estacionamientos *parking Pricing*”

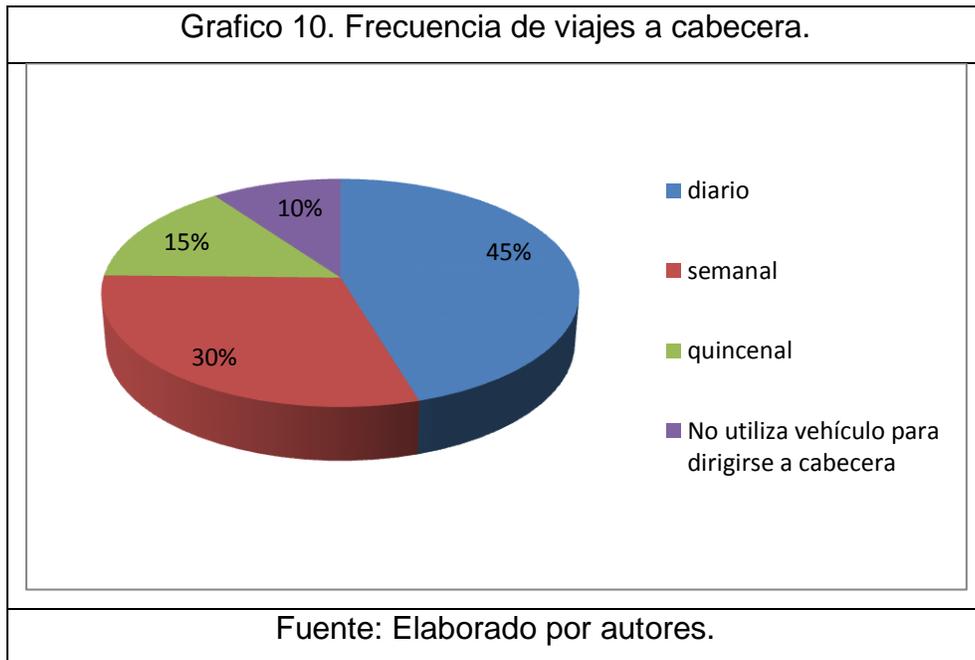
2.1-¿Qué zona de estacionamiento le llama más la atención?



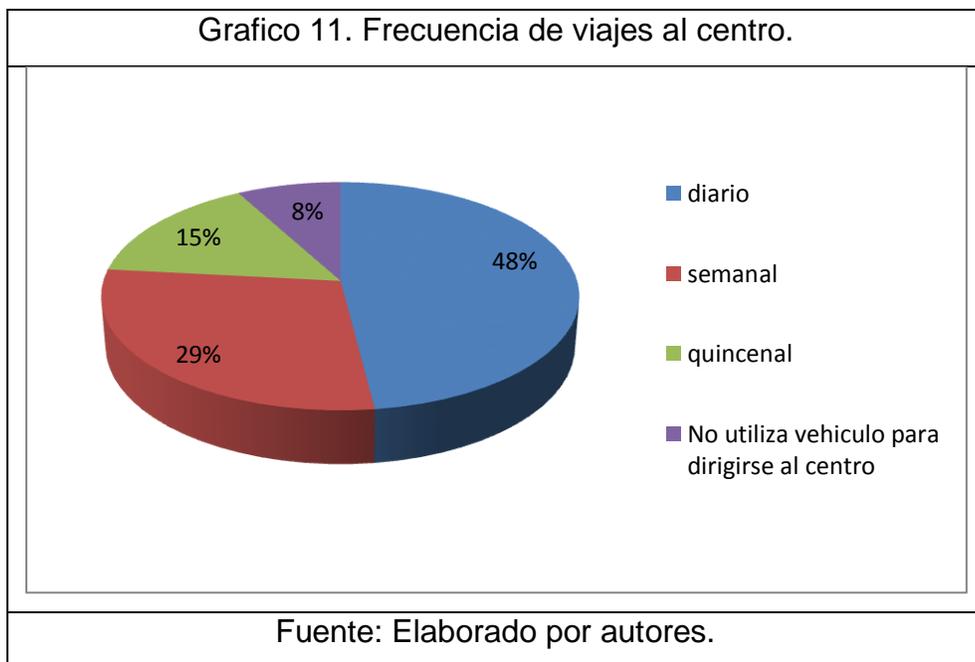
2.2-¿Qué zona de estacionamiento limitado quisiera usted en la ciudad?



