

**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA TECNOLOGÍA UTILIZADA PARA
VENTA DE PASAJES EN EL TRANSPORTE URBANO DE BOSTON Y EL
TRANSPORTE URBANO DE BOGOTÁ**

**JEISON JAVIER VERDUGO PÉREZ
EDINSON ALARCÓN PINEDA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL
BOGOTÁ
2018**

**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA TECNOLOGÍA UTILIZADA PARA
VENTA DE PASAJES EN EL TRANSPORTE URBANO DE BOSTON Y EL
TRANSPORTE URBANO DE BOGOTÁ**

**JEISON JAVIER VERDUGO PÉREZ
EDISON ALARCÓN PINEDA**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
ING. MBA. Claudia Janeth Obando Peña**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL
BOGOTÁ
2018**



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., 29 de mayo de 2018.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. GENERALIDADES	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2.1 Descripción del Problema	15
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.	16
1.4 JUSTIFICACIÓN	16
1.5 DELIMITACIÓN	17
1.5.1 Espacio	17
1.5.2 Tiempo	17
1.5.3 Alcance	17
1.5.4 Limitaciones	17
1.6 MARCO REFERENCIAL	18
1.6.1 Marco Teórico	18
1.6.2 Marco conceptual	21
1.6.3 Marco Histórico.	21
1.6.3.1 Historia del MBTA.	21
1.6.3.2 Historia del SITP	23
1.6.4 Marco legal	25
1.7 METODOLOGÍA	25
1.7.1 Tipo de estudio	25
1.7.2 Fuentes de información	25
1.7.2.1 Fuente primaria	25
1.7.2.2 Fuentes secundaria	25
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	26
2. ANÁLISIS DE LOS MEDIOS DE TECNOLOGÍA UTILIZADOS EN LA COMPRA DE BOLETOS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOSTON	27
2.1 ANÁLISIS	27
2.2 DOFA MEDIOS TECNOLÓGICOS	28
3. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS OBTENIDO	35
3.1 DEFINICIÓN	35
3.2 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.3 RESULTADOS	37
3.4 ANÁLISIS	38

	pág.
4. PROPONER UNA ALTERNATIVA PARA LA COMPRA DE PASAJES EN EL SITP DE BOGOTÁ TENIENDO EN CUENTA LAS TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL MBTA DE BOSTON	39
4.1 JUSTIFICACIÓN	39
4.2 DOFA SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP	39
4.2 PROPUESTA	39
5. CONCLUSIONES	41
6. RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Indicadores Globales de Movilidad	15
Figura 2. Matriz PEYEA.	35
Figura 3. Ubicación Vector Plano Cartesiano	38

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Diseño Metodológico	26
Cuadro 2. Comparativo Tecnologías Utilizadas SITP Bogotá vs MBTA Boston	27
Cuadro 3. DOFA Matricial Charliecard	29
Cuadro 4. DOFA Matricial Charlieticket.	30
Cuadro 5. DOFA Matricial Aplicación mTicket	31
Cuadro 6. DOFA Matricial Cash-Onboard.	32
Cuadro 7. DOFA Matricial Tarjeta Tullave	33
Cuadro 8. Factores Fuerza Financiera	36
Cuadro 9. Factores Fuerza Competitiva	36
Cuadro 10. Factores Fuerza Estabilidad del Entorno	37
Cuadro 11. Factores Fuerza de la Industria	37
Cuadro 12. Ubicación Vector	37
Cuadro 13. DOFA Matricial SITP	39

GLOSARIO

APLICACIÓN MÓVIL: es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles y que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo profesional, de ocio, educativa, de acceso a servicios, etc., facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

DENSIDAD POBLACIONAL: es la relación entre el número de personas y el área del territorio en que habitan.

MATRIZ DOFA: una de las herramientas más usadas en planificación estratégica es la matriz DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas) la cual presenta las oportunidades y amenazas del entorno y las fortalezas y debilidades de la empresa.

MATRIZ PEYEA: la matriz PEYEA es usada para determinar la apropiada postura estratégica de una organización o de sus unidades de negocio.

MBTA: Massachusetts Bay Transportation Authority, empresa que integra el transporte público en Boston, Massachusetts.

SERVICIO AL CLIENTE: el servicio tiene su raíz en la atención, el cuidado y la adaptación a las necesidades del otro y con nuestra calidad, precio y expansión buscamos satisfacer a los clientes.

SITP: Sistema Integrado de Transporte Público.

TECNOLOGÍA EN MOVILIDAD: la oportunidad de incrementar la productividad, de acceder a la información y a las aplicaciones corporativas en todo momento y desde cualquier lugar, ha llevado a las organizaciones a implementar soluciones de movilidad.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

TRANSPORTE PÚBLICO: el transporte público es un sistema integral de medios de transporte de uso generalizado, capaz de dar solución a las necesidades de desplazamientos de las personas.

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de grado fue demostrar a través de un análisis comparativo cuales tecnologías utilizadas actualmente por la Massachusetts Bay Transportation Authority, en la compra de pasajes, se podrían proponer para el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.

Para ello se aplicaron unas herramientas estratégicas (DOFA, PEYEA) las cuales permiten hacer un diagnóstico interno y externo de las empresas encargadas de integrar los sistemas de transporte público, tanto de la ciudad de Bogotá D.C. como de la ciudad de Boston, Massachusetts, Estados Unidos y de esta manera identificar las oportunidades para proponer una nueva alternativa.

Producto del anterior análisis y aplicación de dichas herramientas estratégicas, se evidenció que la tecnología con una posible mayor aceptación, es una aplicación móvil, que permite al usuario hacer compra de pasajes online y por medio de un código de lectura rápida QR generado por la misma app, el pasajero podría ingresar al sistema con su teléfono inteligente y automáticamente se descontaría el pasaje.

Palabras Clave: Análisis comparativo, aplicación móvil, herramientas estratégicas (DOFA, PEYEA), Massachusetts Bay Transportation Authority (MBTA), Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).

ABSTRACT

The principal focus of this degree work was show through of a comparative analysis between Massachusetts Bay Transportation Authority technologies uses in the purchase of tickets and which of them, it could be propose for the Sistema Integrado de Transporte Público of Bogotá D.C.

DOFA and PEYEA were used for this comparative because them permitted to made an internal and external diagnosis of the companies who to integrate the public transporting systems in Bogota city and Boston Masachussetts city, the results of this analysis permit to identify the best opportunities and one new alternative for SITP.

The results of the analyses and the application of the strategic tools, it evidenced what is the technology with higher acceptance, that option is a mobile app, the users can use the app for purchase of tickets online, they pay the ticket with a QR code generate by the app, the travelers could be to enter inside the public system whit them smartphones the automatically way.

Keywords: Strategic tools (DOFA, PEYEA), comparative analyst, mobile app, Massachusetts Bay Transportation Authority (MBTA), Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).

INTRODUCCIÓN

La movilidad es una problemática que afecta no solamente a los países del tercer mundo sino también a los países desarrollados, esta problemática siempre ha existido, desde que el hombre necesitó desplazarse a diferentes lugares para poder desempeñar diferentes tipos de actividades que no podía ejecutar en donde está situado, problemática que afecta de manera directa a la población en cuanto a su calidad de vida, acceso a servicios de salud, servicios de educación por lo que es un tema fundamental para la productividad económica de una ciudad, región o país.

Bogotá cuenta con un Sistema Integrado de Transporte público llamado (SITP), que moviliza diariamente a los bogotanos. Según estadísticas de demanda reportadas por Transmilenio en el informe número 30 de junio del año 2016, “el portal Américas es el segundo (portal y estación) con mayor demanda, con una participación del 3,94% de los usuarios que utilizan todo el sistema, lo que se traduce en aproximadamente 89.800 personas ingresando al sistema en un día hábil”¹, la densidad poblacional es considerable y las herramientas tecnológicas para la compra de pasajes es limitada, generando retrasos en el plan de viaje del cliente y congestionando las estaciones.

Según un aparte de un artículo que a continuación se relaciona, elaborado por los profesionales Yefer Asprilla Lara y Eladio Rey Gutiérrez, docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y publicado por la misma institución, la movilidad urbana juega un papel indispensable en el desarrollo de una ciudad.

“El servicio público del transporte influye de manera indispensable en la vida diaria de las personas, especialmente, en la de aquellas que habitan en las grandes urbes. Hoy muchas ciudades del mundo buscan soluciones de sistemas de transporte público para mejorar la movilidad de sus habitantes, de manera que sea cada vez más segura, rápida (tiempos de viaje), confortable y fiable, pero sobre todo que sea ambientalmente sostenible y socialmente incluyente (accesible)”².

Por lo tanto, este trabajo propende por realizar un comparativo entre las tecnologías utilizadas en la compra de pasajes en el sistema de transporte de Boston y las tecnologías empleadas por el SITP en la ciudad de Bogotá, con el fin de identificar qué tecnologías se pueden proponer a la capital del país.

