



LAS STARTUPS DE MOVILIDAD Y SU APORTE AL CONCEPTO DE BOGOTÁ INTELIGENTE

Juan Giovanni Pinzón Gil

Leidy Polet Rojas Pérez

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

2021

LAS STARTUPS DE MOVILIDAD Y SU APORTE AL CONCEPTO DE BOGOTÁ INTELIGENTE

Juan Giovanni Pinzón Gil

Leidy Polet Rojas Pérez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Director (a):

Eduard Galvis Restrepo

Modalidad:

Monografía

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

Agosto-2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

A nuestras familias, por la confianza y el amor constante brindado a través de nuestras vidas.

Resumen

Bogotá, capital de Colombia, presenta la mayor densidad demográfica y multicultural del país gracias a que alberga población de las diferentes regiones del territorio nacional, generando una fuente diversa de ideas y habilidades que son utilizadas como elemento productor y comercializador de gran escala para la región. Adicionalmente, el poder económico de la ciudad como centro empresarial y de negocios referente para el país, y con él, la oferta de plazas de empleos de múltiples áreas, finalmente confluyen en un alto movimiento de personas de un lugar a otro, haciendo del transporte de personas y carga un concepto que ha trascendido a una escala más integrada debido a sus componentes sociales, económicos, ambientales y de calidad de vida, hacia la llamada movilidad sostenible, y es justamente allí donde se presentan nuevas alternativas que surgen gracias a los avances tecnológicos y al uso eficiente de las comunicaciones. En este contexto, las startups de movilidad surgen como nueva alternativa para el desplazamiento de la ciudadanía, presentando detractores y partidarios en su uso y establecimiento como nueva oferta para el transporte individual de pasajeros distinta al taxi tradicional que opera en Bogotá.

Presentar un escenario de las características del transporte y la movilidad en Bogotá a partir de la revisión bibliográfica realizada, que contextualicen y abran el marco de oportunidad para entender las necesidades que aquejan a los ciudadanos de Bogotá bajo los conceptos de movilidad, transporte y ciudad inteligente es una de las características expuestas en el presente trabajo de grado.

Las ideas de emprendimiento basadas en tecnología para la movilidad están en constante evolución, de tal forma que, a través del estudio de las necesidades actuales de la población de Bogotá respecto a su percepción de calidad del servicio de transporte, se adelanta el presente documento.

Finalmente, se propone un estándar que funcione como lineamiento para el ingreso en operación de las startups de movilidad en la ciudad de Bogotá.

Palabras clave: Startup de movilidad, ciudad inteligente, innovación, tecnología.

Abstract

Bogota, the capital of Colombia, has the highest demographic and multicultural density in the country thanks to its population from different regions of the national territory, generating a diverse source of ideas and skills that are used as a large-scale producing and marketing element for the region.

Additionally, the economic power of the city as a business center and business reference for the country, and with it, the supply of jobs in multiple areas, finally converge in a high movement of people from one place to another, making the transportation of people and cargo a concept that has transcended to a more integrated scale due to its social, economic, environmental and quality of life components, towards the so-called sustainable mobility, and it is precisely there where new alternatives that arise thanks to technological advances and the efficient use of communications are presented.

In this context, mobility startups emerge as a new alternative for the displacement of citizens, presenting detractors and supporters in its use and establishment as a new offer for individual passenger transportation other than the traditional cab operating in Bogota.

Presenting a scenario of the characteristics of transportation and mobility in Bogota from the literature review, which contextualize and open the framework of opportunity to understand the needs that afflict the citizens of Bogota under the concepts of mobility, transportation and smart city is one of the characteristics addressed in this master thesis entrepreneurship ideas based on technology for mobility are constantly evolving, so that, through the study of the current needs of the population of Bogota regarding their perception of the quality of transportation service, this document presents

Finally, a standard is proposed as a guideline for the entry into operation of mobility startups in the city of Bogota.

Key words: Mobility startup, smart city, innovation, technology

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	13
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GENERAL	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	JUSTIFICACIÓN	19
4	MARCO DE REFERENCIA	23
4.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	26
4.2	MOVILIDAD Y TRANSPORTE	28
4.3	CIUDAD INTELIGENTE	29
4.3.1	Modelo KPMG	31
4.3.2	Modelo Smart Cities Council.....	32
4.3.3	Modelo del Banco Interamericano de Desarrollo BID.....	33
4.3.4	Modelo del Parlamento Europeo.....	34
4.3.5	Modelo McKinsey Global Institute (MGI)	35
4.4	STARTUP DE MOVILIDAD	37
4.5	STARTUP Y LA MOVILIDAD COLABORATIVA	39
4.6	MOVILIDAD SOSTENIBLE	40
4.6.1	Caso de estudio: Sostenibilidad a nivel transporte en Santiago de Chile	43
4.7	SERVICIOS OFRECIDOS POR TRES STARTUPS DE MOVILIDAD VIGENTES EN BOGOTÁ	47
4.8	NORMATIVIDAD.....	50
4.9	MOVILIDAD INTELIGENTE EN ZONAS RURALES	53
4.10	FACTORES CLAVES DE LA MOVILIDAD QUE REPERCUTEN EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	58
4.10.1	Desigualdad social.....	58
4.10.2	Medio ambiente	60
4.10.3	Seguridad vial	74

4.11	HUELLA DE CARBONO EN LAS ORGANIZACIONES	80
5	HIPÓTESIS.....	83
6	METODOLOGÍA.....	85
6.1	MUESTRA.....	87
6.2	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	88
6.3	ENCUESTA EVALUACIÓN DE LAS STARTUPS DE MOVILIDAD	100
7	PROPUESTA DE UNA ESTÁNDAR QUE FUNCIONE COMO LINEAMIENTO PARA EL INGRESO EN OPERACIÓN DE LAS STARTUPS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	108
7.1	TECNOLOGÍAS Y EXPERIENCIA DE USUARIO	109
7.2	ACUERDOS DE SERVICIO Y ADMINISTRACIÓN DE DATOS	117
7.3	APORTE AMBIENTAL	118
7.4	TARIFICACIÓN.....	122
8	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	126
9	CONCLUSIONES.....	132
10	RECOMENDACIONES.....	134
	REFERENCIAS	136

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Pertinencia de las startups de movilidad dentro del marco de Bogotá como ciudad inteligente	22
Ilustración 2 Mapa conceptual del marco de referencia.....	25
Ilustración 3. Esquema general de una Smart City.....	30
Ilustración 4. Elementos comunes de una ciudad inteligente	30
Ilustración 5. Marco de las ciudades inteligentes según el modelo SCC	32
Ilustración 6. La “base” de la ciudad inteligente.....	34
Ilustración 7. Capas del modelo McKinsey que componen el modelo MGI.....	35
Ilustración 8. Iniciativas en habilitadores y responsabilidades de ciudad que han sido implementados en Bogotá	37
Ilustración 9. Ecosistema de agentes de valor en las ciudades inteligentes	38
Ilustración 10. Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en línea con el crecimiento económico.	44
Ilustración 11. Medidas de mitigación Apropriadas para cada país _Chile	45
Ilustración 12. Flujos de abastecimiento según registros SIPSA	55
Ilustración 13. Fuentes de emisión de partículas contaminantes del aire en el mundo.....	61
Ilustración 14. Efectos de la contaminación del aire	62
Ilustración 15. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el sector transporte de Colombia	63
Ilustración 16. Parque automotor de Colombia registrado en el RUNT	64
Ilustración 17. Solicitudes al RUNT por mes	64
Ilustración 18. Evaluación Política de Prevención y control de la contaminación del aire en Colombia.....	65
Ilustración 19. Límites de material particulado según resoluciones en Colombia	66
Ilustración 20. Estimaciones internacionales sobre mayores fuentes de ruido en las ciudades.....	67
Ilustración 21. Cada cuanto ocurre un siniestro vial por tipo de actor (minutos)	75
Ilustración 22. Homicidios y muertes en accidentes de tránsito, enero a septiembre de 2019...76	
Ilustración 23. Relación actor vs incidente vial del 9 de agosto al 16 de sept de 2019	77
Ilustración 24. Características diseño no experimental.....	86
Ilustración 25. Rango de edad	88
Ilustración 26 Genero con el que se identifica.....	89

Ilustración 27. Estado civil.....	89
Ilustración 28. Nivel de escolaridad.....	90
Ilustración 29. Residencia	90
Ilustración 30. Lugar de trabajo.....	91
Ilustración 31. Estrato	91
Ilustración 32. Cuenta con celular inteligente	92
Ilustración 33. Transporte en días hábiles (opción múltiple)	92
Ilustración 34. Transporte fines de semana.....	93
Ilustración 35. Tiempo de desplazamiento	93
Ilustración 36. Gasto mensual en transporte	94
Ilustración 37. Tienen instaladas apps de movilidad	94
Ilustración 38. Que destaca de los medios de transporte públicos vigentes	95
Ilustración 39. Calificación de las aplicaciones móviles.....	95
Ilustración 40. Considera que las aplicaciones móviles contribuyen a la eficiencia de movilidad	96
Ilustración 41. Considera que debe legalizarse otros servicios de transporte.....	96
Ilustración 42. Considera que las aplicaciones móviles contribuyen a la eficiencia de movilidad	97
Ilustración 43. Encuesta evaluación de startup de movilidad - rango de edad.....	100
Ilustración 44. Encuesta evaluación de startup de movilidad - género con el que se identifica.....	101
Ilustración 45. Encuesta evaluación de startup de movilidad – estado civil	101
Ilustración 46. Encuesta evaluación de startup de movilidad – nivel de escolaridad	102
Ilustración 47. Encuesta evaluación de startup de movilidad – lugar de residencia.....	102
Ilustración 48. Encuesta evaluación de startup de movilidad – estrato socioeconómico.....	103
Ilustración 49. Encuesta evaluación de startup de movilidad – teléfono inteligente	103
Ilustración 50. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Transporte de uso en días hábiles	104
Ilustración 51. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Transporte de uso en fines de semana.....	104
Ilustración 52. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Tiempo desplazamiento	105
Ilustración 53. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Presupuesto mensual para movilidad.....	105
Ilustración 54. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Presupuesto mensual para movilidad.....	106

Ilustración 55. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Calificación de 1 a 5 el servicio individual taxis.....	106
Ilustración 56. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Aspectos destacados de los servicios de movilidad.....	107
Ilustración 57. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Calificación de los medios de transporte en aplicaciones móviles	107
Ilustración 58. Modelo arquitectura empresarial startup de movilidad	109
Ilustración 59 Definición de la arquitectura organizacional	111
Ilustración 60 Arquitectura de la aplicación	115
Ilustración 61 Arquitectura general de la aplicación	115
Ilustración 62 Arquitectura de datos y la aplicación.....	118
Ilustración 63. Estrategia de las Startups para la reducción de la huella de carbono	121
Ilustración 64. Medios de transporte más usados en la capital colombiana.....	126
Ilustración 65. Primer medio de transporte preferido los fines de semana.....	127
Ilustración 66. Calificación del servicio de taxis con relación al estado civil.....	128
Ilustración 67. Gatos en movilidad mensual vs estrato socioeconómico	129
Ilustración 68. Relación calificación de aplicaciones con respecto a los puntos favorables.....	129

Lista de tablas

Tabla 1. Campos de acción de la movilidad con un enfoque de sostenibilidad	41
Tabla 2. Nuevas tecnologías analizadas, con oportunidades y barreras	69
Tabla 3. Siniestros viales por tipo de actor (minutos)	74
Tabla 4. Muertes por accidentes de tránsito y homicidios en Bogotá	75
Tabla 5. Relación actor vs incidente vial del 9 de agosto al 16 de sept de 2019	76
Tabla 6. Factores claves que inciden en la calidad de vida de la población en Bogotá	79
Tabla 7. Propuesta estándar ambiental alineado al concepto de Bogotá como ciudad inteligente	118
Tabla 8. Tarifas de taxis en Bogotá año 2021	122
Tabla 9. Tarifas para taxis en Bogotá con aplicaciones o plataformas tecnológicas 2021	123
Tabla 10. Propuesta de tarificación única para la modalidad de servicio de transporte individual en taxi y startup de movilidad	125

1 Introducción

El uso de las TIC (tecnologías de información y la comunicación) en Colombia va en aumento, gracias a su amplio espectro de funcionalidades disponibles como el acceso a educación virtual, servicios de comunicación interactiva, navegación, entretenimiento, multimedia, gestión financiera, ubicación geográfica entre otras. La innovación tecnológica e instalación de infraestructura por parte de los ISP (proveedores de servicios de internet), para el desarrollo y cobertura amplia del territorio nacional, y el consecuente aumento de las capacidades de navegación en ancho de banda y en velocidad de transferencia de información tanto de subida como de bajada, así como la constante evolución de aplicaciones enfocadas a solucionar problemas cotidianos de la sociedad, pronostica que en los próximos años, se vea reflejado un aumento en el tiempo promedio de uso de estos dispositivos por parte de la población colombiana y sea mayor la aceptación y el volumen de oferta de servicios a través de plataformas tecnológicas.

Según estadísticas, en 2017 para el total nacional de hogares, en el 96,4% de ellos, al menos una persona poseía teléfono celular; 97,5% en las cabeceras y 92,2% en centros poblados y rural disperso. Por otra parte, el 29,1% de los hogares colombianos poseía teléfono fijo para el total nacional, 36,1% en las cabeceras y 2,1% en centros poblados y rural disperso (DANE, 2018). Según la encuesta anual de consumo móvil: Siempre conectados: ¿Bendición o maldición?, realizada por (Deloitte, 2020), el 58% de los encuestados ha utilizado su teléfono celular inteligente para realizar algún tipo de operación financiera o comercial y en los últimos 3 años, además se ha incrementado en un 12% la conexión a Internet mediante redes Wi-Fi, pasando del 59% en 2014 al 71% en 2017. Por su parte la conexión a Internet a través de la red móvil se redujo en un 11%, pasando del 38% al 27%. Esto se debe a que cada día hay disponibles más redes Wi-Fi gratis en los establecimientos comerciales, así como a una mayor instalación de redes Wi-Fi en el hogar y las empresas.

Particularmente el uso de las TIC en Bogotá, abren la posibilidad a la creación de un número significativo de startups. La palabra startup es definida como “una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia de una Pyme, la startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales” de acuerdo con lo dicho por el director de Startupbootcamp Fintech México Eduardo Morelos (Morelos, 2018).

Las aplicaciones de los dispositivos móviles han abierto un nuevo escenario de negocio para aquellos que buscan mediante la innovación ofrecer masivamente sus servicios o productos a segmentos específicos de la población y pensar en un uso más efectivo de los dispositivos móviles para la integración de plataformas digitales que permitan el uso eficiente de medios de transporte en las ciudades del mundo. De allí la relevancia de estudios como el que se conceptualiza a lo largo del presente documento donde se aborda el uso de las tecnologías de la información aplicadas a la movilidad con unas nuevas formas de negocio llamadas startups de movilidad. El documento servirá de base conceptual para una futura ampliación a los numerosos temas específicos que confluyen en el concepto de movilidad en una ciudad inteligente.

De acuerdo con el estudio realizado por la consultora internacional Arthur D. Little y la Unión Internacional de Transporte Público (UITP) en el año 2014, que evaluó 84 ciudades del mundo incluyendo a 9 ciudades latinoamericanas en una escala del 0 al 100, con el fin de medir que tan equipada y preparadas están las ciudades del mundo para hacer frente a los desafíos que en términos de movilidad se avecinan, la valoración promedio se ubicó en 43,9 puntos, siendo Hong Kong la llamada a liderar dicho estudio con tan solo 58,2 puntos dentro de dicha escala, dando claras muestras de las oportunidades de mejora que necesitan las urbes del mundo en este sentido. Bogotá se ubicó en la posición número 32 con 46,3 puntos mostrando un mediano desarrollo y preparación ante los desafíos que se esperan por el aumento de la población urbana (Audenhove, 2014).

El mundo apuesta a la vinculación de nuevas formas de hacer más eficiente la movilidad de la población. Es evidente que actualmente la ciudad de Bogotá necesita soluciones de transporte masivo como el metro, que fue propuesto desde la época del tranvía pero que, hasta la fecha de redacción de este documento, no se ha materializado. Adicionalmente, otras alternativas que pueden ser complementarias a la creciente demanda de opciones de transporte son las startups de movilidad que han hecho presencia en el territorio nacional. Estas nuevas alternativas de transporte deben configurarse bajo parámetros que sean responsables con el medio ambiente y que brinden la facilidad de movilización como alternativa ante la gran demanda de la población Bogotana.

Específicamente en Bogotá, se ha incursionado en el uso de startups dirigidas a la oferta de servicios de movilidad, pero han surgido inconvenientes que hacen que su proceso de operación se realice bajo un marco de ilegalidad, como lo señala la Ley 336 de 1996 donde se

cita “se puede considerar una infracción la realización de operaciones de transporte público con vehículos particulares, en la medida que se estaría prestando con vehículos que no están ni matriculados ni homologados para tal fin” operando sin la habilitación ni los permisos de operación requeridos entre otros. (Ministerio de Transporte, 1996) Dichas startups ofrecen variadas experiencias, con características a disposición de los individuos a través de plataformas digitales. Otro aspecto importante para señalar en el contexto de las startups de movilidad, es el descontento y la negación a la incursión de ellas por parte de las empresas de servicio público de transporte de pasajeros en taxis, siendo estos, la competencia directa en el segmento de mercado de transporte individual de pasajeros bajo la modalidad de servicio puerta a puerta. Esto quedó demostrado con acciones como el paro en la operación realizado el pasado 03 de mayo de 2021 y al cual se llegó a una concertación conjunta con la Secretaría Distrital de Movilidad el día 06 de mayo y se confirmó una vez más la posición del gobierno frente al uso de vehículos particulares para transporte de pasajeros enmarcándolos bajo el concepto de ilegales y poniendo más de presente el perfeccionamiento y aplicación de la circular 015 que establece que, “cada vez que una persona sea sorprendida prestando un servicio ilegal en el transporte, automáticamente se le imponga una infracción al transporte” (Alcaldía de Bogotá, 2021), siendo estos, la competencia directa en el segmento de mercado de transporte individual de pasajeros bajo la modalidad de servicio puerta a puerta. El marco de ilegalidad es debido a la ausencia de una legislación clara y a Decretos establecidos por el Ministerio de Transporte que han llevado al cierre de algunas de ellas (Ministerio de transporte, 2020). También se encuentra una clara falta de reglamentación estandarizada a nivel gobierno, que proteja al usuario respecto a la variación a conveniencia de la plataforma en el manejo de los precios según el horario o la cantidad de solicitudes y congestión del sistema y la generación de normas que estén plenamente encaminadas a la protección del medio ambiente, mediante la reglamentación de obligatoriedad de estándares legales que impliquen el uso de energías limpias o de vehículos con estándares de emisiones de carbono reguladas.

Las razones expuestas en el párrafo anterior dan fundamento a la percepción por parte de la ciudadanía de un mal servicio de transporte público, que aun cuando se ha reinventado desde la aparición de la carreta halada por animales en el año 1846 (Rodríguez & Núñez, 2003), no logra satisfacer las necesidades de una ciudad en crecimiento constante como Bogotá. En este sentido se evidencia una demanda de soluciones que garanticen la movilidad de los individuos, la mejora en la calidad del aire influyendo en la disminución de riesgos a sufrir enfermedades respiratorias, la eficiencia en los tiempos de desplazamiento, siendo clave para aumentar la

productividad de la ciudad (Chamarravi & Saavedra, 2013), (Velázquez & Austria, 2019). En consecuencia, hay un problema evidente que ha surgido como necesidad de la población de Bogotá, debido a la experiencia de usabilidad poco satisfactoria tanto del transporte público masivo y del servicio de taxis. Adicionalmente, se resalta la buena acogida que han tenido las startups de movilidad por la población. Sin embargo, el ámbito no legalizado por el gobierno nacional con los riesgos implícitos a este tipo de operación no regulada, confluyen finalmente en características que restringen el acceso a los bienes y servicios de la ciudad con oportunidad y conveniencia.

En consecuencia, considerando tres factores como son la problemática evidenciada por la percepción del mal servicio de transporte público, la consideración de la buena acogida de las startups de movilidad por la población bogotana y la necesidad de configurar marco de legalidad para dichas alternativas de movilidad con una legislación clara, han motivado la pregunta de investigación de este trabajo de grado: ¿Cuál es la utilidad de la startups de movilidad dentro del concepto de ciudad inteligente?

El documento se ha estructurado considerando los aspectos claves de la movilidad en Bogotá y las ventajas que ofrecen el uso de la TICs para su evolución hacia un mejor servicio, dilucidando de paso el problema que aqueja a la población capitalina. En la sección 2, se plantean los objetivos general y específicos del trabajo planteado. A continuación, se muestra la justificación y se documenta un marco de referencia donde se introduce al contexto general de la investigación realizada, profundizando en las distintas variables que confluyen en la movilidad, las startups y los distintos modelos de una ciudad inteligente. Posteriormente, a través del análisis de la información del material bibliográfico y a través de los resultados de la encuesta adelantada, se propone un estándar para la puesta en marcha de startups de movilidad que puedan operar bajo la legalidad necesaria y sugerida al gobierno nacional. En los capítulos finales, se muestran las conclusiones y recomendaciones relevantes del trabajo desarrollado, así como las referencias consultadas.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

- Establecer un marco conceptual que permita la generación de una propuesta de estandarización de las aplicaciones utilizadas por las startup de movilidad como aporte al concepto de Bogotá como ciudad inteligente.

2.2 Objetivos específicos

- Conocer los servicios que ofrecen tres startups de movilidad que han evolucionado a grandes compañías en el sector transporte dentro de la ciudad.
- Presentar un estudio documental enfocado en la movilidad y su aporte al concepto de Bogotá como ciudad inteligente.
- Determinar los principales factores que inciden en el uso del servicio de transporte en la capital colombiana.
- Establecer una propuesta basada en tecnología y experiencia de usuario como lineamiento para el ingreso o evolución de las startups de movilidad en Bogotá bajo el contexto de ciudad inteligente.

3 Justificación

La ciudad de Bogotá cuenta con aproximadamente 7.181.469 personas, según censo realizado en 2018 (DANE, 2018). Esta densidad demográfica, precisa desplazarse rutinariamente por las calles de la ciudad utilizando para ello distintas alternativas de transporte público y particular, apoyados ahora por la incursión de las plataformas digitales, que son la bandera de las startups de movilidad, dando una sensación de transparencia a la experiencia de viaje traducido en la posibilidad de adelantar un registro más acertado para las estadísticas de preferencia de uso donde lastimosamente el transporte público reporta el menor nivel de satisfacción en relación al principal medio de transporte que usa la población capitalina (Bogotá cómo vamos, 2018).

A la fecha de redacción de este documento, en Bogotá circulan alrededor de 2'400.000 vehículos, de estos, el 50% son automóviles, el 20% motocicletas, el 14% corresponde a camionetas, solo un 5% corresponde a transporte de servicio público y un 2%, a taxis amarillos (Bogotá Cómo Vamos, 2019). Así mismo, según la encuesta de percepción ciudadana 2018 (Bogotá cómo vamos, 2018), el porcentaje de personas que utilizan como principal medio de transporte, vehículos particulares que trabajan con aplicaciones de movilidad, corresponde a un 3% de la población capitalina. Estos números dan cuenta del enorme potencial que reposa en las alternativas innovadoras basadas en avances tecnológicos para el sector transporte y con ellos surge la necesidad de la obtención de nuevos datos que sirvan como referencia para el análisis del nivel de experiencia de uso y calidad del servicio.

En consecuencia, realizar un análisis de la situación actual de la movilidad en Bogotá y contrastar con la nueva visión que surge a partir del funcionamiento de startups de movilidad por suelo capitalino, permite verificar, clasificar y recomendar lineamientos que cumplan con los estándares de calidad que necesitan los ciudadanos y su entorno social y ambiental. Así mismo, este análisis sirve de base para posteriores estudios y proyectos que se enfoquen en la generación de propuestas de movilidad más eficientes y sostenibles. Estos proyectos deben propender por el bienestar común de un ecosistema que reclama ideas innovadoras y sustentables, dirigidas a mitigar el impacto contaminante que producen los actuales sistemas estandarizados de transporte y la falta de buenas prácticas en su servicio.

Los objetivos propuestos en el presente trabajo de investigación están alineados con la estrategia de una ciudad inteligente definida por (Rodríguez P. , 2013) como “una serie de iniciativas, políticas y acciones cuyo objetivo prioritario es favorecer la movilidad en las ciudades de modo que ésta no suponga una traba al quehacer diario en las urbes ni a su desarrollo. Se trata de una serie de actuaciones que lo que pretenden es facilitar la movilidad de los usuarios bien sea a pie, en bicicleta, transporte público o privado, bajo una premisa común: ahorro en costes económicos, ambientales y tiempo”.

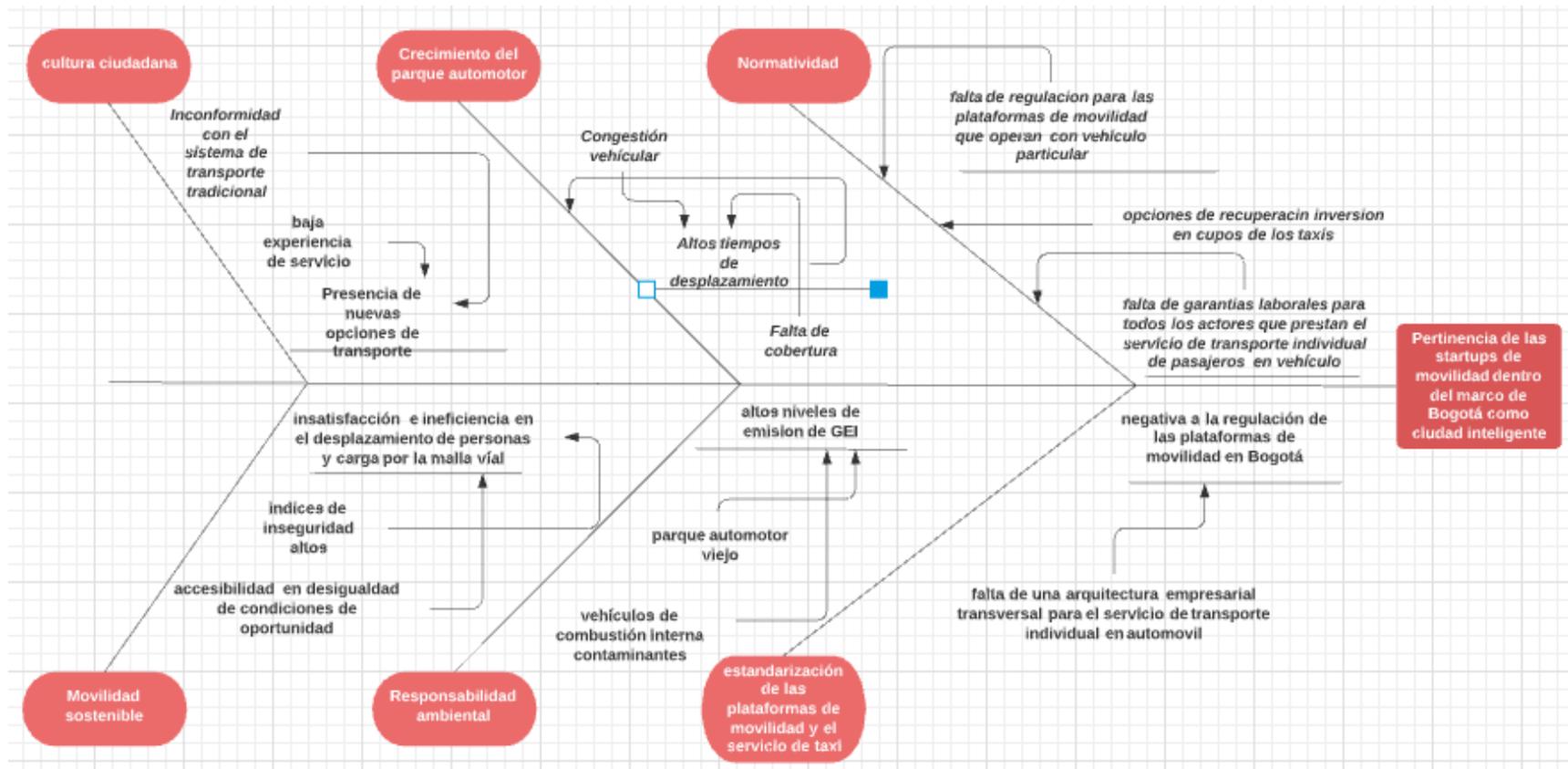
Actualmente se cuenta con muy poca información académica y gubernamental, que presente datos sobre el uso y aceptación de los vehículos particulares que trabajan con aplicaciones de movilidad. Adicionalmente, es limitado el acceso a datos de las propias startups y de aquellas que ya evolucionaron a grandes compañías del sector transporte individual de pasajeros diferente al taxi. El presente trabajo de grado realiza una contribución de orden conceptual a la necesidad de nuevas fuentes de consulta sobre movilidad dentro de un marco de ciudad inteligente para Bogotá y presenta una propuesta que funcione como lineamiento para el ingreso en operación de las startups de movilidad en la ciudad de Bogotá. Este lineamiento también puede ser considerado por empresas de transporte individual que operan o pretendan operar en la ciudad.

El desarrollo del presente trabajo de grado servirá de base y apoyo metodológico para futuros trabajos encaminados a continuar la búsqueda de lineamientos que funcionen como base para el proceso de transformación de la capital colombiana con miras hacia el acercamiento de las características que requiere y demanda una ciudad inteligente en términos de movilidad. La movilidad incluye infraestructura y vehículos, así como condiciones sociales, políticas económicas y culturales de quienes se movilizan (Arrue, 2009). Las startups de movilidad se integran como un nuevo actor dentro de los ya conocidos medios de transporte tradicionales que funcionan en Bogotá, pero es necesario el estudio desde diferentes perspectivas para determinar si hace parte de la solución encaminada a hacer de Bogotá una ciudad inteligente o si por el contrario va en contravía al dinamismo, conectividad tecnológica, facilidad de uso y sus correspondientes beneficios sociales que traen consigo dicho concepto.

Haciendo uso del diagrama de causa y efecto o Ishikawa en honor a su creador (Ishikawa, 2013), se presenta en forma estructurada algunas de las variables que atañen a la movilidad y con ella la percepción de calidad en el servicio por parte de la ciudadanía, justificando la

pertinencia de las startups de movilidad como nuevo actor dentro del universo variado y multifacético del transporte y la movilidad (ver ilustración 1).

Ilustración 1. Pertinencia de las startups de movilidad dentro del marco de Bogotá como ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia Basado en el diseño espina de pescado (Ishikawa, 2013)

4 Marco de referencia

El inicio del concepto de ciudad inteligente enmarca la unión de la empleabilidad, ambiente, gobernanza, tecnología, innovación, sustentabilidad, economía y capital humano. Todos ellos enfocados en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo sostenible de las urbes a través de estrategias de colaboración e innovación (Maestre, 2015); esta unificación permitirá entender cuál sería la proyección que tiene la ciudad de Bogotá buscando ser una ciudad inteligente que cumpla con mejores beneficios en movilidad, aplicación tecnológica, urbanización y ambiente. Hoy, Santiago de Chile está calificada como la primera ciudad inteligente de Latinoamérica (Alvarado, 2018), generando nuevos desafíos para la región, que ha empezado la búsqueda de mejores prácticas encaminadas a hacer de sus grandes ciudades centros de evolución y competitividad.

Dentro del plan visión ciudad propuesto para el 2024 incluido en el acuerdo 761 de 2020 con vigencia 2020-2024 “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI” (Concejo de Bogotá, D.C., 2020), se incluye como uno de los pilares del cambio social y ambiental a la movilidad sostenible y accesible, siendo parte de la meta propuesta de una ciudad cuidadora, incluyente, sostenible y consciente. En consecuencia, vale la pena avanzar en el estudio y articulación de nuevas alternativas de movilidad apoyadas por las TICs y la innovación, dentro de un marco de legalidad al sistema de transporte que opera en función del pueblo capitalino.

Particularmente, dentro de los planes de inversión y proyección de crecimiento, las ciudades principales tienen las siguientes características que deben ser revisadas por su impacto a los ciudadanos: visitantes y población transitoria, que debe acceder a la ciudad en diferentes horarios y diferentes períodos pero que no viven tiempo completo en las ciudades (Espinal, 2018). Referente al crecimiento vial, planeación de crecimiento y adecuación de la infraestructura ya existente, mejora y construcción de nuevas vías, adaptación e implementación de transporte masivo público y el ingreso de la tecnología como aliado para la movilidad en sus diferentes servicios.

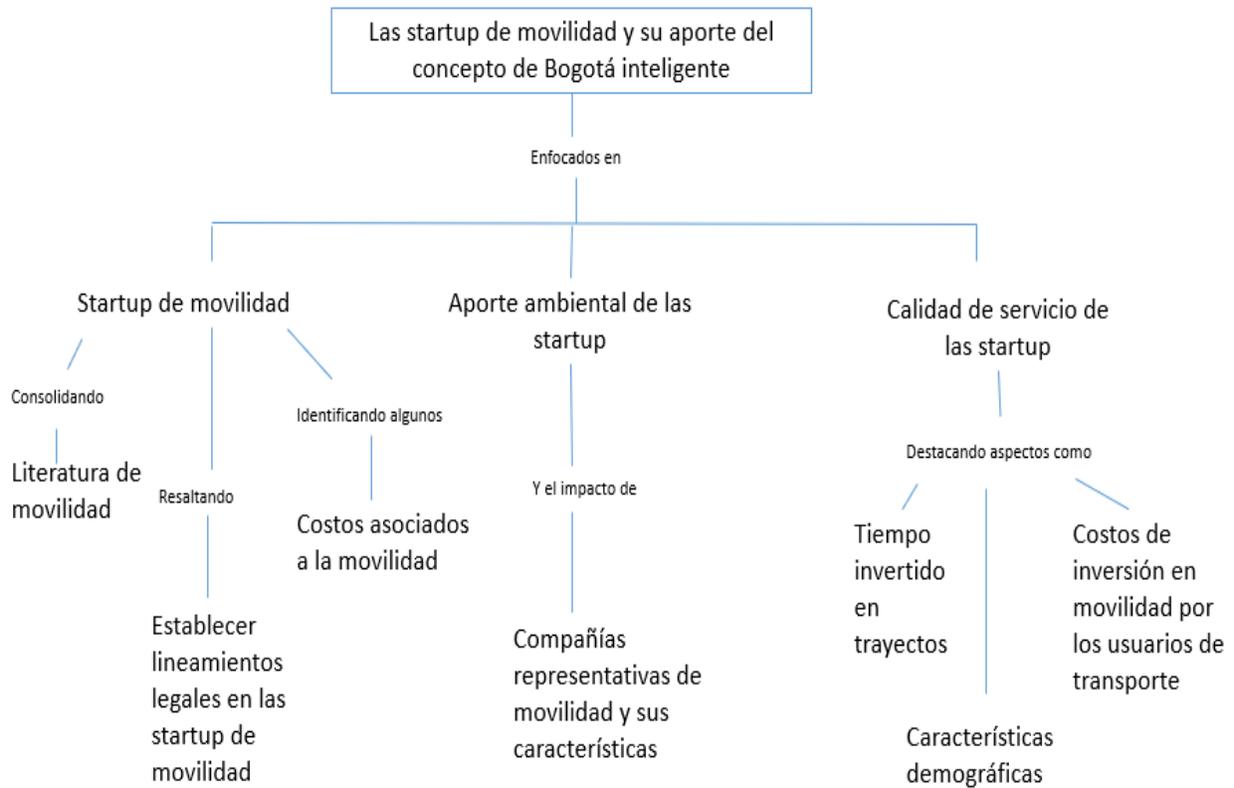
Adicional a esto, la ciudad de Bogotá no cuenta con un plan estructurado y unos proyectos eficientes que otorguen la generación de más kilómetros para la movilidad de la ciudad aparte

del Plan de ordenamiento territorial-POT (Secretaria Distrital de Planeación, 2016), o sencillamente quedan presupuestados, pero sus tiempos se prolongan aumentando los costos en relación a los planteamientos iniciales, concluyendo en la inviabilidad quedando como proyectos desactualizados para el ritmo económico y social que toma la ciudad. De tal forma, se hace imprescindible que dichas decisiones sean dinámicas y eficientes, a través de la sana competencia con las grandes urbes de la región, propiciando el cuestionamiento de la metodología y los criterios con los cuales se determina el desarrollo por localidades en la ciudad y como se tiene en consideración las variables de planeación, ejecución y fin de los proyectos de infraestructura con un visor por localidad, municipios aledaños que generan impacto, factores de migración, crecimiento urbano, construcciones e impacto social para poder determinar cuáles son los procesos que pueden estar generando una ruptura en el ciclo de eficiencia vial para la ciudad de Bogotá.

En el marco conceptual se presentan bases teóricas sobre transporte y movilidad sostenible, ahondando en el concepto de ciudades inteligentes y medio ambiente. También se relacionan los antecedentes históricos que enmarcan la evolución y/o proceso de cambio en la forma de movilizar a la población bogotana, para posteriormente, presentar las plataformas tecnológicas que han evolucionado para hacer del automóvil particular, una nueva fuente de trabajo y una nueva opción de transporte individual de pasajeros para la ciudad.