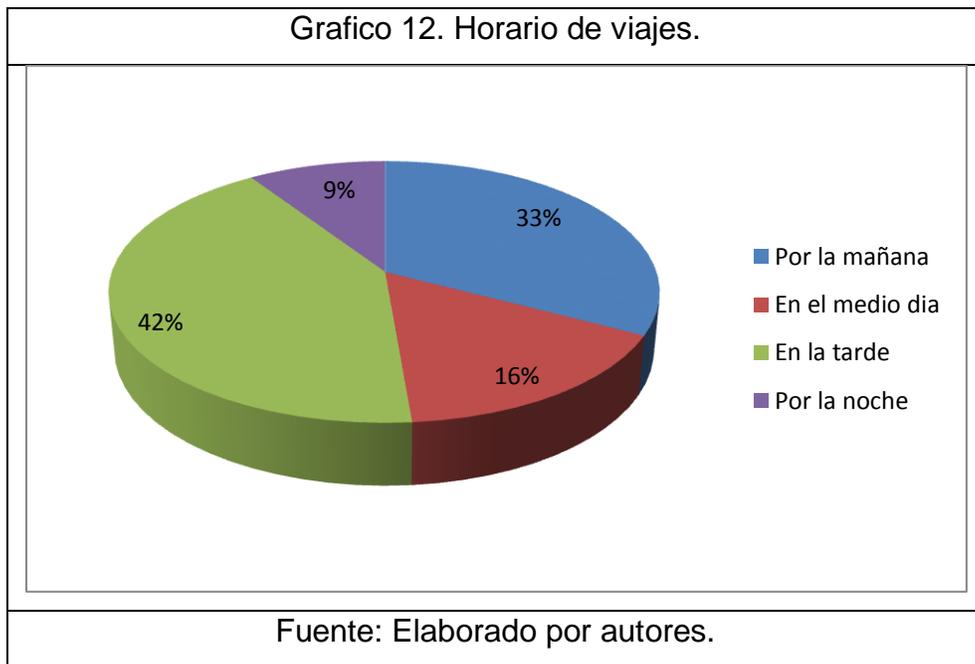
2.3-¿Con que frecuencia se dirige con su vehículo a Cabecera?



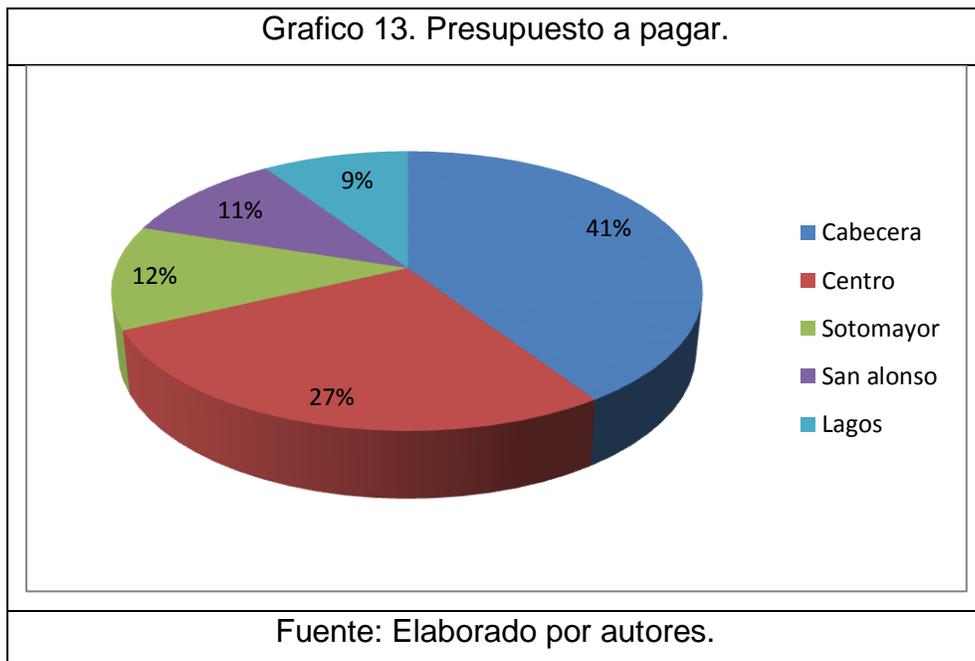
2.4-¿Con que frecuencia se dirige con su vehículo al centro?