¹TRANSMILENIO, Estudios de movilidad urbana [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 2 febrero, 2018] . Disponible en Internet: <URL: <http://www.Transmilenio.gov.co/loader.php?!Servicio=Publicaciones&ITipo=WFFactionA&IFuncion=visualizar&id=14098&bd=m>>

²ASPRILLA LARA, Yefer y REY GUTIÉRREZ, Eladio. La implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá y sus retos en el futuro [en línea]. Bogotá: Revista Tecnogestión [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>>

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Según un estudio reciente sobre índice de movilidad urbana, realizado por la consultora internacional Arthur D. Little y la Unión Internacional de Transporte Público (UITP) y publicado el 10 de febrero del año 2017 por varios medios de comunicación, entre ellos, BBC MUNDO, “se evaluaron 84 grandes urbes del mundo en una escala de 0 a 100, donde Hong Kong con 58,2 puntos obtuvo la mayor puntuación”³, lo que nos lleva pensar que los problemas de movilidad no solamente son el talón de Aquiles de los países de desarrollo intermedio, si no, que también vinculan a los países del primer mundo.

Para el Observatorio de Movilidad Urbana del Banco de Desarrollo de América Latina CAF, “en la actualidad la agenda social latinoamericana es en esencia una agenda de desarrollo urbano”⁴.

“Casi el 80% de la población de la región vive en centros urbanos y se llegará a cerca del 90% en las próximas décadas. Por ello, los esfuerzos para afrontar una mayor inclusión social y luchar contra la pobreza se concentran en atender las poblaciones residentes en las grandes ciudades”⁵.

Tal y como dice el Observatorio de Movilidad Urbana del Banco de Desarrollo de América Latina, la movilidad metropolitana es entonces un factor determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud y educación.

En un estudio, el Observatorio concluye que los sistemas de transporte urbano masivo en la región se han convertido en oportunidades para lograr avances importantes en la inclusión de los residentes que habitan en las ciudades. El estudio concluye argumentando que la gestión del desarrollo urbano es una tarea compleja que involucra múltiples niveles de gobierno, así como diversas instituciones públicas y privadas.

³ BBC MUNDO. ¿Cuáles son las ciudades con mejor y peor transporte público en América Latina? [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-38927134>>

⁴ BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Que es movilidad Urbana [en línea]. Madrid: BDAL [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/?parent=14062>>

⁵ BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Que es movilidad Urbana [en línea]. Madrid: BDAL [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/?parent=14062>>

Para lograr resultados óptimos en esta materia, los expertos sugieren:

- Establecer una sinergia entre el transporte, la accesibilidad, la movilidad y la gestión urbana.
- Promover el intercambio de información y buenas prácticas entre sistemas de transporte y sus ciudades.
- Establecer redes de cooperación regionales, entre profesionales, autoridades, asociaciones y usuarios.

Para el caso de Bogotá D.C. fue a través del decreto 309 de 2009 que se adoptó el Sistema Integrado de Transporte Público SITP, el cual tiene por objeto (i) Mejorar la cobertura del servicio de transporte público a los distintos sectores de la ciudad, la accesibilidad a ellos y su conectividad (ii) Realizar la integración operacional y tarifaria del sistema de transporte público, tanto en forma física como virtual, garantizando su sostenibilidad financiera (iii) Modernizar la flota vehicular de transporte público (iv) Integrar la operación de recaudo, control de la operación de transporte e información y servicio al usuario, que permita: La conectividad; la consolidación de la información; la gestión de recaudo, de los centros de control y de la información y servicio al usuario del Sistema Integrado de Transporte Público SITP, entre otros.

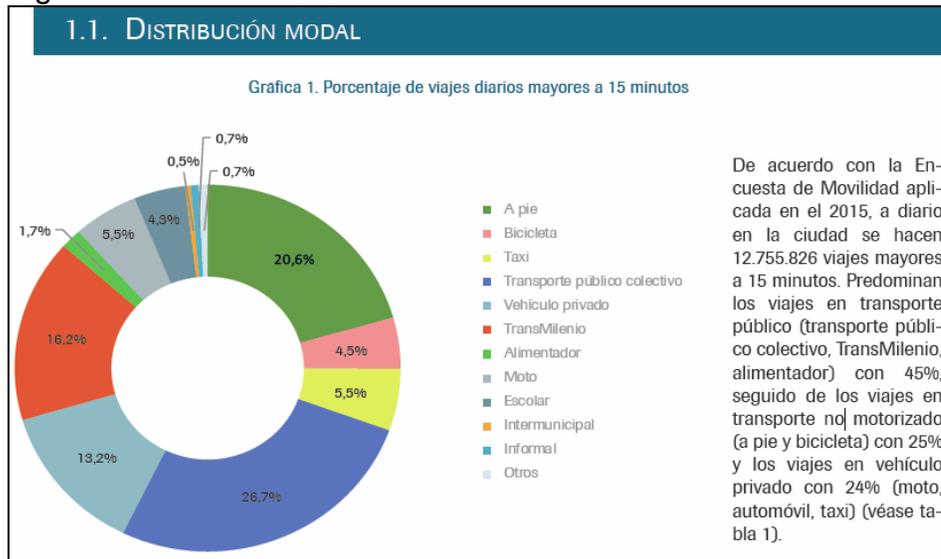
Según el reporte anual de movilidad correspondiente al año 2015, elaborado por Observatorio de Movilidad entre la Cámara de Comercio de Bogotá y la Universidad de los Andes, los avances sobre Sistema Integrado de Transporte Zonal son los siguientes:

- A partir de marzo, se implementó entre las calles 72 y 100 el carril preferencial por la carrera 15 para buses del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) y transporte público colectivo.
- En marzo se inició la nueva fase de operación de alimentación, la cual quedó a cargo de los concesionarios zonales del SITP. A partir de este cambio, se da la transición a una nueva flota de buses padrones de piso bajo con accesibilidad para personas en condición de discapacidad
- En abril inició la operación de 30 buses híbridos duales por la calle 80, que conectarán la troncal Calle 80 con las carreras séptima y décima. Con este nuevo grupo de buses, se completaron 260 vehículos amigables con el medioambiente que ruedan por la ciudad, dando así cumplimiento al Plan de Ascenso Tecnológico.
- En junio se presentó el primer bus eléctrico que entra a funcionar en el SITP. La utilización de esta tecnología en el transporte público aporta grandes beneficios a la ciudad en la disminución de gases de efecto invernadero.

➤ En noviembre se implementó el carril preferencial para los buses del SITP por la Avenida de las Américas, desde el sector de Castilla hasta Puente Aranda, para un total de 5,4 kilómetros por sentido. En total, 15 rutas y 80.000 usuarios que se movilizan a diario por este corredor serán los beneficiados; se espera el ahorro de 10 minutos por viaje y el incremento de la velocidad de los buses zonales al pasar de 12 a 15 kilómetros, así como beneficios ambientales para la ciudad⁶.

Como se observa anteriormente los temas de movilidad urbana requieren soluciones rápidas y efectivas que soporten el crecimiento demográfico y garanticen el servicio de transporte público de sus habitantes (véase la Figura 1).

Figura 1. Indicadores Globales de Movilidad



Fuente. OBSERVATORIO DE MOVILIDAD. Reporte Anual de Movilidad 2015. Bogotá: CCB - Universidad de los Andes, 2016. p. 13

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del Problema. La movilidad es una problemática que afecta a todas las regiones, países y continentes, ya sea por la congestión de vehículos, mal estado de las vías, etc. En Bogotá el SITP nos brinda una opción de movilidad, pero a la hora de comprar el pasaje en las taquillas, se genera gran congestión ya que las ventanillas y máquinas de compra de pasajes están ubicadas al ingreso y salida del sistema, en donde el espacio es reducido para el flujo de personas que utilizan el servicio a diario, este evento ocurre más que todo en las horas pico llegando a “ingresar al sistema” hasta 257.000 personas en la

⁶ OBSERVATORIO DE MOVILIDAD. Reporte Anual de Movilidad 2015. Bogotá: CCB - Universidad de los Andes, 2016. p. 10-12

mañana y en la noche más de 229.000”⁷, según datos publicados por Transmilenio en estudios correspondientes a su informe número 30 de junio del año 2016.

1.2.2 Formulación del problema. ¿Qué alternativas se podrían identificar en el MBTA para proponer una herramienta tecnológica de recaudo que optimice el proceso de compra de pasajes en el SITP?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Comparar la tecnología utilizada en la compra de pasajes por la MBTA de Boston y la tecnología empleada por el SITP en la ciudad de Bogotá.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un análisis de las herramientas tecnológicas utilizadas en la compra de boletos en el MBTA de Boston.
- Identificar y seleccionar ¿cuál herramienta tecnológica se podría implementar en el SITP en Bogotá?
- Proponer una alternativa para la compra de pasajes en el SITP de Bogotá teniendo en cuenta las tecnologías utilizadas en el MBTA de Boston.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Para el Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá D.C. las herramientas tecnológicas utilizadas actualmente para la compra de pasajes no son suficientes, lo que permite proponer nuevas modalidades en la adquisición de estos, con base en la visita realizada a Boston, Massachusetts.