Este nuevo modelo de movilidad se presenta como un elemento innovador disruptivo que ha generado fuertes diferencias entre el gremio de los taxistas, más aún cuando a la fecha no ha sido regulado su servicio por parte del gobierno nacional. Por lo tanto, se hace necesaria una introducción a la actual normatividad que rige la movilidad en Bogotá, presentada de manera somera en el presente trabajo de grado. En la ilustración 2 se expone gráficamente el esquema conceptual del marco de referencia.

Ilustración 2 Mapa conceptual del marco de referencia



Fuente: Elaboración propia

4.1 Antecedentes históricos

A continuación, se presenta los antecedentes históricos de la movilidad en la ciudad de Bogotá como base conceptual para comprender la evolución de los medios de transporte, su planificación, la aceptación ciudadana, y la influencia de la tecnología en las decisiones que se han tomado en cada escenario. También se incluyen los antecedentes normativos y de política que han devenido en los últimos años por parte del gobierno nacional con miras a la mejora en la calidad de la movilidad en el país. Esto con el fin de poner en contexto el planteamiento del problema objeto de estudio, experiencia de usabilidad poco satisfactoria del transporte público masivo y del transporte público individual de pasajeros en la ciudad de Bogotá.

Con base en la documentación histórica de los historiadores Luis Enrique Rodríguez Baquero y Saydi Núñez Cetina en su texto *Empresas Públicas de Transporte en Bogotá siglo XX* (Rodríguez & Núñez, 2003), en la segunda mitad del siglo XIX, Bogotá estaba conformada por unas pocas calles, de lo que hoy es el centro de la ciudad y chapinero. Debido a su rápido crecimiento demográfico, se ve la necesidad de generar rutas y medios de transporte. Hacia 1846 el medio de transporte en la ciudad consistía en carretas haladas por animales como bueyes y mulas, y en 1851 este medio evoluciona a carruajes con mayor capacidad de transporte, pudiendo movilizar hasta 10 personas a la vez. Para el período comprendido entre 1876 y 1882, se delega la administración de estos carruajes colectivos a Alford y Gilide por parte de la Alcaldía capitalina.

Posterior a esto, la Alcaldía de Bogotá contrató con el empresario estadounidense William W. Randall los derechos para construir un tranvía que posteriormente fue adquirido por inversionistas estadounidenses, quienes crearon la Bogotá Railway Company y en 1910, bajo el mandato del alcalde Daniel Reyes, se instaló la primera ruta eléctrica del tranvía, siendo este punto referente como primera manifestación sobre el transporte público en Bogotá, pasando la administración de dicha compañía de manos extranjeras a propiedad de la Alcaldía de Bogotá.

Haciendo un paréntesis, es probable que hacia el año 1930 hallan llegado los primeros automóviles de uso público denominados (TAXIS) a Bogotá, pues, tras la sequía de 1926 que frenó el comercio en el puerto de Barranquilla, y la posterior crisis económica que sobrevino. Para el año en mención, no había demanda para los autos que llegaron a la capital, así que el señor Antonio María Padilla, fundador de Praco y dueño para ese momento de los 120 autos en

mención, decide iniciar una prueba de transporte que tuvo una aceptación enorme hasta nuestros días (Redacción El Tiempo, 2008).

En 1951 Fernando Mazuera, alcalde electo de la capital Colombiana, determina el fin del tranvía como medio de transporte masivo y según cuentan los investigadores Juan Carlos Pérgolis y Jairo Valenzuela en su texto - El libro de los buses de Bogotá, hacia los años treinta, se instaura en la capital, la primera empresa con 6 vehículos de motor con combustión a gasolina fundada por el señor Julio Navarrete (Valenzuela & Pérgolis, 2007)

Fernando Rojas, experto en movilidad de Bogotá, cuenta que, tras el Bogotazo, donde fue destruida una gran parte de la infraestructura del tranvía, aparecen los trolebuses que eran vehículos eléctricos y algunos buses a gasolina. En 1956 se funda la empresa de Buses de Bogotá EDTU (Empresa Distrital de Transporte Urbano) y surgen otras 37 empresas autorizadas para el transporte público. Hacia los años setenta surge un nuevo concepto de transporte sin subsidio “La buseta”, con el cual se desplazó aún más el uso del trolebús y con él, el transporte subsidiado, dando paso a un proceso de transición hacia el TSS (Transporte Sin Subsidio). Para el año 1991 sale de circulación la EDTU dando paso a un concepto público-privado de nombre Transmilenio que surge sobre el año 1999, retirándole el poder a las empresas cooperativas afiliadoras sobre el transporte público (Crosby, Castro, & Díaz, 2017).

La movilidad ha iniciado un proceso evolutivo hacia un concepto menos individualista, más incluyente y abierto socialmente, apareciendo múltiples actores que ofrecen servicios que pretenden alinearse a las necesidades de la población como las startups de movilidad presentes como último actor actual en esta materia, generando una competencia abierta, basando su estrategia en precio, calidad, agilidad, planeación de las rutas, cumplimiento y puntualidad del servicio; la posibilidad para los usuarios de contar con información sobre el sistema en términos de congestionamiento, horarios, tiempo de espera, mapas, entre otras y llevando el transporte a un nuevo concepto como (MaaS) movilidad como un servicio, dando paso al surgimiento de la asociación civil que apoya a emprendedores del sector en 2018 Mobility as a Service for latin America (Maas Latam) (Velázquez & Austria, 2019).

4.2 Movilidad y Transporte

“Un sistema de transporte, incluida la red viaria, es fundamentalmente un sistema de servicio, cuya función es la de hacer más ágil la actividad diaria de la comunidad, reduciendo la fricción del espacio” (Ceccalli, Gabrielli, & Rozzi, 1968). Y dentro de dicho sistema tienen protagonismo términos como movilidad, tránsito y transporte que se presentan a continuación, pero, no se definen tácitamente debido a la gran cantidad de variables que hacen de su conceptualización, un mundo diverso de definiciones basadas en la variable que más relevancia tenga para el autor elegido.

Movilidad es un término que surge como una ampliación del concepto de transporte, tránsito o circulación, reúne aspectos técnicos, sociales y políticos que marcan diferencias sustanciales entre dichas terminologías, mientras el enfoque de tránsito basa su concepción principal de estudio en el automóvil y el principal problema residía en adecuar el espacio a este nuevo elemento. El objeto de preocupación era entonces, la circulación y el estacionamiento, únicamente de este medio de transporte (Avellaneda, 2007). La inclusión en las dinámicas urbanas de medios de transporte no motorizados, como complemento a los motorizados, la diferenciación entre las infraestructuras necesarias para cada modo de transporte (Viaros, ferroviarios, fluviales) y la condición pública o privada en la prestación de los servicios, produjo que el concepto de tránsito entrará a formar parte de un concepto más amplio como es el de transporte, dado que el objeto de estudio no era solo un medio, sino además todos los medios de transporte (Millares & Cebollada, 2001).

El transporte basa su concepción en la circulación de vehículos motorizados mientras la movilidad trata del movimiento de personas y mercancías que ya no necesariamente tiene como eje central el motor dando cabida a nuevas necesidades de los usuarios de a pie, de bicicletas o de transporte colectivo. Abarcando a todos los sujetos posibles como niños, personas con alguna discapacidad, pasajeros de automóviles, personas de la tercera edad y demás actores que de una u otra forma requieren formas de desplazamiento seguro, rápido e incluyente. Es decir, cuando se incorpora al objeto de estudio a las personas es que realmente se adentra al concepto movilidad.

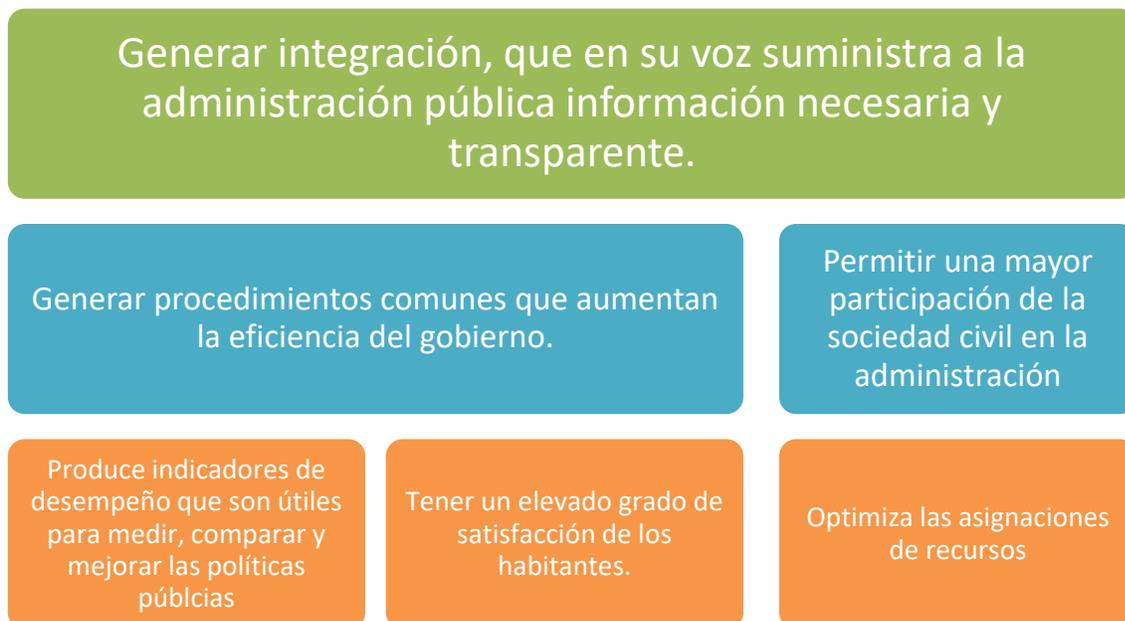
Pasar, del concepto de tráfico a movilidad, también incluye nuevas formas de análisis con un alto volumen de datos y la consecuente necesidad de instrumentos para su procesamiento. A nivel administrativo, la elaboración tradicional de los planes de tráfico o de ordenación de la circulación y el aparcamiento estuvieron concebidos bajo la supervisión de un departamento especializado, pero sin la inclusión participativa de la población general, mientras dentro de los planes de movilidad se han de concebir como procesos participativos, en donde la población tiene capacidad de intervenir en sus diversas fases. Adicionalmente, los procesos interdepartamentales, en los que bajo la dirección de un área de gobierno de la ciudad se obtenga también la participación de otros departamentos (Montezuma, 2010).

Otra característica esencial de la movilidad es la transversalidad o capacidad de influir y recibir influencias sobre y desde otras actividades como la urbanística, la educativa, la ambiental o la sanitaria y por esta razón su estudio y tutela compete a varios departamentos administrativos que de alguna manera se ven afectados por las decisiones que se tomen sobre la movilidad de la población.

4.3 Ciudad Inteligente

Mejorar la calidad de vida en el espacio urbano y promover el desarrollo cultural y económico a través de programas y proyectos inteligentes para la ciudades, puede ser una buena aproximación al concepto de ciudad inteligente. En este sentido, una ciudad inteligente y sostenible es una ciudad innovadora que utiliza las TIC como un medio que permite disponer de la información necesaria para la toma de decisiones y la gestión administrativa, brindar una mejor atención a los ciudadanos, mejorar la imagen de las entidades públicas, aumentar el grado de satisfacción de los ciudadanos, optimizar la gestión de recursos y generar procedimientos comunes que aumentan la eficiencia del Gobierno (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017). Como se evidencia en la ilustración 3. El concepto de ciudad inteligente presenta variadas aproximaciones de diversas fuentes, que aún no logran conseguir una única y consensuada definición; sin embargo, tal como lo muestra la ilustración 4, se dan por sentado, 4 elementos comunes que la componen a saber: la importancia de una visión holística o global, el desarrollo de un medio para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, el uso de la tecnología es un factor disruptivo y la existencia de un nuevo modelo de relaciones (Telefónica, 2015).

Ilustración 3. Esquema general de una Smart City



Fuente: Elaboración propia tomado de BID 2017 (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017)

Ilustración 4. Elementos comunes de una ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia tomado de (Telefónica, 2015)

Un punto trascendental corresponde al abastecimiento de insumos y el desplazamiento de personas al interior de las ciudades, convirtiéndose en un capítulo amplio que responde a necesidades de orden político, social y económico y que busca a través de la tecnología, respuestas eficaces para la amplia variedad de factores sensibles a las decisiones que respecto a la movilidad sean implementadas. Modelar una ciudad como ciudad inteligente es una tarea que viene siendo concebida por distintos frentes, encontrando entre los modelos más representativos los siguientes:

4.3.1 Modelo KPMG

El modelo KPMG Define el marco de una ciudad inteligente mediante el uso de elementos transversales y verticales, siendo los primeros, los elementos de infraestructura, sistemas, herramientas analíticas y de seguridad, y aplicaciones de monitoreo y datos abiertos que permiten la integración de los diferentes sistemas. Los verticales hacen referencia a los proyectos específicos en sectores relacionados con el desarrollo de la ciudad: tránsito, seguridad, energía, construcciones públicas, transporte y estacionamiento público (KPMG, 2017).

Así mismo, describe la forma de evolución de una ciudad para llegar a ser considerada inteligente, recorriendo fases que dependerán del estado de desarrollo en el que se encuentre la ciudad y de las expectativas y necesidades de los ciudadanos.

fase 1 _servicios 1.0: Ciudades sin iniciativas de cambio y evolución por lo tanto sus inversiones en este aspecto son mínimas

fase 2 _ servicios 2.0: presenta un gobierno consciente de la necesidad de evolución urbana y de allí las iniciativas de inversión en infraestructura tecnológica.

Fase 3 _servicios 3.0: la ciudad empieza a desarrollar proyectos y servicios avanzados en áreas como transporte, energía y salud.

Fase 4 _servicios 4.0: ciudades que funcionan de forma eficiente apalancadas en la tecnología y en la proliferación de canales y servicios digitales que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población.

4.3.2 Modelo Smart Cities Council

Este modelo propone la coexistencia de iniciativas sectoriales y componentes transversales que permiten integrar los diferentes sistemas. Esta integración evita el desarrollo de silos de tecnología en los sistemas tecnológicos de las ciudades, logrando así mayor efectividad y eficiencia. Lograr incentivar las iniciativas por sectores en las ciudades, permite dar solución a problemáticas específicas en las diferentes áreas de gestión de las ciudades (Smart Cities Council, 2013). En la ilustración 5 se presenta gráficamente la matriz del modelo SCC y los aspectos que principalmente se consideran, tales como energía, telecomunicaciones, seguridad pública, entre otros, el modelo señala la integración de los procesos de planificación e implementación de iniciativas tecnológicas por sectores, permitiendo maximizar la utilidad y retorno a la inversión en tecnología y capital humano de la ciudad.

Ilustración 5. Marco de las ciudades inteligentes según el modelo SCC

		RESPONSABILIDADES DE UNA CIUDAD							
		Universales	Entorno construido	Energía	Telecomunicaciones	Agua y aguas residuales	Sanitarios y Servicios humanos	Seguridad pública	Pagos
Habilidades tecnológicas	Instrumentación y control								
	Conectividad								
	Interoperabilidad								
	Seguridad y privacidad								
	Gestión de Datos								
	Recursos Informáticos								
	Analítica								

Fuente: Elaboración propia tomado de (Smart Cities Council, 2013)

La conectividad como elemento capaz de recolectar datos de múltiples fuentes, habilita la posibilidad de obtener información para el análisis y toma de decisiones en la ciudad. Siendo más específicos en Bogotá y con el apoyo tecnológico que representa las plataformas de

movilidad, se dispone de un componente básico para el apoyo administrativo del gobierno capital, que en sinergia con los demás habilitadores tecnológicos apuntan en parte al logro de las metas propuestas en la “Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia” (DNP, 2014).

4.3.3 Modelo del Banco Interamericano de Desarrollo BID

Este modelo describe una ciudad inteligente conformada por cuatro elementos básicos como se aprecia en la ilustración 6 y se describe según información obtenida del BID (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

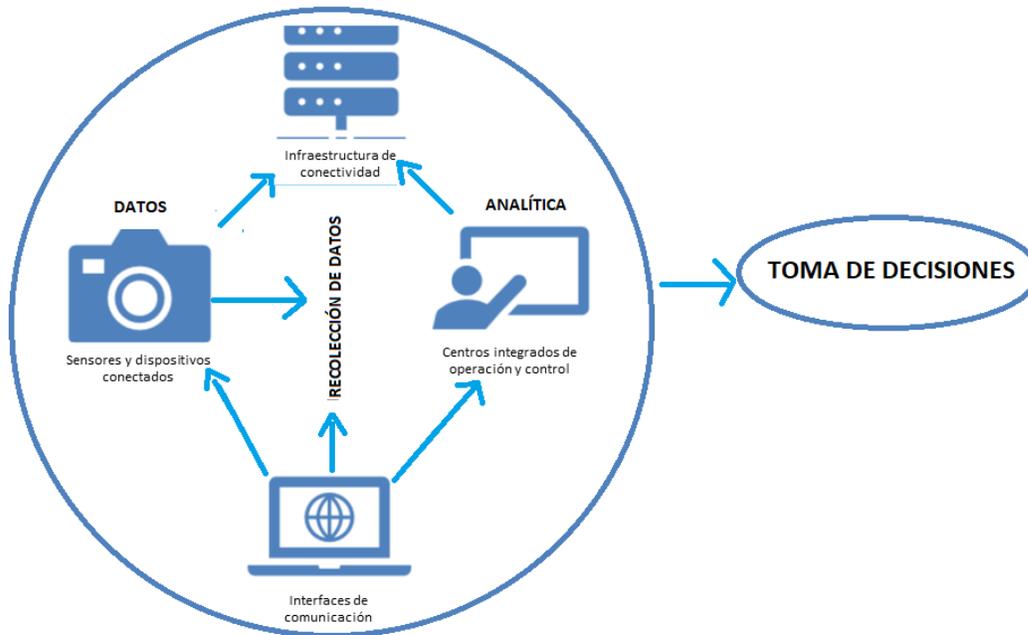
Infraestructura de conectividad: redes de banda ancha fija y móvil encargadas de soportar las aplicaciones y permiten la conectividad entre las personas de la ciudad.

Sensores y dispositivos conectados: gracias al manejo adecuado de estos dispositivos tecnológicos, se logra la captura de información útil para la toma de decisiones tendientes a mejorar las condiciones energéticas y de movilidad en la ciudad.

Centros integrados de operación y control: reúne tecnologías, infraestructura y procesos de una ciudad inteligente, siendo útil para el análisis de la información y la toma de decisiones y acciones de orden preventivo

Interfaces de comunicación: basado en aplicaciones y sistemas de comunicación para los ciudadanos, permite la captura y recolección de información, así como la gestión participativa de la población.

Ilustración 6. La “base” de la ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia tomado de (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017)

4.3.4 Modelo del Parlamento Europeo

Este modelo planteado por el Parlamento Europeo señala como ejes fundamentales, los aspectos sectoriales, así como los componentes humanos que incluyen la infraestructura humana y el capital social, tecnológicos que incluyen la infraestructura física, las redes digitales y las tecnologías inteligentes, móviles y virtuales y las institucionales que están conformados por la gobernanza, las políticas, las regulaciones y las directivas (Nam & Pardo, 2011).

Adicional, el Parlamento Europeo enfatiza en características especiales que debe adquirir y mejorar una ciudad para ser ciudad inteligente, a saber:

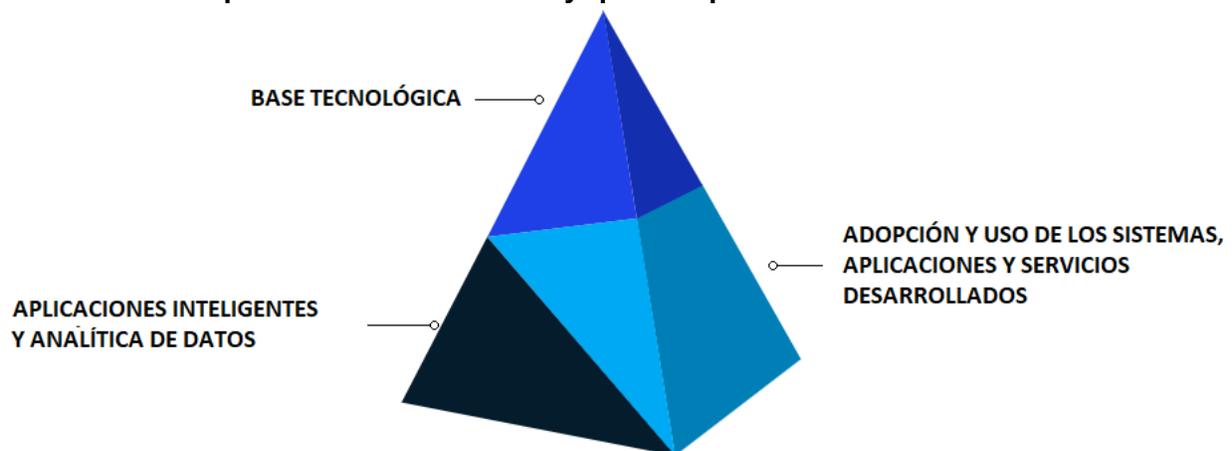
- Economía Inteligente: busca hacer competitiva a la ciudad a través de procesos de innovación tecnológica, empleabilidad, fomento de la empresa digital, turismo, consumo y comercio.
- Entorno inteligente: enfatiza la gestión eficiente y sostenible de los recursos de la ciudad.
- Gobierno inteligente: Planificación estratégica solventada en el análisis de datos para la toma de decisiones que converjan en una administración transparente, incluyente y participativa
- Personas inteligentes: Basado en la potencialización de los aportes sociales y humanos.

- **Movilidad inteligente:** Esta característica habilita mejoras sustanciales en el desplazamiento de personas y carga desde y hacia el interior de la ciudad, y lo fundamenta en el desarrollo eficiente de: Infraestructura vial, transporte, tráfico, estacionamiento, conectividad de las tecnologías de la información y las comunicaciones y accesibilidad.
- **Vida inteligente:** engloba las características que permiten habilitar la calidad de vida de las personas en la ciudad como la seguridad, la movilidad eficiente, la educación, la salud, la cultura, el urbanismo entre otros.

4.3.5 Modelo McKinsey Global Institute (MGI)

Este modelo de ciudad inteligente se compone de tres capas que operan sobre la infraestructura tradicional, física y social de una ciudad. Cada una de estas capas es necesaria y complemento del modelo general que basa su efectividad en el buen uso de la tecnología aplicada a las necesidades de una ciudad mediante el análisis de datos recolectados y analizados por el gobierno distrital y nacional. Dicho proceso se aborda a continuación y se presenta gráficamente en la ilustración 7.

Ilustración 7. Capas del modelo McKinsey que componen el modelo MGI



Fuente: Elaboración propia a partir de (McKinsey Global Institute, 2018)

Según (McKinsey Global Institute, 2018) se describen las tres capas que componen el modelo MGI a continuación:

Primer capa - Base tecnológica: contar con redes de alta velocidad, equipos de procesamiento y captura de información como sensores inteligentes, así como portales de datos abiertos que permitan el almacenamiento de información sobre las ciudades habilitan el control de elementos estratégicos para el adecuado uso de los recursos como el consumo de energía, manejo del flujo del tráfico, seguridad entre otras.

Segunda capa - aplicaciones inteligentes y las capacidades de analítica de datos: Este componente permite el uso y aprovechamiento de la información generada y transmitida en la primera capa, para el desarrollo de alertas, soluciones y la prestación de servicios relacionados con la gestión de las ciudades. Las herramientas están disponibles en varios dominios: seguridad, movilidad, salud, energía, agua, residuos, desarrollo económico y vivienda, y compromiso y comunidad.

Tercera capa - adopción y uso de los sistemas, aplicaciones y servicios desarrollados: Corresponde a elementos clave para la toma de decisiones por parte de la gobernanza pública de la ciudad. Su eficacia está estrechamente relacionada con la adopción y uso amplio de las aplicaciones.

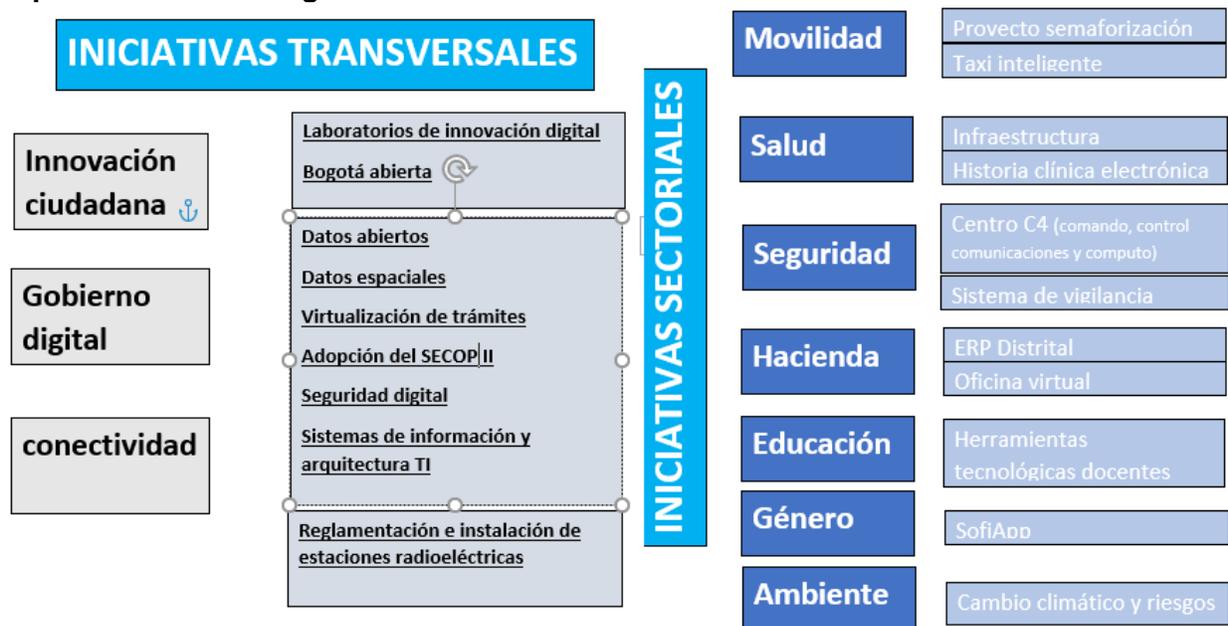
Conclusiones parciales de iniciativas de Bogotá hacia el modelo de una ciudad inteligente

Tras la verificación de los modelos de ciudad inteligente presentados, se puede parcialmente concluir:

Basados en el modelo KPMG para Bogotá en su proceso evolutivo hacia una ciudad inteligente, este proceso se encuentra supeditado a la buena administración local, a su capacidad de articulación y ejecución de las diferentes entidades públicas y a la activa participación de emprendedores, instituciones académicas y las propias empresas, apoyados por componentes tecnológicos verticales y transversales. Adicional, los proyectos habilitados en componentes verticales permiten el desarrollo de resultados en el corto plazo (victorias tempranas), los cuales son importantes para el avance y la aceptación pública del proyecto general de ciudad inteligente.

Del modelo SCC, es interesante llevar las distintas necesidades de la ciudad en conjunción constante con las bondades que brinda la tecnología y las comunicaciones para habilitar soluciones y proyectos enfocados en mejorar la calidad de vida de la población capital. En resumen, se observa que la ciudad de Bogotá ha adelantado iniciativas en sectores específicos como la salud, hacienda, política de género y movilidad, siendo esta última la de nuestro mayor interés para el presente proyecto de grado. En la ilustración 8 se presentan las iniciativas implementadas en la ciudad.

Ilustración 8. Iniciativas en habilitadores y responsabilidades de ciudad que han sido implementados en Bogotá

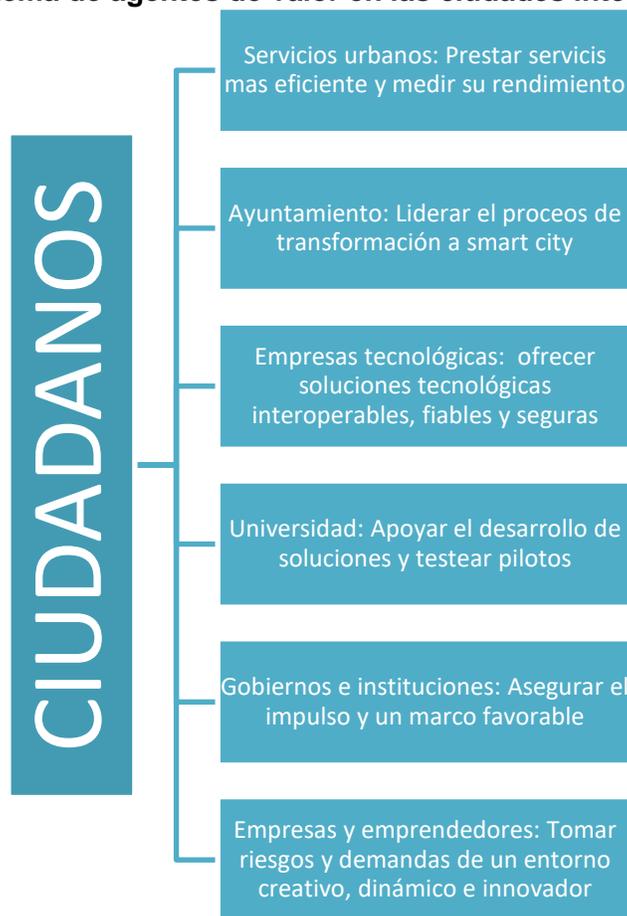


Fuente: Elaboración propia basado en proyectos e iniciativas del PDD (Secretaría Distrital de Planeación, 2016)

4.4 Startup de movilidad

Las ciudades inteligentes dependen de la confluencia de múltiples actores, los cuales se resumen en los agentes principales descritos en la ilustración 9. donde se observa que todos los servicios e iniciativas giran en torno al elemento principal; “los ciudadanos” y es la movilidad un elemento fundamental si se analiza con mayor detenimiento la incidencia que esta genera sobre la percepción y calidad de vida de la población (Telefónica, 2015).

Ilustración 9. Ecosistema de agentes de valor en las ciudades inteligentes



Fuente: Elaboración propia basado en (Telefónica, 2015)

En consecuencia, iniciativas sectoriales como el proyecto de semaforización inteligente que pronostica reducir las congestiones vehiculares hasta en un 30%, mediante el reemplazo de semáforos de 1384 intersecciones de Bogotá, proveyendo la posibilidad de recopilar información de vehículos, peatones, ciclistas y demás actores viales, permite analizar y generar mejores estrategias para el flujo eficiente de la población (Telefónica, 2015). Así mismo, otra iniciativa consiste en el acondicionamiento del tradicional sistema de Taxis al uso de plataforma digital, dejando a un lado el cobro por taxímetro y dando paso al uso de la tecnología para la solicitud, cobro y rastreo en tiempo real de los usuarios y de los prestadores del servicio, ofreciendo garantías en seguridad, calidad (gracias a la calificación del servicio), eficiencia en el desplazamiento (por el apoyo del posicionamiento global aplicado a los desplazamientos), y un manejo más transparente en el cobro de las tarifas.

Cabe precisar que esta revolución tecnológica que vive el mundo ha permitido que surjan nuevos oferentes para el elevado y cada vez mayor número de demandantes de bienes y servicios, específicamente de conductores y pasajeros en el sector de movilidad. De allí el surgimiento de plataformas innovadoras como Cabify, Uber y Beat entre otras, que han permitido el aumento de alternativas para los desplazamientos de la ciudadanía capitalina, aumentando el uso de los activos existentes, mejorando de paso la eficiencia y el volumen de autos en la ciudad. Sin embargo, estas plataformas han generado un reto a nivel regulatorio para el gobierno siendo fuerzas disruptivas en mercados tradicionalmente consolidados.

4.5 Startup y la movilidad colaborativa

El futuro del transporte está ordenado hacia medios masivos eficientes y responsables con el medio ambiente, así como el uso de recursos compartidos que disminuyan entre otros: costos, emisión de GEI, material particulado y cualquier desecho que no pueda ser transformado para beneficio de la sociedad, tiempos de desplazamiento mucho más cortos gracias al acceso a rutas alternativas mediante aplicativos de posicionamiento global, a vías amplias y descongestionadas, a la planeación de la infraestructura vial y al logro de un transporte multimodal eficaz en los procesos de transbordo tanto de mercancías como de pasajeros.

Startups como BlaBlaCar en México o Tripda en varios países de América Latina que le apuestan a la movilidad colaborativa, es decir el uso de un mismo medio de transporte por más de un usuario hacia un destino con ruta similar. Esta práctica conocida como carpooling, es una tecnología de economía colaborativa que le apuesta a la conectividad digital social.

Es fundamental diferenciar entre las plataformas digitales que se limitan a prestar servicios de la sociedad de la información, de aquellas que también intervienen en la prestación del servicio subyacente, es decir, del de transporte, pues, en este último caso, deberá respetarse la regulación que para cada tipo de servicio establece la legislación de ordenación de los transportes terrestres (Carbonell, 2019).

Ahora bien, integrar en un solo concepto términos como movilidad y economía colaborativa, requiere de la apropiación de la definición general de cada término, pues cada uno abarca amplios horizontes. Respecto al termino; movilidad, se ha procurado realizar una coherente definición en el apartado 4.2 del presente documento. En cuanto a la economía colaborativa,

son variadas las acepciones que exponen un criterio válido mas no único en pro de su definición. Para (Botsman & Rogers, 2015) “esta hace referencia a la manera tradicional de compartir, intercambiar, prestar, alquilar y regalar bienes y servicios que ya no son útiles o están infrautilizados y que, gracias a las nuevas tecnologías, dejan de desarrollarse en un entorno familiar o doméstico para ampliarse a la actual sociedad globalizada”. Mientras para (CNMC, 2016) “engloba un conjunto heterogéneo y rápidamente cambiante de modos de producción y consumo por el que los agentes comparten de forma innovadora activos, bienes o servicios infrautilizados, a cambio o no de un valor monetario, valiéndose para ello de plataformas sociales digitales y, en particular, de internet”. Como estas, se pueden hallar en la literatura otras tantas con variadas y amplias definiciones, pero todas ellas confluyen a un factor común a los modelos de negocio llamado aplicaciones informáticas, convirtiéndose en habilitadoras de las relaciones entre las partes interesadas (demandantes y oferentes de bienes y servicios).

Retomando y uniendo nuevamente los términos base de la descripción hecha, se puede inferir que la movilidad colaborativa resulta del beneficio que ofrece las distintas alternativas encaminadas a ofrecer la posibilidad de realizar un desplazamiento de personas o mercancías de un origen hasta un destino, cumpliendo con los fundamentos, ventajas y beneficios que ofrece la tecnología para hacer eficiente el uso de la infraestructura vial, los medios de transporte, la ubicación de vivienda respecto a la necesidad predominante de desplazamiento y demás variables que sumadas, permiten hacer una ciudad como Bogotá, una promesa hacia el concepto de ciudad inteligente.

4.6 Movilidad sostenible

La movilidad sostenible debe “satisfacer las necesidades actuales de transporte y movilidad sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Zito & Salvo, 2011). Partiendo de esta definición, es pertinente determinar que el sentido mismo de la movilidad está ampliamente supeditado a la percepción de calidad y satisfacción de las necesidades de un desplazamiento eficiente como lo sugiere (Flores, 2017). “Entonces, surge la idea que las ciudades deberían surtir un proceso de evolución al desechar el modelo de movilidad basado en el auto particular, por uno basado en priorizar el transporte colectivo (trenes de cercanías, buses y sistemas de metro de alta capacidad). Esta evolución

parte de suponer que en las ciudades lo importante no es la cantidad de vehículos que pueden circular con facilidad, sino el número de personas que logran satisfacer sus viajes con eficiencia”. Los diferentes campos de acción de la movilidad con un enfoque hacia la sostenibilidad se representan de manera resumida en la tabla 1.

Tabla 1. Campos de acción de la movilidad con un enfoque de sostenibilidad

Campo de acción	Característica asociada
Sostenibilidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones de GEI - Promoción al uso del transporte colectivo - Desincentivo del uso del vehículo particular - Generación de políticas de renovación del parque automotor enfocado en la mejora de la eficiencia ambiental.
Sostenibilidad Energética	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética en el desarrollo de la movilidad de los ciudadanos, asociado a: <ul style="list-style-type: none"> - El uso de combustibles. - Gestión de los desplazamientos - Localización de actividades generadoras atrayentes de viajes
Sostenibilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad de las personas asociada a: <ul style="list-style-type: none"> - La multiplicidad de usuarios. - Limitaciones físicas, económicas y sociales. - Necesidades específicas - transporte masivo y no motorizado (transito, ciclismo y marcha)

Fuente: Diseño propio basado en los argumentos de (Flores, 2017)

Con el propósito de lograr una conceptualización general del término movilidad sostenible y basados en los objetivos y estrategias articulados en los planes nacionales de desarrollo (2002-2018) presentados por los gobiernos nacionales, así como los documentos CONPES expedidos desde 2002, el ministerio de transporte y el departamento nacional de planeación a través del documento (DNP, 2018) y por el cual se considera pertinente abordar dicha definición desde las dimensiones de accesibilidad (territorial, económica, enfoque diferencial), eficiencia energética, gestión de externalidades (congestión/contaminación) y seguridad (Siniestralidad, seguridad ciudadana, confiabilidad).