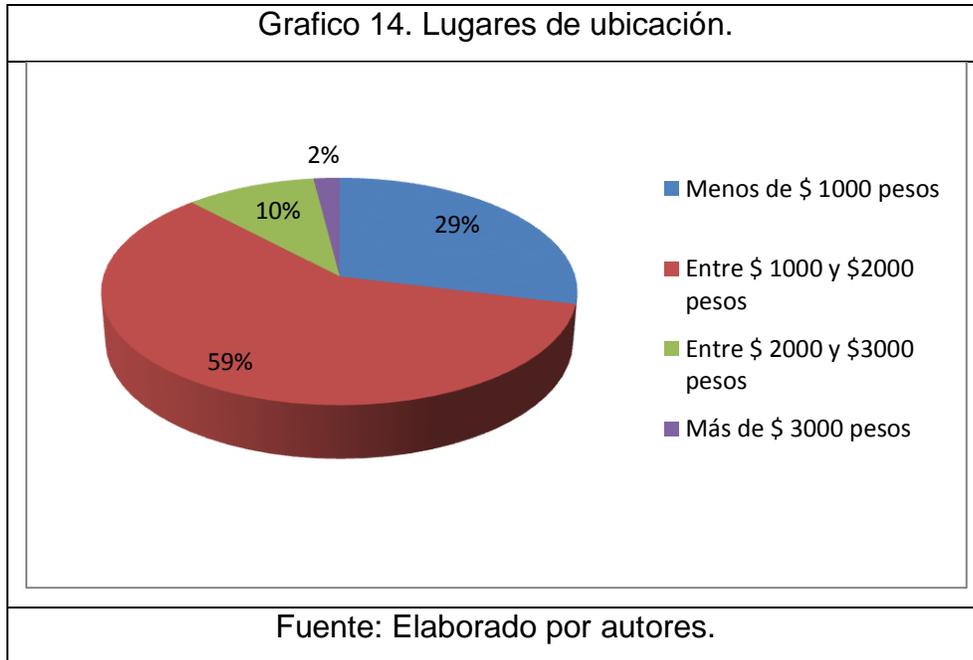
2.5-¿Cuándo usted se dirige al centro o a cabecera frecuentemente en que horario lo hace?



2.6-¿Elija en donde de estos lugares le gustaría que se ubicara estos nuevos métodos de estacionamiento?



2.7-¿Cuánto estaría dispuesto a pagar como máximo por una hora en este nuevo servicio de estacionamiento?

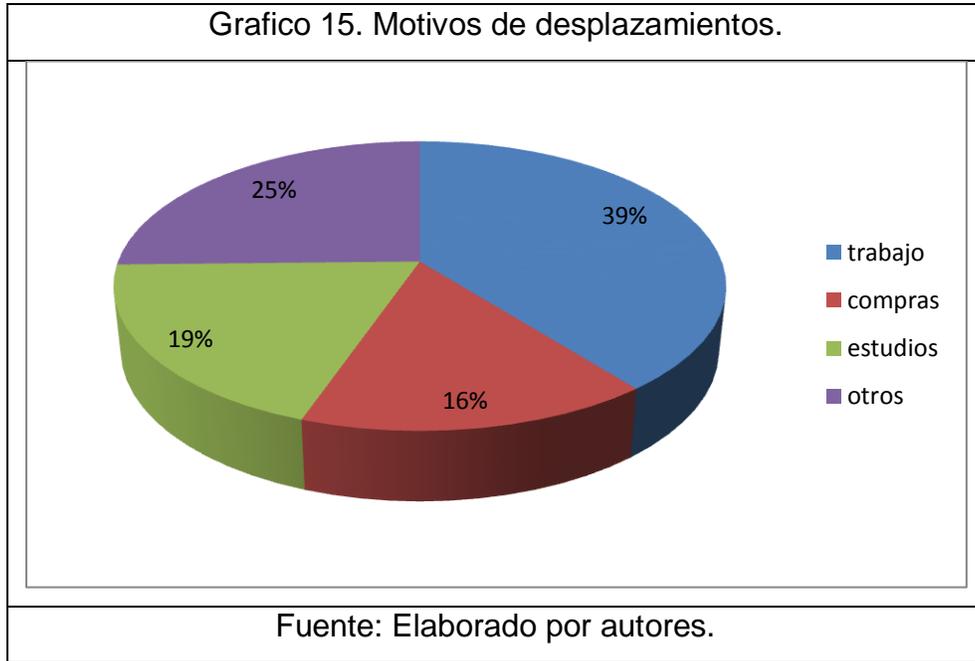


Datos obtenidos de la encuesta N°2 (*parking pricing*):