Son muchos los problemas y limitaciones que presenta actualmente el SITP en Bogotá, pero se abordará el tema de adquisición de pasajes en ventanillas y máquinas, teniendo en cuenta las enormes filas que se originan en horas pico. Los usuarios gastan tiempos prolongados en ingresar al sistema lo cual genera retrasos y congestión dentro de las estaciones.

⁷ TRANSMILENIO. Estudios de movilidad urbana [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 2 febrero, 2018] . Disponible en Internet: <URL: <http://www.Transmilenio.gov.co/loader.php?!Servicio=Publicaciones&ITipo=WfaccionA&IFuncion=visualizar&id=14098&bd=m>>

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 Espacio. El lugar identificado es el portal de la Américas ya según estadísticas de demanda reportadas por Transmilenio en el informe número 30 de junio del año 2016, este portal es el segundo con mayor demanda en Bogotá.

1.5.2 Tiempo. La comparación y análisis entre los sistemas de pago utilizados por la MBTA en Boston y el SITP en Bogotá, se llevará a cabo durante 16 semanas después de realizada la visita técnica.

1.5.3 Alcance. Este estudio pretende comparar los medios de compra de boletos utilizados por la MBTA en Boston versus los utilizados en el SITP en Bogotá que incluye:

- Un análisis de las herramientas de compra de pasajes que se utilizan en MBTA en Boston versus las utilizadas en el SITP en Bogotá.
- Una propuesta para el SITP de Bogotá D.C, la cual consiste en una aplicación móvil para la compra de pasajes y recaudo de los mismos, con el fin de mejorar el nivel de servicio en los usuarios que utilizan el sistema en horas pico.
- Con la propuesta se busca mejorar la calidad de vida de las personas y contribuir a la mejora de la calidad del servicio.
- Con el trabajo se busca proponer una alternativa de compra de pasajes, que genere un impacto positivo en los usuarios que utilizan el SITP en Bogotá.
- No incluye la implementación de la aplicación, teniendo en cuenta que para ello se requiere la planeación de un proyecto.

1.5.4 Limitaciones. Acceso restringido a la información de los sistemas de pago que se utilizan en el SITP.

- Falta de colaboración por parte de los usuarios del SITP a la hora de recolectar información.
- La infraestructura en compra de pasajes en Bogotá no permite la aplicación de una tecnología de pago diferente a las que se utiliza hoy día, además, en sus inicios, no se tenía unificación en los de sistemas de pago, limitando la integración del proceso.
- Barreras legales que puedan afectar de ser el caso la futura implementación de la aplicación al SITP de Bogotá.

➤ Resistencia al cambio por parte de los usuarios al ver nuevas alternativas a la hora de realizar la compra de pasajes.

➤ El tiempo en el que se desarrolla la monografía, es reducido, permitiendo únicamente la evaluación de las herramientas tecnológicas de Boston, para identificar ¿Cuál es la mejor para el SITP?, pero no evalúa lo relativo a la implementación.

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Marco Teórico. El MBTA dentro de las alternativas ofrecidas a sus clientes para la adquisición de boletos del sistema multimodal de transporte en la ciudad de Boston, especialmente en trenes de cercanías y ferry, ofrece la adquisición de un boleto electrónico el cual se puede obtener por medio de la aplicación mTicket y mediante un QR generado por la app el cliente puede ingresar al sistema sin tener que recurrir a la tarjeta inteligente (CharlieCard) o a boletos de papel (CharlieTicket) que se pueden utilizar en los modos de transporte.

En la ciudad de Bogotá el Sistema Integrado de Transporte Público dentro de sus alternativas no ofrece este método de compra (aplicación móvil), viendo la necesidad de proponer una nueva opción en la adquisición de pasajes para el ingreso al sistema.

Todo esto contribuye a que el sistema ofrezca a sus clientes una logística que complemente servicio actual y mitigue el impacto poblacional.

Para iniciar se debe entender el término de logística, esto, con el único el fin de contextualizar en términos generales el concepto en el presente trabajo. Para la empresa española VIBRA LOGISTICA, el termino propiamente dicho está asociado a “la gestión de la cadena de abastecimiento que gestiona, planifica, implementa, controla y verifica el flujo eficientes de los procesos, esto significa, que integra todos los procesos de la cadena de abastecimiento SCM, proveedores, materias primas, producción, almacenamiento, distribución hasta el consumidor o cliente final, en conclusión logística es organización, comunicación, desarrollo, tecnología, servicios, cambio, calidad, control, mejora continua y equilibrio”⁸.

Para la Universidad Autónoma de Madrid el concepto de movilidad surge como “respuesta a los impactos sociales, económicos y ambientales derivados del uso intensivo de los vehículos a motor. El vehículo privado resulta ser el medio de transporte que más suelo ocupa, más combustible consume y más externalidades

⁸ LOGÍSTICA VIFRA. ¿Qué es logística? [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: https://www.youtube.com/watch?v=GUljJpE_K_0>

genera. No obstante, para la mayoría de usuarios el coche privado sigue estando muy bien valorado y deseado, por encima del resto de medios de transporte”⁹.

El ámbito urbano es donde se concreta la movilidad a través de la red de calles: su regulación y distribución de sección de calzadas, aparcamiento y espacio para los peatones, aspectos que dan forma y caracterizan el espacio público destinado a los flujos de transporte. La solución a los problemas de movilidad urbana pasa por el cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles y no vendrá sólo de la promoción y mejora de los otros modos, sino que es necesario además aplicar medidas de contención y restricción en el uso del coche.

Visto el problema de movilidad desde otra perspectiva, las tecnologías son grandes aliadas a la hora de implementar soluciones a los problemas de movilidad en las grandes urbes del mundo, para la compañía SITT y Cía. SAS, empresa dedicada a la solución de problemas de movilidad, como elemento principal del desarrollo de las regiones, los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) son la aplicación de tecnologías en el manejo de los sistemas de transporte de toda superficie terrestre con objeto de incrementar su eficiencia y seguridad, mientras se les da a los usuarios de las vías opciones de movilidad basadas en información de tiempo real. Con inversiones relativamente menores en (ITS) pueden producir ahorros significantes en los costos totales de un sistema¹⁰.

Según lo citado en la página web del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, a manera de información, dice: “el SITP a partir de una implementación gradual y controlada, cambiará la historia de la ciudad, eliminando la guerra del centavo”¹¹.

La Administración y la ciudadanía trabajarán de manera conjunta en implementar y aprender mecanismos de comportamiento, cultura y solidaridad, que llevarán a un transporte más organizado, seguro, económico y accesible, garantizando calidad de vida y mayor eficiencia. Se ha tomado así una decisión de fondo: cambiar de una vez por todas, la prestación del servicio de transporte público en Bogotá, asimismo, establece unos objetivos en el Sistema Integrado de Transporte:

➤ Lograr una cobertura del 100% en la prestación del servicio de transporte público de la ciudad.

⁹ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. Movilidad Urbana sostenible, cursos de corta duración [en línea]. Bogotá: La Universidad [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242652866332/1242668162480/cursocortaduracion/cursoCortaDuracion/Movilidad_Urbana_Sostenible_%283%C2%AA_Edicion%29.htm>

¹⁰ SISTEMA COMPAÑÍA SITT Y CÍA. SAS. Sistemas Inteligentes de Transporte [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.sittycia.com/its>>

¹¹ TRANSMILENIO S.A. Información General [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075&dPrint=1>>

➤ Integrar la operación y la tarifa, equilibrando la demanda de buses en todas las zonas.

A continuación, se elaborará un cuadro comparativo, entre las tecnologías utilizadas por los dos sistemas (MBTA Vs SITP) para la compra de boletos y sistemas de recaudo.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico en el presente trabajo de grado se aplicará un análisis FODA por cada uno de los medios tecnológicos identificados en el sistema integrado de transporte de la ciudad de Boston.

Estas siglas provienen del acrónimo en inglés SWOT (strenghts, weaknesses, opportunities, threats); en español, aluden a fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Thompson y Strikland (1998) establecen que “el análisis FODA estima el efecto que una estrategia tiene para lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación externa, esto es, las oportunidades y amenazas”¹².

Para la revista científica de la Universidad de la República de Uruguay el Análisis FODA o Matriz FODA es una metodología de estudio de la situación de una “organización o empresa en su contexto y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas. Es una herramienta utilizada para conocer la situación real en que se encuentra la organización”¹³.

Para el segundo objetivo, se elaborará un matriz PEYEA y se tomará como guía un referente académico para su posterior aplicación.