Se puede considerar como un reto para las ciudades del planeta, alcanzar niveles de satisfacción y eficiencia en el uso de la infraestructura vial, así como de los tiempos de desplazamiento sumados a un fluido tránsito, niveles de seguridad vial con altos estándares y capacidad de prevención entre otros, que traen consigo una percepción en la calidad de vida superior, aunado por la disminución del estrés y un aumento de la productividad del hombre. Para esto se requiere el uso de la tecnología y los datos con el fin de integrar a todas las variables que intervienen en la movilidad para obtener una mayor eficiencia y sostenibilidad para las ciudades.

La Movilidad Inteligente se basa en “formas innovadoras y sostenibles de proporcionar un medio de transporte para los habitantes de las ciudades, como el desarrollo de sistemas de transporte público y de vehículos basados en combustibles y sistemas de propulsión respetuosos con el medio ambiente, apoyados en avances tecnológicos y en comportamientos proactivos de la ciudadanía.” (Neirotti, 2014).

Las principales características que enmarcan este concepto son:

- Multiplicidad de medios y modos de transporte e integración entre estos.
- Eficiencia de los medios de transporte en términos de tiempos y practicidad de conexión y acceso para el pasajero.
- Seguridad y prevención de incidentes en la vía.
- Uso de energías limpias y búsqueda de la sostenibilidad ambiental.

Para lograr alcanzar un concepto de movilidad inteligente, se debe contar con algunos elementos básicos como los citados por (Sanchez, 2020) gerente de inversión y promoción en Invest in Bogotá.

Centros de gestión de tránsito equipados con tecnologías 4.0 que integren datos de todos los actores viales para atender automáticamente cualquier incidente que se presente en las vías, y para predecir y prevenir accidentes y comportamientos (horas y rutas más congestionadas, por ejemplo).

Herramientas tecnológicas y aplicaciones para dar información completa y en tiempo real a los usuarios. Así pueden planear mejor sus viajes y usar de manera más efectiva y responsable los medios de transporte y la infraestructura de la ciudad.

Sistemas de integración de transporte público para facilitar al usuario hacer conexiones y pasar de un medio de transporte a otro.

Esta integración debe darse en términos de cercanía entre un medio y otro para facilitar los trasbordos. También en cuanto a acceso a través de una única tarjeta o dispositivo de pago.

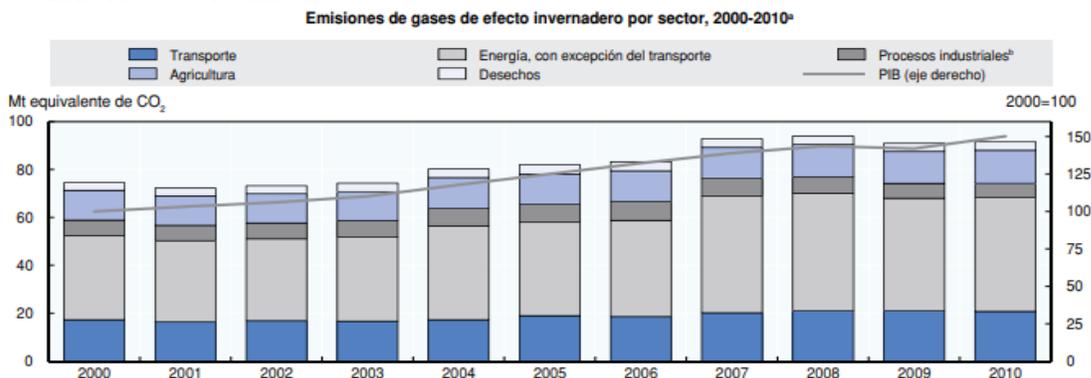
Monitoreo de condiciones climáticas y ambientales, ya que estas están directamente relacionadas con la movilidad y la sostenibilidad del medioambiente. Por ejemplo, cuando hay lluvia, el tránsito es más lento; y a su vez, entre más lento sea el tránsito y más vehículos haya en funcionamiento, más dióxido de carbono se libera.

Finalmente se puede concluir que la movilidad inteligente es una de las dimensiones de las ciudades inteligentes donde la sinergia entre dimensiones aparentemente dispares como el medio ambiente, la seguridad y la salud, son integradas junto a muchas otras, logrando de una ciudad un sistema organizado que se nutre a través de un proceso de realimentación enfocada en hacer más eficiente y sostenible la vida dentro del ecosistema llamado ciudad.

4.6.1 Caso de estudio: Sostenibilidad a nivel transporte en Santiago de Chile

Santiago de Chile ha experimentado un crecimiento económico sólido a partir de la década de 2000 siendo el mayor productor mundial de cobre y uno de los principales exportadores de productos agrícolas, forestales y pesqueros. Pero a este auge lo acompaña un nivel de desigualdad en los ingresos de sus habitantes, así como una presión cada vez más acentuada respecto a la problemática medioambiental presente en la nación. Como consecuencia, a partir del año 2010 se han incrementado las propuestas para fortalecer sus instituciones ambientales y crear un marco de política ambiental amplio (OCDE, 2016). La emisión de Gases de Efecto Invernadero debida al sector transporte por carretera y del parque automotor se cuenta como la segunda fuente más relevante después del sector Energía ver ilustración 10.

Ilustración 10. Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en línea con el crecimiento económico.



Fuente: Tomado de (OCDE, 2016)

Cuando se analiza la situación del transporte en Santiago de Chile, se observa grandes esfuerzos por ofrecer alternativas masivas de transporte público como el plan de transporte urbano de Santiago 2000 -2010 Transantiago que centralizó una vasta red informal de servicios de autobuses públicos, privados y semiinformales en un sistema público único y extenso en el que se integraron las tarifas y los servicios con la red del metro.

Adicional a esto, la red subterránea de Santiago se expandió de 40Km a más de 100Km, convirtiéndola en la más extensa de América del Sur. Sin embargo, el acelerado crecimiento poblacional urbano y con él, el aumento del parque automotor privado, han ocasionado represamientos en las vías de la ciudad, aglomeraciones en los sistemas de transporte masivo especialmente en las horas pico y un aumento en los niveles de emisión de GEI que repercuten significativamente en la salud de la población. Se prevé que el parque automotor en Santiago continúe su crecimiento, pasando de 1,3 a 2,7 millones de vehículos entre 2012 y 2025 (Subsecretaria de Transportes, 2013), empeorando la situación actual de movilidad que vive la capital chilena.

En medida de prevención y como acción temprana ante el panorama que arroja los pronósticos en materia de movilidad, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, puso en marcha el Plan Maestro de Transporte Santiago 2025 en pro de acondicionar la ciudad hacia una movilidad sostenible a través de planes como la ampliación de la infraestructura del metro, creación de nuevos corredores de transporte masivo de pasajeros y la adquisición de una flota nueva de trenes suburbanos así como el incentivo por el uso de la bicicleta y la creación de

nuevos corredores para su tránsito. Para ello dispondrá de una inversión de 22.800 millones de dólares (Subsecretaría de Transportes, 2013).

Respecto al interés por mejorar la calidad del aire y el consumo energético, se han implementado distintos programas como “cambia tu camión” que logro sacar de circulación 350 camiones viejos. “Renueva tu micro” donde a través de incentivos monetarios se logró incentivar el reemplazo de vehículos anticuados. También se propuso adelantar un proyecto como una medida de mitigación para cada país (MMA), ver ilustración 11, llamado la Zona verde para el transporte en Santiago, propuesta que fue presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y que propone el incentivo al uso de vehículos eléctricos, desarrollo de rutas y vías para el desplazamiento de ciclistas y mejorar los sistemas de gestión del tráfico. Santiago es la primer ciudad que implementó infraestructura para la carga de vehículos eléctricos en 2011.

Ilustración 11. Medidas de mitigación Apropriadas para cada país _Chile

Chile: Medidas de mitigación apropiadas para cada país			
Nombre	Institución	Estado	Meta de reducción para 2020
MMA registradas ante la CMNUCC			
Energía renovable para autoconsumo en Chile	MINENERGIA-CER	En implementación	2 Mt CO ₂ Eq
Programa nacional para la canalización industrial y comercial de la gestión de residuos orgánicos en Chile	MMA	Buscando apoyo para implementación	12 Mt CO ₂ Eq
Diseño e implementación de la estrategia nacional del cambio climático y recursos vegetacionales	CONAF	Buscando apoyo para implementación	42 Mt CO ₂ Eq
Acuerdo de producción limpia en Chile	CPL	En implementación	18.4 Mt CO ₂ Eq
Zona verde para transporte de Santiago	LM de Santiago	Buscando apoyo para implementación.	1.4 Mt CO ₂ Eq
MMA en preparación			

Secuestro de carbono a través de manejo sustentable de los suelos	Instituto de investigación agropecuario y servicios agrícolas y ganaderos	En etapa de diseño	De 65 a 80 Mt CO ₂ Eq
Mitigación de emisiones de GEI proveniente de calderas industriales, comerciales e institucionales.	MINENERGIA	En etapa de diseño	1.25 Mt CO ₂ Eq

Fuente: Elaboración propia tomado de (OCDE, 2016).

Por lo tanto, se observa un interés muy centrado en aumentar la capacidad y calidad del servicio público masivo, a través de inversiones y planes bien estructurados tendientes a la interconexión entre los distintos medios de transporte, teniendo como fin principal, la satisfacción de la demanda a nivel transporte más que en el propio bienestar ambiental de la región.

Se concluye que si bien, son necesarias las alternativas múltiples para el desplazamiento eficiente y cómodo de la ciudadanía, también lo es la oferta pública de servicios masivos que garanticen un uso eficiente de la infraestructura vial, un reducido costo por cada trayecto, disminución de los tiempos de viaje, reducción de las emisiones de GEI y material particulado, igualdad en la oportunidad de uso entre otras. Por lo tanto se infiere que las startups de movilidad deberían, a la par con su esencia tecnológica, ofrecer un servicio con vehículos de muy bajo o nulo efecto contaminante del aire, adicional se propone generar un plan regulatorio que deje en igualdad de condiciones a taxistas como a las startups de movilidad con conductor, con el fin de proteger los derechos de todos los participantes del mercado en línea con lo sugerido por la Ley 256 de 1996 y bajo la cual se puede entender como competencia desleal el servicio ofrecido por la segunda modalidad. A este respecto existen diferentes opiniones, donde se ha intentado defender a una parte y culpar a la otra utilizando las distintas razones válidas en cada caso pero que hasta el presente no logran llegar a un consenso y por el contrario aumentan el marco de la ilegalidad en el uso ya establecido de dichas aplicaciones.

Se considera oportuno el esfuerzo y sinergia que deben adelantar entidades como el Ministerio de Transporte y El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la implementación de planes que tengan en su esencia la innovación tecnológica aplicada al transporte y a su uso eficiente para el bien de la ciudadanía capitalina. En contraparte por lo expresado por el doctor Víctor Ayalde Lemos donde afirma que uno es el mercado de las plataformas tecnológicas y otro el de los servicios de transporte que se asocian a la misma

(Lemos, 2015), para nosotros independiente de la forma en que se cataloga uno u otro, la incidencia que representa en la movilidad de la ciudad si convierte a las aplicaciones tecnológicas que ofrecen un servicio de transporte en un participe activo de un único mercado, que precisa de una regulación clara y transversal para los actores implicados en el movimiento de personas y carga desde y hacia Bogotá.

4.7 Servicios ofrecidos por tres startups de movilidad vigentes en Bogotá

Actualmente la ciudad de Bogotá cuenta con diversas soluciones de movilidad, para el caso de las startup que se encuentran vigentes se muestra el ejemplo de las características y los servicios ofrecidos por tres plataformas: Uber, Didi y Cabify.

Uber: Esta plataforma llegó al país desde el año 2013 y se encuentra posicionada en varios países a nivel mundial. Para Colombia fue la primera startup de movilidad no convencional establecida en el país la cual dio una nueva mirada a los ciudadanos de como movilizarse en la ciudad y para otros de como generar ingresos haciendo uso de sus propios vehículos (Uber Technologies, 2021). Con el ingreso de esta plataforma se generaron varias controversias para sus competidores directos, los taxis. Los cuales veían a esta solución como un competidor frente a todas las exigencias que tiene la regulación actual para el tránsito de los taxis en el país, representados en costos como impuestos y cupos, entre otros. Uber llegó a Colombia, proponiendo no solo un servicio de movilidad sofisticado, sino que también brindó la oportunidad a los ciudadanos de generar nuevos ingresos e incluso para muchos se convirtió en su ingreso directo; creando así una estructura estratégica para que tanto usuarios como conductores tuvieran un beneficio óptimo de costos y tiempo que requería la ciudad.

Esta plataforma brinda a sus usuarios inicialmente, el alquiler de un servicio de transporte que incluye:

- Traslado origen destino ya definidos.
- Conocer el valor del trayecto previamente
- Recibir pagos con tarjetas de crédito, débito y pago en efectivo (Efectivo fue una funcionalidad posterior a la llegada de la plataforma)
- Compartir el vehículo, mediante uso de analítica podría establecer trayectos para hasta 4 pasajeros que le permitiera minimizar el costo en su trayecto.

- Adicionar varios trayectos, con esta funcionalidad optimizaba el uso del vehículo generando ahorro económico y haciendo que un mismo grupo pudiera hacer uso del servicio
- Monitoreo por terceros, puede compartir el trayecto a familiares o amigos
- Centro de servicio y atención al cliente online, esto permitiendo que si se presenta alguna novedad en el servicio las respuestas sean oportunas y en menos tiempo.
- Modelos de vehículos, para los conductores que quieran ser aliados en Uber deben contar con prerrequisito de vehículo que le brinde seguridad al usuario.
- Información de tarifas dinámicas, esto representa que para horas pico los usuarios pueden conocer los costos y cambios de cobros por las prestación del servicio.

También esta herramienta incluyó servicios de transporte y movilidad de tipo:

- Uber X: Este servicio ya no está disponible desde la reincorporación de la aplicación en Colombia. Buscaba ofrecer una tarifa económica en carros sencillos, pero contando con todos los servicios y valor de Uber
- Uber confort: Esta propuesta para usuarios le brinda un vehículo de exclusividad y con conductor, manteniendo las medias de bioseguridad a sus usuarios.
- Uber ya: Esta opción es de alquiler de vehículo, se activó con los nuevos protocolos de bioseguridad con la llegada del COVID -19 y la reinversión que tuvieron que hacer varias compañías para seguir ofreciendo sus servicios.
- Uber Economy: Le permite al usuario alquilar vehículos con conductor donde podrían estar disponibles modelos menos recientes para alquilar a un precio menor. Este servicio estará disponible solamente en algunas ciudades de Colombia.
- Por horas: Aplica para usuarios que requieren hacer algunos recorridos flexibles en el día
- Uber XL: Dividir el precio del servicio entre varios usuarios
- Uber eat: Esta opción estaba como oferta para los comercios donde a través de una aplicación en paralelo se gestionará el pago de alimentos y se cumpliera con el domicilio pactado en la orden de compra, sin embargo, para el 2020 esta aplicación dejó de operar en Colombia.

DIDI: A diferencia de Uber, DIDI no solo ofrece el servicio de transporte en vehículos particulares, sino que también ofrece la opción de solicitar servicio de taxi (Didi, 2021). Algunos de los servicios que ofrece son:

- La aplicación maneja pagos con tarjetas de crédito, débito y pago en efectivo (Efectivo fue una funcionalidad posterior a la llegada de la plataforma)
- Para el caso de solicitar un taxi, calcula un promedio el cotos de la carrera, sin embargo, el taxista puede sumar costos adicionales que pueden llegar a incrementar el valor inicial
- El servicio de taxi pide una autenticación de PIN para confirmar el valor del trayecto al ser este cumplido.
- Permite compartir el trayecto a terceros
- Puede solicitarse un vehículo para la entrega de encomiendas
- Puede adicionar trayectos nuevos o cambiar la ruta inicial
- Ofrece servicios de entrega (domicilios)

Cabify: De origen español, con presencia en Colombia desde el 2014 brinda servicios de movilidad desde vehículos particulares como taxis y servicios empresariales de gran escala. Esta plataforma tiene una figura que apoya al servicio público de taxis y ha logrado tener una permanencia ininterrumpida del servicio a través de convenios corporativos que fortalecen su flota de asociados y el uso de su aplicación (Cabify España S.L.U., 2021). Algunos de los servicios que se tienen son:

- Taxi: La búsqueda de un servicio de taxi afiliado desde la aplicación móvil
- Taxi con propina: Gestionar un servicio de taxi incluyendo la tarifa de propina para el conductor:
- Cabify: Servicio de vehículos particulares para el traslado en la ciudad de acuerdo con las condiciones establecidas por la compañía.
- No masivo, servicios empresariales los cuales son contratados de manera directa por las empresas para diferentes servicios como el traslado origen destino de sus trabajadores.
- La aplicación maneja pagos con tarjetas de crédito, débito y pago en efectivo (Efectivo fue una funcionalidad posterior a la llegada de la plataforma).

Al igual que Didi, esta plataforma tiene una ventaja ante los desacuerdos del gremio de taxistas de la ciudad, al permitir que desde su plataforma se ofrezcan servicios de taxi y puedan tener una cobertura mayor mediante el uso de aplicaciones móviles.

Al realizar un análisis comparativo de estas tres aplicaciones, vemos que todas ofrecen la oportunidad de experiencia de usuario siendo aplicaciones disponibles en las tiendas iOS y Android, accesibles para toda persona que cuente con un Smartphone, brindan una experiencia de usuario fácil e intuitiva para no generar confusiones y ser de acceso sencillo para todo público ofreciendo una estandarización de servicio tanto para el socio que se vincule a brindar sus servicios como para los ciudadanos que quieran optar por hacer uso de esta opción de movilidad.

4.8 Normatividad

Con el objeto de mejorar la calidad de la movilidad en las ciudades del país, el Gobierno nacional ha propuesto, actualizado y ejecutado la normatividad que rige el transporte y la movilidad de personas y medios de transporte en el país como se describe a continuación:

Mediante la implementación de la Ley 86 de 1989, modificada posteriormente mediante la Ley 310 de 1996, abrió espacio para el apoyo financiero de la Nación a los territorios con el fin de promover la implementación de sistemas de transporte masivo de pasajeros y con esto optimizar la prestación del servicio. Adicional, al darle la importancia que merece el acceso y uso común de las infraestructuras de transporte y demás espacios públicos por parte de los habitantes se aprobó la ley 388 de 1997 o Ley de Ordenamiento Territorial, dando cabida al surgimiento del sistema tipo bus de tránsito rápido (Transmilenio).

En el año 2002 el gobierno formula la Política Nacional de Transporte Urbano (PNTU), implementando sistemas de transporte público en siete aglomeraciones urbanas (Bogotá, Soacha, Pereira, Cali, Bucaramanga, Medellín y Cartagena) logrando la reducción en los tiempos de viaje, disminución de emisiones de gases y la reducción de siniestros viales, sin embargo, no ha sido posible generar una respuesta integral a las necesidades de movilidad existentes (DNP, 2020).

Pensando en atacar el riesgo ambiental y como medida para iniciar un plan que, de prelación a los medios de transporte no motorizados, se expide la Ley 1083 de 2006, modificada en su artículo 1 por la Ley 1955 de 2019. Esta ley obliga a los municipios, distritos y áreas

metropolitanas a elaborar planes de movilidad sostenible y segura, en articulación con los planes de ordenamiento territorial, cuyo total cumplimiento deberá garantizarse mediante la formulación y ejecución de estrategias, programas y proyectos. Lastimosamente, aun no se logra enfocar los esfuerzos necesarios en cuanto a vías, seguridad y demás garantías que faciliten su difusión en la capital y el cumplimiento de los objetivos propuestos (DNP, 2020)

La Ley 1682 de 2013 autorizó la creación de la Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte (CRIT) encargada de la regulación del sector y la definición de estándares de calidad del servicio de transporte, comisión que aún no ha sido puesta en operación.

La calidad en el servicio de movilidad es otra de las prioridades a mejorar, razón por la cual en el plan nacional de desarrollo 2014-2018, Todos por un Nuevo País, se refuerza la concepción del Gobierno nacional de consolidar el transporte público como eje estructurante de la movilidad. Allí se incorporan fuentes alternativas de financiación y se convoca a las entidades territoriales a dar un buen uso a estas con el fin de generar recursos para apoyar la inversión tendiente a mejorar el servicio del transporte público.

Otro factor relevante que interviene en los desplazamientos, congestión y ocupación de las vías en la ciudad es el transporte de carga, medios de transporte particulares motorizados, no motorizados y accesos urbanos, razón por la cual el gobierno nacional ha adelantado acciones para gestionar su operación. En el año 2008 se formuló el Documento CONPES 3547 Política Nacional de Logística (PNL), cuyo plan de acción incorporó el componente logístico urbano como un importante eslabón de la cadena de abastecimiento y mediante el CONPES 3963 de 2019 se adoptó la Política para la modernización del Sector Transporte Automotor de Carga con el objetivo de disminuir la carga contaminante de estos automotores.

Con el propósito de ahondar en los esfuerzos por reducir las emisiones contaminantes derivadas del uso de medios de transporte impulsados por motores a combustión y contribuir a la mitigación del cambio climático, mejora de la calidad del aire, entre otros, en 2012 se formuló la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), que busca desligar el crecimiento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional.

Bajo la Ley 310 de 1996, se adelantó el proceso de estructuración y financiación de la Primera Línea de Metro para Bogotá (PLMB)-Tramo I, descrito en el documento CONPES 3900 Apoyo del Gobierno nacional al sistema de transporte público de Bogotá y declaratoria de importancia

estratégica del proyecto Primera Línea de Metro - Tramo 1 (DNP, 2017). Estructurado bajo la necesidad de mejorar la cobertura y calidad en el servicio de transporte público por la, ya vislumbrada insuficiencia para dar respuesta a las necesidades de movilidad de los capitalinos.

Adicionalmente, se realizó la declaratoria de importancia estratégica del proyecto RegioTram de Occidente, mediante el documento CONPES 3902 (DNP, 2017). Debido a las insuficientes condiciones de accesibilidad y conectividad entre Bogotá y las zonas periféricas que albergan las viviendas de una gran proporción de la población que hace su ingreso al centro expandido de Bogotá para desarrollar sus actividades productivas y su posterior retorno al finalizar su horario laboral.

Ahora bien, a nivel de plataformas, Uber sostiene no ser una empresa de transporte sino de tecnología, mientras el ministerio de transporte, le solicita que se acoja como un servicio de transporte individual, haciendo referencia a que la plataforma cuenta con su propio parque automotor o permitiendo a vehículos registrados legalmente en otras empresas prestar el servicio a través de su aplicación. Ante la falta de acuerdo entre las partes, surgen circulares como la número 13 del 09 de Julio del 2014, la 24 del 30 de diciembre del 2014 y una más entregada el 02 de Octubre del 2014, limitando la autorización para la prestación del servicio a vehículos mediante la aplicación Uber bajo los siguientes preceptos dictados bajo el Radicada MTNa.: 20144000357831 del 02 de octubre de 2014 por él (Ministerio de Transporte, 2014).

1. Sólo las empresas habilitadas podían ofrecer el servicio de transporte público, ya que este sector está ampliamente regulado y que debe cumplirse con los requisitos establecidos; celebrando el contrato por escrito, elaborando un plan de rodamiento y estableciendo reglas para el ingreso de nuevas unidades.
2. “Cada modalidad de transporte está diseñada para cumplir un tipo de servicio y no pueden ejercerse actividades o servicios distintos de los que le fueron autorizados”
3. Los vehículos vinculados a la empresa son responsabilidad directa de la misma.
4. “Los vehículos vinculados al servicio especial, tienen por objeto la operación de un contrato de transporte que es previamente presentado al Ministerio de Transporte, para sustentar la tarjeta de operación e incluido en el Plan de Rodamiento de la empresa.”
5. Por ello se reglamentó que las ayudas tecnológicas tenían que estar directamente reguladas por las empresas, teniendo en cuenta el reglamento anteriormente citado.

6. “Correlativamente, no son legales las aplicaciones tecnológicas que faciliten la celebración de contratos de transporte con empresas que no cuenten con habilitación o autorización de la autoridad competente, en virtud de las cuales se presten servicios no autorizados, por vehículos de servicio particular o por vehículos de servicio público, que fueron registrados con el propósito de atender demandas específicas de prestación de servicio y que en la práctica, atiendan demandas de transporte distintas, es decir, cuya prestación se encuentre autorizada a otras empresas y/o modalidades.”

Se puede observar que aún no existe una regulación incluyente e integral que permita la evolución del transporte como se conoce hoy día a nuevas alternativas que surgen a partir de la necesidad de un desplazamiento eficiente de la población como también al soporte y funcionalidades que brinda las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para la movilidad en la capital. También es evidente, los esfuerzos mediante cambios e implementación de nuevas estrategias dirigidas a mejorar el transporte y el posterior concepto más amplio de movilidad en la ciudad de Bogotá y otras regiones del país, entendiendo al primero como el desplazamiento de personas y productos, siendo el término “transporte urbano”, designado para estos desplazamientos dentro de las ciudades y clasificado en tres tipos: el primero es privado o individual ósea mediante el uso de un vehículo particular se realizan los desplazamientos, el segundo denominado público, colectivo o masivo cuya característica principal es el desplazamiento simultáneo de grandes volúmenes de pasajeros a lo largo de corredores con elevada densidad de demanda. El tercer tipo es denominado semipúblico, en donde los desplazamientos son realizados en vehículos de características intermediarias entre el primero y el segundo grupo (Ferraz & Torres, 2004) y entendiendo la movilidad de un modo más amplio y complejo que incluye infraestructura, vehículos (transporte) así como condiciones sociales, políticas, económicas y culturales de quienes se movilizan (Arrue, 2009).

4.9 Movilidad inteligente en zonas rurales

Puede no parecer un tema pertinente al estudio, debido a la concepción de una ciudad como Bogotá donde se observa un ecosistema empresarial y de negocios y que por el contrario se ha convertido en un gran punto de concentración para aquellas personas que han decidido abandonar el campo y emprender un nuevo rumbo en la “capital.” Pero en realidad, la ciudad

no es independiente de los cambios y consecuencias que representan el uso adecuado de los suelos rurales a nivel económico social y cultural que este representa.

La distribución y comercialización de alimentos y minerales en un país rico en la producción, caza y cultivo de alimentos como Colombia, representa un factor de alta influencia en la congestión vehicular de Bogotá, siendo esta última el mayor centro de acopio de alimentos del territorio nacional y por tanto paso obligado del transporte de carga, transporte particular y público que moviliza a personas y productos de todas las regiones del país. Prueba de ello son las estadísticas entregadas por el DANE, en los boletines mensuales de variación en el abastecimiento de alimentos según ciudad y mercado mayorista, reflejando en el informe de noviembre – diciembre de 2020 que las centrales en donde se transa la mayor cantidad de productos siguen siendo Corabastos en Bogotá con el 33,47% de participación en el 2020; Central Mayorista de Antioquia (CMA) con 12,84%; Centroabastos en Bucaramanga con 8,06%, Barranquillita con 5,04%; y Cenabastos en Cúcuta 4,92% (DANE, 2020)

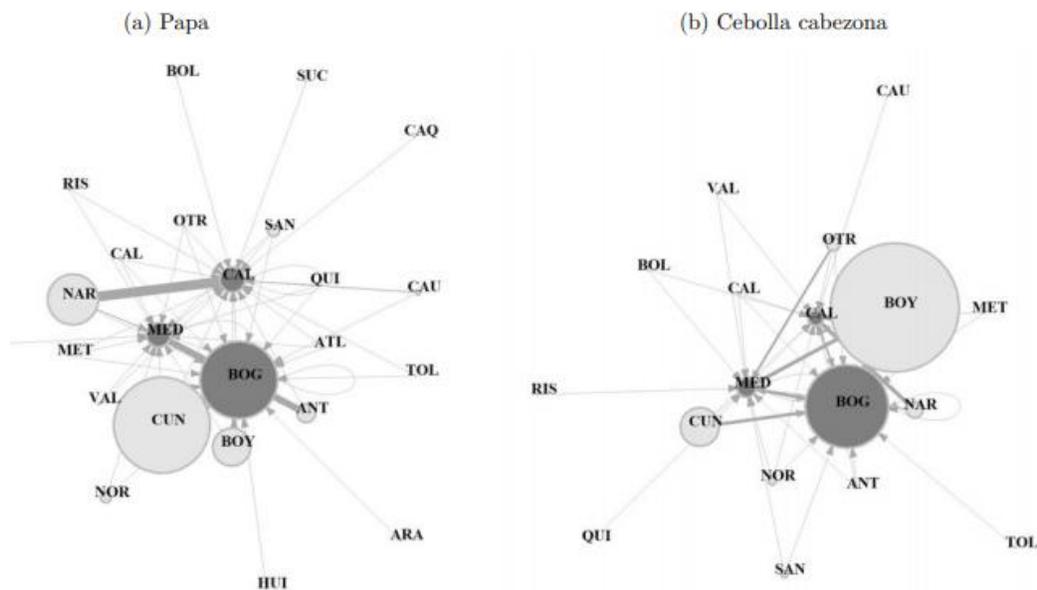
Por otro lado, el deterioro de la malla vial de Bogotá, con apenas un 50% reportado en buen estado (IDU, 2019) y el aumento de los precios en la canasta familiar, como lo demuestra la variación anual de precios de septiembre de 2020 respecto a septiembre de 2019 reportada en el informe “Análisis de precios para los productos que componen la canasta familiar con mayor volumen de quejas registradas ante la SIC de septiembre de 2020” (Superintendencia de Industria y Comercio, 2020), presentó un comportamiento creciente para los precios de la mayoría de los productos. Otros factores asociados son los altos tiempos de desplazamiento, costos de combustibles, pago de peajes, deterioro o pérdida de producto por tiempo de obsolescencia, así como los costos que implica la pérdida o baja en las fuentes de producción. Si bien, el DANE realiza un análisis de la canasta familiar en sus doce categorías ponderadas y monitorea su evolución mes a mes con el fin de determinar el comportamiento de la inflación (DANE, 2018), aún se adolece de acciones efectivas por parte del gobierno nacional y distrital tendientes a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía bogotana.

Producción más asertiva, transporte eficiente, tiempos propicios entre cosecha y distribución final, entre otras, son consecuencia de la recopilación de datos, su análisis y la aplicación de las recomendaciones que surgen tras este proceso. De allí, la respuesta al apartado que se incluye, siendo un factor determinante en la movilidad, el uso eficiente del tránsito que representa el transporte de alimentos desde y hacia Bogotá, su carga y descarga, el alivio o carga económica que representa para la ciudadanía capitalina, su repercusión a nivel

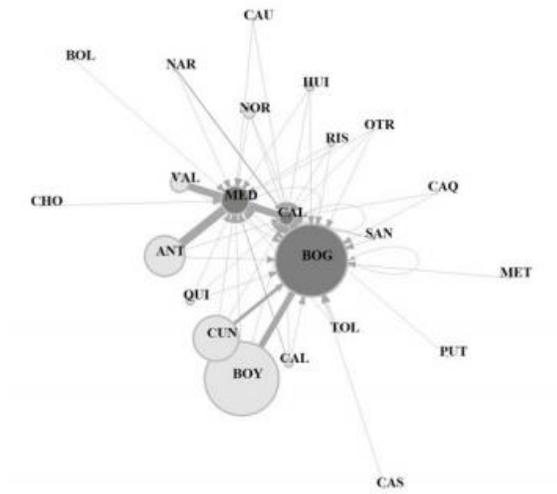
emocional, social y económico que representa un desplazamiento sin contratiempos para la productividad de la población que reside o transita por el Distrito.

Basados en el estudio denominado Abastecimiento y costos de transacción en los mercados de alimentos de las principales ciudades de Colombia desarrollado por la subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República de Colombia, (Gáfaró, Ojeda, & Poveda, 2020) donde se realiza un análisis a partir de la identificación de la ubicación geográfica de los cultivos de papa, cebolla cabezona, tomate, plátano, yuca y frijol en el país y se caracterizan los flujos de estos bienes desde las regiones productoras hacia las centrales de abasto de Bogotá, Medellín y Cali (DANE-ANDA, 2019). Se puede evidenciar el alto y predominante flujo de transporte hacia la capital colombiana, necesario para el suministro que refleja el abastecimiento de alimentos entre 2014 y 2018 según el SIPSA (Sistema de Información de precios) en la ilustración 12, apoyando la necesidad de incluir al campo como variable dentro del reto a nivel movilidad que enfrenta la ciudad de Bogotá.

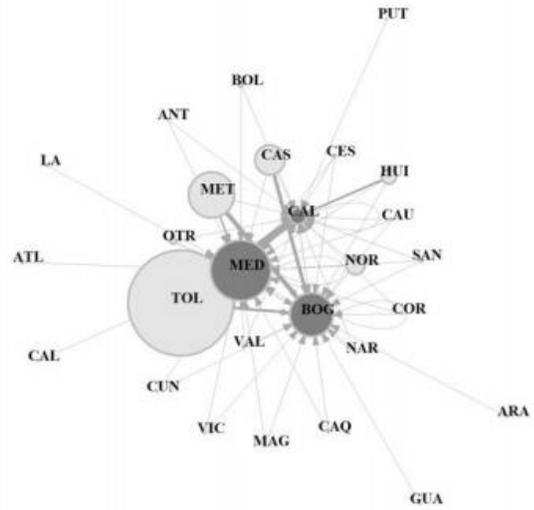
Ilustración 12. Flujos de abastecimiento según registros SIPSA



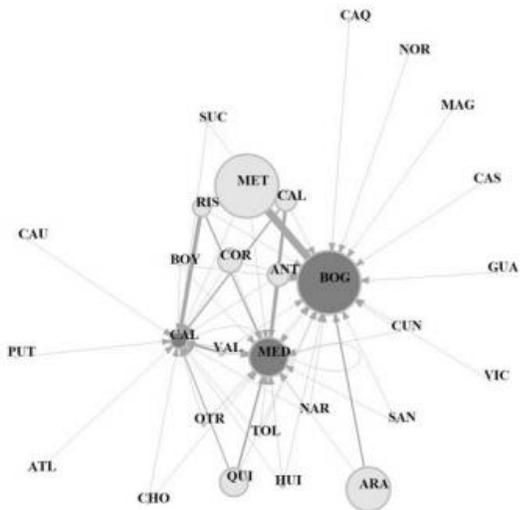
(c) Tomate



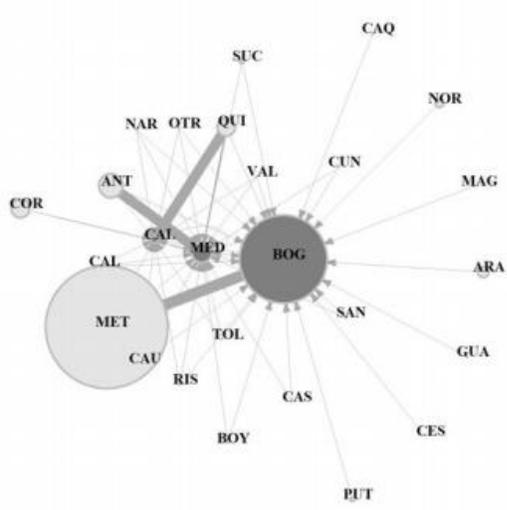
(d) Arroz

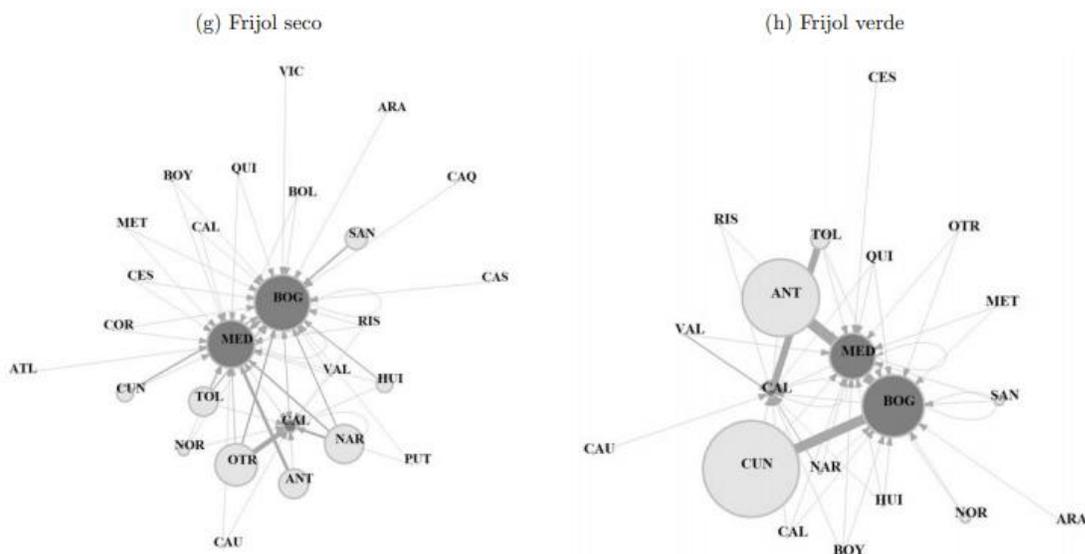


(e) Plátano harton verde



(f) Yuca





Fuente: Tomado de (DANE-ANDA, 2019).