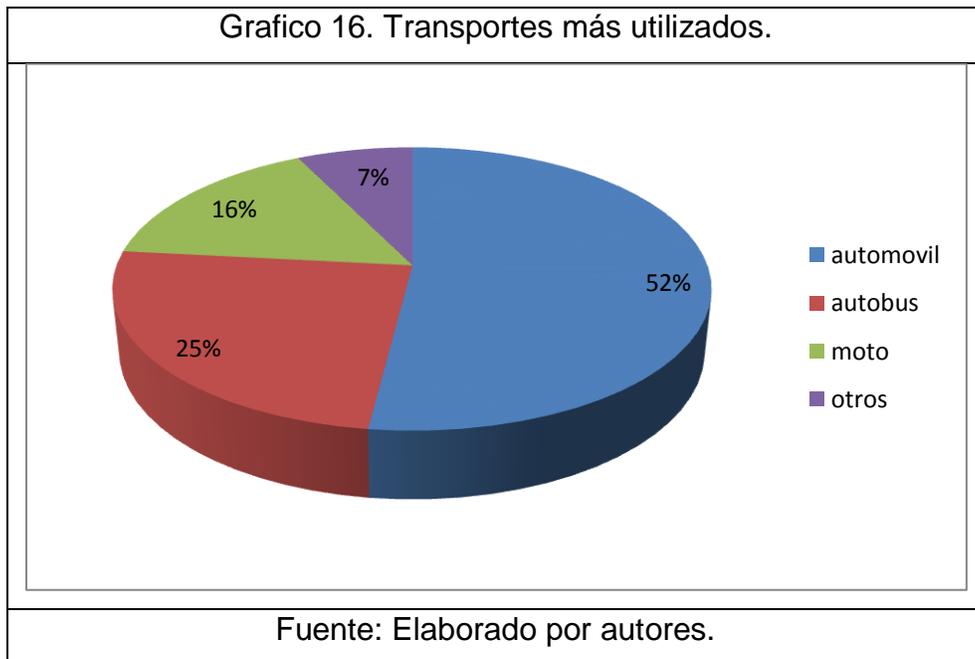
- La gran mayoría de encuestados seleccionaron la modalidad de ZEL (zona de estacionamiento limitado) debido a que puede ser utilizado para cualquier tipo de usuario, es decir no es exclusivo para residentes de dicha zona.
- se piensa implementar la política de los estacionamientos Zonas Azules, debido a su buen modelo de tarificación y que cualquier usuario puede acceder a este servicio.
- Se pudo observar que los encuestados constantemente dirigen a las zonas de cabecera del llano y la zona céntrica más que a otros sectores.
- La mayoría de los encuestados están dispuestos a pagar dos mil pesos por hora de estacionamiento, y se va duplicando el precio de la hora anterior.

ENCUESTA N° 3 “Preguntas de estacionamientos *park and ride*”

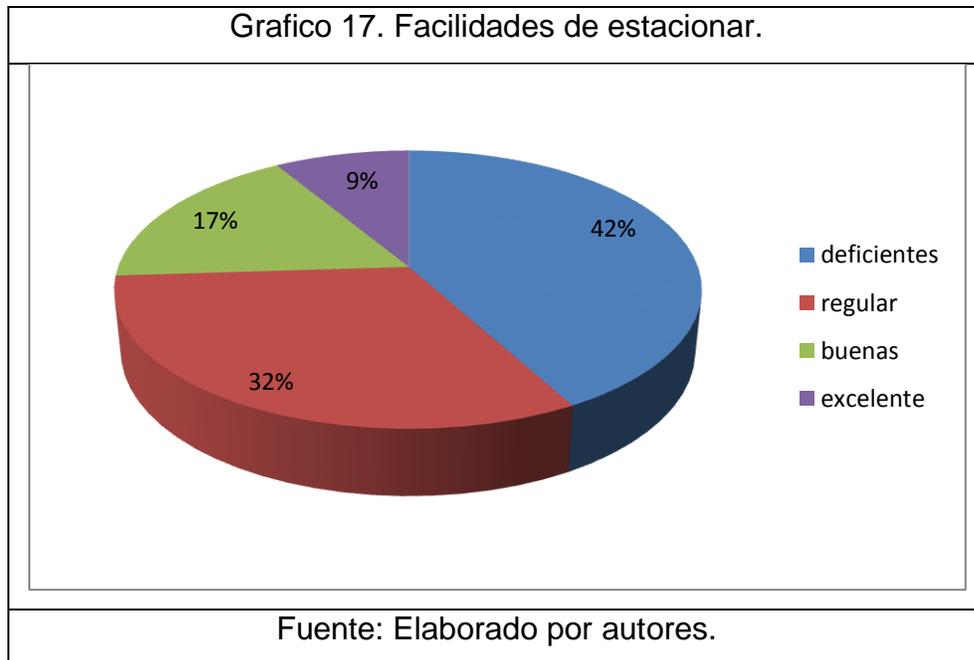
3.1- ¿Principales motivo de desplazamiento a la ciudad de Bucaramanga?