¹² PONCE TALACÓN, Humberto. La matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones [en línea]. Bogotá: Universidad Católica de Colombia [citado 4 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.revistavirtualpro.com.ezproxyucdc.ucatolica.edu.co:2048/biblioteca/la-matriz-foda-alternativa-de-diagnostico-y-determinacion-de-estrategias-de-intervencion-en-diversas-organizaciones>>

¹³BALLESTEROS, Haydee. Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) [en línea]. Montovideo: Universidad de la República de Uruguay [citado 5 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://rue.fenf.edu.uy/index.php/rue/article/view/85/83>>

Según lo citado en el libro, el proceso estratégico, un enfoque de gerencia, del autor Peruano Fernando D'Alessio Ipinza:

La matriz PEYEA es usada para determinar la apropiada postura estratégica de una organización o de sus unidades de negocio. La matriz PEYEA tiene dos ejes que combinan factores relativos a la industria (fortaleza de la industria y estabilidad del entorno) y dos ejes que combinan factores relativos a la organización (fortaleza financiera y ventaja competitiva) en extremos de bajo y alto que conforman un marco de cuatro cuadrantes, cada uno asociado a una postura estratégica básica: agresiva, conservadora, defensiva o competitiva. El resultado del uso de esta matriz indica la postura estratégica más apropiada para la organización¹⁴

1.6.2 Marco conceptual. El transporte público es el término aplicado al transporte colectivo de pasajeros, a diferencia del transporte privado, los viajeros de transporte público tienen que adaptarse a los horarios y a las rutas que ofrezca el operador, que para el caso de Bogotá, ha provocado en los últimos años una crisis, ya que la densidad poblacional que se refiere, al número promedio de habitantes en relación a una unidad de superficie, no se ha proyectado de la manera eficaz y ha causado un déficit en el servicio que se le presta al cliente capitalino.

Es ahí donde la Tecnología en movilidad que es “La oportunidad de incrementar la productividad, de acceder a la información y a las aplicaciones corporativas en todo momento y desde cualquier lugar”¹⁵ toman gran importancia para dar soluciones innovadoras como lo son las aplicaciones móviles que le permiten al usuario efectuar una tarea concreta facilitando las gestiones o actividades a desarrollar, como se evidenció en la visita al Massachusetts Bay Transportation Authority la agencia pública responsable de operar la mayoría de los servicios de transporte público en Boston, Massachusetts.

Por lo tanto, se propondrán herramientas de utilidad que permitan identificar nuevas alternativas para el SITP, diferentes a las actuales.

1.6.3 Marco Histórico.

1.6.3.1 Historia del MBTA.

Boston, ciudad en la que nació el transporte público en Estados Unidos, las primeras construcciones subterráneas del país todavía están en uso, hoy en día bajo Boston Common, la gente aún toma transbordadores a la ciudad como lo hicieron en 1631. Los trenes y barcos son muy diferentes ahora, pero han sido parte importante de la ciudad por más de 300 años.

¹⁴ D’ALESSIO IPINZA, Fernando. El proceso estratégico, un enfoque de gerencia. México: Pearson, 2008. p. 24

¹⁵ SATEC. Tecnología: Movilidad [en línea]. Madrid: La Empresa [citado 5 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.satec.es/es-ES/NuestraActividad/Soluciones/Paginas/tecnologiaMovilidad.aspx>>

En el 1600, Boston era solo una península , conectada a Roxbury por una delgada franja de tierra. Para llegar a la ciudad, los agricultores y residentes de Chelsea tuvieron que caminar por varios días.

Esta era una carga tan grande que el Tribunal de Asistencia de Massachusetts ofreció un contrato a cualquiera que quisiera manejar un ferry entre la península de Shawmut (ahora el extremo norte de Boston) y Charlestown. En 1631, Thomas Williams abrió el primer servicio de tránsito fletado en los Estados Unidos.

Mientras que Boston está conectado a las comunidades aledañas por varios puentes y túneles hoy en día, muchas personas todavía toman el ferry desde Boston a Charlestown, el aeropuerto, Hull y Hingham¹⁶.

En 1700, durante la época colonial, pocas personas podían comprar un caballo y un carruaje, pero la mayoría podía viajar por la península a pie, después de la revolución, la geografía y la población de la ciudad crecieron rápidamente y otros modos de tránsito se volvieron cada vez más importantes.

El primer viaje entre Boston y Cambridge se inauguró en 1793. El Omnibus, se hizo popular e hizo paradas múltiples en rutas predeterminadas.

En 1880 se implementa el primer tranvía eléctrico de la ciudad, conectando el Allston Railroad Depot, a Coolidge Corner y Park Square.

En 1897 se abrió el subterráneo de la calle Tremont como el primer túnel subterráneo de América del Norte, todavía está en uso, conectando las estaciones Government Center, Park Street y Boylston.

En 1957, el MTA autorizó la expansión del tránsito rápido a lo largo de Newton Highlands Branch y Albany Railroad. El servicio en la sucursal de Highland comenzó en 1959 y todavía está en operación.

El MBTA o el "T", fue votado como ley el 3 de agosto de 1964, convirtiéndose en el primer sistema combinado de tránsito regional en los EE. UU., sirviendo a 78 municipios en el área de Greater Boston.

Hasta finales de 1900, muchos residentes en el este de Massachusetts consideraban que el transporte público era un modo de transporte suplementario, pero en la década de 1970, la escasez de gas, las preocupaciones sobre la calidad del aire y la congestión urbana hicieron que la "T" fuera más popular que nunca con más de 300,000 pasajeros diarios.

En 2009, el gobernador Deval Patrick firmó una legislación que colocaba a la MBTA bajo la jurisdicción del Departamento de Transporte de Massachusetts (MassDOT).

¹⁶ MASSACHUSETTS BAY TRANSPORTATION AUTHORITY. La historia de la T [en línea]. Bostón: La Empresa [citado 20 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mbta.com/history>>

En 2015, en respuesta al clima extremo que trajo serios desafíos financieros y de infraestructura para la MBTA, el Gobernador Charlie Baker formó un comité para evaluar la gestión y el gasto en la “T”.

Hoy en día el MBTA es uno de los sistemas de transporte público más grandes del país y presta servicios a casi 200 ciudades, pueblos y a más de 1 millón de pasajeros diarios en el metro, el autobús, el ferry y el tren suburbano¹⁷

1.6.3.2 Historia del SITP.

En 1884 la administración de Cenon Figueredo, trae a la ciudad el tranvía, generando un gran cambio, evolución y desarrollo. Tenía una línea que conducía de Bogotá a Chapinero.

En 1910 se crea el tranvía eléctrico, en este proyecto se iniciaron los errores administrativos que ha sufrido la ciudad, debido a que se generó una mala administración causando pérdidas, pero, aun así, se continuó con el proyecto extendiéndolo hasta los barrios del sur de la ciudad.

En 1917 se inaugura la estación de la sabana siendo el eje central del sistema férreo que tenía la ciudad.

En 1936 se presenta el primer plan para apertura de vías, que permite una mejor circulación, de ahí nace la avenida caracas que fue construida en el eje de la antigua línea del ferrocarril del norte que fue desviada por la carrera 30, ya se evidenciaba una congestión vehicular que hizo que el general Gustavo Rojas Pinilla viera la oportunidad de traer el metro a la ciudad, contrato una concesión japonesa pero lo gobiernos del frente nacional que tenían que tomar la decisión rechazaron la propuesta.

En 1951 terminaría por desaparecer el tranvía y nacerían las primeras flotas de autobuses, que en el mismo año entrarían en operación, ya en este punto podemos ver, el deterioro de las calles, el poco tiempo de implementación y el tiempo que llevamos en tratar de traer el metro a la ciudad.

En 1961 el alcalde Jorge Eliecer Gaitán fue el primero en proponer un sistema que mejorará la movilidad en la ciudad, por ejemplo, construir el tren de cercanías y construir el primer tramo del metro, pero sus propuestas no fueron escuchadas.

En 1991 bajo la administración del alcalde Jaime Castro, se le da prioridad al proyecto del metro y se crea una empresa con el mismo nombre para que realice los estudios de factibilidad, financiación, construcción y se llega a la conclusión que es mejor rehabilitar el sistema férreo del antiguo ferrocarril de la sabana.

En 1998 bajo la administración de Peñalosa se crea un sistema de transporte masivo Transmilenio.

¹⁷ MASSACHUSETTS BAY TRANSPORTATION AUTHORITY. La historia de la T [en línea]. Bostón: La Empresa [citado 20 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mbta.com/history>>

El alcalde Enrique Peñalosa (1998-2000) incluyó en su programa de gobierno, como proyecto prioritario, ofrecer a la ciudad una solución al problema del transporte público. En consecuencia, en la ejecución del plan de desarrollo, por la Bogotá que queremos, se determinó la construcción de una infraestructura especial destinada de manera específica y exclusiva a su operación, a partir de corredores troncales especializados, dotados de carriles de uso único, estaciones, puentes, ciclo rutas y plazoletas de acceso peatonal especial, diseñados para facilitar el uso del sistema a los usuarios.