Las figuras ilustran el volumen abastecido entre 2014 y 2018 agrupando los proveedores por departamento. Los círculos en amarillo están ponderados según el peso de la cantidad que recibe cada ciudad sobre lo que totalizan las 3. Los círculos en gris están ponderados según el peso de lo que provee cada departamento sobre el total nacional. Listado de abreviaturas: ANT, Antioquia; CAL, Cali (círculo oscuro) o Caldas; SAN, Santander; QUI, Quindío; RIS, Risaralda; MED, Medellín; VAL, Valle del Cauca; NAR, Nariño; BOY, Boyacá; CUN, Cundinamarca; BOG, Bogotá; CAU, Cauca; TOL, Tolima; MET, Meta; NOR, Norte de Santander; OTR, otros países; ARA, Arauca; HUI, Huila; CES, Cesar; CAQ, Caquetá; CAS, Casanare; CHO, Chocó; GUA, Guajira; MAG, Magdalena; SUC, Sucre, COR, Córdoba. Fuente: redes basadas en el componente de abastecimiento del SIPSA que recolecta información sobre los volúmenes y flujo de productos agroalimentarios que ingresan a los principales mercados mayoristas y transitan por los peajes de las principales ciudades del país.

4.10 Factores claves de la movilidad que repercuten en la percepción de calidad de vida en la ciudad de Bogotá

Debido a cada vez mayor número de personas en las ciudades, superando la mitad de la población mundial habitándolas actualmente y con pronósticos de hasta un 70% para el año 2050 traen consigo factores claves que describen la degradación de la calidad de vida en las ciudades como por ejemplo el aumento de tráfico en los núcleos urbanos, la congestión urbana y sus externalidades tanto económicas (costos asociados a enfermedades, incapacidades, restricción en el desarrollo de actividades, aumento de la ocupación de los centros de salud y muertes que ascienden a los 12,3 billones de pesos equivalentes al 1,5% del PIB calculado para el año 2015 en Colombia (DNP, 2018)) como sociales (cada 5.6 minutos ocurre un siniestro vial en la capital del país (Redacción portal Bogotá, 2019)) y ambientales (por ejemplo, 70% de las emisiones de partículas contaminantes emitidas en las ciudades proceden de fuentes móviles (DNP, 2018)).

A continuación, se describen los factores principales que determinan la percepción de calidad del servicio de transporte como uno de los ítems a mejorar dentro de la gestión ciudad, basados en datos recopilados por entidades especializadas en el tema.

4.10.1 Desigualdad social

La movilidad de la población está supeditada a variables sociales y económicas que influyen en el libre acceso a medios de transporte públicos o privados. “El uso de los medios de transporte también es diferente según el estrato en la ciudad. En estratos más altos hay un mayor uso de automóvil y transporte público individual, mientras que, en estratos bajos se utiliza más el transporte público masivo Transmilenio (SITP Troncal), y colectivo SITP zonal y provisional” (DNP, 2021). Cabe señalar que dichos problemas de desigualdad social son consecuencia de la estratificación, segregación descentralización y en general de la falta de planeación de un sistema que represente a la realidad social que vive una comunidad. Para el caso de Bogotá las elevadas tarifas del sistema de transporte público que funciona actualmente, su baja percepción de calidad en el servicio y la contraparte de transporte individual Taxi que aumenta aún más los costos, no siendo tampoco representación de un mejor servicio, han llevado a la sociedad al uso de otras alternativas de movilidad como la bicicleta, patinetas eléctricas,

desplazamientos a pie y ahora muy expandidas el uso de plataformas digitales que ofrecen un servicio de transporte individual alternativo.

Cabe señalar que el uso de un transporte individual alternativo no es la representación de toda la población Bogotana, debido a los costos que su uso frecuente implica, regresando nuevamente al problema de falta de oferta accesible, de calidad y económica para toda la ciudadanía capitalina. Reafirma esta descripción la definición dada por (Oviedo & Bocarejo, 2011) “En la Región Bogotá Cundinamarca se evidencia una desigualdad en el acceso al transporte, manifestada en términos de asequibilidad, tiempos de viaje y reparto modal, lo que limita el disfrute de las oportunidades que la ciudad genera, incluidos servicios esenciales como la educación, el trabajo y la recreación en algunas poblaciones. Adicional a esto, en Bogotá la accesibilidad, que incluye la asequibilidad, al sistema de transporte público está directamente relacionada con el gasto en transporte que realiza la gente frente a sus ingresos”.

La exclusión social también puede ser entendida desde otros ámbitos como la tercera edad, donde no se aprecia un sistema de garantías para el acceso gratuito y de confort acorde con las necesidades de este segmento de la población. Exclusión social es definida por (Levitas, 2007) como “un proceso complejo y multidimensional que involucra la falta o negación de recursos, derechos, bienes y servicios, y la inhabilidad para participar en las relaciones normales y actividades disponibles para la mayoría de los miembros de una sociedad, ya sean de carácter económico, social, cultural o político.”

En general, el poder de las fuerzas institucionales limita el uso del transporte en la medida en que logran hacer de éste un sistema controlado por un solo actor dando claras muestras de los problemas que generalmente representan los monopolios. Cabe resaltar que los modelos cuantitativos del comportamiento de viajes que dominan en la toma de decisiones raramente incluyen criterios de evaluación social acordes a lo esperado (Van den Berg & Arentze, 2011). El transporte y la movilidad son parte esencial de la economía y de la vida social del ser humano, de allí la incursión de ideas encaminadas al estudio por parte de la sociología al transporte y/o a la movilidad, dando un enfoque humano ligado a la inclusión social desde la perspectiva de las diferentes necesidades que surgen dependiendo del nivel de captación de ingresos y de la estratificación social a la que se pertenezca, siendo proporcional con las necesidades y el grado de exclusión social percibido.

De igual manera, al tomar forma el auge de las startups de movilidad en la capital colombiana, se puede inferir que, aunque prestan un servicio útil y de hecho necesario para la libre oferta de alternativas de transporte urbano, también es cierto que hacen parte de la segregación y desigualdad en el acceso a medios de transporte eficientes y cómodos, pues su uso depende del nivel de ingresos de los individuos. Este tipo de vulnerabilidad, se vería resuelto a través de una oferta de transporte público económica, de excelente calidad, rápida y limpia que permita el uso especial a personas con bajos ingresos económicos, personas que se encuentren en zonas periféricas de la capital, que ofrezca un alto estándar de calidad y que priorice al hombre como centro de las necesidades que debe resolver toda la infraestructura y servicio social que implica el desplazamiento de personas y carga en la capital de Colombia.

Por las razones brevemente expuestas y debido a lo amplio que resulta el tema y de tan variados enfoques que pueden aplicarse a la problemática socio-económica con múltiples variables que atañen en doble vía el efecto que representa un buen sistema de movilidad para una ciudad como el acceso a la educación, el uso eficiente del territorio, la inclusión y uso del territorio junto con las oportunidades que esto representa como, el manejo eficiente del tiempo, la reducción del estrés, la reducción de elementos contaminantes como gases y partículas, así como la contaminación visual y auditiva, conllevan a la conclusión de que la ciudad se enfrenta a un desafío sobre estudios de movilidad y transporte, el cual radica en adoptar un enfoque multidimensional de la movilidad, que sea capaz de trascender la noción básica de desplazamiento, y que a la vez permita integrar este tema a la discusión más general acerca del efecto de la movilidad sobre la pobreza y la exclusión social (Hernandez, 2012).

4.10.2 Medio ambiente

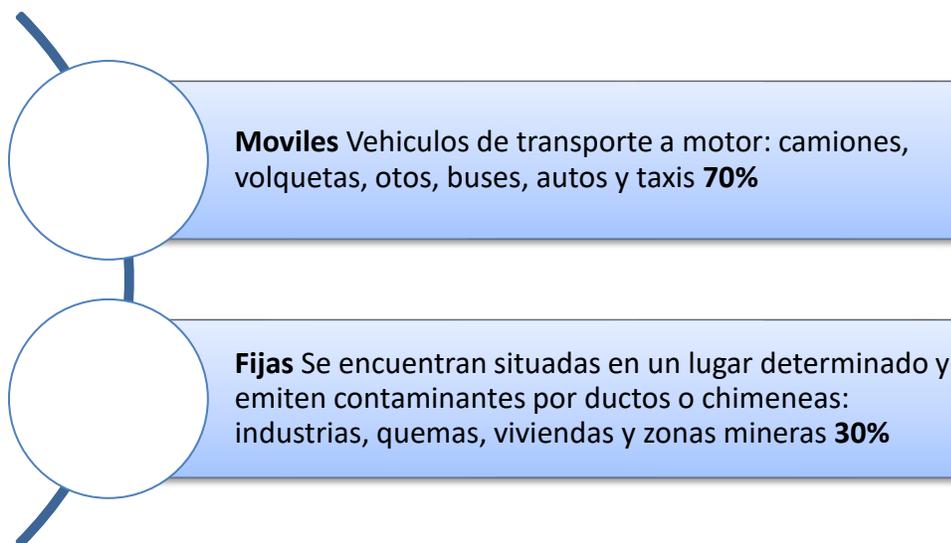
La planificación de una ciudad, incluyendo la mayor cantidad de variables posibles como el acceso a los servicios sanitarios, herramientas para la gestión de residuos, manejo de riesgos como un elemento relevante en la toma de decisiones de planificación territorial, la calidad del aire basada en estrategias que permitan el control y la eficiencia en el uso de combustibles fósiles y el incentivo para el acceso a otras fuentes de energía limpias que gradualmente sean implementadas, entre muchas más, finalmente, inciden en su desarrollo económico, eficiencia, calidad de vida de sus habitantes, y bienestar social general.

Las sustancias contaminantes del aire se clasifican en gases y partículas y son medidas en un período determinado, estas partículas se generan por emisiones de fuentes fijas y móviles

como se muestra en la ilustración 13. y representan en números, la causa de los efectos negativos que alteran no solo la salud de las personas, sino que adicional afecta el medio ambiente y la propia infraestructura de una nación ver ilustración 14.

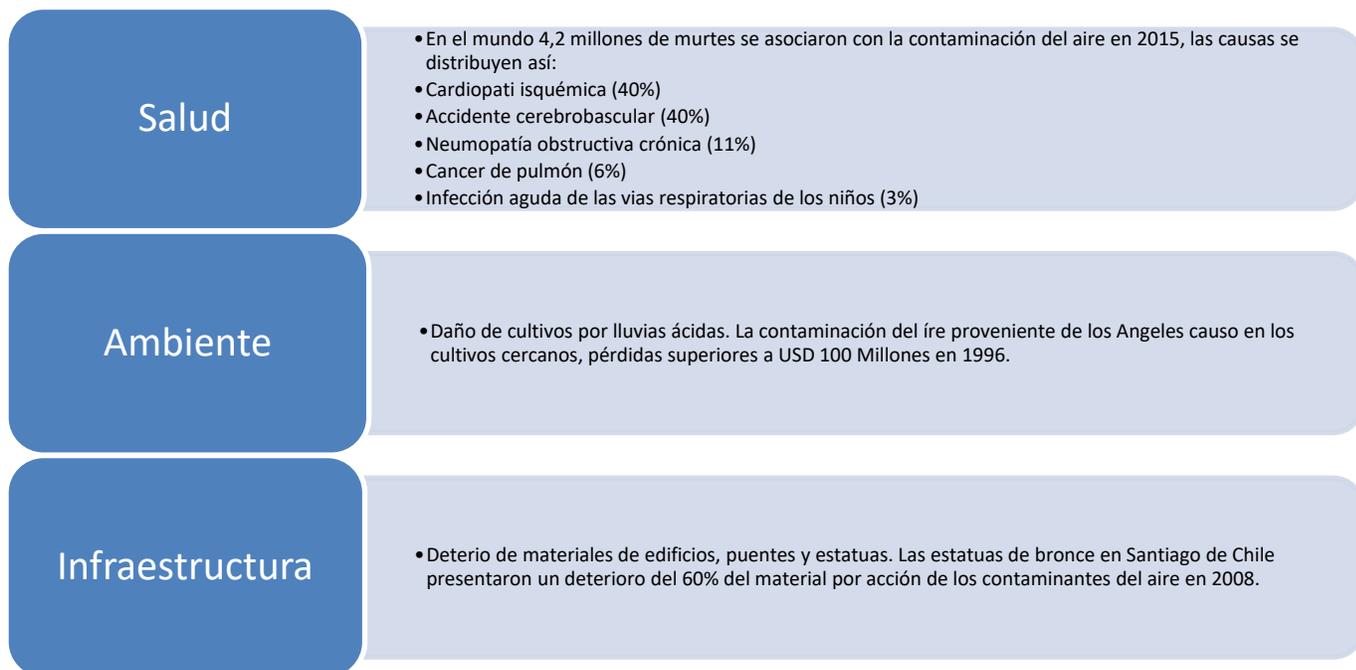
Es así, como según estadísticas recogidas por (DNP, 2018) revela en cifras, el reto que tiene la comunidad mundial para mejorar el uso de los recursos naturales utilizados y transformados para el servicio del hombre y más específicamente en el caso que nos atañe para el uso eficiente de los sistemas de movilidad en las distintas modalidades que necesita la humanidad.

Ilustración 13. Fuentes de emisión de partículas contaminantes del aire en el mundo



Fuente: Elaboración propia tomado de (DNP, 2018).

Ilustración 14. Efectos de la contaminación del aire

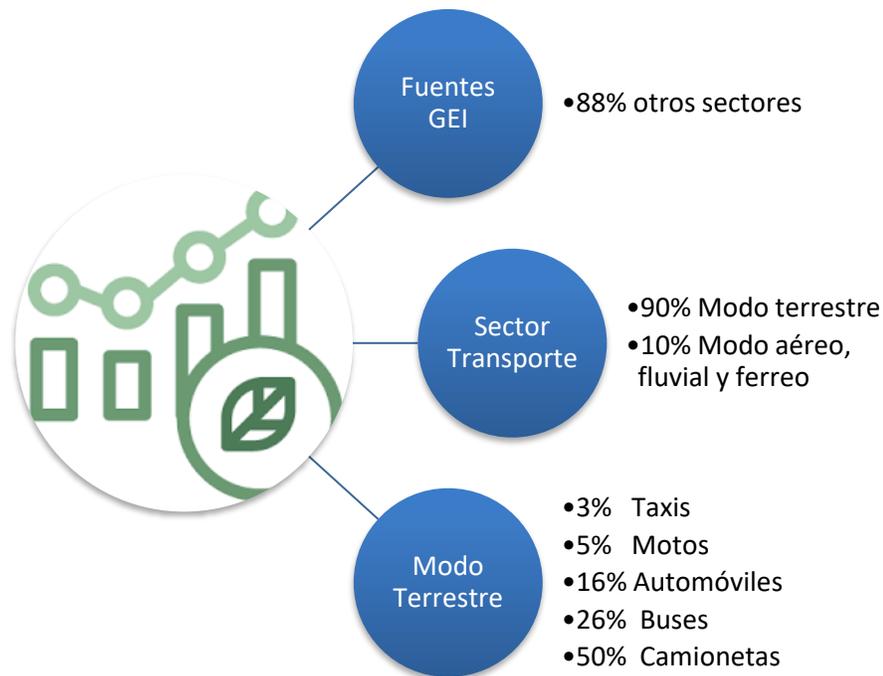


Fuente: Elaboración propia tomado de (DNP, 2018).

Las emisiones de sustancias, el clima y la topografía inciden en la contaminación del aire. Este tipo de contaminación asociada a las actividades que desarrollan los individuos de una región en crecimiento demográfico como Bogotá, que según pronósticos para el 2050 superará los 52 millones de habitantes (DNP, 2014), se ve altamente influenciada por el uso de vehículos para el transporte donde su aporte llega al 78% (SDA, 2014). Ocasionando efectos adversos a la salud y propiciando el aumento de los costos sociales y económicos asociados a enfermedades, incapacidades, restricción en el desarrollo de actividades, aumento de la ocupación de los centros de salud y muertes. Estos costos ascienden a los 12,3 billones de pesos equivalentes al 1,5% del PIB del año 2015 (DNP, 2018)

En cuanto al transporte terrestre, este aporta el 90% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero asociadas a esta práctica (Ideam, 2016), teniendo un mayor impacto el tránsito de buses y camiones, como se aprecia en la ilustración 15.

Ilustración 15. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el sector transporte de Colombia



Fuente: Elaboración propia tomado de (DNP, 2014).

Otro factor ambiental clave dentro de la evaluación de movilidad de la ciudad de Bogotá es el aumento del parque automotor que según reporte realizado en mayo del 2019 en “Bogotá como vamos”, encontramos que las cifras son preocupantes en cuanto al aumento de vehículos en la ciudad. En los últimos 5 años, el parque automotor de automóviles ha crecido un 24%, el de las camionetas un 62% y el de las motos, un 23%. En contraste, los vehículos para servicio público apenas han crecido un 2% (Bogotá Cómo Vamos, 2019). Para el 2019 el RUNT expuso su cifra de flota automotor-registrada en el país, mostrando un alarmante (visto desde el ámbito ambiental y de movilidad) crecimiento exponencial (Ministerio de Transporte, 2019) Como se puede verificar en la ilustración 16.

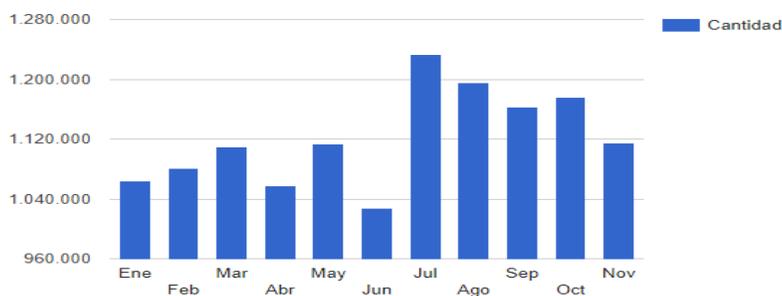
Ilustración 16. Parque automotor de Colombia registrado en el RUNT



Fuente: Tomado de (Ministerio de Transporte, 2019)

Podemos observar gráficamente las solicitudes realizadas al RUNT durante el año 2019 en la ilustración 17, la cual muestra considerablemente el aumento de autos, motos, buses y transporte de carga que busca cubrir necesidades de movilidad, seguridad, acceso, comercial, financiero y de calidad al criterio de cada uno de los habitantes y como respuesta al comportamiento de la ciudad.

Ilustración 17. Solicitudes al RUNT por mes



Fuente: Tomado de (Ministerio de Transporte, 2019)

A nivel regulatorio la política de calidad del aire se ha venido implementando en el territorio nacional desde 1982, cuando se emite la primera norma Emisiones Aire mediante decreto presidencial 02. Posteriormente en el año 2005, se crea el CONPES 3344 Lineamientos para la formulación de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, en 2008 se empieza trabajar en políticas para el Mejoramiento del combustible con una Reducción gradual

de contenido de azufre en el diésel 3.500 a 50 ppm y ya para el año 2010 surge la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire y hacia 2011 se instauran Planes de reducción de contaminación del aire en Bogotá y Medellín.

En el año 2017 se adelanta una evaluación de la política de prevención y control de la contaminación del aire, así como la creación de una nueva norma calidad del aire Res.2254. Dicha evaluación se focalizó en seis regiones del país como se puede ver en la ilustración 18, donde se aprecia el marcado volumen de vehículos que circulan en la capital colombiana y la numerosa cantidad de industrias para un mismo territorio.

Ilustración 18. Evaluación Política de Prevención y control de la contaminación del aire en Colombia



Fuente: Elaboración propia basado en información de (DNP, 2018).

Estas políticas buscan obtener una medición fiable de la calidad del aire y generar un control de las fuentes de emisiones contaminantes sobre industrias y sobre vehículos aumentando en las primeras, el control y la reducción de emisiones en las industrias a través de incentivos para la apropiación de tecnologías limpias y para las segundas mediante la incentivación al cambio del modo de transporte y aumentando las restricciones a las fuentes de emisión.

Son variados los elementos que provocan la contaminación del aire, pero entre los más comunes y de alta concentración se encuentran algunos gases como el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), el óxido de Nitrógeno (NOx), ozono troposférico (O₃), y los compuestos orgánicos volátiles (COV) así como otros elementos finos derivados de metales pesados y de otros químicos que debido a su tamaño se mantienen suspendidos en el aire y se conocen como material particulado PM. Por esta razón, las normas de calidad del aire se esmeran en garantizar que se cumpla la normatividad existente y para ello proporciona límites máximos permisibles con el loable propósito de reducir el riesgo de mortalidad para el año 2030 en un 6% respecto de los resultados obtenidos para el año 2017 (ver ilustración 19).

Ilustración 19. Límites de material particulado según resoluciones en Colombia

Material particulado PM (µg/m ²)		2006	2010	2017	2030
Límites máximos permitidos	Anual	70	50	50	30
	Diario	150	100	75	75



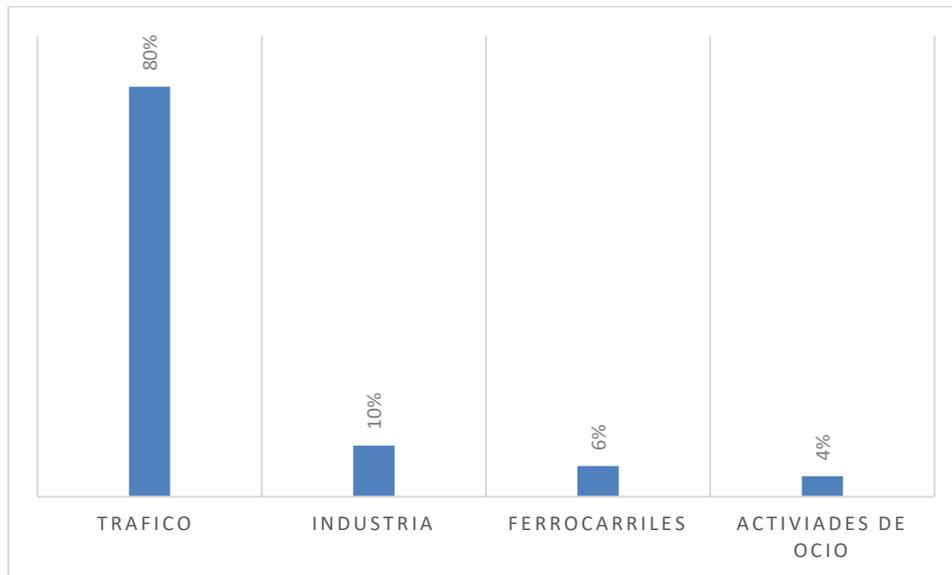
“Los límites 2030 permiten reducir el riesgo de mortalidad en un 6% aproximadamente en comparación con el anterior nivel” Organización Mundial de la salud, Guía Calidad del Aire

Fuente: Elaboración propia tomado de (DNP, 2018).

Otro factor importante de contaminación y que afecta la salud de la población es el ruido. En la ilustración 20 se aprecia como el mayor causante de ruido en la ciudad corresponde al transporte. Los vehículos producen ruido por el motor de combustión interna en su proceso de funcionamiento y también debido a la fricción que produce el vehículo con el suelo y el aire. Este último excede al del motor a velocidades superiores a los 60km/h y los niveles de ruido

son superiores cuanto más grande es el vehículo. También se presenta afectación de ruido por variables que responden al uso del mismo automotor como son todas aquellos comportamientos en la conducción que afectan la marcha constante del vehículo como: semáforos, intersecciones y las propias condiciones meteorológicas.

Ilustración 20. Estimaciones internacionales sobre mayores fuentes de ruido en las ciudades



Fuente: Elaboración propia tomado de (Diaz, 2014)

La molestia causada por el ruido puede ser considerada un problema de salud según la organización mundial de la salud, y se estima que las causas principales en la contaminación acústica de las ciudades debida al tráfico vehicular se deben a:

- Incremento poblacional
- Aumento de urbanizaciones
- Incremento de los ingresos familiares
- Falta de medios de transporte alternativos
- Baja percepción de la calidad del transporte público
- Ausencia o poca educación para mejorar la cultura ciudadana respecto al uso responsable de los automóviles particulares
- Percepción de clase y estratificación superior.
- Aumento del parque automotor.

-
- Barreras que impiden el ingreso y masificación de nuevas tecnologías ambientalmente sostenibles y limpias
 - Costos y ausencia de apoyos gubernamentales para el ingreso de nuevas formas de movilidad
 - Planeación urbana
 - Aumento del flujo vehicular
 - Falta de normatividad para limitar el uso ineficiente del vehículo particular
 - Falta de estrategias y proyectos que aumenten en número y calidad el transporte público masivo

Vemos entonces, un esfuerzo por mejorar la calidad del aire a través de políticas públicas encaminadas a reducir la emisión de GEI y material particulado, pero en contraparte con dichas medidas, se aprecia la proliferación de alternativas de transporte individuales a través del uso de startups de movilidad que ofrecen un servicio con vehículos impulsados por motores de combustión interna de materiales derivados del petróleo. Es así como se encuentran propuestas realizadas por estudios de orden técnico institucional como la adelantada por la Misión técnica del DNP conocida como Misión de Crecimiento Verde (DNP y GGGI, 2019).

A continuación, se presenta la matriz de oportunidades y barreras de la tabla 2, basada en dicho estudio donde se exponen 5 desarrollos tecnológicos que se espera impacten la demanda de energía y a los usuarios finales con proyección a 2030.

Tabla 2. Nuevas tecnologías analizadas, con oportunidades y barreras

TECNOLOGÍA	DEFINICIÓN	OPORTUNIDADES	BARRERAS
Smart Grids	Se definen como redes “que incorporan las tecnologías de la información y las comunicaciones en cada aspecto de la generación, suministro y consumo de la electricidad, con el objetivo de minimizar el impacto medioambiental, [...] reducir costos y aumentar la eficiencia”	<p>Para el caso colombiano, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) identificó paquetes tecnológicos con grandes oportunidades para Colombia tales y como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de medición avanzada (AMI), que permite el control de consumos de forma remota, información en tiempo real, la medición de flujos bidireccionales, la tarificación horaria y por lo tanto la gestión de la curva de demanda. • Automatización de la red de distribución: permite el control automático o remoto de la red, la automatización de subestaciones, la detección de fallas e incluso la autorrecuperación. Proporciona mejoras en la continuidad del suministro y mayor eficiencia. 	<p>Institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Articulación entre sectores para desarrollo de redes inteligentes. <p>Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de inversión. • Simetría en la remuneración, según escala de proyecto. <p>Regulatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedad de infraestructura y remuneración de inversiones. • Escalas definidas para auto generadores. • Estándares de medición, conexión y operación. <p>Tecnología e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades para operación de controles de automatización de red y análisis de datos. • Articulación de las tecnologías de redes inteligentes. • Protocolos de operación y seguridad de la información.

		<ul style="list-style-type: none"> • Recursos distribuidos en función del desarrollo tecnológico, ahora es posible aprovechar recursos energéticos a pequeña escala y en cercanías a los centros de consumo. Esto reduce las pérdidas asociadas a las redes y una mejora en la regulación de tensión. 	
<p>Gestión eficiente de la demanda</p>		<p>Para poder entender y focalizar las acciones de gestión de la demanda, en primer lugar, hay que conocer y caracterizar las curvas de demanda. Las medidas relacionadas serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta de la demanda: • Control directo de cargas. • Control indirecto de cargas. • Consumo de energía: • Eficiencia energética. • Reducción de consumos. 	<p>Institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Articulación de los instrumentos de política y reglamentación. <p>Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos en la infraestructura de medición. • Costos de gestión de información y comunicación. <p>Regulatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de infraestructura de medición. • Costos de gestión de información y comunicación. <p>Tecnología e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de medición

			<p>avanzada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más información de consumos y eficiencias.
Distritos térmicos	<p>Son sistemas energéticos que proveen calor y frío a edificaciones individuales dentro de una localidad o distrito de desarrollo.</p>	<p>Cumplimiento de metas de reducción de GEI y del uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorros energéticos entre el 25-30 % comparado con unidades individuales. • Reducción de ruido al interior de las edificaciones, mejoras y optimización en costos de operación y mantenimiento, mejoras en los diseños arquitectónicos, tercerización de servicios, entre otras. 	<p>Institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prima el criterio de costo de inversión en las compras. • Criterios de eficiencia en entidades y edificaciones. <p>Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del sector financiero. • Bancarización en función de ahorros. <p>Regulatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta normativa en construcción sostenible. • No existe mercado para energía térmica. <p>Tecnología e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay caracterización de consumos térmicos
Almacenamiento de energía	<p>La mayor penetración de fuentes solares y eólicas plantean nuevos retos en materia de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las tecnologías del almacenamiento de energía están tomando cada vez más 	<p>Institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prima el criterio de costo de inversión en las compras.

	<p>almacenamiento y gestión activa de la demanda.</p>	<p>relevancia, teniendo como principales impulsores la movilidad eléctrica, la mayor participación de FNCER (Fuentes no Convencionales de Energía Renovable) intermitentes y la participación de la demanda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta una alta participación en el corto, mediano y largo plazo, dada la transición energética que atraviesa el planeta 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de eficiencia en entidades y edificaciones. <p>Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del sector financiero. <p>Bancarización en función de ahorros.</p> <p>Regulatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta normativa en construcción sostenible. • No existe mercado para energía térmica. <p>Tecnología e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay caracterización de consumos térmicos.
<p>Movilidad eléctrica</p>	<p>En vehículos eléctricos, la energía es suministrada en forma de electricidad a un motor eléctrico, con eficiencias mucho más altas al no estar gobernados por limitantes físicas de los motores de combustión. Pueden clasificarse de acuerdo con su dependencia de la electricidad en,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sector transporte es el mayor consumidor de energía del país (39,8 % del consumo energético), con un potencial enorme para escalar la eficiencia. Este consumo proviene principalmente del ACPM (37 %) y de la gasolina (40 %) y menos del 1 % proviene de la electricidad. 	<p>Institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta política de electro-movilidad. • Articulación sectorial. • Articulación nacional y local. <p>Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de inversión. • Costos de la infraestructura. • Costos transaccionales.

	<p>totalmente eléctrico o híbridos o de acuerdo con su modo en, particular (bicicletas, motos, vehículos), pasajeros (urbano, interurbano), carga, modal (metro tranvías y trenes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dada la matriz eléctrica baja en emisiones colombiana, se vislumbra la movilidad eléctrica con una disrupción de la economía y la movilidad en los próximos 15-20 años. • Esta tecnología impactará el sector eléctrico, la movilidad urbana, el transporte de carga y pasajeros y será indispensable y crítico para una transición energética que facilite el cumplimiento de las metas de mitigación de cambio climático. • En los últimos 2 años, varios países han hecho anuncios tendientes a la prohibición de vehículos tradicionales de combustión de diésel o gasolina en un mediano plazo (Reino Unido, Francia, Noruega, Holanda, India, Chile, Costa Rica). 	<p>Regulatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la demanda del transporte eléctrico. • Reglamentos y estándares. <p>Tecnología e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vida útil y autonomía de las baterías.
--	---	---	---

Fuente: Adaptado de (DNP y GGGI, 2019).

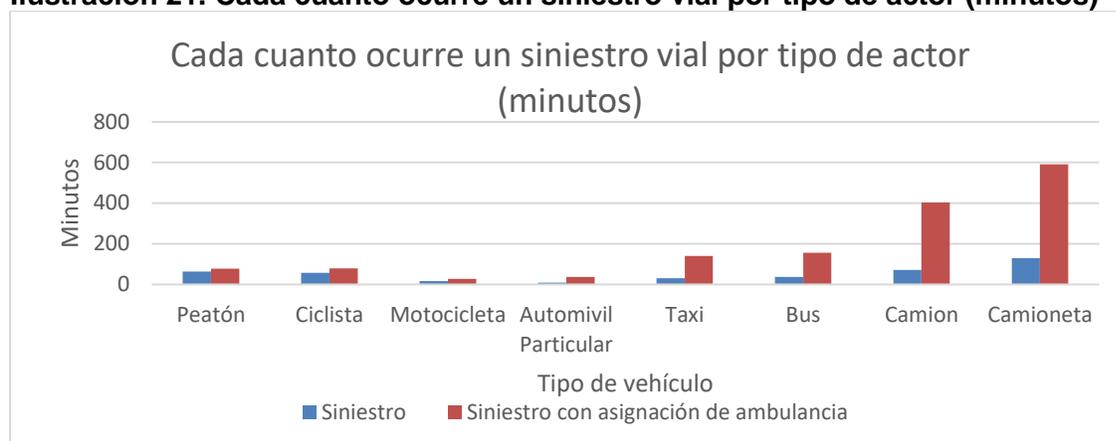
4.10.3 Seguridad vial

La definición de seguridad vial es sinónimo de prevención de accidentes de tráfico. La seguridad vial tiene especial cuidado con los efectos que dichos incidentes pueden tener para la vida y la salud de las personas (Fundación Mapfre, 2013). Al verificar la información recopilada a partir de los tweets que publica el Centro de Gestión de Tránsito - CGT, de la Secretaría de Movilidad, por medio de la cuenta @BogotaTransito y analizada por el científico de datos Boris Yesid Ramírez en (Redaccion portal Bogotá, 2019), cada 5,6 minutos ocurre un siniestro vial en Bogotá. Los tipos de vehículo que se accidentan más seguido son los automóviles particulares (cada 7,8 minutos), seguidos por las motos y los taxis (cada 16 y 31 minutos, respectivamente). Estos datos se presentan a continuación como se tabula en la tabla 3 y representan la influencia que tienen en los tiempos de desplazamiento por las vías de la capital colombiana y obran directamente en la percepción de calidad que tiene la ciudadanía respecto a la movilidad y a los sistemas de transporte que operan actualmente.

Tabla 3. Siniestros viales por tipo de actor (minutos)

categoria	Siniestro	Siniestro con asignación de ambulancia
Peatón	64	78
Ciclista	57	80
Motocicleta	16	28
Automóvil Particular	8	37
Taxi	31	141
Bus	37	156
Camión	71	404
Camioneta	129	591

Fuente: Diseño propio basado en (Redaccion portal Bogotá, 2019)

Ilustración 21. Cada cuanto ocurre un siniestro vial por tipo de actor (minutos)

Fuente: Diseño propio basado en (Redaccion portal Bogotá, 2019)

Otro de los temas álgidos en la ciudad corresponde a la accidentalidad relacionada a siniestros viales (ver ilustración 21), donde se deben tener en cuenta todos los sucesos en los cuales se vean involucrados al menos un vehículo en movimiento que tenga lugar en vía pública o privada a la que la población tenga derecho de acceso y que como consecuencia cause daños a personas, animales o bienes involucrados en él.

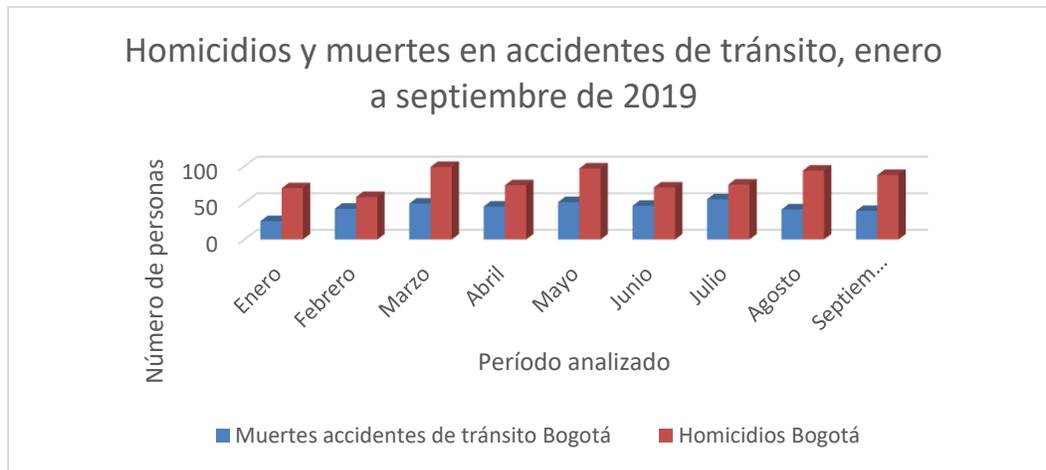
Para el mismo periodo analizado se encontró que en Bogotá ocurrieron 726 homicidios y 393 muertes por accidentes de tránsito, cifra alarmante por su alto número como se observa a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Muertes por accidentes de tránsito y homicidios en Bogotá

categoria	Muertes accidentes de tránsito Bogotá	Homicidios Bogotá
Enero	25	70
Febrero	42	58
Marzo	49	99
Abril	45	74
Mayo	51	97
Junio	46	71
Julio	55	75
Agosto	41	94
Septiembre	39	88

Fuente: Diseño propio basado en (Redaccion portal Bogotá, 2019)

Ilustración 22. Homicidios y muertes en accidentes de tránsito, enero a septiembre de 2019



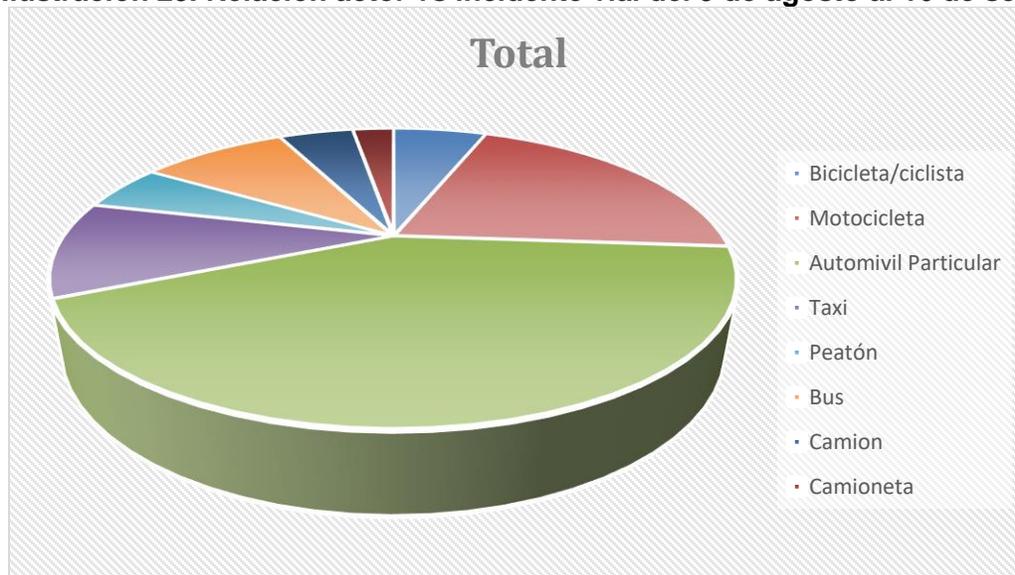
Fuente: Diseño propio basado en (Redaccion portal Bogotá, 2019)

así mismo se encontró que en los cuarenta días analizados, los actores viales que presentaron mayor siniestralidad fueron los automóviles particulares con 4.554 eventos (69 %) y las motocicletas con 2.203 casos (33 %) (Redaccion portal Bogotá, 2019). Ver ilustración 22.