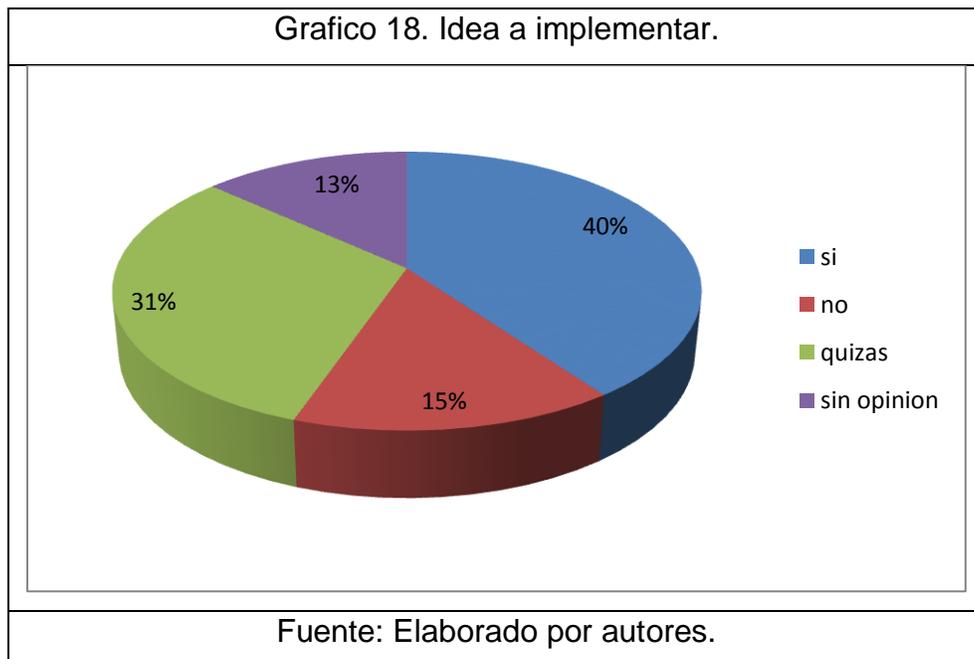
3.2-¿Medio de transporte más utilizado para el desplazamiento a la ciudad?



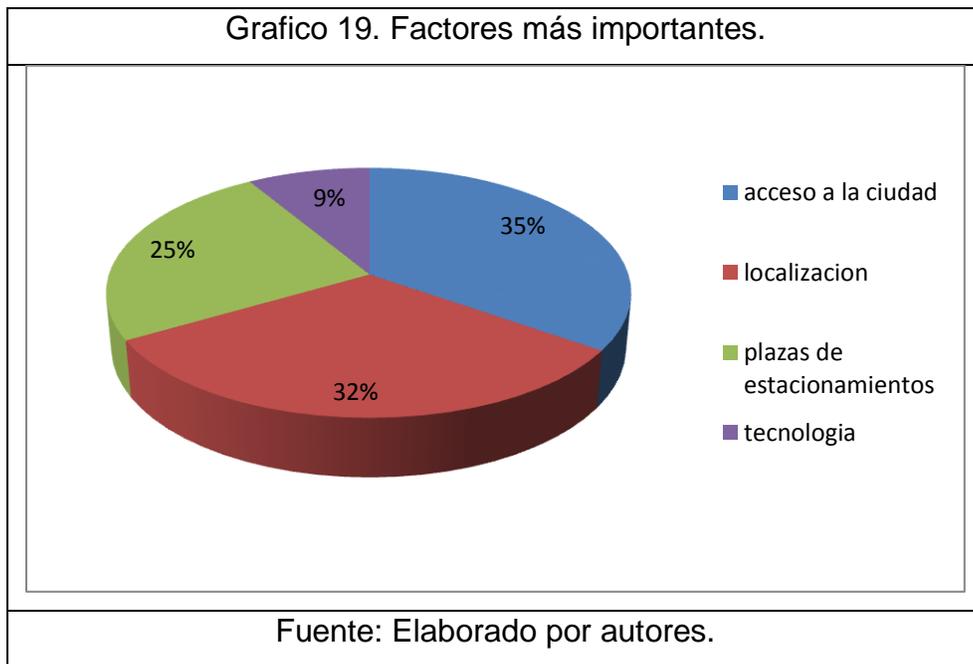
3.3-¿Cuál es su grado de satisfacción sobre las facilidades de estacionar en Bucaramanga?