La Empresa de Transporte de Tercer Milenio, TRANSMILENIO S.A., se establece el 13 de octubre de 1999 como sociedad por acciones, bajo la forma de sociedad anónima de carácter comercial con aportes públicos¹⁸.

Es así como “el 18 de diciembre de 2000, se inauguró la primera ruta que comenzó a operar con 14 buses entre las calles ochenta y sexta por la troncal de la Caracas. Durante este período se entregaron las troncales: Auto norte, Calle 80 y Caracas”¹⁹.

En el segundo período de administración del alcalde Antanas Mucus (2001-2003) se incluyó en el plan de desarrollo, Bogotá para vivir todos del mismo lado, “la meta de disminuir en un 20% los tiempos de desplazamiento de las personas en la ciudad y los proyectos prioritarios fueron las tres nuevas troncales de transporte masivo: Américas, NQS y Avenida Suba”²⁰.

“Desde marzo de 2008 se han dispuesto taquillas en comercios cercanos a las estaciones principales con el fin de descongestionar las filas en las estaciones que eran los únicos lugares donde se podía adquirir”²¹.

Desde el año 2009, se dio un nuevo impulso a la Tarjeta Propia, renombrándola como "Tarjeta Cliente Frecuente", para ello se cambió el procedimiento ya que en ella se recarga dinero y no pasajes, descontándose el costo de cada pasaje al ser usado, eliminándose los trámites existentes para la expedición de la tarjeta y posibilitando su compra por un precio de 2.000 pesos colombianos, en cualquier taquilla del sistema.

¹⁸ LAS 2 ORILLAS, Historia de la Movilidad en Bogotá [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 15 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.las2orillas.co/historia-de-la-movilidad-en-bogota/>>

¹⁹ LAS 2 ORILLAS, Historia de la Movilidad en Bogotá [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 15 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.las2orillas.co/historia-de-la-movilidad-en-bogota/>>

²⁰ TRANSMILENIO S.A. Nuestra entidad historia [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 15 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://www.Transmilenio.gov.co/Publicaciones/la_entidad/nuestra_entidad/Historia>

²¹ CARACOL RADIO. Inauguran taquillas externas para las compra y recarga de tiquetes de Transmilenio [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 13 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://caracol.com.co/radio/2008/03/13/nacional/1205439960_562841.html>

“La tarjeta monedero permite ser cargada con un valor de 50 pesos hasta 85.000 pesos. Descontinuada su venta desde el 25 de diciembre del 2014”²².

1.6.4 Marco legal. Constitución Política de Colombia, en su artículo 365 menciona “Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares”²³

Decreto 309 de 2009 por el cual se adoptó el Sistema Integrado de Transporte Público SITP de Bogotá.

Ley 105 de 1993 por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte.

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Tipo de estudio. La metodología utilizada para realización del presente trabajo es inductiva, generando conclusiones generales a partir de estudios de movilidad en la capital colombiana. Además, se recolectaron datos de la Massachusetts Bay Transportation Authority de la ciudad de Boston, Estados Unidos quien es nuestro referente de comparación.

Para la Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe Redalyc, “el método inductivo se basa en la observación de hechos característicos para descubrir las leyes que los rigen o palabras del autor en referencia”²⁴.

1.7.2 Fuentes de información. Se tomarán en cuenta dos tipos de fuentes.

1.7.2.1 Fuente primaria. Toda aquella información recopilada en el lugar de operaciones de la Massachusetts Bay Transportation Authority, Boston, y que surgió como producto de la visita técnica internacional ofrecida por la Universidad Católica de Colombia, además de los datos históricos reportados por el SITP en la página Web y estudios realizados en Bogotá, por entidades públicas, privadas, universidades, entre otros.

1.7.2.2 Fuentes secundaria. Se usarán referentes académicos, estudios a nivel local, regional, nacional y mundial de los que se extraerá conocimientos,

²² CARACOL RADIO. No venta de tarjetas azules [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 13 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://caracol.com.co/radio/2014/12/25/bogota/1419499980_564406.html>

²³ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Constitución política. Art. 365

²⁴ MONROY VARELA, Sonia Esperanza. Del fraude, el método inductivo y los artículos científicos [en línea]. Bogotá: Redalyc Revista Científica [citado 22 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.redalyc.org/pdf/414/41401102.pdf>>

conclusiones y recomendaciones, que hagan referencia al objetivo del presente trabajo de grado.

1.8 DISEÑO METODOLÓGICO

A continuación, se presentan las etapas establecidas para el desarrollo del comparativo con sus respectivas actividades y entregables (véase el Cuadro 1).

Cuadro 1. Diseño Metodológico

Etapas	Actividad	Entregable
Realizar un análisis de las herramientas tecnológicas utilizadas en la compra de pasajes en Boston.	Recolección de información de las herramientas de compra de pasajes utilizadas en el sistema de transporte en Boston.	DOFA matricial de los medios utilizados para la compra de pasajes en el sistema multimodal de Boston.
	Elaboración matriz PEYEA para la identificación del mejor medio de pago en Boston que se pueda aplicar a SITP.	
Identificar y seleccionar que herramientas tecnológicas se podrían implementar en el SITP en Bogotá.	Elaboración de DOFA matricial por cada medio de pago que se utiliza en el SITP.	DOFA matricial de los medios de pago utilizados en el SITP
	Elaboración de DOFA matricial por cada medio de pago que se utiliza en el sistema de transporte de Boston.	Matriz PEYEA identificando la mejor herramienta de las utilizadas en Boston.
Proponer una alternativa para la compra de pasajes en el SITP de Bogotá teniendo en cuenta las tecnologías utilizadas en el MBTA de Boston.	Diagnóstico final de las herramientas evaluadas.	Documento en donde estará reflejada la propuesta que se podría aplicar al SITP después del respectivo análisis de las matrices.
	Identificar la mejor alternativa tecnológica para el SITP.	
	Propuesta de la mejor alternativa de pago según los resultados obtenidos de las matrices DOFA y la matriz PEYEA.	

Fuente. Los Autores

2. ANÁLISIS DE LOS MEDIOS DE TECNOLOGÍA UTILIZADOS EN LA COMPRA DE BOLETOS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BOSTON

Con el fin de analizar los medios de tecnología que se utilizan en el sistema de transporte de Boston, a continuación, se realiza un análisis DOFA, considerando para ello los siguientes: (a) Máquinas Expendedoras, (b) CharlieCard (c) CharlieTicket (d) Aplicación MBTA mTicket. Al respecto se presentan de manera individual las DOFA para cada uno de estos medios tecnológicos utilizados en el MBTA.

2.1 ANÁLISIS

Las máquinas dispensadoras de tarifas, expiden nuevos CharlieTickets y permiten agregar valor los CharlieTicket o a las CharlieCards que le usuario ya posee.

Los CharlieTickets son boletos de papel reutilizables que se pueden cargar con valor de 1 a 7 días o mensuales y estos se aceptan en todos los modos de transporte del MBTA.

Las CharlieCard son tarjetas de plástico reutilizables que se pueden cargar con valor en efectivo o pases mensuales, de 1 día o de 7 días.

La MBTA mTicket, es una herramienta tecnológica (aplicación móvil), donde los usuarios pueden comprar un boleto o pase digital para ferry y tren de cercanías. Todas las compras se realizan con tarjeta débito o crédito²⁵ (véase el Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparativo Tecnologías Utilizadas SITP Bogotá vs MBTA Boston

	MBTA	SITP
TARJETA INTELIGENTE	Aplica para todo el sistema integrado de transporte de Boston	Actualmente se encuentra unificada y aplica para buses azules, servicios duales y Transmilenio. Recargable en puntos de venta y estaciones.
CHARLIETICKET	Aplica para todo el sistema integrado de transporte de Boston	No hay implementación de esta tecnología
MÁQUINAS EXPENDEDORAS	Ubicadas en todas estaciones de servicio, a la entrada del sistema y buses urbanos, permiten comprar o recargar las tarjetas inteligentes y en el caso de los buses permiten pagar el pasaje en efectivo	Actualmente existen en algunas estaciones de Transmilenio y únicamente permiten recargar las tarjetas inteligentes

²⁵ MASSACHUSETTS BAY TRANSPORTATION AUTHORITY. Card [en línea]. Boston: La Empresa [citado 20 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mbta.com>>

Cuadro 2. (Continuación)

	MBTA	SITP
APLICACIÓN MÓVIL	La MBTA mTicket, es una herramienta tecnológica (aplicación móvil), donde los usuarios pueden comprar un boleto o pase digital para ferry, tren de cercanías y a través de un código de lectura rápida QR las personas pueden ingresar al sistema. Todas las compras se realizan con tarjeta débito o crédito.	No hay implementación de esta tecnología

Fuente. Los Autores.

2.2 DOFA MEDIOS TECNOLÓGICOS

Una vez definida la matriz DOFA en el marco teórico a continuación se toman dichos referentes de fundamentación para la realización de la matriz que se define de acuerdo con los factores analizados en el MBTA (Massachusetts Bay Transportation Authority) compañía encargada de integrar el sistema de transporte público en la ciudad de Boston, Estados Unidos, para cada uno de los medios de tecnología que se utilizan en la adquisición de boletos en el MBTA (véase los Cuadros 3, 4, 5 y 6).