Tabla 5. Relación actor vs incidente vial del 9 de agosto al 16 de sept de 2019

categoria	Total	Con Ambulancia	Sin Ambulancia
Bicicleta/ciclista	622	397	225
Motocicleta	2203	1284	919
Automóvil Particular	4554	953	3601
Taxi	1126	251	875
Peatón	554	451	103
Bus	963	227	736
Camión	495	87	408
Camioneta	274	58	216

Fuente: Diseño propio basado en (Redaccion portal Bogotá, 2019)

Ilustración 23. Relación actor vs incidente vial del 9 de agosto al 16 de sept de 2019

Fuente: Diseño propio basado en (Redacción portal Bogotá, 2019)

Se aprecia un alto índice de accidentalidad agrupado en tres de los actores viales principales usados como alternativa para el llamado transporte individual de pasajeros como son: el vehículo particular, las motocicletas y los taxis en su respectivo orden descendente de siniestros viales según datos tabulados en la tabla 5 y graficado en la ilustración 23. Esto ofrece un escenario preocupante para la pertinencia de las startups de movilidad con conductor, pues ellas hacen uso del vehículo particular y de la moto para la oferta de su servicio. Debido al estado de no regulación que presentan actualmente estas operadoras de transporte en Colombia, no existe un registro fiable por categoría que indique exclusivamente el número de incidentes reportados por año. Sin embargo, un estudio realizado por (Brazil & Kirk, 2016) para los Estados Unidos de América, donde se reportan en promedio 121 millones de episodios viales cada año con al menos 10.000 muertes resultado de la conducción en estado de embriaguez y aprovechando las diferencias en el momento del despliegue de Uber en los condados metropolitanos de EE. UU entre 2005 y 2014 para probar la asociación entre la disponibilidad de los servicios de viajes compartidos de Uber y las muertes de tráfico totales, relacionadas con la conducción en estado de ebriedad y específicas de fines de semana y festivos en las 100 áreas metropolitanas más pobladas de los Estados Unidos utilizando modelos binomiales negativos y regresión de Poisson, se descubrió que el despliegue de los servicios de Uber en un condado metropolitano determinado no se asoció con el número de

muerres de tráfico posteriores, ya sea medido en conjunto o específico a las muertes por conducir ebrio o las muertes durante los fines de semana y feriados.

Así mismo un estudio realizado de manera conjunta entre la Universidad de Chicago y la Universidad de Rice en 2018 (Barrios, Hochberg, & Yi, 2018) descubrió que Uber en realidad ha causado un aumento en el número de muertes por accidentes de tránsito desde su fundación, asociado a un aumento en la matrícula de automóviles nuevos, aumento de la congestión vehicular y la utilización de las carreteras, consumo excesivo de combustible y retraso en horas de desplazamiento. Como conclusión el aumento de accidentes parece persistir (e incluso aumentar) con el tiempo. Las estimaciones iniciales del costo anual en vidas humanas oscilan entre \$ 5.33 mil millones y \$ 13.24 mil millones por año.

También cabe mencionar que la alternativa de transporte masivo para la población de Bogotá corresponde al uso de Transmilenio en su sistema articulado, el cual presentó un total 341 siniestros viales, reportando 12 muertes y 348 heridos en el período enero a julio de 2016 y para este mismo período se registraron 2741 siniestros viales, con 19 muertes y 989 heridos mediante el uso de los vehículos de la flota SITP en Bogotá como se reporta en respuesta al derecho de petición accidentes de tránsito con Buses SITP y Transmilenio interpuesto por el concejal Julio Acosta descargado de la página del concejo de Bogotá (Concejo de Bogotá, 2016). Adicional a esto, según (SIEDCO, 2019) en el transcurso de este año se registraron 22.106 hurtos en el sistema, distribuidos en 10.556 denuncias de hurto en las estaciones y otros 11.550 usuarios fueron víctimas del delito en articulados o alimentadores, siendo la causa principal de la inseguridad reportada correspondiente a las aglomeraciones en las estaciones y en los propios buses en las horas pico.

La estrategia propuesta por la empresa Transmilenio comprende cuatro componentes: prevención, control, reacción y judicialización. Para ello ha desarrollado una línea de atención para la atención post emergencia para mujeres víctimas de acoso en el sistema integrado de transporte a través de la línea Púrpura tel. 018000 112 137. También cuenta con un equipo de Mediación Social de Transmilenio conformado por 200 miembros de los servicios de vigilancia ubicados en 19 puntos: 1 troncal, 16 estaciones, 3 portales de manera continua de lunes a domingo en la mañana y en la tarde, 1200 guardas de vigilancia distribuidos en las distintas estaciones y portales del sistema y el apoyo de más de 600 uniformados de la policía nacional que realizan rondas constantes por las principales vías de circulación de los articulados para ofrecer una respuesta más oportuna a las eventualidades de seguridad que se presentan.

En definitiva, la seguridad es uno de los factores claves que considera un ciudadano para escoger el medio de transporte a usar (a pie, bicicleta, bus, moto o carro particular). Para que los ciudadanos dejen el carro y opten voluntariamente por el transporte sostenible, debe haber seguridad en el transporte y en el espacio público. Finalmente se resume en la tabla 6 los principales factores que inciden en la calidad de vida de la población en Bogotá con sus consecuencias a nivel social, ambiental y económico.

Tabla 6. Factores claves que inciden en la calidad de vida de la población en Bogotá

	CONTAMINACIÓN	CONGESTIÓN VEHICULAR	ACCIDENTALIDAD
SOCIAL	Estrés, depresión	Restricción en la movilidad, inconformidad	Estrés por el represamiento y retrasos en la movilidad que genera un accidente de tránsito, falta de confianza en el uso de las vías, carga emocional que repercute en la calidad de vida de la población
AMBIENTAL	70% de las partículas contaminantes en la ciudad provienen de fuentes móviles	Aumento de los niveles de contaminación del aire por el constante uso del freno y por el mayor tiempo en carretera de los vehículos	Aumento de los niveles de contaminación del aire por el constante uso del freno y por el mayor tiempo en carretera de los vehículos, así como el consecuente manejo de los diferentes materiales utilizados para la reparación o chatarrización de los actores viales materiales implicados.
ECONÓMICO	Enfermedades, incapacidades, restricción en el desarrollo de actividades, ocupación alta en los centros de salud y muertes	Menor productividad del individuo debido al agotamiento y pérdida de tiempo asociada al desplazamiento lento y demorado en carretera. Costos asociados a enfermedades respiratorias y auditivas, aumento de costos relacionados a incapacidades laborales	Costos asociados a accidentes de tránsito, retrasos en los desplazamiento por represamiento aumentando el consumo de combustible y costos derivados del uso de todos los servicios que implican la atención y posterior asistencia y traslado de individuos afectados directamente como de los vehículos implicados.

Fuente: Diseño propio basado en (Redacción portal Bogotá, 2019)

4.11 Huella de carbono en las organizaciones

Para el estudio propuesto en el proyecto es relevante considerar la huella de carbono de una organización, para lo cual se precisa adelantar un análisis de huella de carbono a las startups de movilidad que operan en la ciudad de Bogotá, con lo cual se pretende obtener un dato que pueda ser utilizado como indicador ambiental de dicha actividad. Este dato de la huella de carbono tabulado servirá como referencia para generar acciones encaminadas a la disminución del consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental. Se entiende como huella de carbono “la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto”.

Huella de carbono de una organización. Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

Huella de carbono de producto. Mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto: desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado)

A continuación, se presentan los principales métodos existentes para calcular la huella de carbono de organizaciones tomado de (Ministerio para la Transición Ecológica, 2017)

- UNE-ISO 14065: 2012. Requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de gases de efecto invernadero, para su uso en acreditación u otras formas de reconocimiento.
- UNE-ISO 14069: 2013. Cuantificación e informe de GEI para organizaciones. Constituye la guía para la aplicación de la ISO 14064-1.
- IPCC 2006 GHG Workbook. Una completa guía para calcular GEI provenientes de diferentes fuentes y sectores, y que incluye una detallada lista de factores de emisión. Esta guía se creó con el fin de servir de orientación para cuantificar las emisiones de GEI de los inventarios nacionales, pero puede ser de gran utilidad a la hora de calcular la huella de carbono de las organizaciones. Si no se dispone de factores de emisión específicos, el IPCC 2006 GHG Workbook proporciona factores de emisión genéricos que pueden servir para calcular la HC de una organización.

- Bilan Carbone (Francia). La Agence d l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Agencia Francesa del Medio Ambiente y Gestión de la Energía), elaboró e implementó a partir de 2004 esta herramienta metodológica dedicada a la medición de emisiones de GEI. Se basa en los contenidos de GHG Protocol e ISO 14064
- Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol). Desarrollado por World Resources Institute (Instituto de Recursos Mundiales) y World Business Council for Sustainable Development (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para cuantificar y gestionar las emisiones de GEI.
- UNE-ISO 14064-1. De acuerdo con el GHG Protocol se desarrolla en 2006 la norma ISO 14064 que se estructura en 3 partes. La 14064-1 que especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI. Las otras partes de esta norma se dirigen, por un lado, a proyectos sobre GEI específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI o aumentar la remoción de GEI (ISO 14064-2) y, por otro lado, a la validación y la verificación de los GEI declarados (ISO 14064-3).
- Indicadores GRI (Global Reporting Initiative). Iniciativa internacional en la que participan entidades de diversos ámbitos, incluyendo empresas, gobiernos y diferentes organizaciones civiles. Su objetivo es establecer un marco de trabajo común a nivel mundial, con un lenguaje uniforme y parámetros comunes que sirvan para comunicar de una forma clara y transparente las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad a través de las denominadas Memorias de Sostenibilidad. Las mencionadas Memorias comprenden información de diversa índole entre la que se encuentran los Indicadores de desempeño: indicadores que permiten disponer de información comparable respecto al desempeño económico, ambiental y social de la organización.
- Recomendación de la comisión de 9 de abril de 2013 sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida (2013/179/UE).
- ISAE 3410, norma internacional aprobada por el Consejo de Normas Internacionales de Auditoría y Aseguramiento (IAASB) en marzo de 2012 sobre Contratos de Aseguramiento de Informes de Gases de Efecto Invernadero.

Para el cálculo de la huella de carbono se deben identificar las fuentes emisoras de GEI y posteriormente recopilar información sobre los datos de la actividad que la definen como el consumo de combustible fósil y de electricidad para el caso de automóviles eléctrico o híbridos. Como siguiente paso, se debe identificar los FE (factores de emisión) que corresponden con cada actividad para finalmente proceder con su producto.

5 Hipótesis

Con base en los principales aspectos descritos en el capítulo anterior, que forman parte de las necesidades de la población capitalina y con el propósito de establecer un marco conceptual que posibilite la generación de propuestas encaminadas a mejorar la movilidad de la ciudad de Bogotá y además basados en el uso de las startups de movilidad, se han planteado tres hipótesis en el desarrollo de este trabajo de grado.

La generación de alternativas diferentes al sistema tradicional de transporte individual y al transporte público masivo que funciona actualmente en Bogotá, ha traído consigo la creación de nuevas empresas de crecimiento rápido que ofertan diferentes características para el desplazamiento de la población, de allí que según la encuesta realizada por (CIEB, 2016) concluya que es fundamental prestar atención a la población entre 25 y 34 años, considerados como millennials adultos, los cuales en este momento son los más inconformes con el servicio de transporte que usan. Si bien no cuentan con un vehículo en casa, han pensado en obtenerlo en el último año. De acá, surge la siguiente hipótesis:

- **H1.** La percepción de calidad en el servicio de transporte habilita el uso y preferencia por las aplicaciones de movilidad.

El funcionamiento de las startups de movilidad no se consideran legales como lo describe el Ministerio de transporte en Colombia “Correlativamente, no son legales las aplicaciones tecnológicas que faciliten la celebración de contratos de transporte con empresas que no cuenten con habilitación o autorización de la autoridad competente, en virtud de las cuales se presten servicios no autorizados, por vehículos de servicio particular o por vehículos de servicio público, que fueron registrados con el propósito de atender demandas específicas de prestación de servicio y que en la práctica, atiendan demandas de transporte distintas, es decir, cuya prestación se encuentre autorizada a otras empresas y/o modalidades.” (Ministerio de Transporte, 2014). Por otro lado, El Ministerio de las TIC impulsa entre otras, la maratón "Smart City Apps" en el marco del Plan Vive Digital que tiene entre sus objetivos desarrollar aplicaciones móviles y soluciones tecnológicas que mejoran el acceso de los ciudadanos a los servicios del Estado. En consecuencia, se plantea una segunda hipótesis:

- **H2.** Las startups de movilidad precisan de una regulación gubernamental que habilite su uso a la par con el servicio de taxis para estandarizar los servicios de transporte individual en la capital colombiana.

Desde el departamento de planeación nacional de Colombia, se establece una política pública para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible, donde los antecedentes planteados por el gobierno Colombiano donde cita “El Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética (PAI-PROURE) 2017-2022, expedido por la Unidad de Planeación Minero-Energética, estableció los potenciales de ahorro energético por sectores, así como las medidas específicas que requieren ser fortalecidas y desarrolladas de manera coordinada. Respecto al transporte sostenible, la Ley 1964 de 2019 mediante incentivos puntuales promueve el uso de vehículos eléctricos para contribuir a la transición energética y disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Adicionalmente, en la Resolución 40177 de 2020 del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se definen los energéticos de cero y bajas emisiones para el transporte sostenible y mejora de la calidad del aire.” (DNP, 2021). Esto, alienado con la participación de los Ministerios de las TIC y de transporte podrían conciliar que la sostenibilidad y uso de la tecnología puedan ser competitivos y enfocarse en un transporte sostenible donde surge la hipótesis **H3**

- **H3** Las startup de movilidad mediante sus estrategias de sostenibilidad pueden aportar al cumplimiento de las metas locales y gubernamentales para mejorar los efectos ambientales que se genera al hacer uso de los medios de transporte.

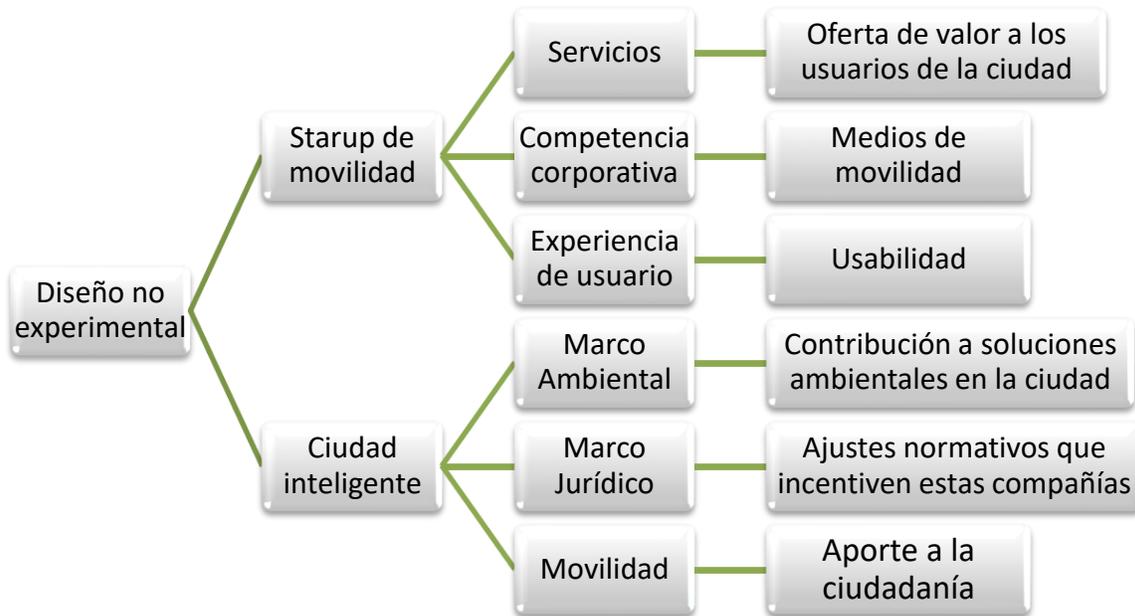
6 Metodología

En el desarrollo del proyecto se planteó una investigación de tipo cualitativa no experimental, que incluye los procedimientos necesarios para afrontar la pregunta de investigación ¿Cuál es la utilidad de la startups de movilidad dentro del concepto de ciudad inteligente?

Para el desarrollo del trabajo de grado, se adelantó un proceso de recopilación de datos a partir de la aplicación de una encuesta a 319 personas de la ciudad de Bogotá, con edades que oscilan entre los entre los 15 y 90 años, de diferentes estratos sociales y condición socioeconómica, que cuenten con teléfono celular inteligente propio. También se apoyó el proceso de investigación en el material bibliográfico afín con el tema de estudio, encontrando que los actores principales (las startups de movilidad y aquellas que han evolucionado a grandes compañías del sector transporte), ya se encuentran operando en la capital de Colombia. Sin embargo, la información encontrada dirigida al entendimiento de las startup para avanzar hacia el concepto de una ciudad inteligente fue muy poca, dejando espacio abierto para profundizar en aspectos como: conocer las características del servicio, identificar el consumo por características diferentes al precio de los medios de transporte e identificar el público que hace uso de la oferta disponible en la ciudad. La ilustración 24 muestra las características diseño no experimental tiene en cuenta conceptos clave como Startups y la ciudad inteligente que se esperan para Bogotá.

La naturaleza propia del tema escogido para el proyecto investigativo trae consigo de forma inherente conceptos que pueden ser abarcados desde una perspectiva subjetiva mediante la verificación de la percepción de calidad de servicio que basa su respuesta en la experiencia del usuario y el manejo de plataformas digitales, junto con el acceso a las mismas y el impacto social que las startups de movilidad traen a Bogotá. Esto con el fin de cotejar los resultados y encontrar la oportunidad de materializar el concepto de Bogotá como ciudad inteligente, a través de la recopilación de datos y el análisis bibliográfico para abarcar la investigación cualitativa no experimental.

Ilustración 24. Características diseño no experimental



Fuente: Elaboración propia

Se usaron herramientas de análisis descriptivo con estudio de tipo observacional, debido a que las apps de movilidad ya se encuentran en funcionamiento en la ciudad, y se realizó un análisis sobre las características de percepción de calidad del servicio por parte de la población bogotana, normatividad legal para su funcionamiento, impacto ambiental, aceptación y libre competencia, innovación en el servicio y demás variables que contribuyen a cubrir los objetivos propuestos.

El alcance para el presente proyecto de investigación es del tipo descriptivo, es decir, se recopilará información pertinente de tres startups de movilidad que funcionan en Bogotá, así como características que complementen el marco de ciudad inteligente desde la perspectiva de movilidad sostenible enfocada en el uso y aceptación de las startups de movilidad como nuevo actor que deberá ser tenido en cuenta bajo el análisis de movilidad y transporte en el interior de la capital colombiana.

Se tomó como punto de partida, el hecho que Bogotá se encuentra ubicada en el sexto puesto del top 10 de ciudades inteligentes en Latinoamérica y el primero en Colombia según el ranking mundial del índice IESE (IESE, 2019). Para el desarrollo de la investigación se pretendió

adelantar las siguientes fases, partiendo de los objetivos presentados asociados al cronograma de actividades

- Fase I. Identificación de tres startups de movilidad que funcionan en la ciudad de Bogotá.
- Fase II. Recolección de datos a través de instrumentos de encuesta e información documental.
- Fase III. Análisis de la información recolectada y depuración de la misma
- Fase IV. Propuesta de una estándar que funcione como lineamiento para el ingreso en operación de las startups de movilidad en la ciudad de Bogotá.
- Fase V. Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Muestra

La investigación adelanta una identificación de la población que realiza su tránsito por la ciudad de Bogotá y de aquellos que aun cuando habitan en municipios cercanos, rutinariamente realizan su desplazamiento hacia y desde la capital, sumando la demanda de transporte y aportando buena parte de la problemática que representa el volumen cada vez en aumento de individuos que deben desplazarse en su interior.

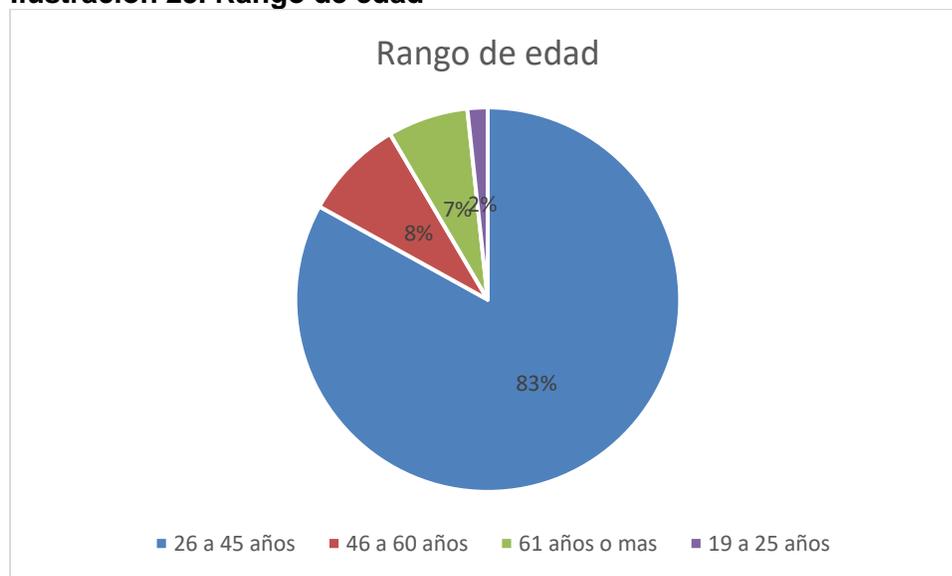
La muestra definida para la encuesta se basa en el universo de 4.702.898 personas que están en el rango de edad de entre los 20 a los 59 años. Este dato se filtra de la población total estimada para el año 2021 en Bogotá según el censo nacional de población y vivienda (DANE, 2018) y que corresponde a 8.181.047 personas que habitan en la ciudad. El margen de error establecido es del 5.5% con un nivel de confianza del 95% con estas definiciones la encuesta debe contar con 318 personas para lo cual nuestra encuesta contó con 319 respuestas y se gestionó bajo un 50% de heterogeneidad.

6.2 Instrumentos de medición

Los instrumentos que se utilizan para el análisis de datos serán capturados mediante el instrumento de la encuesta a través de la aplicación forms de office 365 y su análisis será realizado a través de la herramienta para analítica de datos jupyter. Cabe señalar que el proyecto cuenta con una buena parte documental para lo cual se usará como metodología la revisión bibliográfica y documental de textos pertinentes al objeto de estudio específico.

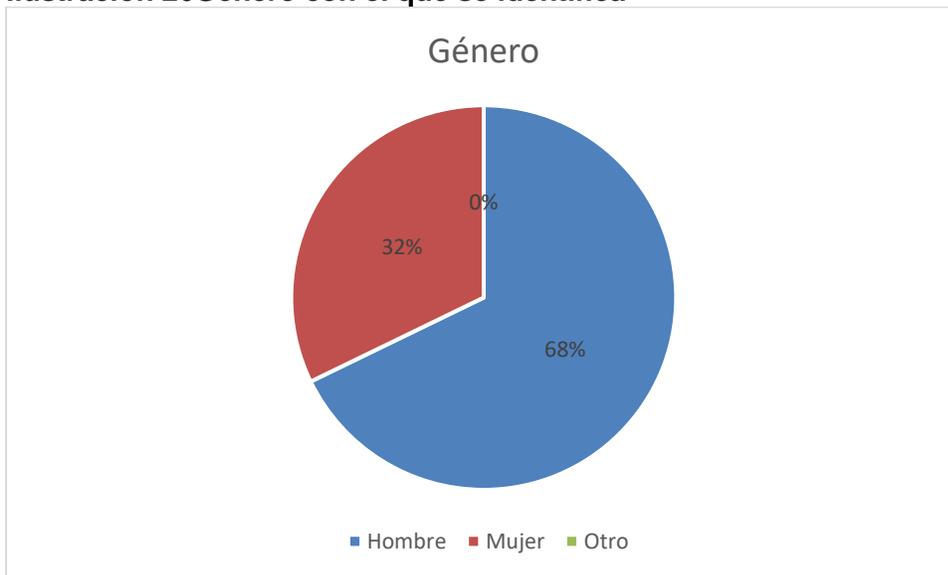
Para determinar la estructura de la encuesta, su efectividad y aceptación, se ejecuta un piloto a una muestra de 59 personas de manera aleatoria, sin distinción de características como sexo, edad, condición social, raza ni cualquier otra, debido a que justamente el propósito es tener una idea de la población a la cual logra llegar la encuesta y a partir de allí realizar el análisis de dichas características, presentadas a continuación (ver ilustraciones de la 25 a la 42)

Ilustración 25. Rango de edad



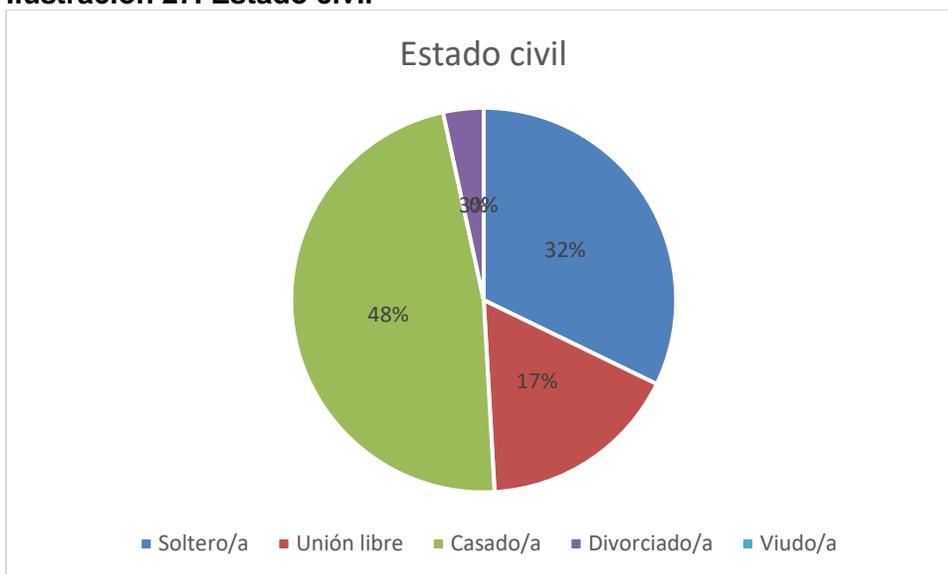
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 26 Género con el que se identifica



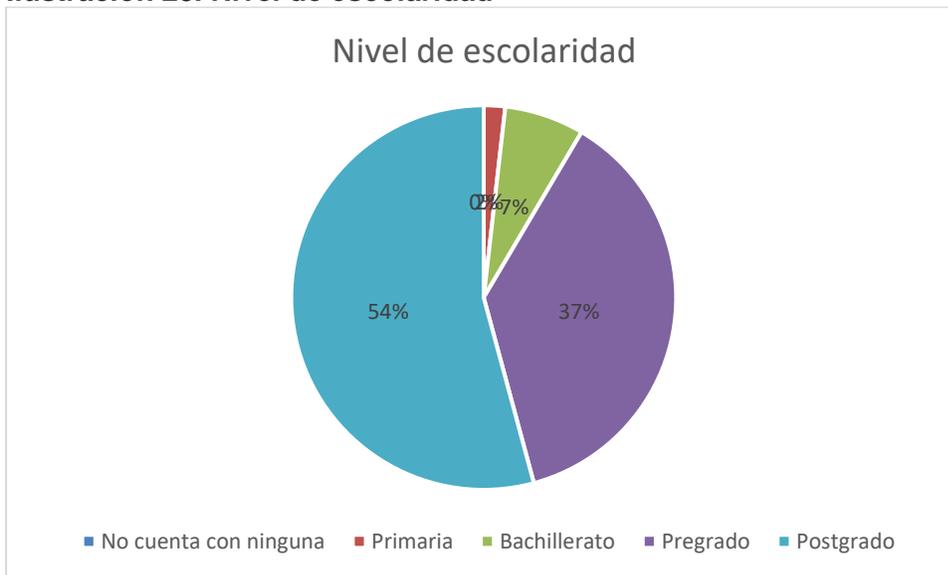
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 27. Estado civil



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 28. Nivel de escolaridad



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 29. Residencia



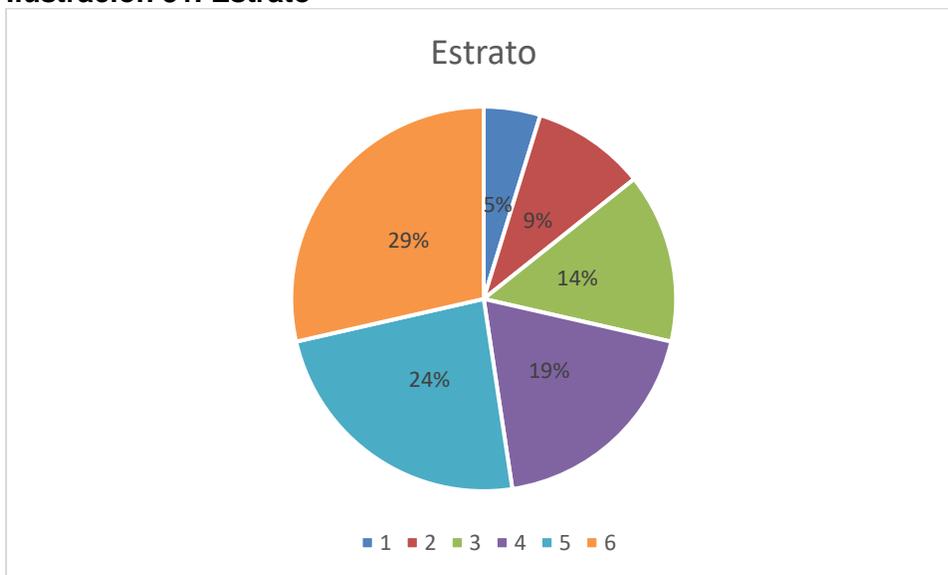
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 30. Lugar de trabajo



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 31. Estrato



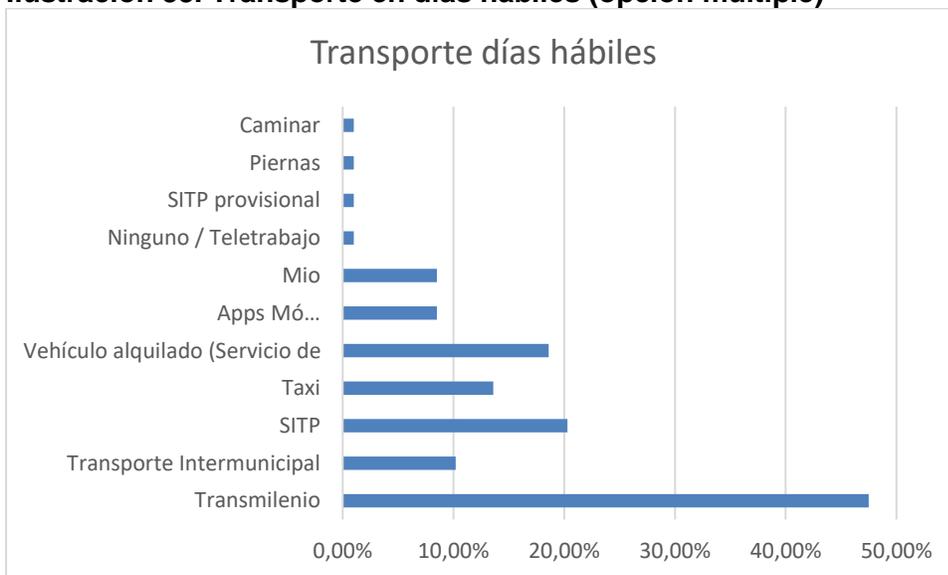
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 32. Cuenta con celular inteligente



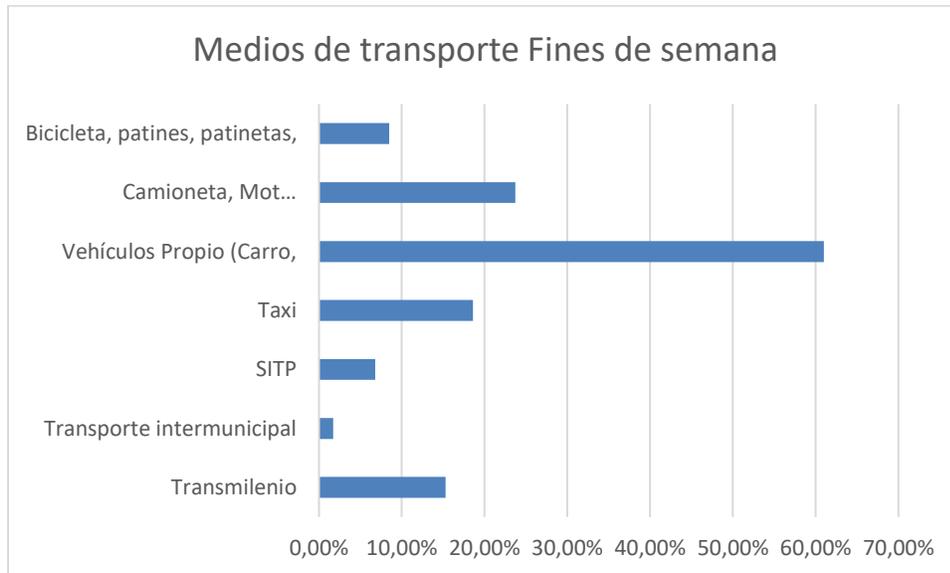
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 33. Transporte en días hábiles (opción múltiple)



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 34. Transporte fines de semana



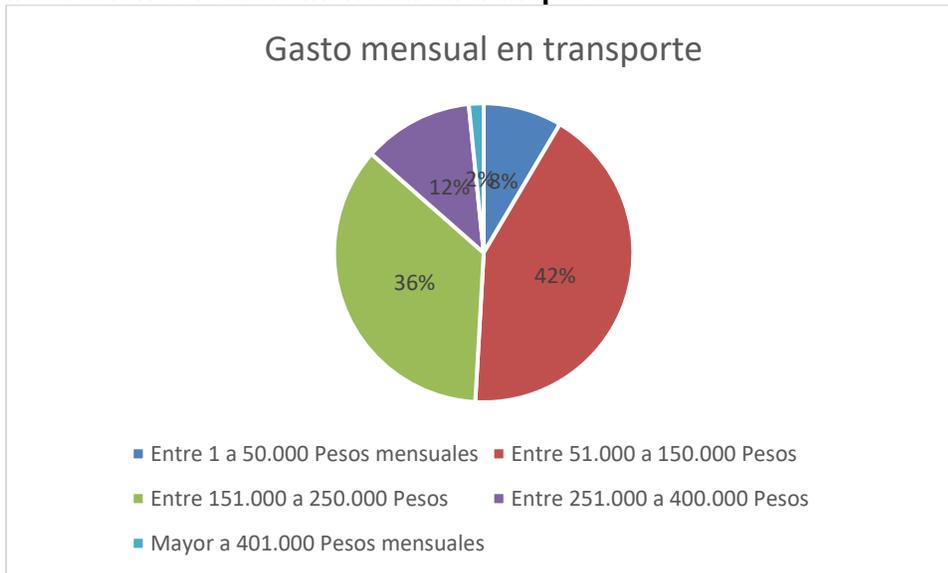
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 35. Tiempo de desplazamiento