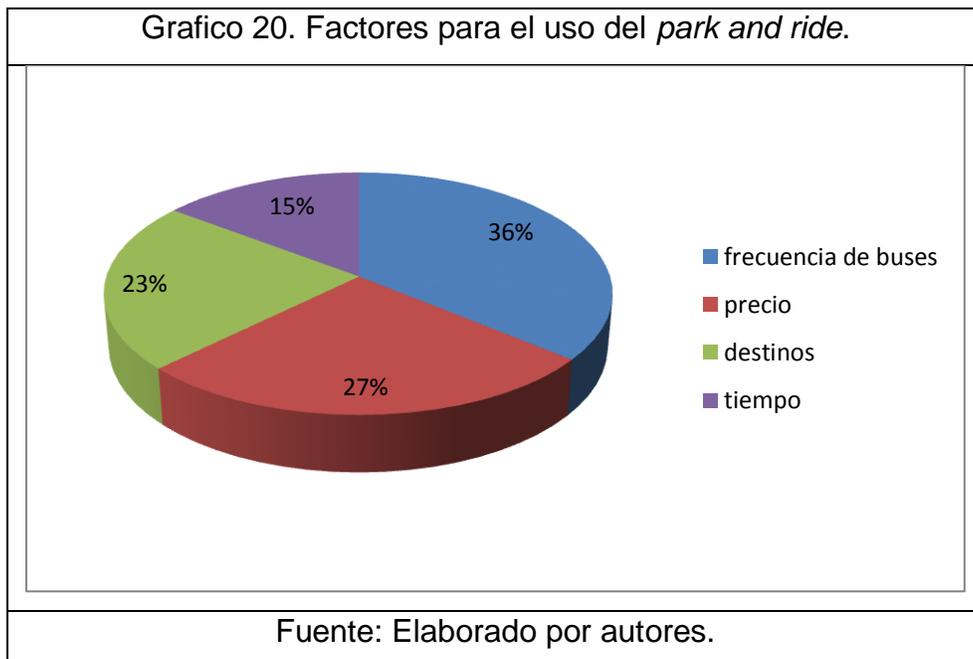
3.4-¿Apoyaría usted la idea de implementar el park and ride en Bucaramanga?



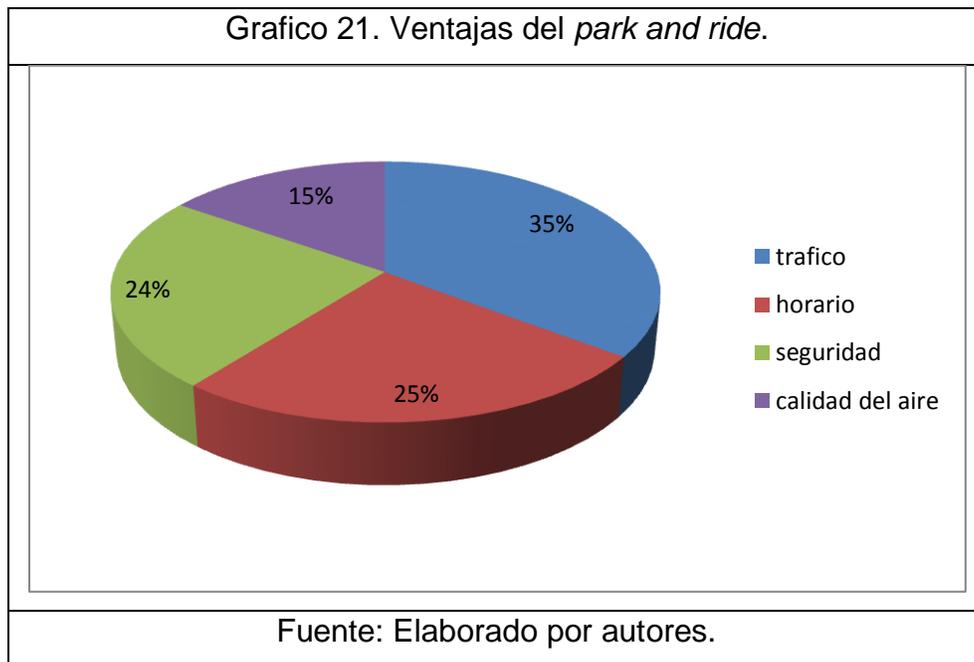
3.5-¿Factores más importantes del *park and ride*?



3.6-¿Qué factores le contribuirían a animar el uso del *park and ride*?



3.7-¿Qué Ventajas le verías al park and ride?



Datos obtenidos de la encuesta N°2 (*park and ride*):

- En esta encuesta se puede observar claramente que los encuestados se desplazan en su gran mayoría hacia la ciudad Bucaramanga por motivos laborales, y es de lógica debido a que en Bucaramanga es donde más se concentran los índices de empleo comparado con los municipios aledaños.
- Hay un grado alto de inconformidad de los conductores sobre el fácil acceso al estacionamiento en Bucaramanga.