Así mismo, se elaborará una matriz DOFA para los medios tecnológicos utilizados actualmente por el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, SITP, dejando de presente que únicamente se está manejado la tarjeta inteligente, Tullave, como única opción de recudo y pago por parte de los clientes, es de anotar que aunque actualmente existen maquinas en algunas estaciones de Transmilenio, en estas, únicamente se puede recargar dicha tarjeta, sin generar más opciones de compra, por lo tanto solo se efectuara una matriz DOFA para Bogotá (véase el Cuadro 7).

Cuadro 3. DOFA Matricial CharlieCard

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Recargabilidad de la tarjeta en efectivo para el día, la semana o el mes. •Son gratis con la compra de los boletos y las dan en los puntos de compra de tiquetes. •Tarifas más bajas en los viajes en metro y autobús. •Administración tarjeta en línea creación cuenta MyCharly. •Puede transferir más veces y a más modos que los titulares de CharlieTicket. •Durabilidad de la tarjeta al ser de plástico. •Se usan con mayor frecuencia para las tarifas de autobús y metro, pero se pueden usar para Commuter Rail y transportar pases mensuales cuando se solicitan en línea. •Locales de venta minorista para obtenerlas en blanco y recargar saldo. •Protección contra pérdida, robo o daño. •Tarjeta exclusiva para estudiantes 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> •Al ser un tarjeta de plástico con el tiempo tiende a deteriorarse. •No hay personalización de la tarjeta en los puntos de venta. •Único canal de personalización es a través de internet. •En caso de robo y no haberse registrado en la plataforma no hay forma de recuperar el saldo. •Al perder un tarjeta de estudiante es posible que no se puede obtener una tarjeta de reemplazo. •Para consolidación de tarjetas solo se aceptan compras en efectivo.
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> •Facilidad para el ciudadano a la hora de realizar la compra de sus tiquetes. •La personalización de la CharlieCard en puntos de venta. •Manejo de mejores tarifas. •Tarjetas exclusivas para (Adulto mayor, Nivel socioeconómico, etc.) •Hacer el proceso de consolidación más ameno. •Planes de protección contra pérdida y robo de las tarjetas para todos los usuarios. •Llegar a los usuarios que no utilizan el servicio de transporte público. 	<p style="text-align: center;">FO</p> <ul style="list-style-type: none"> •Mejorar de la accesibilidad al sistema para los usuarios que no utilizan frecuentemente el servicio de transporte. •Divulgación del Charlieticket como una alternativa de ingreso al sistema multimodal. •Tarifas más accesibles para los diferentes tipos de usuarios que utilizan el sistema. •Personalización de la tarjeta para todos los usuarios. •Nicho de mercado para personas que deseen proteger sus tarjetas de robo y pérdida. 	<p style="text-align: center;">DO</p> <ul style="list-style-type: none"> •Crear un medio de pago electrónico que no se deteriore y permita el ingreso al sistema. •Personalización de la tarjeta en los puntos de compra de los tiquetes que permiten que el usuario se empodere de su CharlieCard. •No tiene protección en caso de pérdida o robo sin una cuenta registrada. •Disminuir la congestión en las filas dando como opción las recargas por internet. •Permitir realizar la consolidación de las tarjetas en diferentes medios de pago no únicamente en efectivo.
<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Congestión en las máquinas de compra de tiquetes. •Inseguridad de pérdida de la tarjeta con saldo sin tener una cuenta registrada. •Alto costo del mantenimiento del sistema. •Creación de un producto sustituto. •Inviabilidad económica del sistema. •Fraude en las cuentas en línea que produzcan pérdidas económicas. •Insatisfacción del usuario por el servicio. 	<p style="text-align: center;">FA</p> <ul style="list-style-type: none"> •Al poderse recargar en efectivo y no estar la tarjeta personalizada se corre el riesgo de perder el saldo en caso de extravío o robo. •Al ser la tarjetas gratis se podría presentar temas de vandalismo •Las tarifas son bajas por el subsidio del gobierno pero no cubre el costo de operación. •Las alternativas de compra de boletos en locales minoristas y demás puntos de venta no contribuyan a mejorar el nivel de servicio. 	<p style="text-align: center;">DA</p> <ul style="list-style-type: none"> •Deterioro de la tarjeta con el tiempo hace que el cliente tenga que acercarse a una taquilla a solicitar una nueva lo que puede congestionar el sistema. •Al no haber personalización en caso de pérdida o robo es irreparable el saldo generando insatisfacción en el cliente. •Creación de un producto digital que sustituya el uso de la tarjeta.

Fuente. Los Autores

Cuadro 4. DOFA Matricial Charlieticket.

	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> •Recargabilidad en efectivo para el día, la semana o el mes. •Si eres turista permite ingresar al sistema sin una tarjeta. •Utilización del boleto en todo el sistema multimodal. •Tarifas de viaje único en autobús y metro. •Boletos de viaje único ida y vuelta en Commuter Rail y ferry •Opción si no se utiliza en transporte público frecuentemente. •Adquisición en todas las maquina expendedoras de tarifas . •Es reutilizable. 	<ul style="list-style-type: none"> •Las tarifas de un solo trayecto para el autobús y el metro son más altas. •Tiene un fecha de caducidad. •No están protegidos contra pérdida, robo o daño. •Al ser de papel su integridad se ve afectada fácilmente por diferentes factores. •No tiene ningún tipo de personalización. •No hay beneficios de tarifa ya que todas son estándar. *Con el pago en efectivo son las formas de pago más costosas.
Oportunidades	FO	DO
<ul style="list-style-type: none"> •Mejorar la calidad del medio de pago cuando el usuario no utiliza los servicios frecuentemente. •Llegar de manera fácil a los turistas otorgándoles una opción de pago para el transporte. •Llegar a los usuarios que no utilizan el servicio de transporte público. •La personalización de la CharlieTicket en puntos de venta. •Manejo de mejores tarifas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Mejorar la accesibilidad al sistema para los usuarios que no utilizan frecuentemente el servicio de transporte. •Divulgación del Charlieticket como una alternativa de ingreso al sistema multimodal. •Manejo de tarifas para los diferentes tipos de usuarios que utilizan el sistema. •Se llega a personas que no utilizan el transporte comúnmente como un nuevo nicho de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Al tener fecha de caducidad permite que se utilice más frecuentemente. •Se puede mejorar los materias de que se utilizan para la creación del boleto. •No tiene protección en caso de pérdida, pero se puede ofertar un plan de protección. •Personalización del tiquete dando más seguridad al usuario. •Crear un medio de pago electrónico que no se deteriore y permita el ingreso al sistema.
Amenazas	FA	DA
<ul style="list-style-type: none"> •Alto costo del mantenimiento del sistema. •Pérdida del boleto con saldo irrecuperable. •Fácil deterioro del boleto. •Creación de un producto sustituto. •Mayor vulnerabilidad al fraude por ser un método de pago con poca seguridad. •Activistas medioambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> •Al recargarse en efectivo es como tener en el dinero en el bolsillo sin ninguna protección. •Como el boleto es genérico y tiene caducidad si se pierde es irrecuperable. •Al ser reutilizable puede dañarse fácilmente y afectar la infraestructura del sistema a la hora del ingreso al mismo. •Al ser de papel su falsificación es más fácil. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aunque es más costoso que otros medios de pago, no contribuye al punto del equilibrio del sistema. •Al tener una caducidad en caso de pérdida o robo el boleto probablemente será utilizado inmediatamente, haciendo irrecuperable. •Creación de un producto digital que sustituya el uso de la tarjeta. •Al ser de papel podrían haber reacciones de los activistas medio ambientales. •Al tener ningún tipo de protección es fácil de hurtar.

Fuente. Los Autores.