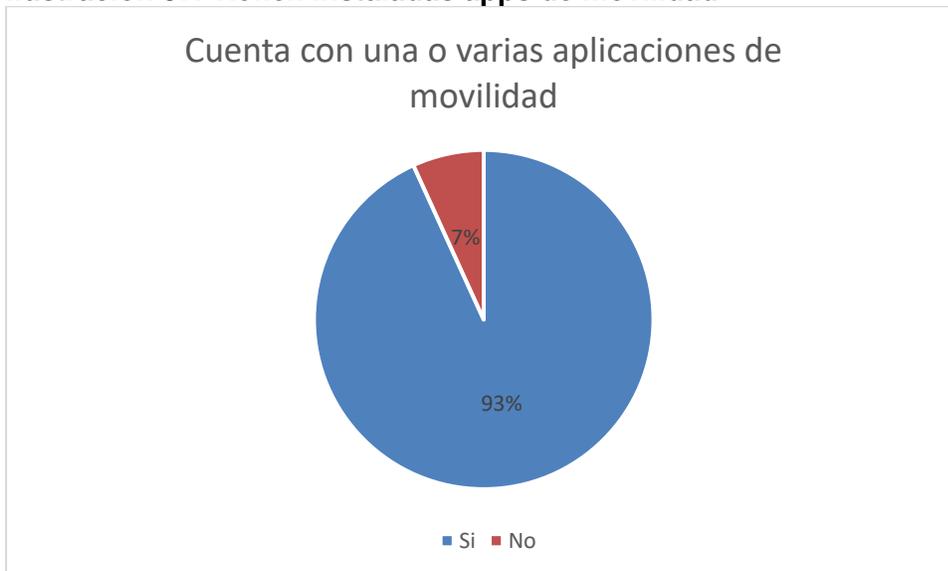
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 36. Gasto mensual en transporte



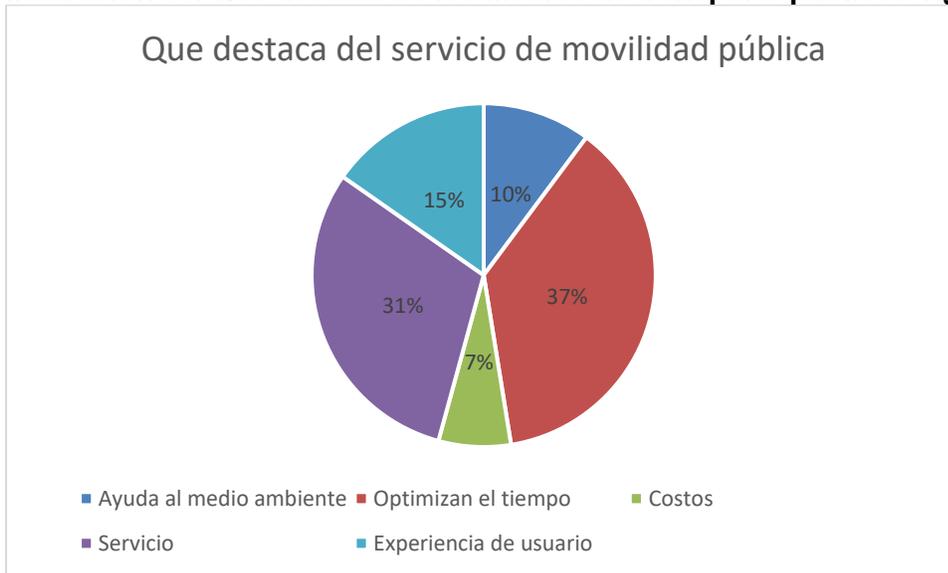
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 37. Tienen instaladas apps de movilidad



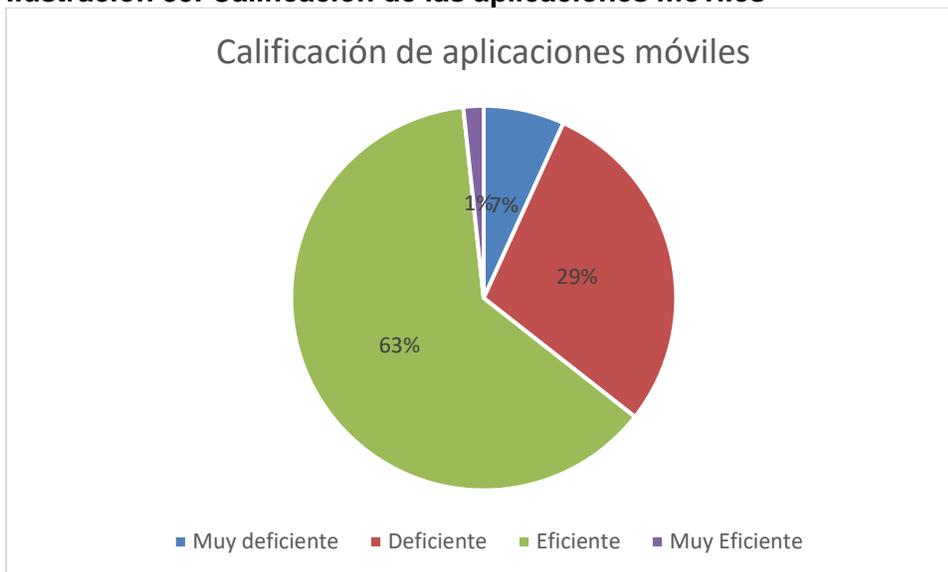
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 38. Que destaca de los medios de transporte públicos vigentes



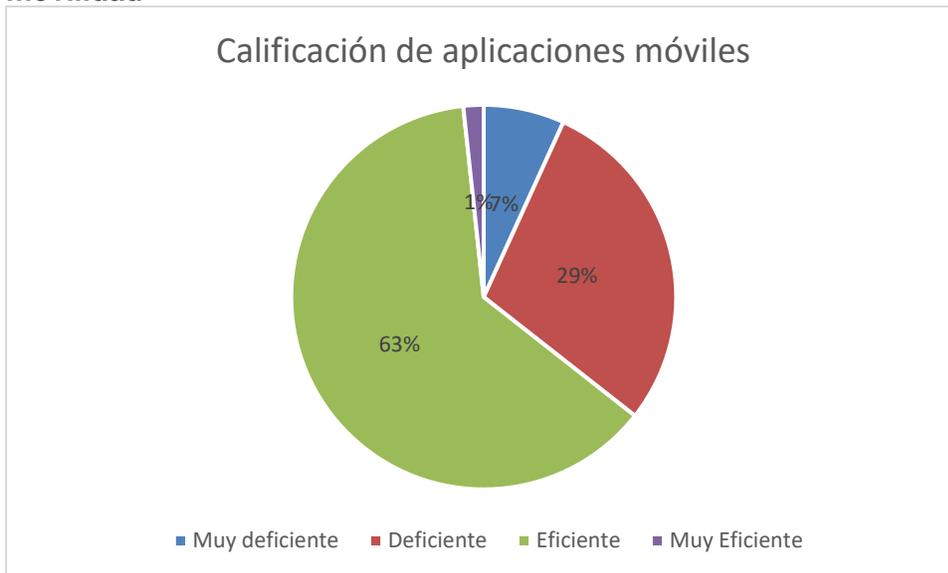
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 39. Calificación de las aplicaciones móviles



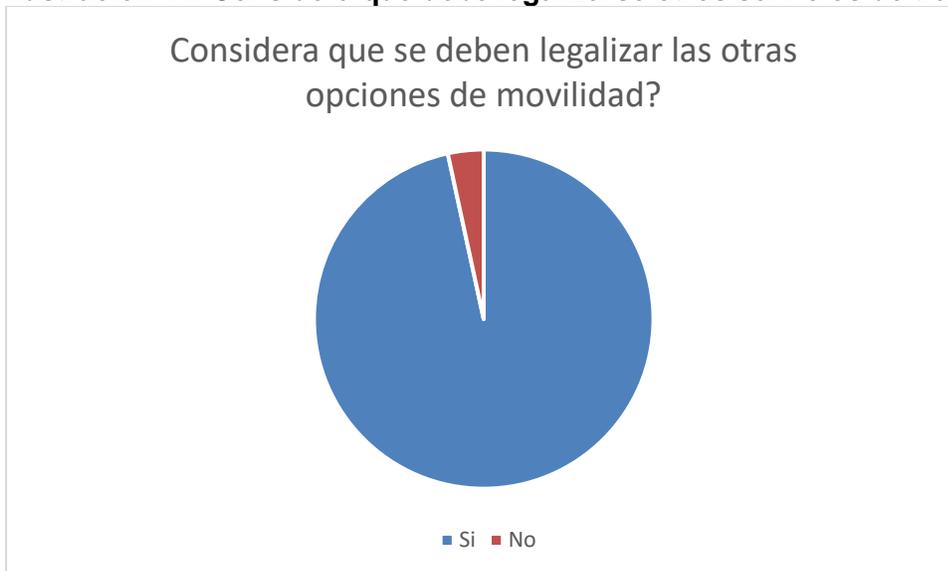
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 40. Considera que las aplicaciones móviles contribuyen a la eficiencia de movilidad



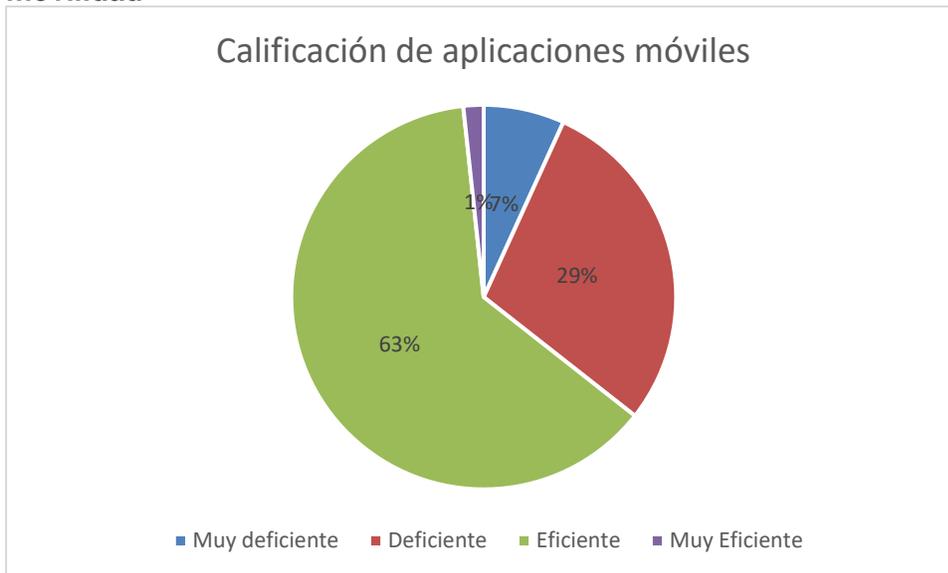
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 41. Considera que debe legalizarse otros servicios de transporte



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Ilustración 42. Considera que las aplicaciones móviles contribuyen a la eficiencia de movilidad



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Google

Esta última pregunta se repitió en la prueba demo

Se encontró que un 83,1% de la población se encuentra en el rango de edad que va de los 26 a los 45 años dando clara muestra y siendo concordante con las edades de acceso al gremio laboral y de educación formal superior.

Con al menos el 91,5% de individuos que reportan trabajar en Bogotá, se soporta la adecuada consecución de datos de interés debido a que se puede obtener una percepción de primera mano acerca de la calidad del transporte y la aceptación o no de los Startups de movilidad como un medio de solución al mismo.

El 100% cuenta con un celular inteligente propio, ofrece una confirmación positiva para adelantar la encuesta, siendo esta herramienta tecnológica la más usada a la hora de solicitar los servicios públicos de taxi o de Startups privados de transporte en la capital.

Se observa un alto uso de transporte masivo Transmilenio (47,5% de la muestra), y del automóvil propio en los días hábiles de lunes a viernes y un marcado aumento del vehículo propio los fines de semana. Cabe destacar que el uso de las apps de movilidad ya supera su preferencia al servicio de taxi como medio de transporte no masivo y se presentan como una alternativa en creciente aceptación por la ciudadanía.

Posterior a esto, se solicita la revisión de las preguntas al profesor director de tesis Eduard Galvis quien realiza algunas observaciones sobre la redacción y pertinencia de algunas de ellas, modificando así la redacción de la pregunta 5, 6, 7, 8, 9, 14, 16, y eliminando otras como la pregunta ¿cuál es la ubicación de su lugar de trabajo?, y agregando otras como la pregunta 13. Se procede a realizar los ajustes pertinentes y se verifico la correlación entre las preguntas que finalmente se decidieron aceptar para la aplicación de la encuesta final. La validez de los instrumentos de medición no puede ser plenamente dados por concluyentes, dada la naturaleza exploratoria de la encuesta realizada, donde la intención se basa en descubrir percepciones e ideas, sobre el transporte público y las nuevas plataformas de movilidad que están formando parte de las opciones de desplazamiento de la población capitalina. Dicha muestra representativa fue definida para obtener un margen de error inferior o igual al 5% y un nivel de confianza mínimo del 95%,

Posterior a esto, se aplicó la encuesta, la cual se estructuró para ser contestada en línea, y tiene formuladas preguntas cerradas. La aplicación de la encuesta se realizó en línea utilizando la herramienta Microsoft forms para poder difundirla en redes sociales, permitiendo el almacenamiento de los resultados y la generación de los gráficos de los datos obtenidos.

Las variables que se manejan en la encuesta son:

- Edad
- Género
- Estrato
- Medio de transporte que utiliza
- Tiempos
- Presupuesto invertido en transporte
- Experiencia de usuario.

A la población muestra que se escoge en el proyecto (319 personas), se les formularon preguntas cerradas dicotómicas y preguntas cerradas con varias alternativas. La condición de aplicación de la encuesta es mediante la URL:

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=WbVvwGgbhEuhT0fQ2Delg1xBhR_H0N1Mn3fv6PsV2KRUQThIMVIKVzZCRIZMREVISTNSR0xaUzNVUS4u

publicada en la plataforma de Microsoft que cuenta con 17 preguntas con un análisis de interdependencia que permite estructurar los comportamientos y patrones frente a la movilidad y el aporte de estas al concepto de Bogotá como una ciudad inteligente.

La validez de los instrumentos de medición no puede ser plenamente dados por concluyentes, dada la naturaleza exploratoria de la encuesta realizada, donde la intención se basa en descubrir percepciones e ideas, sobre el transporte público y las nuevas plataformas de movilidad que están formando parte de las opciones de movilidad de la población capitalina. Dicha muestra representativa fue definida para obtener un margen de error del 5% y un nivel de confianza mínimo del 95%.

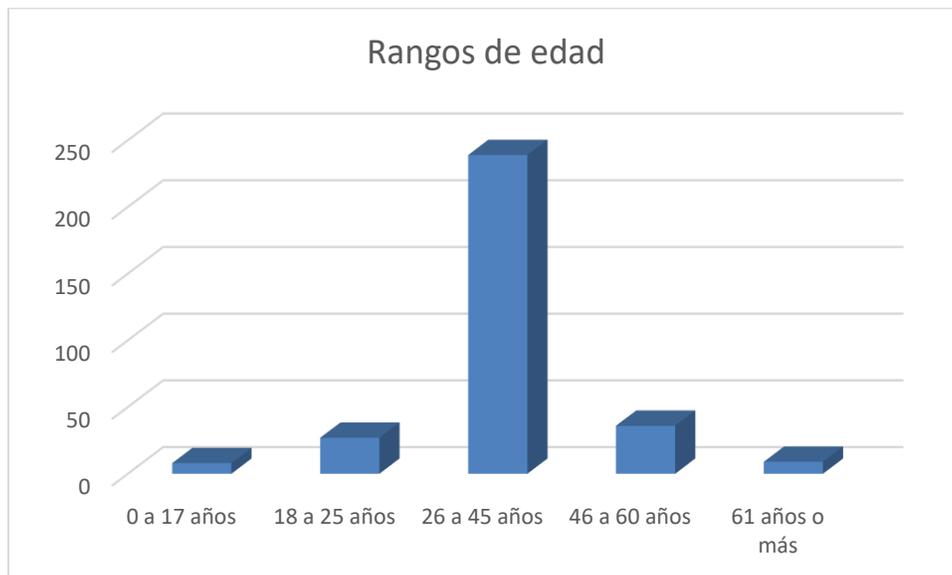
Es importante resaltar que un 75% de la población se encuentra en el rango de edad que va de los 26 a los 45 años dando clara muestra y siendo concordante con las edades de acceso al gremio laboral y de educación formal superior. Del total de la población encuestada, 243 personas residen en la ciudad de Bogotá, soportando la adecuada consecución de datos de interés debido a que se puede obtener una percepción de primera mano acerca de la calidad del transporte y la aceptación o no de los startups de movilidad como un medio de solución al mismo. Adicional, el 99% de esta población con edades que oscila entre los 26 y los 45 años, cuenta con un celular inteligente propio, ofreciendo una confirmación positiva para adelantar la encuesta, siendo esta herramienta tecnológica la más usada a la hora de solicitar los servicios públicos de taxi o de startups privados de transporte en la capital.

También vale la pena destacar el alto uso del transporte masivo Transmilenio (36.7% de la muestra en días hábiles y el 33,2% en fines de semana), y del automóvil propio (24,1% en días hábiles y 37,6% los fines de semana). Como conclusión parcial, se vio la efectividad del instrumento, el cual entrega información relevante para el caso de estudio y mide las variables como se esperaba, siendo destacable la preferencia que mostró el uso de las apps de movilidad sobre el servicio de taxi como medio de transporte no masivo presentándose como una alternativa en creciente aceptación por la ciudadanía y el marcado uso del vehículo particular en fines de semana. Adicional se corrobora los datos sobre propiedad de teléfonos celulares inteligentes en Colombia contrastando con los datos entregados en el informe de Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información (DANE, 2018).

6.3 Encuesta evaluación de las startups de movilidad

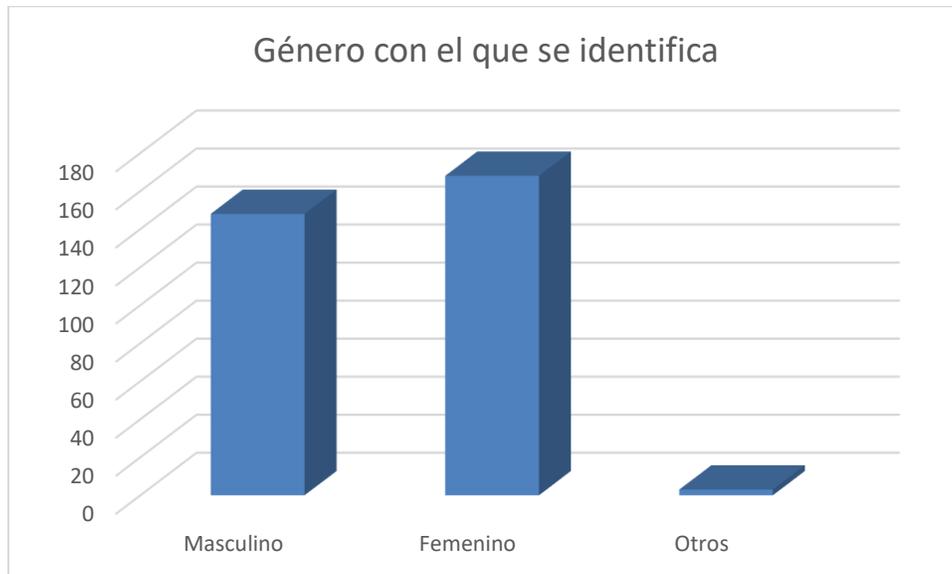
A continuación, se presenta la encuesta desarrollada por el equipo de trabajo del presente estudio investigativo (ver Ilustración 43 a la 57), donde se corrobora el análisis anteriormente expuesto, al ver una marcada preferencia por el uso de las startups de movilidad como alternativa para el desplazamiento individual en la ciudad de Bogotá.

Ilustración 43. Encuesta evaluación de startup de movilidad - rango de edad



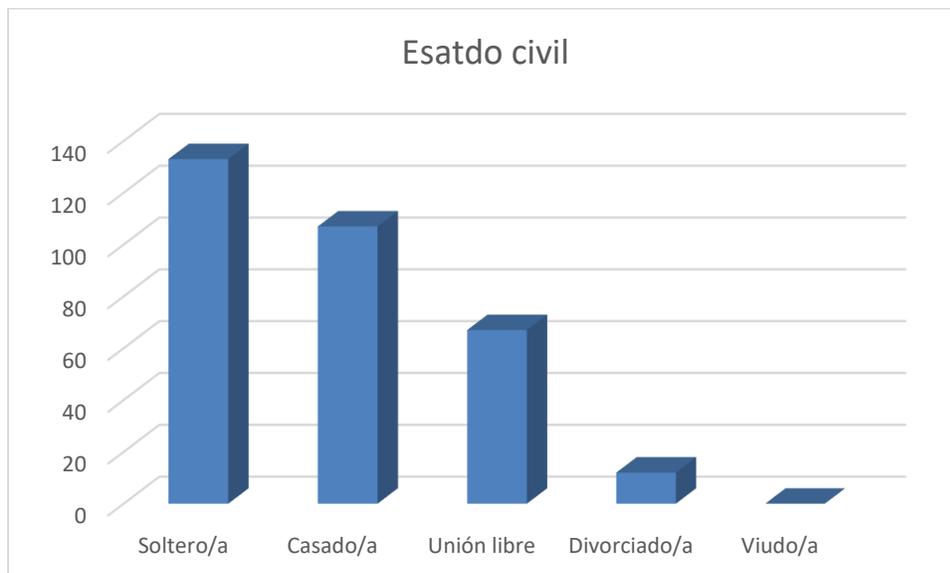
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 44. Encuesta evaluación de startup de movilidad - género con el que se identifica



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 45. Encuesta evaluación de startup de movilidad – estado civil



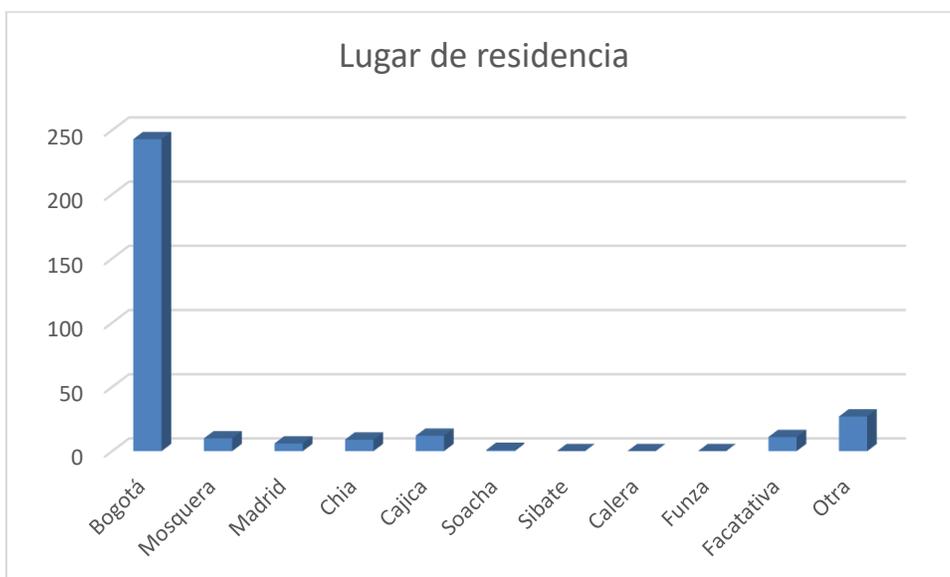
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 46. Encuesta evaluación de startup de movilidad – nivel de escolaridad



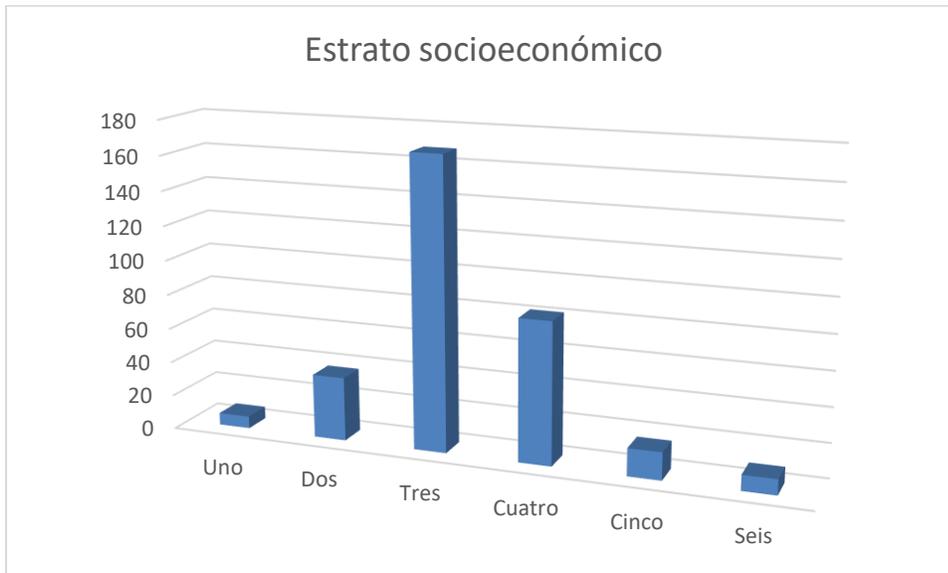
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 47. Encuesta evaluación de startup de movilidad – lugar de residencia



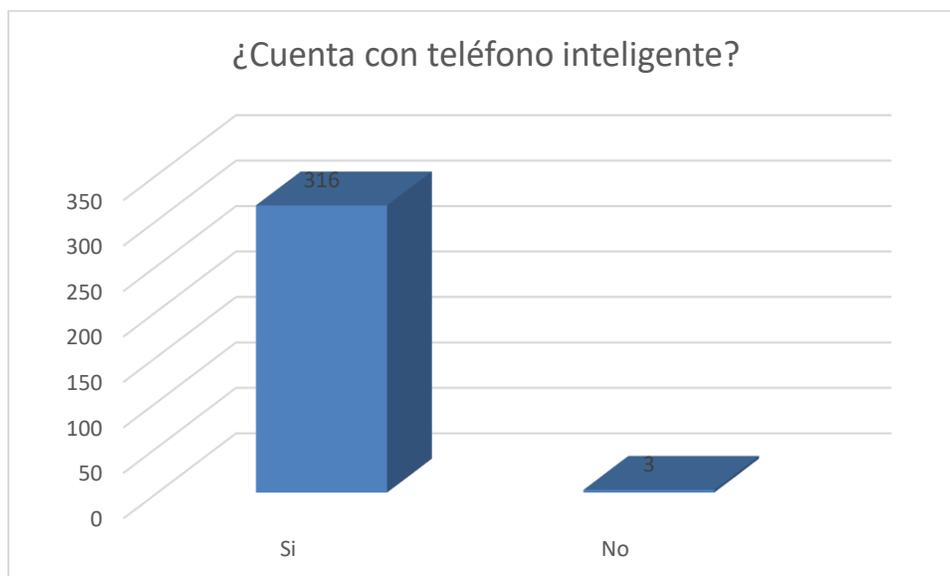
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 48. Encuesta evaluación de startup de movilidad – estrato socioeconómico



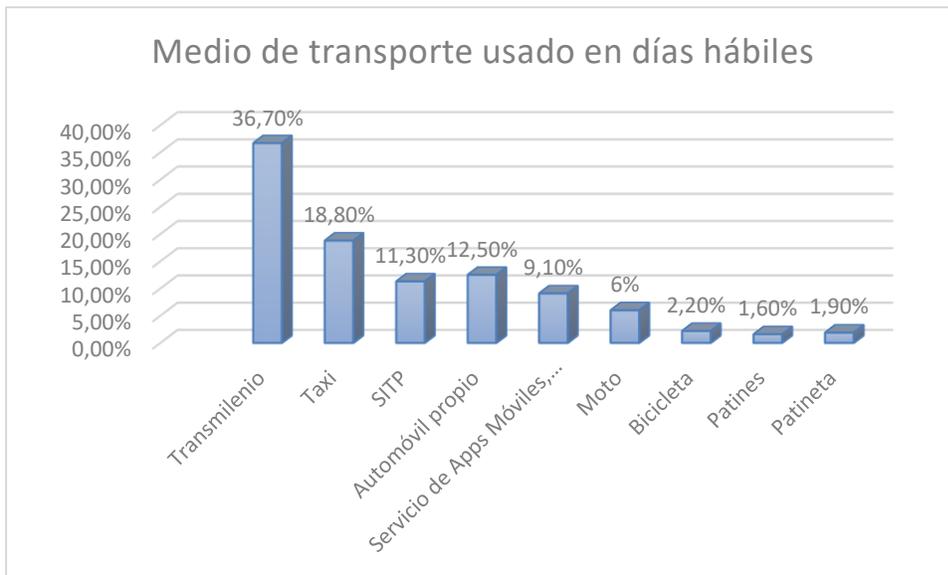
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 49. Encuesta evaluación de startup de movilidad – teléfono inteligente



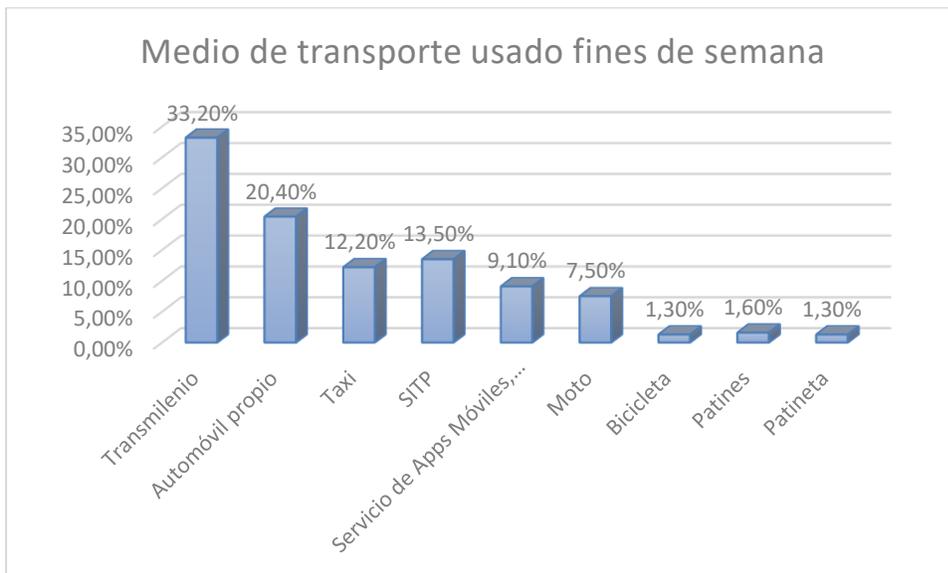
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 50. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Transporte de uso en días hábiles



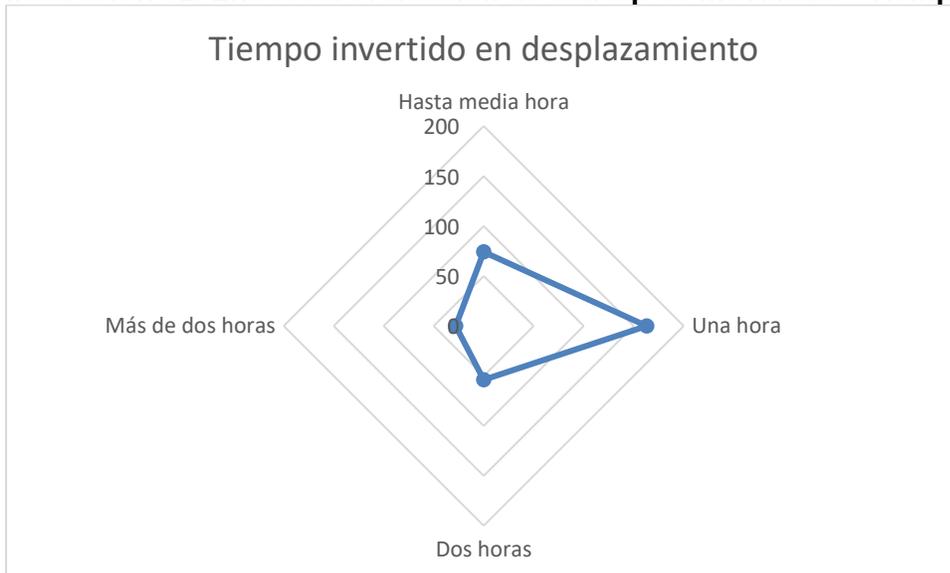
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 51. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Transporte de uso en fines de semana



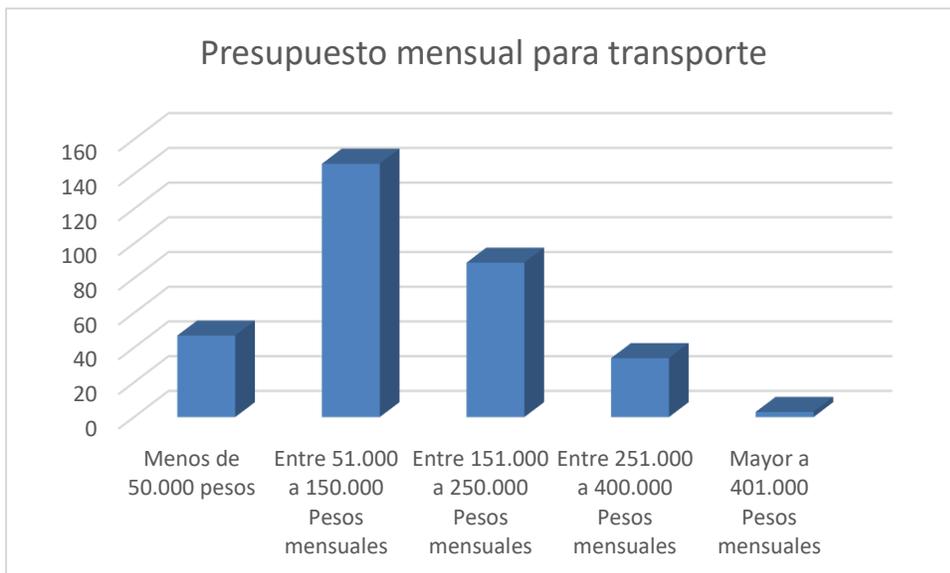
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 52. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Tiempo desplazamiento



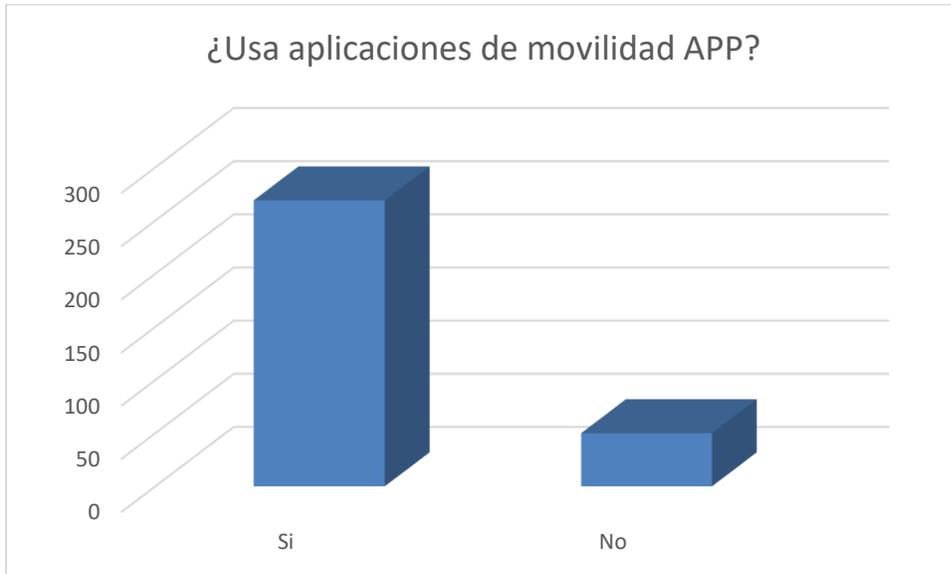
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 53. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Presupuesto mensual para movilidad



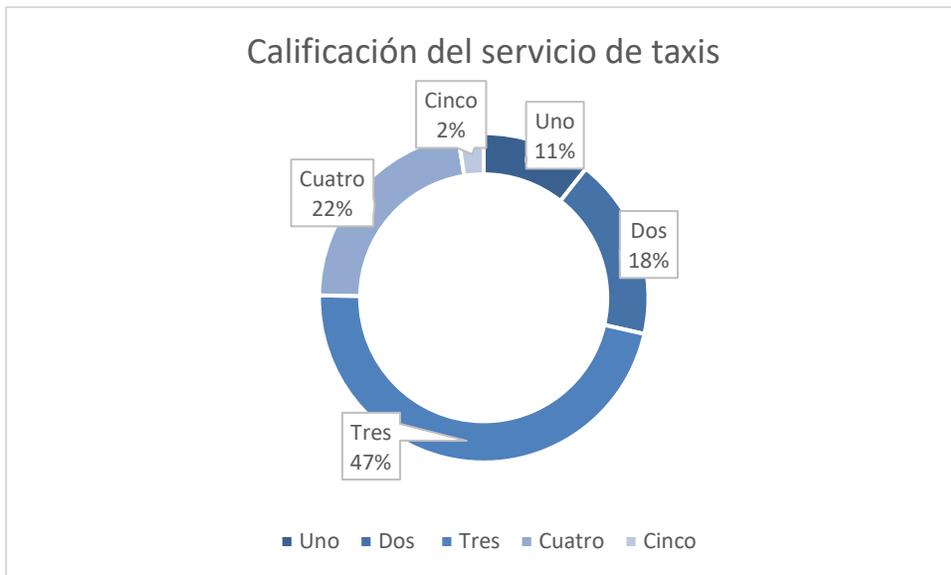
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 54. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Presupuesto mensual para movilidad



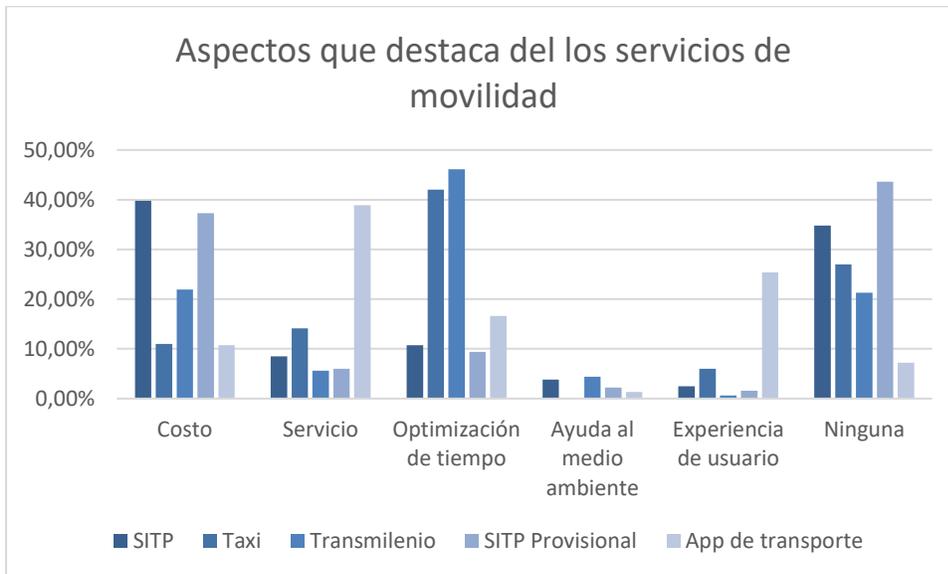
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 55. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Calificación de 1 a 5 el servicio individual taxis



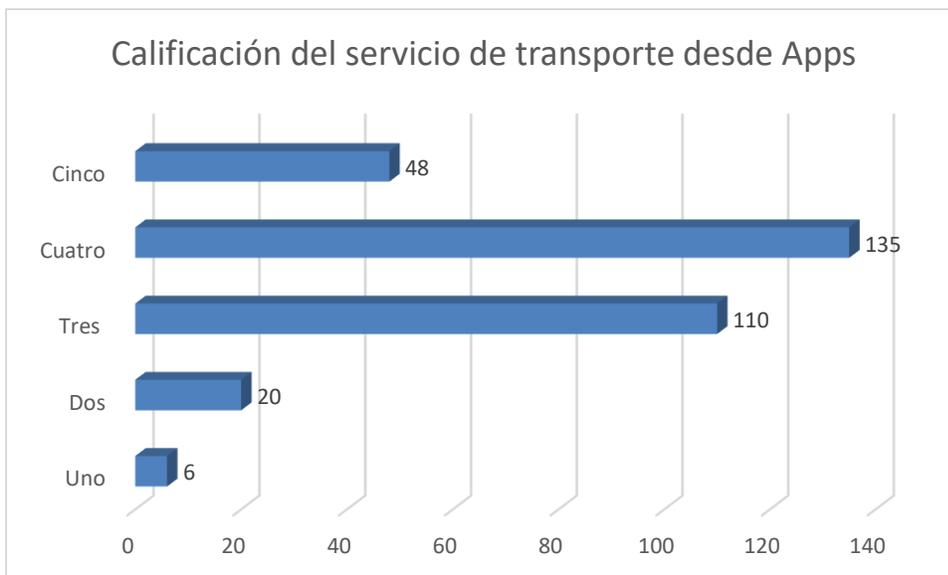
Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 56. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Aspectos destacados de los servicios de movilidad



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Ilustración 57. Encuesta evaluación de startup de movilidad – Calificación de los medios de transporte en aplicaciones móviles



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

7 Propuesta de una estándar que funcione como lineamiento para el ingreso en operación de las startups de movilidad en la ciudad de Bogotá.