10. CONCLUSIONES

Luego de realizar un gran análisis de investigación para determinar la factibilidad de nuevas estrategias de Estacionamientos en Bucaramanga, la rentabilidad y las ventajas que generaría este tipo de inversión, se concluye lo siguiente:

- Desde el punto de vista social, la ciudad de Bucaramanga resultaría beneficiada con estas estrategias de estacionamientos debido a que se estaría resolviendo una problemática de la ciudad ante el constante crecimiento y desarrollo de esta, creando más espacios ante la falta de estacionamientos en las zonas de mayor movilidad.
- Con la propuesta del *park and ride* se está seguro que los principales beneficiarios directos serían las personas que acuden diario a la zona céntrica de la ciudad, sobre todo a las personas que trabajan y estudian en estos sectores, además fomentarán el uso del transporte público entre los ciudadanos frente al actual uso masivo del vehículo privado.
- La propuesta del *parking pricing*, muestra ser una herramienta muy útil para regular y fomentar un uso más racional y eficiente de los vehículos particulares. Sin embargo, es necesario saber que la instalación de un sistema de parquímetros no es la solución que resuelve automáticamente todos los problemas de movilidad de la ciudad. Por lo tanto, su impacto depende de su implementación en las zonas azules con un plan coherente, práctico y sistemático que lleve a las personas a utilizar estos servicios.
- Hay que tener en cuenta que las dos estrategias de estacionamientos propuestas no alcanzarán completamente disminuir los niveles de tráfico y de congestión en la ciudad de Bucaramanga, tampoco acabaran, en gran medida, la emisión de gases contaminantes, el uso de la energía y otros impactos ambientales, pero sí reducirán la necesidad de plazas de estacionamientos en la zona central de la ciudad así como la congestión de la misma.

- El uso de la tecnología planteado en uno de los objetivos fue de gran importancia, para facilitar en el desarrollo de estas estrategias, en el *parking pricing* se propuso la implementación de un parquímetro de alta tecnología y de menor impacto ambiental ya que funciona por medio de energía solar. Este uso de la tecnología en estas estrategias ayuda a los usuarios a sentirse más cómodos en el sentido de seguridad y tarificación.
- Sobre la conciencia ciudadana se puede resaltar que es un tema difícil de tratar, debido a que las personas por más capacitaciones, congresos, foros sobre este tema no agarran escarmiento y siempre van a ver conductores irresponsables que se estacionen en lugares indebidos para así generar problemas de movilidad. Para eso se crearon estas estrategias para que las personas las puedan usar para la comodidad propia y para la de los demás, dándole una mejor imagen a la ciudad de Bucaramanga.
- Sobre las medidas de tarificación es hacer que los usuarios tomen conciencia de que el estacionar en la calle trae una serie de consecuencias que pueden llegar a hacer graves para la movilidad, al estacionar en un espacio donde allá tarificación en dicha calle, el conductor tiene el previo conocimiento de que no puede tardarse mucho, debido a que entre más tiempo dure el vehículo estacionado la tarifa a pagar se hace más costosa, lo anterior ayuda a que los conductores no estacionen en las vías públicas, es decir que las calles permanezcan más despejadas para así poder transitar con normalidad.
- La implementación de las famosas zonas azules a diferencia de las demás zonas como roja, amarillas, verde es que estas no son para uso exclusivo de residentes del sector, si no para el uso de cualquier persona, la principal idea es que usuarios de otros barrios o sectores puedan tener acceso a este servicio y no sea de uso exclusivo. Se tiene en cuenta que los residentes de dicho sector estacionan sus respectivos vehículos en los parqueaderos de la residencia en donde viven.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Alcaldía Municipal, a la Secretaria de Transito de Bucaramanga y a todas las autoridades pertinentes a este tema para realizar un análisis más profundo que permita primero, evaluar los principales puntos donde se encuentran los problemas de movilidad y congestión vehicular, y segundo lograr un estudio más profundo para la implementación del *parking pricing* y el *park and ride*.
- Incentivar a toda la población la importancia de impulsar las buenas prácticas que contribuyan a la credibilidad del uso del transporte público, la bicicleta y el caminar, al mismo tiempo acabar con la dependencia del vehículo privado, así mismo proponer al gobierno mayor inversión en los espacios públicos como vías peatonales y estacionamientos públicos.
- Elaborar un plan de información a través de módulos, folletos, páginas web, redes sociales y avisos a la prensa, para desarrollar una intensa campaña de comunicación orientando a difundir normas sobre cultura ciudadana de manera clara y precisa, y lo más importante dando a conocer las características, los resultados y la forma de operación de otros países con la implementación *parking pricing* y el *park and ride*.
- Proveer estas estrategias de estacionamientos y considerarlas ejemplos para otras ciudades del país, que apenas comienzan a establecer y estudiar distintas propuestas.
- En los estudios de tarifación en los futuros proyectos, se recomienda el uso de la tecnología en cuestión de parquímetros, que sean parquímetros de última tecnología, y agradables con el medio ambiente, anteriormente se usaban los parquímetros uniespacios, los cuales son menos rentables, hoy en día existen los parquímetros multiespacios que son más viables ya que son capaces de tarifar más de un estacionamiento, son más cómodos, fáciles de utilizar e instalar y no necesitan energía eléctrica.
- Investigar más estrategias de estacionamientos implementadas en todo el mundo, con el objetivo de ayudar a la ciudad de Bucaramanga a ser más competitiva, más sostenible y principalmente agradable al momento de transitar.