Cuadro 5. DOFA Matricial Aplicación mTicket

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra segura de boletos con su tarjeta de crédito o débito. • Alternativa que mejora el tiempo de servicio del cliente a la hora de comprar un boleto. • Nunca pierda su boleto - los boletos se pueden transferir fácilmente si pierde su teléfono o se lo roban. • Permite comprar un solo viaje, 10 viajes o pases mensuales desde su teléfono inteligente. • Los pases mensuales de mTicket son de \$ 10 menos que la tarifa de CharlieTicket. • Su teléfono inteligente es su boleto. • Disponibilidad 7*24 para compra de boletos • Aplicación Gratuita. 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • No es válido su uso en Bus ni Subway. • Error en procesamiento de pago de tarjeta débito y crédito. • App poco amigable con el usuario. • Alta inversión en tecnología para mejoras que ayuden a los usuarios. • Alta dependencia del internet a la hora de realizar la compra del boleto. • Poco aceptabilidad por parte del usuario de la aplicación por fallas repetitivas en el sistema. • No todas las personas tiene un teléfono inteligente.
	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p>	<p style="text-align: center;">FO</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cobertura a la hora de vender los boletos. • Introducción a las tecnologías móviles. • Disminución de tiempo de espera de los usuarios. • Replicar el sistema para pago en los demás servicios del transporte multimodal. • Satisfacción total del cliente al usar el servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llegar a todos los usuarios que cuenten con un teléfono inteligente y que tomen como primera opción el MBTA. • Disponibilidad 7*24 que permite la compra libre de los boletos sin ningún tipo de restricción en cuanto a tiempo. • Al ser más económica que otras alternativas de pago se llega a más personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Replicar la aplicación para todo el sistema multimodal. • Divulgación masiva del uso y beneficios de la misma. • App amigable con el usuario que no presente problemas a la hora de programar compras frecuentes.
<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulaciones no autorizadas por hackers. • Clientes no acostumbrados al uso de nuevas tecnologías. • Aparición de nuevas tecnologías. • Dificultad para migrar a los nuevos medios. • Rápida obsolescencia de hardware por avances en tecnología. 	<p style="text-align: center;">FA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ser na tecnología nueva se puede encontrar resistencia al cambio por parte de los usuarios. • La ser una app es vulnerable a recibir ataques cibernéticos. • Producto sustituto. 	<p style="text-align: center;">DA</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dependencia total de internet. • Al no todas las personas contar con un teléfono inteligente no usaran la app. • Poco aceptabilidad por parte del usuario hacia la herramienta dejándola obsoleta. • Duplicidad en pagos por fallas en el sistema, perdiendo credibilidad en nuestros usuarios.

Fuente. Los Autores.

Cuadro 6. DOFA Matricial Cash-Onboard.

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> *Autoservicio del cliente a la hora de comprar el pasaje. *Los pagos en efectivo se aceptan a bordo de todos los autobuses de MBTA. *Recargas de CharlieCard y Charlieticket en efectivo, Tarjeta débito o crédito. *Los pagos en efectivo no incluyen transferencias a otros medios de transporte. *Aceptan monedas y Billetes de hasta 20 dólares. *Amplia red de máquinas expendedoras de tiquetes en todas las estaciones del metro. 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> *Con el Charlie ticket son las formas de pago más costosas. *Al ser pago en efectivo la maquina puede inmovilizarse por mal uso. *Alto costo de mantenimiento. *Hay que pagar el valor exacto si no se desea adquirir una tarjeta. *No todas las maquinas aceptan efectivo. *En las cajas de los buses se puede agregar hasta 20 dólares. *La compra de pases diarios, mensuales o semanales no están disponibles para su compra en las cajas a bordo de los buses.
Oportunidades	FO	DO
<ul style="list-style-type: none"> *Manejo de mejores tarifas *Implementación de nuevas tecnologías. *Llega a usuarios que normalmente no utilizan el sistema. *Disminución de tiempo de espera en filas por parte de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> *Mejorar de la accesibilidad al sistema para los usuarios que no utilizan frecuentemente el servicio de transporte. *Implementación de nuevo sistemas de recarga, compra y acceso al sistema de transporte. *Amplia red de máquinas dispensadoras y cajas en el sistema de metro y bus. 	<ul style="list-style-type: none"> *Al haber una restricción en cuanto a la compra de tictes en las cajas de los autobuses se pueden generar mejores alternativas. *Migrar a canales más económicos y de menor costo de mantenimiento.
Amenazas	FA	DA
<ul style="list-style-type: none"> *Producto sustituto. *Obsolencia por los grandes avances en tecnología. *Vandalismo a las maquinas por tener efectivo. *Cambio en políticas para el manejo de efectivo. *Caída de la red eléctrica e informática. 	<ul style="list-style-type: none"> *Amplia red de máquinas puede quedar obsoleta por el uso de nuevas tecnologías. *Mayor manejo de otros medios de pago diferentes al efectivo en las cajas de los buses. 	<ul style="list-style-type: none"> *Al ser el pago en efectivo entro del bus puede generar filas afectado el nivel de servicio. *Creación de un producto digital que sustituya de las máquinas dispensadoras y las cajas. *caída del sistema de máquinas y cajas que no permiten el recaudo de las tarifas.

Fuente. Los Autores.

Cuadro 7. DOFA Matricial Tarjeta Tullave

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Recargabilidad de la tarjeta en efectivo para el día, la semana o el mes. •Se podrán hacer máximo 2 transbordos desde el momento que el usuario valida su pasaje hasta que culmine la ventana de tiempo de 95 minutos •El valor del transbordo es de \$0 si es de Troncal a Zonal o entre Zonal y Zonal •El valor del transbordo es de \$200 si es de Zonal a Troncal. •El viaje a crédito es la posibilidad que tienes para hacer un viaje en los buses del SITP cuando no tienes saldo suficiente. •En caso de pérdida o robo de la tarjeta tú llave plus, puedes recuperar el saldo •Tarifas más bajas para personas en condiciones especiales. •Durabilidad de la tarjeta al ser de plástico. 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> •La tarjeta tiene un costo asociado que lo asume el usuario. • La prestación del servicio de la Tarjeta tú llave Plus tiene, en principio, una duración definida 4 años con posibilidad de prórroga. •Único canal de personalización es los portales y estaciones del sistema. •Al ser un tarjeta de plástico con el tiempo tiende a deteriorarse. •La reposición de la tarjeta tiene un costo asociado el cual deberá ser asumido por el usuario. *La tarjeta es clonable
	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p>	<p style="text-align: center;">FO</p>
<ul style="list-style-type: none"> •Manejo de mejores tarifas. •Llegar a los usuarios que no utilizan el servicio de transporte público. •Disminución de tiempo de espera en filas por parte de los usuarios. •Mejorar la calidad del medio de pago cuando el usuario no utiliza los servicios frecuentemente. •Introducción a las tecnologías móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> •Permitir al recargabilidad de la tarjeta no solo en efectivo si no también con tarjetas débito y crédito. •Aunque hay tarifas bajas para cierto grupos de personas necesitadas expandir los beneficios para estudiantes. •La personalización de la tarjeta que mejora el servicio en caso de pérdida de saldo por parte de usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> •Crear un medio de pago electrónico que no se deteriore y permita el ingreso al sistema. •Disminuir la congestión en las filas dando como opción las recargas por internet. •Poco acceso al sistema para usuarios que no frecuentan este medio de transporte sin contar un una tarjeta inteligente..
<p style="text-align: center;">Amenazas</p>	<p style="text-align: center;">FA</p>	<p style="text-align: center;">DA</p>
<ul style="list-style-type: none"> •Creación de un producto sustituto. •Fraude en las tarjetas personalizadas perdidas económicas. •Congestión en las máquinas de compra de pasajes. •Aparición de nuevas tecnologías. •Caída de la red eléctrica e informática. 	<ul style="list-style-type: none"> •Las tarjetas inteligentes aunque son útiles solo pueden ser recargadas en efectivo lo que da apertura a nuevas formas que amplíen la manera de comprar el pasaje. •Las compras de pasajes se pueden hacer autoservicio pero su ubicación genera grandes filas y mal nivel de servicio. •Es una tecnología innovadora pero sus faltantes pueden ser acogidos por un medio de pago más eficiente, dejando la tarjeta en la obsolencia. 	<ul style="list-style-type: none"> •Al estar ubicados los medios de pago en las entradas tan reducidas al sistema puede generar filas afectado el nivel de servicio. •Caída del sistema de máquinas y cajas que no permiten el recaudo de las tarifas. •Perdidas económicas considerables debido a la clonación de las tarjetas haciendo perder la viabilidad económica del sistema.

Fuente. Los Autores

La gran variedad de alternativas que ofrece la MBTA en la forma de adquisición de boletos y accesibilidad al sistema, es más diversa en comparación de las ofrecidas por el SITP en Bogotá, lo que conlleva a que su cobertura se vea restringida a un solo medio de pago.

Teniendo en cuenta las diferentes alternativas de compra de boletos en Boston y el gran aporte de la tecnología al entorno social, resalta de gran manera un medio de pago en desarrollo como lo es el mTicket, con el que SITP no cuenta en estos momentos.

El mTicket cuenta con disponibilidad 24/7, es un servicio personalizado, aporta diferentes maneras de pago para la compra del boleto (tarjeta débito, tarjeta crédito), su cobertura llega a lugares en donde no se encuentran medio o taquillas de compra de tiquetes, lo cual es bastante útil para el SITP en Bogotá y compensaría las limitaciones de acceso al sistema que hoy día maneja.

3. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS OBTENIDO

Una vez realizado la matriz DOFA, la cual permite analizar las alternativas que mejor aplicarían al sistema integrado de transporte de Bogotá D.C., a continuación, se hará una matriz PEYEA (Posición Estratégica y Evaluación de Acciones), con el fin de seleccionar cuál o cuáles serían las mejores alternativas que posiblemente se podrían implementar en el SITP.