A partir del levantamiento de información de este trabajo, es posible establecer que la ciudad de Bogotá, cuenta con una población que hace uso de medios tecnológicos, que aparte de brindarles servicios puede gestionar la recolección de información útil para la estrategia y los próximos planes de inversión y crecimiento; la posibilidad de que mediante el ingreso regulado de Startups y el uso de aplicaciones móviles se pueda almacenar datos específicos como rutas recurrentes, tiempos, tránsito, demanda y tipos de servicios a contratar, otorgando a la ciudad una gestión más eficiente para atender otras necesidades que acompañan una ciudad inteligente como: la seguridad, estado de vías, calidad de vida, índices de accidentalidad y gestión de la huella de carbono tanto de las startups como de los propios usuarios que a estos servicios acceden.

El tipo de información presentada en el párrafo anterior podría ayudar a optimizar los rubros que establece la alcaldía de Bogotá en infraestructura vial y facilitar la gestión de la información acciones efectivas para mejores tiempos en traslados de los ciudadanos y así lograr minimizar las aglomeraciones en el transporte público como parte de los cambios culturales que se presentarán en época postpandemia. A través de esta propuesta de un estándar que funcione como lineamiento para el ingreso en operación de las startups de movilidad en la ciudad de Bogotá, se exponen diferentes puntos de gestión de las ciudades inteligentes y se entrega una compilación de fuentes bibliográficas que permiten generar una visión generalizada para que diferentes actores de interés, como las áreas gubernamentales y privadas puedan establecer futuras estrategias para crear y apoyar nuevas compañías que brinden soluciones tecnológicas que aporten a la movilidad en la ciudad de Bogotá.

La propuesta generada a partir de la información recopilada tanto de fuentes documentales existentes, así como del instrumento para recolectar información a los usuarios finales de los alternativas de transporte en Bogotá, consiste en establecer un estándar de operación para

compañías emergentes en temas de movilidad y transporte, para que no solo busquen la natural generación de ingresos, sino que, adicionalmente aporten a las necesidades de la ciudad a través de la gestión de la información. Los estándares y lineamientos considerados en la propuesta de este trabajo de grado, se articulan en cuatro frentes principales, a saber:

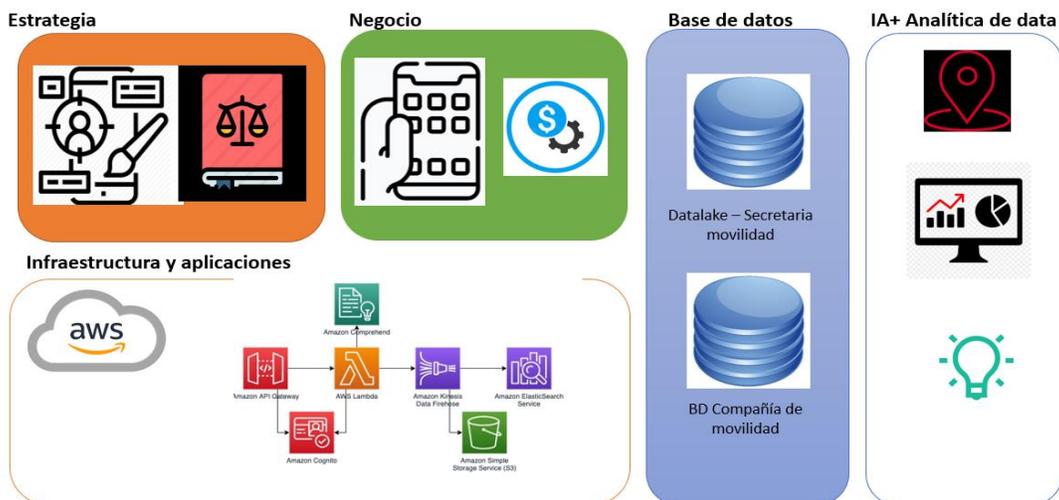
- Tecnologías y experiencia de usuario,
- Acuerdos de servicio y administración de datos
- Aporte ambiental
- Tarifación

7.1 Tecnologías y experiencia de usuario

Para proponer la estandarización de aplicaciones e incluso promover la transformación a los medios de transporte actuales. La definición de una propuesta de las tecnologías a aplicar puede ser la línea que otorgue herramientas a los actuales y nuevos participantes en el negocio y que entreguen un valor a la ciudad para establecer los cimientos para una ciudad inteligente.

En la ilustración 58 se ven reflejados los requerimientos de arquitectura como los principios de la estrategia organizacional, que se describe aplicada a la ciudad de Bogotá a continuación:

Ilustración 58. Modelo arquitectura empresarial startup de movilidad



Fuente: Elaboración propia

Lineamiento Infraestructura: Toda aplicación que requiera prestar los servicios de movilidad en la ciudad de Bogotá deberá contar con una infraestructura cloud, escalable; que permita a la compañía ejecutar mediante las plataformas móviles la prestación del servicio eficiente y brindando la oportunidad al usuario de tener control de sus rutas y costos. Dentro del marco de la modernización de los sistemas de información de las entidades gubernamentales, la compañía debe contar con una infraestructura escalable y compatible con los sistemas de información activos en la secretaría de movilidad y los entes que este considere deban recibir información sincronizada para la toma de decisiones y medición de los servicios prestados como también los datos que pueden proporcionar a otros frentes locales para la atención o solución de problemáticas sociales, de seguridad y movilidad.

La infraestructura establecida para operar en Bogotá debe contar con los parámetros de seguridad y ciberseguridad requeridos y establecidos en las normativas vigentes por MinTic, para proteger la información sensible de terceros que mitigue los riesgos de ataques cibernéticos que puedan afectar la operatividad de las aplicaciones a nivel comercial, como la transmisión de la información que requiera la alcaldía de Bogotá para generar los reportes que necesite para toma de decisiones en la gestión vial de la ciudad.

Se debe contar con un plan de continuidad de negocio que mitigue la indisponibilidad del servicio y los riesgos de pérdida de información estratégica como también poder brindar unas ANS (Acuerdos de nivel de servicio) estándar sobre la disponibilidad de la aplicación para los clientes. Este plan debe estar actualizado anualmente, con el fin de revisar la eficiencia del servicio y los acuerdos establecidos por la compañía y la alcaldía de la ciudad de Bogotá

Las actualizaciones y nuevos despliegues deben contar con un estándar de notificación (Mínimo de tiempo a notificar al cliente, tiempos de la ventana, medios de comunicación) a los usuarios para mantener informados a los clientes como también a las entidades que requieran la información de las compañías de movilidad.

Los lineamiento de proyección de datos deben estar alienados a los términos y políticas publicadas por el MinTic, de esta manera las compañías deberán estar en constante revisión de las nuevas publicaciones o lineamientos establecidos por dicho ministerio.

Los respaldos y backups de las aplicaciones y sus sistemas satélites, deben contar con un plan de certificación semestral, con el fin de que las auditorias o entes de control puedan certificar que la información cuenta con los parámetros de disponibilidad, continuidad y confidencialidad

para que el software disponible con cada compañía brinde un buen servicio a los stakeholders involucrados.

La arquitectura debe permitir la consolidación de datos para ser integrados a sistemas de inteligencia artificial y dashboards que generen informes que se establecerán entre la alcaldía de Bogotá y las compañías de movilidad que operen en la ciudad.

Definición de arquitectura: La arquitectura esta propuesta bajo el marco de AWS (Amazon Web Service), debido a que permite el proceso de crecimiento y decrecimiento en línea, brindando un control de costos y contribuyendo a la integración de otros sistemas como la analítica de datos y soluciones de inteligencia artificial. Adicional, se presenta como una solución cloud de fácil acceso para todas las compañías de cualquier tamaño, permitiendo la evaluación basada en información consolidada en bases de datos compatibles con los sistemas de información gubernamentales disponibles, para que tanto las compañías como los entes establecidos, puedan recibir la información requerida.

Adicional, el gobierno nacional se ha enfocado en impulsar el uso de soluciones en la nube que para nuestra propuesta se basa en Amazon, pero también se puede pensar en otras como Google o a través de proveedores de servicios de internet privados, siendo Amazon elegido debido a que no se requiere un alto nivel de experiencia en infraestructura.

Ilustración 59 Definición de la arquitectura organizacional



Fuente: Elaboración propia

Estrategia: Las compañías que oferten sus servicios en la ciudad de Bogotá deben estructurar su estrategia corporativa con énfasis en componentes de servicio, experiencia de usuario, opciones mínimas a implementar en la plataforma con el fin de cumplir estándares de servicio alienados al transporte ya legalizado y brindar una competencia equitativa para los actuales y futuros competidores:

1. Servicio: Para estructurar un servicio global en la ciudad; es importante que las compañías tengan como línea base servicios enfocados en
 - Contratación de servicio de movilidad en la ciudad de Bogotá donde puedan solicitar una ruta con origen y destino e incluso la opción de establecer paradas adicionales.
 - Informar a los usuarios los términos y condiciones del servicio.
 - Presentar opciones de servicio como: contratación de servicios de vehículo de acuerdo con sus modelos y características, servicios especializados (traslados de personas mayores, traslado de niños, traslado de mujeres, traslado de encomiendas, traslados de paquetes (peso inferior a 30 libras y medidas de acuerdo con la capacidad del vehículo).
2. Experiencia de usuario: Este frente debe velar porque la versión de la aplicación móvil sea intuitiva, fácil de usar y permita que personas con discapacidad puedan acceder a su uso e incluso informar al conductor para que estén informados y en el momento de prestar el servicio lo tengan en consideración. La plataforma debe estar disponible en las tiendas de aplicaciones de Apple, Android y Microsoft.
3. Funcionalidades básicas: La plataforma debe contar con las siguientes funcionalidades mínimas para operar en la ciudad de Bogotá como son:
 - Opción de descarga en tiendas de aplicaciones de Apple, Android y Microsoft. Esto para las versiones de cliente y conductor
 - Registro de usuario incluido términos y condiciones como autorización de tratamiento de datos.
 - Opciones de una o más rutas para el servicio a contratar.
 - Pantalla de resumen de pago del servicio previo para que el usuarios acepte o no la contratación del servicio.
 - Funcionalidad de geo referenciación para las versiones cliente y conductor.

- Visual de datos del conductor que permita conocer al solicitante datos como placa, marca del vehículo, modelo, color, calificación de otros clientes.
- Visualización de datos del solicitante, esto con el fin de que el conductor conozca la información general del solicitante del servicio.
- Registro de históricos de solicitudes de servicio donde se visualice un resumen de la contratación.
- Registro de medios de pago, con el fin de mantener el acceso a medios de pagos digitales (Tarjetas debito, crédito, pagos online, tarjetas prepago, QR) y efectivo.
- Control de versionamiento de la aplicación.
- Soporte y servicio al cliente PQRs.
- Gestión de favoritos para rutas frecuentes.
- Control de ruta en curso.
- Compartir rutas de viajes en curso con terceros.
- Recolección de datos en ruta para versión de conductores (Con usabilidad de sensores de celular y cámara). Ver ilustración 59

Negocio: En cuanto a negocio, la estructura jurídica y su estructura de negocio debe buscar lo siguiente:

Marco normativo estandarizado: Es importante que la normatividad que aplique para la ciudad de Bogotá incluya las aplicaciones móviles dentro del portafolio de servicios de transporte de la ciudad, eso incluye un cambio en los aportes que realizan las compañías de transporte en impuestos y seguros para equilibrar los costos fijos que se manejan en el sector contando con unas características como tipo de vehículo, concurrencia, capacidad, uso de vías y servicios. Estos negocios deben estar constituidos como figuras jurídicas inscritas en los entes de control y registros vigentes en la ciudad de Bogotá, que aporten a la financiación de infraestructura urbana.

Tarifas y acuerdo de precios: Estos deben estar estandarizados por la secretaría de movilidad o los entes establecidos para legalizar y velar por el cumplimiento de los lineamientos de servicios de transporte en la ciudad de Bogotá; esto permitirá no generar acaparamiento en el mercado, ser competitivo ante los otros medios de transporte en relación experiencia de usuario vs costos.

Gestión de datos: Las compañías deben aportar a la integración con los sistemas de la secretaria de movilidad o ente al que se le otorgue la responsabilidad de recibir esta

información y poder gestionar los datos para ser presentados a través de plataformas de Bussiness Intelligent BI diversos análisis que le permita a los entes de control mitigar riesgos, identificar focos de atención en servicios e infraestructura vial, asuntos de atención de factores externos a la movilidad, análisis de usabilidad de la plataforma, gestión de PQRs, análisis de rutas y horarios de consumo del servicio para proyecciones a mediano y largo plazo, información de cumplimiento financiero tributario que se requiera para estructurar impuestos para próximos años.

Estructurar los planes de aportes a mejoras de infraestructura vial, aportes a la disminución de emisión de gases y gestión de la huella de carbono, control de descarga y calificación de la aplicación.

Infraestructura y aplicaciones: La generalidad para implementar estos modelos de startup deben buscar cumplir con el mínimo de requerimientos asociados a:

- Infraestructura cloud, con el fin de que la compañía sea escalable y con la masificación de su servicio pueda crecer y contar con una disponibilidad optima y dinámica de acuerdo a las necesidades de mercado.
- Los servicios deben ser web y permitir una integración eficiente en diversos sistemas de información.
- Los sistemas implementados deben incluir soluciones de Bussiness Intelligent, Analítica predictiva y soluciones de inteligencia artificial que aporten a la recopilación de datos y la gestión de los mismos que deben ser compartidos con la secretaria de movilidad o el ente autorizado para recibir y enviar esta información.

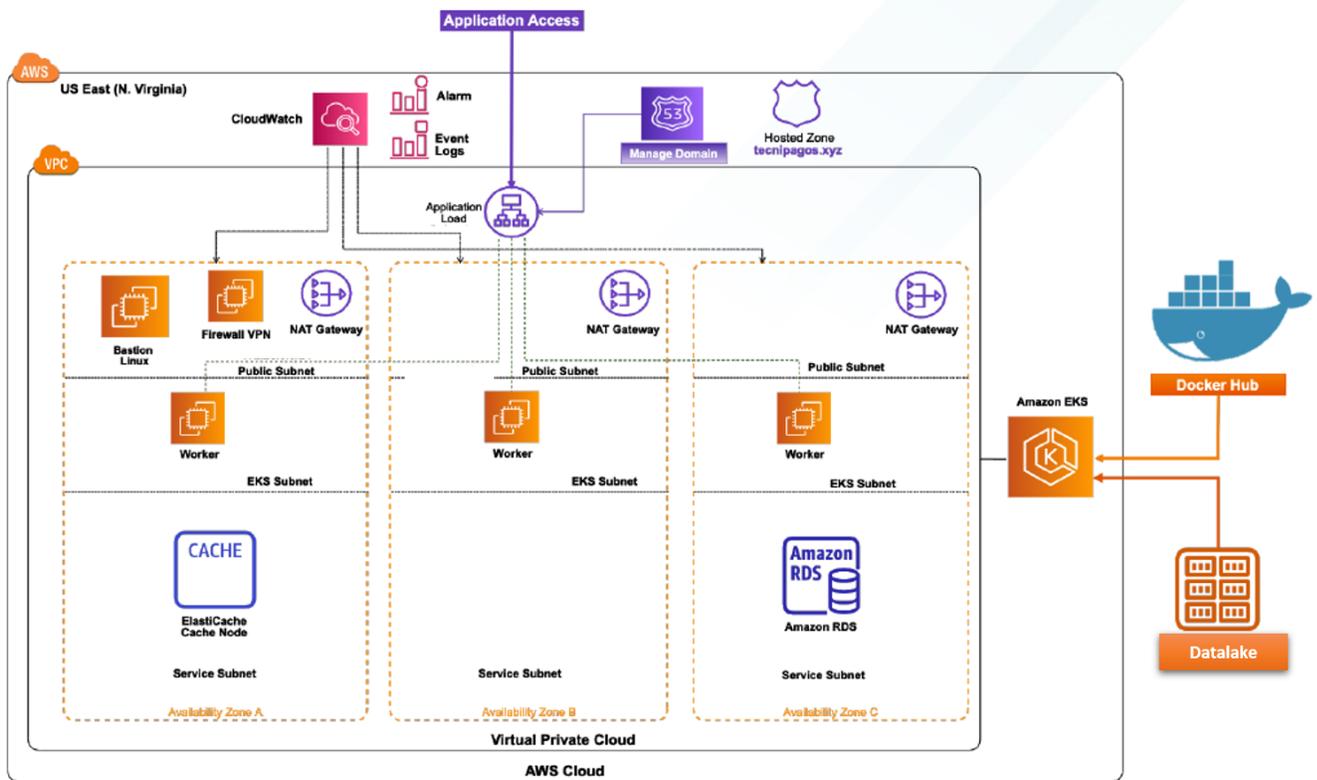
La arquitectura de la aplicación debe contar con una definición general y contingencias que permitan mantener la disponibilidad de la aplicación en ambiente productivo a través de una infraestructura cloud, que permita un respaldo a la disponibilidad de los servicios, continuidad de negocio y a su vez un crecimiento exponencial al robustecer o incrementar las funcionalidades como también el número de usuarios que ingresen a la plataforma. Como se refleja en las ilustraciones 60 y 61

Ilustración 60 Arquitectura de la aplicación



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 61 Arquitectura general de la aplicación



Fuente: Elaboración propia

Esta arquitectura está basada en una nube privada de Amazon, la cual cuenta con 3 zonas como enlaces redundantes para garantizar que se cuente con una alta disponibilidad de la aplicación y mitigar riesgos de conectividad o caída de algún servicio que limite la prestación del servicio. Todas las conexiones cuentan con un servicio de logs de monitoreo que permite identificar si se presenta algún inconveniente o si se requiere corroborar la trama de mensajes que se manejen entre los módulos e integraciones de las soluciones puestas en producción.

Cada una de las zonas cuenta con un respaldo de base de datos y de conexión segura a través de una segmentación de IPs que permita establecer un sistema de continuidad de negocio y de cargas para la infraestructura expuesta. Para este modelo, siempre se contará con una administración centralizada de datos a través de un datalake que mantiene actualizada cada zona y minimiza la probabilidad de fallo al disponer de redundancias.

La propuesta de arquitectura también contempla la implementación de un firewall, con el fin de mitigar el acceso de conexiones maliciosas o no autorizadas. Se define un módulo de control de caché, que cuenta con un proceso automatizado de borrado para que actualizaciones y cambios entre zonas permita mantener las versiones y datos actualizados.

Base de datos: Esta implementación será de uso libre, siempre y cuando la información pueda ser procesada por los sistemas previamente enlistados y compartida de acuerdo con los parámetros que establezca la secretaría de movilidad o ente designado. Se propone que esta información quede compartida en un datalake cloud.

AI + Analítica de datos: Todos los proyectos que operan o inicien sus actividades en la ciudad de Bogotá deben permitir la captación de datos haciendo uso del software y hardware disponible por la compañía y/o los conductores para que se pueda otorgar información estratégica y táctica para la Alcaldía de Bogotá en la gestión de información y eficiencia en toma de decisiones para la inversión de los rubros asociados a infraestructura vial (Vías, andenes, señalización horizontal y vertical), la información debe poder ser mostrada en indicadores previamente establecidos por la secretaría de movilidad o ente autorizado como también debe contar con la capacidad de ejecutar consultas puntuales para establecer nuevos análisis que el ente de control demande. Herramientas como AWS, Microsoft y Google son las recomendadas para estos procesos, con el fin de contar con soportes y un control de usabilidad y construcción de las soluciones.

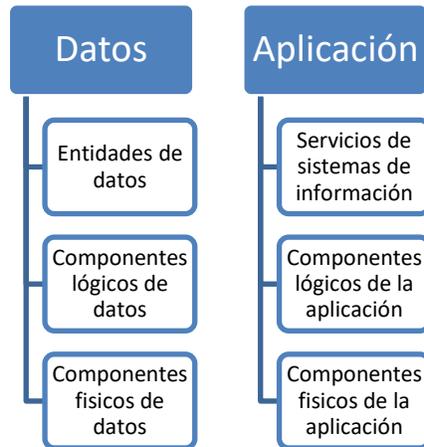
7.2 Acuerdos de servicio y administración de datos

Para este frente, los acuerdos de niveles de servicio deberán estar establecidos para todos los vehículos que cumplan con criterios de tipo de vehículo y tipo de servicio el cual establecerá los acuerdos básicos para proteger al consumidor en cuanto el uso de los servicio como también el registro de datos personales y financieros que pueden realizarse en la aplicación, el cual, no solo debe cubrir al cliente sino a los conductores que se vinculen a dichas compañías.

La estructura de datos se debe mantener para mitigar inconsistencias en la entrega de los datos, estos deben contar con un nivel de seguridad alta y estructurara esquemas de seguridad y ciberseguridad que mitiguen el riesgo de alteración de datos; si la compañía llega a generar alguna alteración de los datos recopilados deberá notificar al ente responsable de recibir la información para que se tenga en cuenta el evento y se apliquen los planes de acción necesarios. Ver ilustración 62. Esto quiere decir que la organización delegada para la recepción de datos deberá contar con un departamento de analítica de datos conde cuente con personal especializado en este frente y pueda generar actividades de auditoría para garantizar la veracidad de la información.

Los acuerdo de niveles de servicio establecidos deberán ser alineados a metodologías como ITIL y COBIT que permitan medir bajo los mismos criterios a cada una de las compañías prestadoras de servicio, esto será un proceso evolutivo el cual la compañía deberá estar trabajando de manera continua para robustecer sus procesos y otorgar un servicio eficiente para los stakeholders, esto incluye sus proveedores que podrán contar con esta curva de mejora continua pero deberán reportar estos avances a las compañías a las cuales brinden sus servicios de manera directa o indirecta.

Ilustración 62 Arquitectura de datos y la aplicación



Fuente: Elaboración propia

7.3 Aporte ambiental

A nivel ambiental, la ciudad de Bogotá precisa de una importante alineación ciudadana a las necesidades y oportunidades que ofrecen nuevas maneras de movilidad basadas en el concepto de sostenibilidad y eficiencia energética.

Se propone a nivel ambiental las siguientes medidas aplicables a los medios de transporte y en especial a las startups de movilidad como estándar para su uso dentro del concepto de movilidad eficiente, basados en las cifras y datos citados y analizados a lo largo del presente documento y en especial al apartado 6.11 ver tabla 7.

Tabla 7. Propuesta estándar ambiental alineado al concepto de Bogotá como ciudad inteligente

Parámetro	Estrategia
Consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibición de la suscripción de vehículos con más de 10 años de antigüedad a las Startups de movilidad que surjan en Bogotá. - Incentivos gubernamentales como la reducción arancelaria (Decreto 116 de 2017 de min comercio) para vehículos híbridos y eléctricos por 10 años. - Excepción en el pico y placa para automóviles eléctricos e híbridos afiliados a startups de movilidad.

<p>Contaminación atmosférica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá exigir dentro de los requerimientos para la entrada en operación de las startups de movilidad, la adopción de un aplicativo móvil que calcule las emisiones de CO2 generadas por dichas empresas de transporte, proponiendo la compensación por medio de proyectos agroforestales administrados por herramientas TIC, así como la reducción anual de la huella de carbono que produce dichas instituciones mediante planes de renovación del parque automotor, seguimiento y mantenimiento a los vehículos afiliados y la inclusión progresiva de vehículos impulsados por fuentes de energía alternativas limpias. Para alcanzar dicho objetivo, las startups de movilidad deberán: <ul style="list-style-type: none"> • Medir la línea base de su huella de gases de efecto invernadero. • Establecer objetivos de reducción de emisiones. • Comunicar sus actividades a empleados, inversionistas y clientes. • Incluir banner para la descarga de aplicaciones móviles que impulsen al usuario a realizar una medición de su huella de carbono, ofreciendo incentivos de orden social o redituables en reducción de costos para un próximo viaje dependiendo de su comportamiento mensual en favor de la disminución de dicho parámetro, siendo este un aporte social para la comunidad capitalina y aumentando la conciencia ambiental.
<p>Ruido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un seguimiento mediante el reporte ciudadano a través de las aplicaciones móviles donde se denuncie los automóviles que en su accionar generen un alto nivel de ruido en su tránsito por la capital. • Identificación de la malla vial crítica mediante el reporte digital a través de las aplicaciones de movilidad para el uso eficiente de los recursos del distrito y el oportuno mantenimiento de la infraestructura, reduciendo costes de mantenimiento a los automóviles, así como la reducción de la accidentalidad.

<p>Infraestructura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generar alianzas entre los propietarios de las startups de movilidad, fabricantes de automóviles eléctricos e híbridos, Codensa, Gobierno Nacional y la Alcaldía Mayor de Bogotá, para la implementación de electrolineras (estaciones de carga eléctrica) a lo largo y ancho de la capital, con el objetivo de servir de incentivo para aumentar la ocupación de esta modalidad desincentivando la compra y uso del vehículo tradicional con motor de combustión interna. • Control de velocidad mediante el uso de las aplicaciones de movilidad para obtener estadísticas semanales por la compañía afiliadora, así como reportes en tiempo real de parte de los usuarios con el objetivo de generar seguimiento a los conductores que infrinjan las norma para tomar decisiones respecto a la autorización de continuar afiliado a la compañía • Optimizar la infraestructura requerida para la captura de datos referentes al comportamiento ambiental, basados en el apoyo masivo de información suministrada por las aplicaciones de movilidad que funcionan en Bogotá.
------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

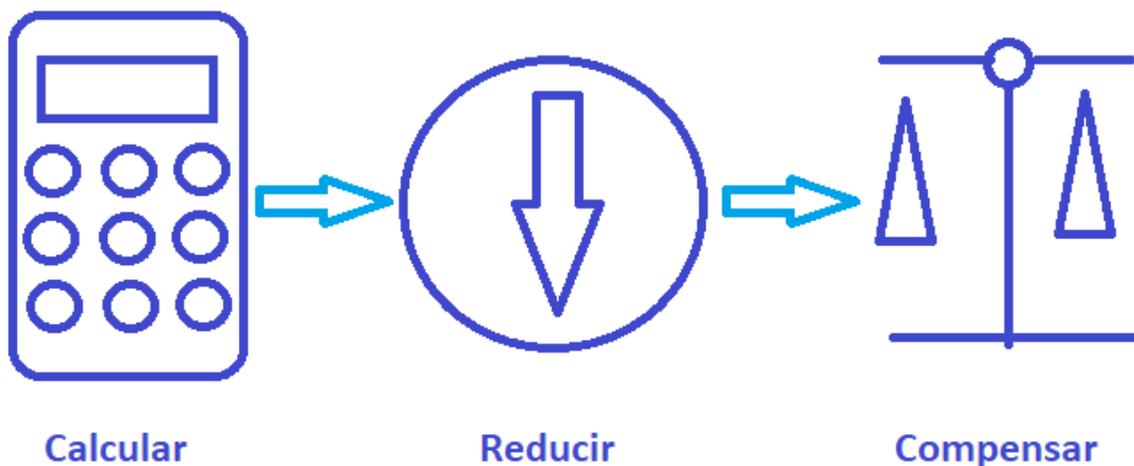
El medio ambiente y la necesidad de generar nuevas propuestas que se alineen a las expectativas y necesidades de un entorno altamente cambiante, gracias a la evolución acelerada de nuevas tecnologías y al alto consumo de bienes y servicios por una población en crecimiento constante, hacen que este sea uno de los ítems a considerar dentro de las propuestas de estandarización de las Startups de movilidad que deseen ingresar al mercado capital, dentro de un marco de competencia basado en su continuo aporte y estrategias encaminadas a la mitigación de los GEI y a una huella de carbono cada vez más eficiente

Se propone. basados en las Tecnologías de la información y las comunicaciones el siguiente esquema como propuesta para mejorar la huella de carbono generada por las startups de movilidad que funcionan actualmente en la capital y de aquellas que puedan ingresar con el tiempo en la ciudad. La ilustración 63 representa en primera medida el cálculo de la huella de

carbono que cada usuario de las plataformas de movilidad genera. Adicional se puede hacer extensiva a las empresas prestadoras del servicio de transporte para la verificación y seguimiento del parque automotor que se encuentre asociado a ellas. Pero lo realmente interesante es que, a partir del control, se generen estrategias para la reducción de los GEI y se evalúe propuestas de compensación de dicha carga contaminante mediante proyectos que se adecuen a los objetivos y territorios de la empresa o persona.

Este modelo se puede hacer extensivo a todo el transporte vehicular que transite por la ciudad debido al marcado uso de teléfonos inteligentes como lo demuestran las estadísticas relacionadas en la introducción del presente trabajo de grado, donde, en el 96.4% de hogares en Colombia, al menos una persona cuenta con un teléfono celular, y al resultado de la encuesta generada por el grupo de investigación del presente proyecto, donde el 84% de la población encuestada cuenta con una aplicación de movilidad descargada en su teléfono móvil.

Ilustración 63. Estrategia de las Startups para la reducción de la huella de carbono



Fuente: Elaboración propia

La estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), se apalanca en la adaptación al contexto de Colombia de la calculadora desarrollada en Gran Bretaña llamada “2050 Calculator” y que, para el público nacional se conocerá como Calculadora de carbono 2050. Gracias a ella podremos saber desde cuánta energía utilizan los diferentes sectores económicos hasta qué sectores productivos (agrícola, industrial, ganadero o de transportes)

deben reducir sus emisiones de dióxido de carbono, o qué tipo de nuevas tecnologías les convendrían más.

7.4 Tarificación

Así mismo se vincula al modelo propuesto estrategias encaminadas a la implementación urgente de una normatividad que legalice y ponga en igualdad de condiciones el uso de la modalidad de transporte individual de pasajeros a través de las startups de movilidad y de los taxis bajo condiciones que faciliten la usabilidad de estas opciones de transporte para la población de Bogotá.

La estandarización de un sistema de tarificación digital que propenda por el acceso más inclusivo de dichas formas de transporte es una de las prioridades a tener en cuenta durante la legalización y aplicación de normas para la puesta en operación de las Startups de movilidad en la capital. Actualmente, los taxis realizan un cobro a partir de una tarifa mínima que corresponde a 50 unidades, cada unidad para el año 2021 se fijó en un valor de 85 pesos y dicha unidad será sumada por cada 100 metros recorridos o por cada 24 segundos de espera. El Precio del arranque, inicio del servicio o banderazo: se fijó en 2.400 pesos, equivalentes a las 28 unidades que debe marcar el taxímetro al comienzo de la carrera.

A continuación, se presenta las tarifas que rigen para el servicio de taxi fijadas a partir del 9 de enero del año en curso regidas por el decreto 400 del 26 de septiembre de 2014. Ver tabla 8.

Tabla 8. Tarifas de taxis en Bogotá año 2021

Ítem	Número de Unidades	Valor a pagar (\$)
Valor unidad cada 100 metros	1	85
Banderazo o arranque	28	2.400
Valor por cada 24 segundos de espera	1	85
Recargo hacia y desde el Aeropuerto o Puente Aéreo	50	4.200
Recargo nocturno, dominical y/o festivo	24	2.000
Carrera mínima	50	4.200
Recargo por servicio puerta a puerta	9	800

Fuente: Elaboración basada en (Secretaría de Movilidad, 2021)

Tabla 9. Tarifas para taxis en Bogotá con aplicaciones o plataformas tecnológicas 2021

Ítem	Equivalencia en km	Valor sin Factor de Calidad
Costo por Kilómetro	1	908
Banderazo o Arranque	2,8	2.500
Recargo hacia y desde el Aeropuerto o Puente Aéreo	5	4.500
Recargo nocturno, dominical y/o festivo	2,4	2.200
Carrera mínima	5	4.500
Recargo por el servicio puerta a puerta	0.9	800
Factor de seguridad vial	–	500

Fuente: **Elaboración basada en** (Secretaría de Movilidad, 2021).

Mientras en su contraparte las startups de movilidad presentan una tarificación basada en diferentes características de servicio como: el modelo de carro disponible en una zona determinada, el trayecto e inclusive influye el tráfico que se presente en la ciudad, aplicando la llamada tarifa dinámica, las hay incluso que permiten una negociación del precio por el recorrido (ver tabla 9).

De allí, se aprecia la necesidad de estandarizar una tarifa única y conveniente tanto a oferentes como a usuarios pues definitivamente ante tanta informalidad y diferenciación de tarifas es poco lo que se puede lograr en cuanto a un consenso entre los dos gremios que a hoy no logran aceptar su funcionamiento en la capital colombiana. Ver tabla 10 donde se propone:

- Una tarificación por kilómetro recorrido.
- Eliminación del llamado banderazo.
- Eliminación de los recargos Aeropuerto y Puente Aéreo, pues si bien es cierto que se requiere de una oferta constante de vehículos para ingreso y salida del aeropuerto, también es cierto que las personas que realizan su arribo o salida de la capital deberían tener la libertad de utilizar el medio de transporte que más les convenga sin necesidad de un cobro adicional por el uso de las bahías o las llamadas áreas concesionadas, pues son estas las que justifican dichos cobros por la celebración de contratos para su

funcionamiento entre OPAIN y el actual encargado TAXI IMPERIAL como lo certifica el contrato de explotación comercial No. OP-DC-CA-636-19

Adicional se aprecia una barrera para el ingreso de otros operadores, debido a que los taxistas interesados en prestar el servicio deben estar vinculados a alguna de las empresas de TAXI IMPERIAL quienes son los únicos habilitados para la operación de vehículos autorizados para recoger pasajeros en el Aeropuerto y hacer uso de las áreas concesionadas o bahías para estacionarse durante la prestación del servicio dando muestras de dominio en dicho mercado.