- Se recomienda realizar estudios de medidas de tarificación con el fin de implementar una política de estacionamiento basado en las zonas azules. Estas zona no es de uso solamente para residentes del sector si no para cualquier persona que desea estacionar y pagar la tarifa previamente, no tiene ningún sentido que personas residentes de estos sectores donde se implementan estas políticas tengan un uso exclusivo a estos estacionamiento, simplemente porque estas personas que viven en estos sectores pueden estacionar sus vehículos en los parqueaderos que pertenecen a su respectiva residencia o vivienda.
- Pasar propuestas al departamento administrativo de la empresa de sistema de transporte masivo Metrolinea en donde se enfoquen a ampliar y mejorar su infraestructura, ya que en varios sectores de la ciudad este servicio no está disponible. Por eso en el método de *park and ride* que se propone, no está el 100% de la mano con el sistema de Metrolinea, sino también del transporte público el que la ciudad siempre ha usado antes de que existiera el Metrolinea, la idea hacia el futuro es que esta empresa cubra toda ciudad y que sea un sistema de transporte masivo eficaz como lo son en otras ciudades de Colombia y el mundo.

12. BIBLIOGRAFIA y ENLACES WEB

- Acuerdos 034 de 2000, 018 de 2002, 046 de 2003 y decretos 089 del 2004 respectivamente que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga.
- Acuerdo no. 065 (diciembre 29 de 2006) en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por el artículo 11 del acuerdo 010 de junio 11 de 2004.
- Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (). Tomo II del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y Transporte de Bogotá D.C. PI.
- Kodransky, M., & Hermann, G. (2011). De la disponibilidad a la regulación de espacios de estacionamiento: el cambio de políticas en las ciudades europeas. In ITDP (Ed.), (pp.84). Nueva York.
- Pardo, C. (2012). Gestión de la demanda de transporte: oportunidades para mitigar la contaminación del aire y mejorar la calidad de vida en América Latina. In Clean Air Institute (Ed.), (pp. 75). Washington.
- ITDP. (2010). Aspectos Relevantes a Considerar para la Implantación de Parquímetros en las Colonias Condesa, Hipódromo Condesa, en Roma y México.<http://mexico.transeunte.org/wp.content/uploads/2011/07/NotaT%C3%A9cnica-Parqu%C3%ADmetros.pdf>. (Visitado el 14 de septiembre de 2014).
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/46/Pear_Tree_Park_and_Ride_Oxford_20050910.jpg/250pxPear_Tree_Park_and_Ride_Oxford_20050910.jpg. (Visitado el 18 de agosto de 2014).
- https://www.google.com.co/search?q=parking+pricing&biw=1525&bih=705&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=20SBVLLjGoS1yATpjoKIBQ&ved=0CAYQ_AUoAQ&dpr=0.9#facrc=_&imgdii=_&imgsrc=yUclrLi-autoevolution.com.

- <http://www.autoevolution.com/news/parking-pricing-in-san-francisco-may-reach-18-hour-34531.html>. (Visitado el 09 de septiembre de 2014).
- <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/142167-parque-automotor-del-area-crecio-un-125>. Vanguardia.com - Galvis Ramírez y Cía. S.A. (Visitado el 23 de agosto de 2014).
- <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/142167-parque-automotor-del-area-crecio-un-125>. (Visitado el 24 de agosto de 2014).
- <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/278751-estudio-advierte-que-el-caos-vial-en-bucaramanga-puede-empeorar>. (Visitado el 18 de septiembre de 2014).
- Davis, Amelie, Bryan Pijanowski, Kimberly Robinson, Bernard Engel. 2009 The Environmental and Economic Costs of Sprawling Parking lots in the United States. Land Use Policy doi: 10.1016/j.landusepol.2009.03.00.