- Cobros como el servicio puerta a puerta deberán ser excluidos, debido a la propia esencia del servicio individual de pasajeros, así como funcionalidades que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones como la geolocalización, que contribuye a la atribución de recorridos más cortos para los prestadores del servicio.
- Gracias a la libre competencia, y a la oferta abierta de servicio, se motivará la modalidad de trabajo sin prevalencia por día festivo, eliminando dicho cobro.
- Las aplicaciones de movilidad calculan el trayecto a recorrer y dependerá de la conveniencia de quien decida tomar el servicio ajustarse al valor que marca un trayecto corto por lo cual no se hace relevante el cobro de una tarifa mínima.
- Realizar una clasificación por gamma del automóvil, (baja, media y alta) basados en el costo del vehículo en el mercado, será la única forma habilitada para ofertar un servicio con diferenciación de tarifa, sin embargo, no excluye a ninguna de dichas clasificaciones el contar con normas como el uniforme del conductor, las revisiones tecno mecánicas al día y el aseo de los vehículos, entre otros, por lo cual el llamado cobro por Factor de calidad deberá ser eliminado, siendo un elemento intrínseco a la esencia del servicio y no, un elemento excluyente a nivel social.
- Otorgar incentivos gubernamentales que permitan un cobro menor a los usuarios que decidan tomar el servicio de transporte individual en un automóvil impulsado por fuentes alternativas diferentes a combustibles fósiles.

Tabla 10. Propuesta de tarificación única para la modalidad de servicio de transporte individual en taxi y startup de movilidad

Ítem	Equivalencia en km	Valor sin Factor de Calidad	PROPUESTA
Costo por Kilómetro	1	908	✓
Banderazo o Arranque	2,8	2.500	X
Recargo hacia y desde el Aeropuerto o Puente Aéreo	5	4.500	X
Recargo nocturno, dominical y/o festivo	2,4	2.200	X
Carrera mínima	5	4.500	X
Recargo por el servicio puerta a puerta	0.9	800	X
Factor de seguridad vial	–	500	X
Clasificación por gama del vehículo	-	-	✓
Diferenciación de tarifa para vehículos impulsados por fuentes alternativas diferentes a derivados del petróleo.	-	-	✓

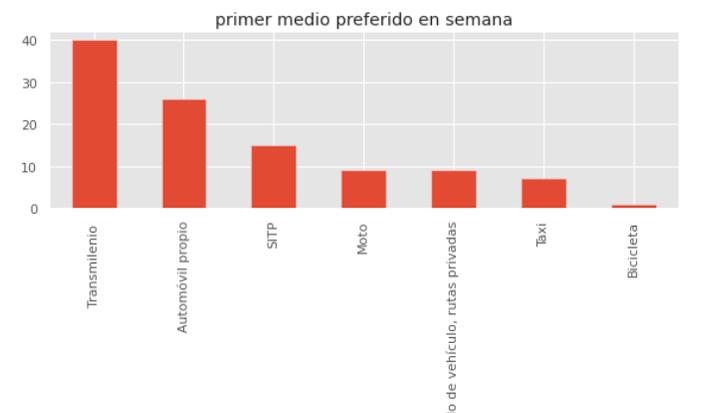
Fuente: Elaboración propia

8 Análisis y discusión de resultados

En la recolección de datos y el análisis realizado con la población encuestada, se pueden identificar algunas tendencias en cuanto al uso de los medios de transporte en la ciudad de Bogotá y las comparaciones de usabilidad y costos que pueden ser estratégicos para la creación de startups de movilidad.

Medio preferido de uso entre semana en Bogotá, mostrándonos que el Transmilenio tiene una preferencia para el grupo encuestado. Ver ilustración 64.

Ilustración 64. Medios de transporte más usados en la capital colombiana



Fuente: Elaboración propia

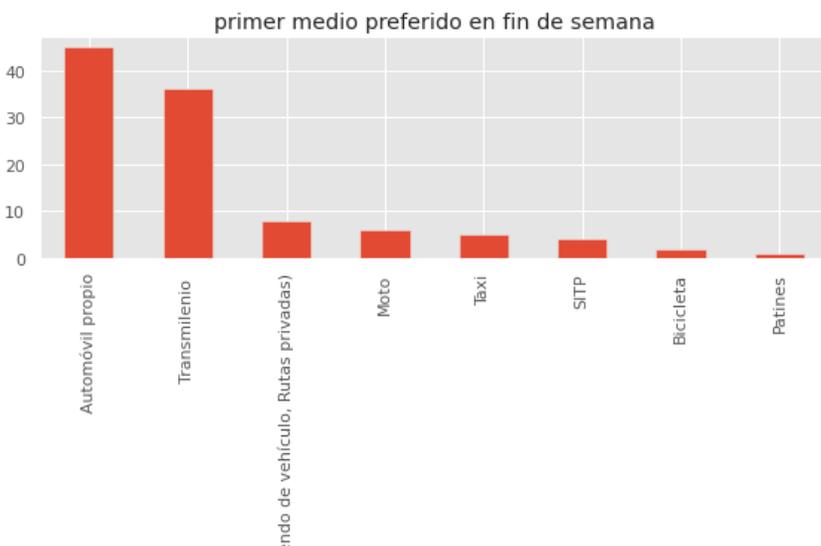
Para este análisis también se muestra una tendencia por parte de los encuestados, indicando que la movilidad a través del uso de medios de transporte registrados en aplicaciones tiene un peso considerable y una usabilidad importante, la cual requiere un punto de atención teniendo en cuenta que no es tan económico como un trayecto de Transmilenio. Adicional, presenta una preferencia de usabilidad superior a la de los taxis siendo estos últimos ubicados como el tercer medio de transporte tomado por la ciudadanía de Bogotá.

Gracias a la masificación en el uso de la telefonía móvil, las startups de movilidad basadas en aplicaciones descargables por los usuarios, logran encontrar un nicho de alta preferencia en el sector transporte, pudiendo ofrecer entre otras, experiencia de usuario, servicios eficientes y

adaptables a las necesidades de la población como también la oportunidad de recolectar datos sistemáticos para realizar análisis de consumo, patrones de movilidad y todo un universo de información administrable, que finalmente determina la sostenibilidad a través de la diferenciación dentro del gremio del transporte.

Para el caso de los fines de semana, el patrón de comportamiento es distinto debido a que la población encuestada opta por usar sus vehículos particulares, lo cual puede orientar a las compañías de servicios en buscar campañas de impacto de usabilidad de su servicio para competir con el uso de vehículos propios. Ver ilustración 65.

Ilustración 65. Primer medio de transporte preferido los fines de semana



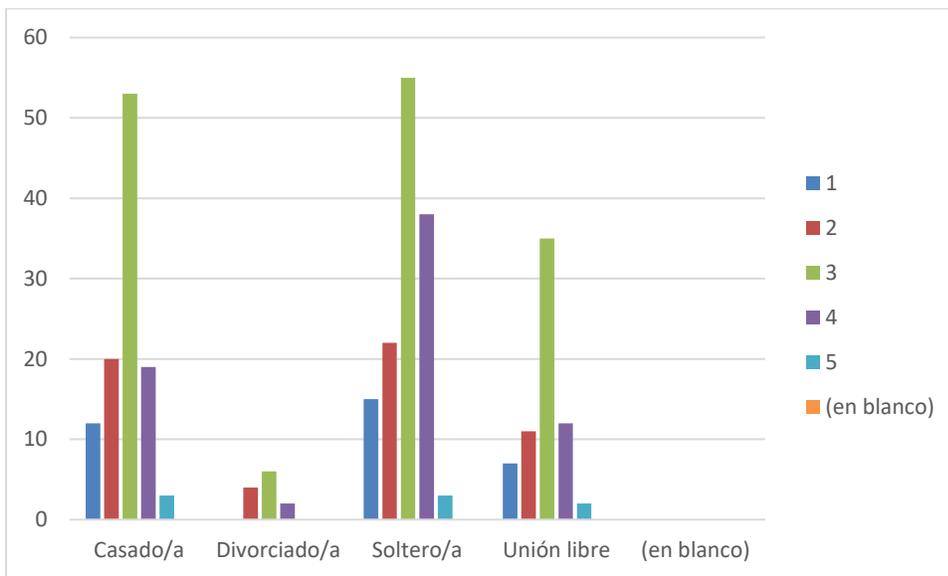
Fuente: Elaboración propia

Se posiciona a las aplicaciones de movilidad en tercer puesto, superando a su directo competidor (los taxis) los cuales están en un quinto puesto. En los análisis de usabilidad, puede permitir a las compañías de servicios de vehículos en aplicaciones móviles generar estrategias comerciales que capturen a los públicos que usan Transmilenio que está punteando como el segundo medio de transporte más usado de la población los fines de semana y pueden llegar a cambiar el medio de transporte si encuentran promociones o servicios cómodos y con mejores tarifas.

De la población que contestó la encuesta, encontramos algunos patrones que pueden servir de herramienta, para establecer las bases de la demanda a cubrir con los servicios de movilidad en la ciudad, y que las startup que quieran trabajar en este campo puedan enfocar algunas

estrategias para cambiar los hábitos de uso en los medios de transporte. Como se puede observar, en el análisis del comportamiento de experiencia de usuario en medios de transporte individual taxis (ver Ilustración 66) sobre la población soltera y casada que cuenta con experiencias entre deficientes y aceptables en el uso de este tipo de transporte, se encuentra un amplio campo de oportunidad donde se pueden realizar campañas para mejorar los servicios de esta población.

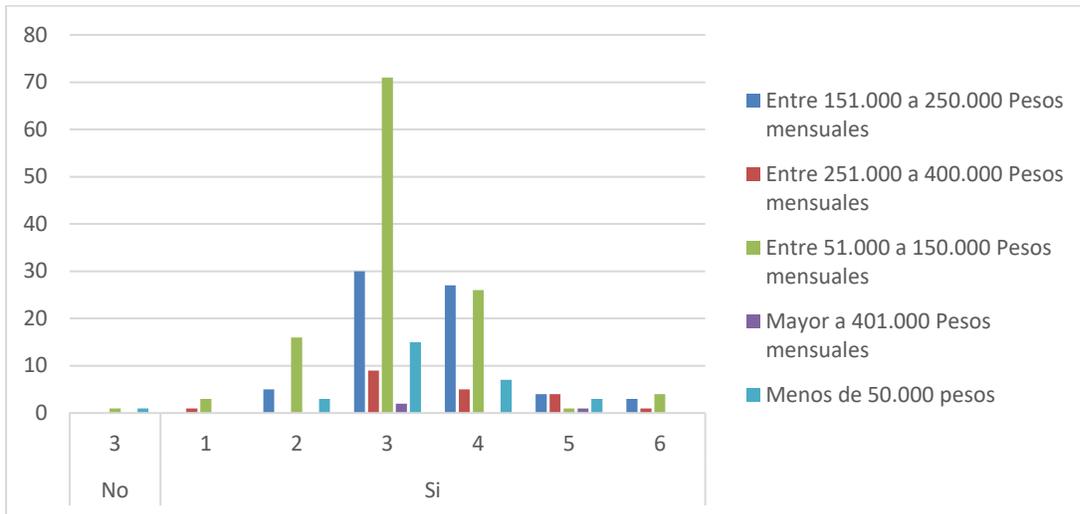
Ilustración 66. Calificación del servicio de taxis con relación al estado civil



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Otra relación importante sobre la población que cuenta con teléfono inteligente es cuanto invierte en movilidad mensualmente, teniendo algunos puntos de atención por sectores socio económico y el promedio de gastos en movilidad.

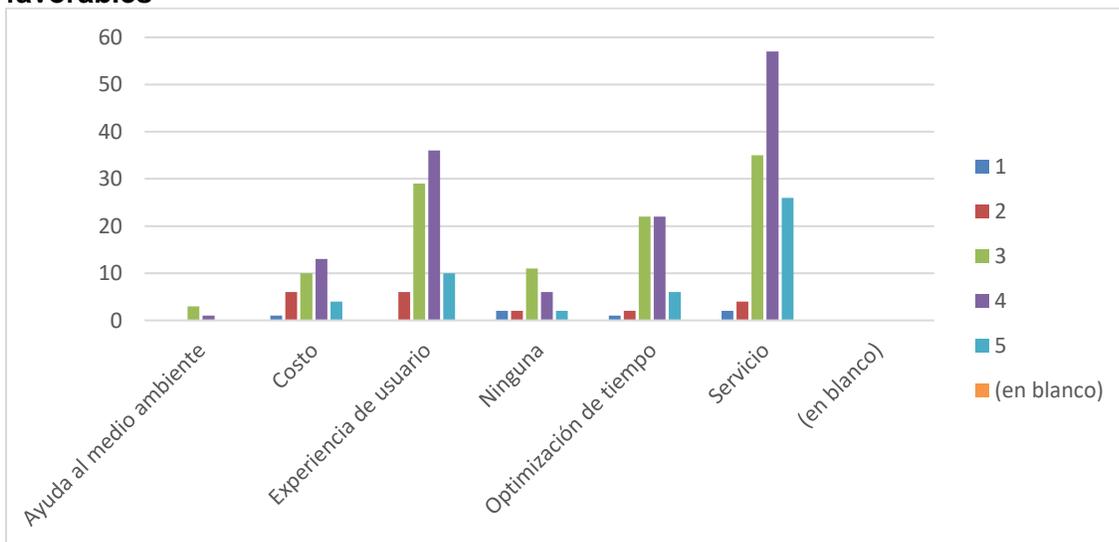
Ilustración 67. Gatos en movilidad mensual vs estrato socioeconómico



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Se destaca dentro del análisis del uso de las aplicaciones y los diferentes aspectos que puede valorar los usuarios al tomar un servicio público, una marcada calificación positiva para las aplicaciones en cuanto al servicio (Ver ilustración 67), aumentando su nivel de competitividad frente a medios de transporte tradicionales, pero que no logran cubrir la oferta de servicio de manera integral a sus usuarios.

Ilustración 68. Relación calificación de aplicaciones con respecto a los puntos favorables



Fuente: Elaboración propia basado en la aplicación Microsoft Forms

Como parte del análisis de las encuestas realizadas, la hipótesis 1 reitera la afirmación de que las personas hacen uso de las aplicaciones para la movilidad en la ciudad, teniendo en cuenta que lo único que valoran del sistema de transporte masivo es su costo más no brindan una experiencia de usuario más allá de una ruta. El uso de las tecnologías y de los teléfonos inteligentes permite generar una propuesta de servicio para los ciudadanos, de esta manera podrían generar la oferta de movilidad diversa, que le proporcione a los usuarios agilidad, economía, aportes al medio ambiente y experiencia competitiva para generar ofertas de valor a los usuarios. Ver ilustración 68

Según el resultado de la encuesta, las startup de movilidad aportan al concepto de Bogotá como ciudad inteligente, al ofrecerles una opción tecnológica siendo importante que entren a ser reguladas con el fin de que su servicio pueda competir con los diferentes medios de transportes legalizados en la ciudad y brindarles seguridad a los usuarios sobre el uso e identificación de obligaciones y derechos de las partes, al prestar y adquirir estos servicios. La legalidad brinda herramientas de protección al usuario y permite que la competencia se rija sobre estándares e indicadores de evaluación objetivos, reafirmando la hipótesis 2 la cual es importante continuar con los decretos que buscan legalizar las startup de movilidad.

La sostenibilidad y la mitigación de daños al medio ambiente, es un factor clave para la conservación de la evolución de Bogotá como de la salud pública para las personas que habitan o transitan por la ciudad; por esto, la hipótesis 3 se reafirma mostrando los proyectos en curso que lideran las empresas de startup de movilidad donde, con una visual más integral a los impactos económicos, sociales y ambientales en los que trabajan brindan alternativas de energías alternativas para la prestación de los servicios. Si bien en la encuesta al evaluar los aspectos de uso de cada medio de transporte, el campo ambiental no hace parte de los ítems más importantes a evaluar está muy relacionado con la flota de vehículos híbridos activos en la ciudad; para esto, las estrategias y normativas que permitan que las compañías de transporte como las startup gestionen y reporten los avances en aportes a la disminución de huellas de carbono son fundamentales para mejorar la calidad del aire en la ciudad.

La innovación y transformación digital, involucra el mundo de la tecnología a los bienes y servicios que hace uso la ciudadanía,; con ello la hipótesis 3 se reitera como el pilar más importante para las startups de movilidad que mediante dispositivos como los celulares inteligentes pueden ofrecer servicios especializados en precios asequibles , a través del uso de software y hardware las compañías pueden proponer una avance para que a través de la

gestión de los datos tanto del sector público como del privado sea más asertivo en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas para que Bogotá avance a ser una ciudad inteligente. Esto queda claramente demostrado en la encuesta realizada, donde se aprecia una marcada preferencia por el uso de las startups de movilidad debido a la oferta de otras funcionalidades que traen consigo las aplicaciones móviles ofreciendo valor agregado para el usuario y para el propio ofertante.

Al verificar la encuesta realizada en el presente trabajo de grado, la población sondeada se halla en su mayoría en el rango de edad entre los 26 a 45 años, todos ellos con smartphone y de la población total 263 tienen una aplicación de movilidad instalada. De acá se concluye que existe un alto potencial para las startups de movilidad que desean realizar su ingreso al mercado, así como para aquellas que han evolucionado en compañías consolidadas en este segmento, dando validez a la hipótesis y es aceptada **H1**.

Se valida la segunda hipótesis **H2**, debido a que a nivel de transporte público individual en vehículo taxi, la calificación de los usuarios es baja arrojando 2.9 sobre 5 y adicional este servicio ha reducido su usabilidad como lo demuestra la encuesta adelantada. Se aprecia un auge en la aceptación y uso de las nuevas alternativas de transporte individual en vehículo privado, por lo cual se hace necesario la legalización de estas con el fin de atender a la seguridad y necesidades de la población bogotana por lo cual es aceptada.

La libre competencia que se genera con el ingreso de nuevas formas de movilidad en vehículo individual para la ciudad, así como las características que definen la permanencia de estas en el mercado, ya no solo basadas en el costo de transporte, sino en otros diversos aspectos como la eficiencia energética, la limpieza, el servicio, la rapidez y la información oportuna de los costos asociados a su uso, traen consigo en ambiente de evolución y sostenibilidad para el gremio del transporte. Por lo tanto, la hipótesis **H3** se valida y acepta.

9 Conclusiones

En el trabajo de grado, se ha desarrollado un marco de referencia en el tema de transporte y movilidad de la ciudad de Bogotá, puesto a la disposición de personas y entidades interesadas. Este marco de referencia ofrece información sobre las tendencias de desplazamiento, horas, vías, necesidades y requerimientos para mejorar el uso de la malla vial y proyectar su crecimiento eficiente a través del análisis de los datos que se pueden obtener de las plataformas de movilidad. En este sentido, se ha logrado consolidar diversas fuentes de información alienadas al transporte, movilidad, marco legal y ambiental, que permiten conocer aspectos claves articulados como una propuesta de alternativa para que Bogotá estructure y mejore su modelo de gestión de transporte y mejore la atención a la demanda del mismo.

Basados en los resultados de la encuesta realizada y el análisis propuesto en el marco de referencia, se concluye parcialmente que, de acuerdo con la muestra poblacional, la percepción es que las startups de movilidad sí realizan un aporte significativo al concepto de Bogotá como ciudad inteligente. En este sentido, el alcance tecnológico de las startup de movilidad, ha permitido un cambio en la cultura ciudadana de Bogotá, basando las expectativas de tiempo, precio y calidad para un desplazamiento, en las estadísticas y datos arrojados por las plataformas que utilizan las startups de movilidad de manera abierta al usuario que las solicita.

Como resultado del trabajo de grado, se ha hecho una propuesta de aproximación a la estandarización de las aplicaciones utilizadas por las startup de movilidad como aporte al concepto de Bogotá como ciudad inteligente. Se ha establecido una primera línea de estandarización al funcionamiento de compañías públicas y privadas que operen en la ciudad, permitiendo que nuevas propuestas se desarrollen a partir del modelo presentado ofreciendo la posibilidad de articular una nueva política de transporte para que Bogotá avance hacia el modelo de una ciudad inteligente. Particularmente, la propuesta de arquitectura empresarial planteada en el trabajo de grado para las startups de movilidad, ofrece la ventaja de permitir la consolidación de datos, que pueden ser integrados a sistemas de inteligencia artificial y dashboards, para la generación de informes útiles para la puesta en marcha de estrategias que apunten al mejoramiento de la movilidad de la población en la ciudad. Adicionalmente, se

resalta el análisis de la información que se pueda recopilar desde las diferentes compañías que presten los servicios de transporte a través de plataformas de movilidad, se abre la posibilidad a la evaluación, regulación y optimización de la oferta y la demanda, mejorando el servicio, la seguridad y demás variables que atañen a la movilidad.

Finalmente, un aspecto sobresaliente es el factor económico de los servicios de transporte: Este ha sido identificado en la encuesta realizada a los usuarios finales. En atención a este aspecto, en este trabajo se ha planteado una propuesta para la unificación de tarifas en el transporte individual de pasajeros en automóviles públicos y privados de la ciudad de Bogotá. Se propone la posibilidad de dar libertad de decisión a los usuarios, basados en factores de precio y calidad del servicio y abriendo la oportunidad de un mercado de libre competencia, confluyendo en beneficios de tiempo y oportunidad para la población de Bogotá.

10 Recomendaciones

Producto del desarrollo del presente trabajo de grado, se presentan algunas recomendaciones para el uso de las startups de movilidad y el aporte que en esta materia se ofrece para hacer de Bogotá una ciudad inteligente:

- Se recomienda la implementación de una infraestructura cloud escalable, para aquellas plataformas que ofrecen servicios de transporte con conductor en la ciudad de Bogotá mediante el uso de aplicaciones. Esto permite entre otros beneficios, que la infraestructura tenga la capacidad de atender una demanda creciente de usuarios y de paso habilitar la oportunidad al usuario de tener control de sus rutas costos y tiempos de desplazamiento.
- Las plataformas de movilidad presentan un alto porcentaje de uso dentro de la población encuestada (81.19%), demostrando parcialmente la necesidad de incluirlas dentro de la regulación colombiana para el transporte individual de pasajeros en vehículo particular. Prueba de esta afirmación es sustentada por la opinión del 91.84% de personas encuestadas que opinan debe regularse los servicios de transporte no convencional.
- Adoptar y aplicar las características de un modelo de ciudad inteligente que identifique los habilitadores tecnológicos necesarios para soportar y dar solución a las necesidades de la población que transita por la infraestructura vial de Bogotá, permiten dar alcance a los objetivos propuestos por el distrito capital con miras a hacer de Bogotá una ciudad inteligente.
- Basados en el séptimo objetivo de desarrollo sostenible emanado por la asamblea general de las naciones unidas realizado en septiembre de 2015 con agenda para 2030, donde se analizaron acciones en favor de las personas, el planeta y la prosperidad y teniendo como eje central la erradicación de la pobreza para avanzar en el logro del desarrollo sostenible del mundo, se propone la aceptación y uso de las startups de

movilidad bajo los lineamientos presentados, siendo una nueva alternativa de transporte y fuente generadora de empleo para la población de Bogotá.

- El 45.4% de la población encuestada destina un rubro aproximado mensual de entre \$51.000 a 150.000 pesos para su movilidad. Mientras un 26.6% invierte entre 151000 y 250.000 pesos para este mismo propósito. De acá la propuesta de generar un lineamiento de tarificación para el cobro por desplazamiento de personas en vehículos de transporte individual, llevando a una sana y libre competencia que inste al beneficio común de las partes que intervienen en el negocio de la movilidad.

Se propone adelantar campañas educativas para la población de Bogotá, enfocadas en generar conciencia, sobre los beneficios que ofrece los datos capturados a través de los dispositivos tecnológicos. Dicha información tratada con un adecuado plan de análisis permite al gobierno tomar decisiones en pro de la calidad de vida de la ciudadanía.

Referencias

- Alcaldía de Bogotá. (2021). *Distrito y taxistas logran acuerdo para levantar el paro y despejar vías*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/acuerdo-de-taxistas-y-alcaldia-contra-el-mal-servicio-y-la-ilegalidad>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2017). *Somos un solo territorio*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Alvarado, R. (2018). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, vol.7 no.13 .
- Arrue, J. (2009). *Sobre la movilidad urbana: problemas y soluciones*. ciudad nuestra.
- Audenhove, J. (2014). *Futuro de la movilidad 3.0*. Obtenido de <http://www.adlittle.com/futuremobilitylab/#1>
- Avellaneda, P. (2007). *Movilidad, pobreza y exclusión social. Un estudio de caso en la ciudad de Lima (Tesis Doctoral)*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2007/tdx-1005107-161727/pag1de1.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. . Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Bogotá cómo vamos. (2018). *Encuesta de percepción ciudadana* . Obtenido de <https://bogotacomovamos.org/encuesta-de-percepcion-ciudadana-2018/>
- Bogotá Cómo Vamos. (2019). Obtenido de <http://www.bogotacomovamos.org/blog/preocupa-crecimiento-de-parque-automotor/>
- Botsman, R., & Rogers, R. (2015). *What's mine is yours. The rise of collaborative consumption*. New York. Estados Unidos de Norteamérica: HarperBusiness.

-
- Cabify España S.L.U. (2021). Obtenido de <https://cabify.com/co>
- Carbonell, E. (2019). *Servicios de movilidad colaborativa: modalidades y diferencias de régimen jurídico*. Obtenido de <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/37/62/13carbonell.pdf>
- Ceccalli, P., Gabrielli, B., & Rozzi, R. (1968). *Las Incognitas del tráfico Urbano*. Barcelona: Gustavo Gilli, S.A.
- Chamarravi, O., & Saavedra, G. (2013). *EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA EMISIÓN DE GASES EN MOTORES QUE UTILIZAN COMPLEMENTOS LUBRICANTES, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.* Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/691>
- CIEB. (2016). *Resultados encuesta de percepción a los usuarios sobre las condiciones, calidad y servicio del TransMilenio, SITP y TPC - 2016*. Obtenido de https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/18746/Resultados_Movilidad_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CNMC. (2016). *E/CNMC/004/15 Estudio sobre los nuevos modelos de prestación de servicios y la economía colaborativa*. Obtenido de <https://www.cnmc.es/>
- CNPV. (2018). *Proyecciones de población para Bogotá para el 2021*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Concejo de Bogotá. (2016). *Respuesta radicado SDM-103777-2016*. Obtenido de https://concejodebogota.gov.co/cbogota/site/artic/20160915/asocfile/20160915092036/ci-fraas_accidentalidad_sitp_y_transmilenio.pdf
- Concejo de Bogotá, D.C. (2020). *Plan de desarrollo distrital 2020-2024*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/sites/default/files/acuerdo-761-de-2020-pdd.pdf>
- Crosby, C., Castro, L., & Díaz, D. (2017). *Transporte público en Bogotá*. Obtenido de <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>
- DANE. (2018). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-historico>

- DANE. (2018). *Geovisor CNPV*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=6>
- DANE. (2020). *Boletín Técnico Mensual - Abastecimiento de Alimentos (SIPSA_A)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/bol_abas_dic20.pdf
- DANE-ANDA. (2019). *COLOMBIA - Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario Componente Abastecimiento de Alimentos - SIPSA - A - 2013 - 2017*. Obtenido de http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/645/get_microdata
- Deloitte. (2020). *Colombianos cada vez más conectados por medio de dispositivos móviles inteligentes: ¿Bendición o maldición?* Obtenido de <https://www2.deloitte.com/co/es/pages/about-deloitte/articles/comunicado-de-prensa-encuesta-anual-de-consumo-movil.html#>
- Diaz, J. (2014). *Ruido y Salud*. Obtenido de http://www.conama.org/conama/download/files/conama2014/GTs%202014/1896712270_ppt_JDiaz.pdf
- Didi. (2021). Obtenido de <https://colombia.didiglobal.com/>
- DNP. (2014). *POLÍTICA NACIONAL PARA CONSOLIDAR EL SISTEMA DE CIUDADES EN COLOMBIA*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3819.pdf>
- DNP. (2017). *Apoyo del Gobierno nacional al sistema de transporte público de Bogotá y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Primera Línea de Metro Tramo 1*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3900.pdf>
- DNP. (2017). *Declaratoria de importancia estratégica del proyecto RegioTram de Occidente*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3902.pdf>
- DNP. (2018). *Calidad del Aire: Una Prioridad de Política Pública en Colombia*. Obtenido de <file:///D:/UEAN/proyecto%20de%20grado/docs/calidad%20del%20aire.%20una%20politica%20publica%20en%20colombia.pdf>

- DNP. (2018). *Calidad del Aire: Una Prioridad de Política Pública en Colombia*. Obtenido de <file:///D:/UEAN/proyecto%20de%20grado/docs/calidad%20del%20aire.%20una%20politica%20publica%20en%20colombia.pdf>
- DNP. (2018). *Lineamientos Básicos y mínimos para la formulación, implementación y seguimiento de planes de movilidad sostenible*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=24407>
- DNP. (2018). *Valoración económica de la degradación ambiental en Colombia*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Valoraci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica%20de%20la%20degradaci%C3%B3n%20ambiental.pdf>
- DNP. (2020). *Documento CONPES 3991*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3991.pdf>
- DNP. (2020). *Documento CONPES 3991*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3991.pdf>
- DNP. (2021). *Documento CONPES 4034*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4034.pdf>
- DNP. (2021). *Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento*. Bogotá.
- DNP y GGGI. (2019). *Misión de Crecimiento Verde*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Resultados/DNP%202020%20-%20S%C3%ADntesis%20Misi%C3%B3n%20de%20Crecimiento%20Verde.pdf>
- Espinal, M. J. (2018). *Políticas de transporte público en países en desarrollo*. Lima: Economía Vol. XLI, N° 82.
- Ferraz, A., & Torres, I. (2004). *Transporte público urbano*. Sao Carlos: Rima artes e textos.
- Flores, E. (2017). Identification and analysis of sustainability. *Estoa*, 6(11), 99-109. DOI: 10.18537/est.v006.n011.a07. Obtenido de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/estoa/v6n11/1390-9274-estoa-6-11-00123.pdf>

- Fundación Mapfre. (2013). *Definición seguridad vial*. Obtenido de <https://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/actualidad/noticias/definicion-seguridad-vial.jsp>
- Gáfaró, M., Ojeda, J., & Poveda, A. (2020). *Abastecimiento y costos de transacción en los mercados de alimentos de las principales ciudades de Colombia*. Obtenido de https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9898/be_1128.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Hernandez, D. (2012). Activos y estructuras de oportunidades de movilidad. Una propuesta analítica para el estudio de la accesibilidad por transporte público, el bienestar y la equidad. *EURE*, Vol. 38. N° 115. Septiembre 2012. Pp. 117-135.
- Ideam. (2016). *Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero -Colombia*. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>
- IDU. (2019). *Malla vial*. Obtenido de <https://www.idu.gov.co/page/inventario-malla-vial>
- IESE. (2019). *Bogotá será sede del 'Smart City Business Congress'*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/bogota-sera-sede-del-smart-city-business-congress-532026>
- INDRA. (2018). *La ciudad digital al servicio del ciudadano del siglo XXI: Un ecosistema abierto de innovación*. Obtenido de https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/laciudadigitalalserviciodelciudadanodelsigloxxi_0.pdf
- INDRA. (2014). *Encuesta global sobre el estado de las smart cities*. Obtenido de https://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2014/08/1408633405_indra_encuesta_smart_cities_2014.pdf
- Investigación, P. d. (s.f.). Obtenido de Definición de tipos de investigación a realizar: Básicamente exploratoria descriptiva, correlacional o explicativa: http://www.dre-learning.com/download/cursos/mdli/parte_4.htm
- Ishikawa, K. (2013). *Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de http://www.academia.edu/download/45800691/Diagrama_de_Ishikawa.pdf

- KPMG. (2017). *Hacia la ciudad 4.0 - Análisis y perspectivas de las Smart Cities españolas*.
Obtenido de <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/11/hacia-la-ciudad-4-0.pdf>
- Lemos, V. (2015). *Uber: Competencia entre plataformas, Innovación y Política Económica Colombia*. Obtenido de <https://lalibrecompetencia.com/2015/02/05/uber-competencia-entre-plataformas-innovacion-y-politica-economica-colombiana/>
- Levitas, R. (2007). *The multi-dimensional analysis of social exclusion*. Obtenido de <https://repository.uel.ac.uk/item/8666q>
- Maestre, G. (2015). Revisión de literatura sobre ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC. *INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla*, No. 19, pp. 137-149.
- McKinsey Global Institute. (2018). *Smart Cities: Digital Solutions for a more livable future*.
Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20cities%20Digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/MGI-Smart-Cities-Full-Report.pdf>
- Millares, C., & Cebollada, Á. (2001). *Model de mobilitat i territori. Accessibilitat i exclusió*.
Obtenido de https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/q/9/w/f/z/1/u/9/2/1249_0.pdf
- Ministerio de Transporte. (1996). *Ley 336 de 1996*. Obtenido de <https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/385/1/LEY%20336%20DE%201996.pdf>
- Ministerio de Transporte. (2014). *Prestación de servicios no autorizados o través de lo plataforma Uber*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=11701>
- Ministerio de Transporte. (2019). *RUNT*. Obtenido de https://www.runt.com.co/cifras?field_grafica_value=5&field_fecha_de_la_norma_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2019
- Ministerio de Transporte. (2019). *RUNT*. Obtenido de https://www.runt.com.co/cifras?field_grafica_value=5&field_fecha_de_la_norma_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2019

-
- Ministerio de transporte. (2020). *La movilidad es de todos, Ministerio de transporte - Leyes*.
Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/17/leyes/>
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2017). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Montezuma, R. (2010). *Movilidad y Ciudad del siglo XXI...Retos e innovaciones*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Morelos, E. (2018). *Qué es una startup*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/304376>
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). *Smart City as Urban Innovation: Focusing on Management, Policy, and Context*. Obtenido de https://www.ctg.albany.edu/media/pubs/pdfs/icegov_2011_smartcity.pdf
- Neirotti, P. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, N° 38, 25-36. Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/pii/S0264275113001935>
- OCDE. (2016). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016, Santiago*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/1/S1600413_es.pdf
- Oviedo, D., & Bocarejo, J. (2011). *Desarrollo de una metodología de estimación de accesibilidad como herramienta de evaluación de políticas de transporte en países en desarrollo: Estudio de caso de la ciudad de Bogotá*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932011000300005
- Redacción El Tiempo. (2008). *Los taxis, símbolos de historia, cultura y sociedad, fueron protagonistas en el Salón de París*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4713109>

- Redaccion portal Bogotá. (2019). *La movilidad también está en tus manos*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/analisis-de-accidentes-viales-en-bogota-en-2019>
- Rodriguez, L., & Núñez, S. (2003). *Empresas públicas de transporte en Bogotá Siglo XX*. Obtenido de https://www.academia.edu/13757065/Empresas_p%C3%BAblicas_de_transporte_en_Bogot%C3%A1_siglo_XX
- Rodriguez, P. (2013). *Smart Mobility: movilidad inteligente en las ciudades*. Valencia. Obtenido de <http://www.i-ambiente.es>
- Sanchez, M. (2020). *Invest in Bogotá*. Obtenido de <https://es.investinbogota.org/BogotaBigIdeas/que-es-movilidad-inteligente-o-smart-mobility>
- SDA. (2014). Obtenido de <http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/sistema-integrado-de-gestion>
- Secretaria de Movilidad. (2021). *Bogotá fija nuevas tarifas para el servicio de taxi*. Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/noticia/bogota_fija_nuevas_tarifas_para_el_servicio_de_taxi
- Secretaria Distrital de Planeación. (2016). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf
- SIEDCO. (2019). *Boletín mensual de indicadores de seguridad y convivencia*. Obtenido de https://scj.gov.co/sites/default/files/documentos_oaiee/Reporte_bogota_2019_10.pdf
- Smart Cities Council. (2013). *Smart Cities Readiness Guide. The planning manual for building tomorrow's cities today*. Obtenido de <https://www.rinnovabili.it/wp-content/uploads/2013/12/SmartCitiesCouncil-ReadinessGuide.pdf>
- Subsecretaria de Transportes. (2013). *Plan maestro de transporte de Santiago 2025*. Obtenido de https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/plan_maestro_2025_2.pdf
- Superintendencia de Industria y Comercio . (2020). *Análisis de precios para los productos que componen la canasta familiar*. Obtenido de

<https://www.sic.gov.co/sites/default/files/documentos/102020/6.%20Informe%20precios%20productos%20de%20la%20canasta%20alimenticia%20-%20IPC%20-%20Septiembre2020.pdf>

Telefónica. (2015). *Smart Cities_La Ciudad como plataforma de Transformación Digital*.

Obtenido de

https://www.telefonica.com/documents/341171/3261893/POLICY+PAPER_Smart+Cities_ES+La+Ciudad+como+plataforma+de+Transformaci%C3%B3n+Digital++Abril+2016.pdf/2c8ed5af-8690-44c2-aab0-4cbe3d1d89c2

Uber Technologies. (2021). Obtenido de <https://www.uber.com/co/es/>

Valenzuela, J., & Pérgolis, J. (2007). *El libro de los buses de Bogotá*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Van den Berg, P., & Arentze, T. (2011). *Estimating social travel demand of senior citizens in the Netherlands*. Obtenido de

https://www.academia.edu/14070190/Estimating_social_travel_demand_of_senior_citizens_in_the_Netherlands

Velázquez, F., & Austria, X. (2019). Así acabarán con el tráfico. *Entrepreneur-REPORTE ESPECIAL / MOVILIDAD*, Vol. 27 Issue 3, p64-71. 8p.

Zito, P., & Salvo, G. (2011). *Toward an urban transport sustainability index: an European comparison*. Obtenido de <https://etr.springeropen.com/track/pdf/10.1007/s12544-011-0059-0.pdf>