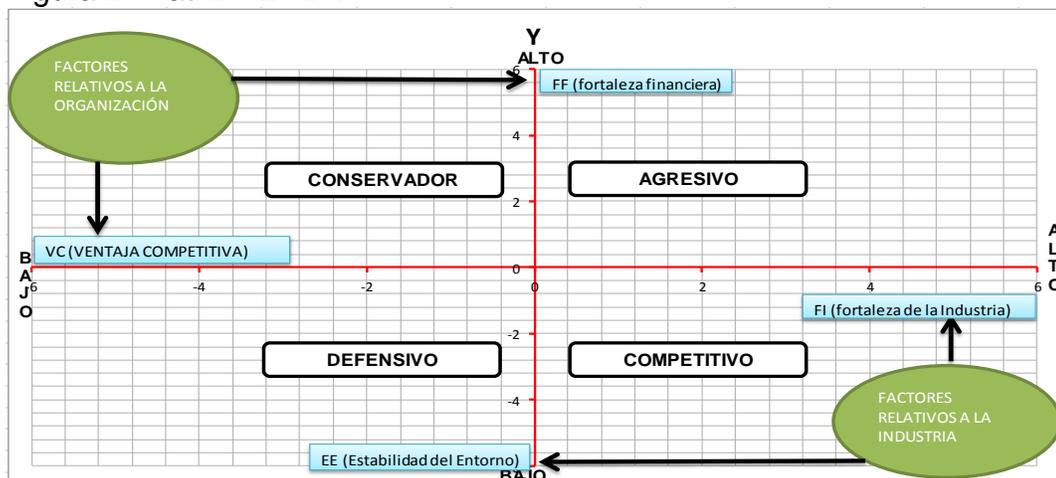
3.1 DEFINICIÓN

Según lo citado en el libro, el proceso estratégico, un enfoque de gerencia, del autor Peruano Fernando D'Alessio Ipinza:

La matriz PEYEA es usada para determinar la apropiada postura estratégica de una organización o de sus unidades de negocio. La matriz PEYEA tiene dos ejes que combinan factores relativos a la industria (fortaleza de la industria y estabilidad del entorno) y dos ejes que combinan factores relativos a la organización (fortaleza financiera y ventaja competitiva) en extremos de bajo y alto que conforman un marco de cuatro cuadrantes, cada uno asociado a una postura estratégica básica: agresiva, conservadora, defensiva o competitiva. El resultado del uso de esta matriz indica la postura estratégica más apropiada para la organización²⁶.

A continuación, se elaborará un bosquejo de la matriz PEYEA, tomado del libro, el proceso estratégico, un enfoque de gerencia, del autor Peruano Fernando D'Alessio Ipinza (véase la Figura 2)

Figura 2. Matriz PEYEA.



Fuente. D'ALESSIO IPINZA. Fernando. El proceso estratégico, un enfoque de gerencia. México: Pearson, 2008. p. 281

²⁶ D'ALESSIO IPINZA. Fernando. El proceso estratégico, un enfoque de gerencia. México: Pearson, 2008. p. 281

Después de definida la matriz PEYEA, tomando un referente académico, a continuación, se procederá a aplicarla a los medios tecnológicos utilizados por el MBTA con el fin de seleccionar cual o cuales tecnologías se podrían implementar en el Sistema Integrado de Transporte de la ciudad de Bogotá, D.C.

Antes de definir cuáles son los factores que contribuyen a las variables de los ejes de la matriz PEYEA, cabe resaltar, que el autor citado anteriormente, propone asignar unos valores de acuerdo al nivel de importancia de cada ítem el cual corresponde de +1(peor) a +6(mejor) para la fuerza financiera y fuerza de la industria y de -1(mejor) a -6(peor) para estabilidad del ambiente y ventaja competitiva.

3.2 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

A continuación, se presenta la caracterización de las variables de la matriz (véase los Cuadros 8, 9, 10 y 11).

Cuadro 8. Factores Fuerza Financiera

Plantilla para la calificación de factores determinantes de la fuerza financiera			
#	VARIABLE	PONDERACIÓN	%
1	Inversión en tecnología	6	50%
2	Apalancamiento Financiero	4	20%
3	Costos en las tarifas	3	10%
4	Costos en mantenimiento	3	10%
5	Coste de oportunidad	3	10%
PROMEDIO/TOTAL		3,8	100%

Fuente. Los Autores.

Cuadro 9. Factores Fuerza Competitiva

Plantilla para la calificación de factores determinantes de la ventaja competitiva			
#	VARIABLE	PONDERACIÓN	%
1	Participación en el mercado.	-4	10%
2	Aliados Estratégicos	-1	35%
3	Satisfacción del cliente	-3	10%
4	Introducción a las tecnologías móviles	-1	35%
5	Disminución en tiempos de espera	-3	10%
PROMEDIO/TOTAL		-2,4	100%

Fuente. Los Autores.

Cuadro 10. Factores Fuerza Estabilidad del Entorno

Plantilla para la calificación de factores determinantes de Estabilidad del Entorno			
#	VARIABLE	PONDERACIÓN	%
1	Seguridad Informática	-2	15%
2	Aparición de Nuevas Tecnologías	-2	15%
3	Calidad en la red informática	-1	30%
4	Nivel de Servicio	-1	30%
5	Creación de productos sustitutos	-4	10%
PROMEDIO/TOTAL		-2	100%

Fuente. Los Autores.

Cuadro 11. Factores Fuerza de la Industria

Plantilla para la calificación de factores determinantes de Fuerza de la Industria			
#	VARIABLE	PONDERACIÓN	%
1	Servicio Personalizado	3	15%
2	Acceso a internet móvil	6	40%
3	Tarifas más bajas	1	10%
4	Cobertura de servicio	3	20%
5	Aplicación Gratuita	5	15%
PROMEDIO/TOTAL		3,6	100%

Fuente. Los Autores.

3.3 RESULTADOS

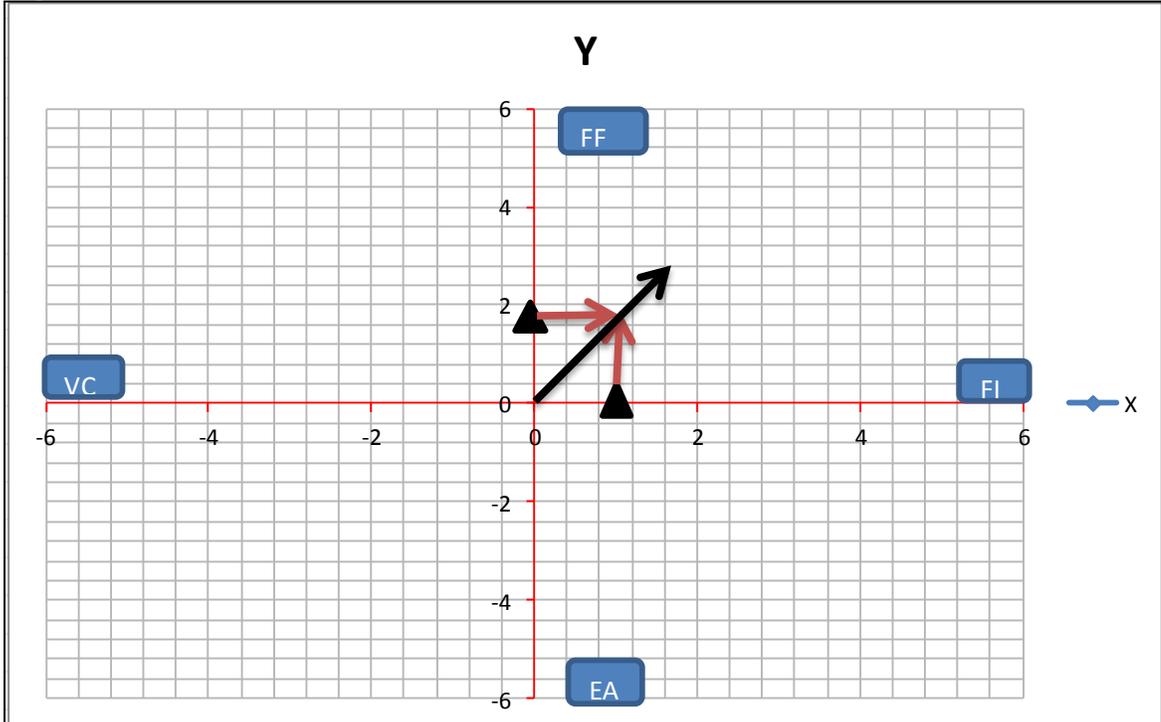
A continuación, se graficará los resultados obtenidos teniendo en cuenta los valores asignados a cada factor y se hará un análisis del vector obtenido (véase el Cuadro 12 y la Figura3).

Cuadro 12. Ubicación Vector

	X	Y	
VC	-2	3,8	FF
FI	4	-2	EA
	1	1,8	

Fuente. Los Autores.

Figura 3. Ubicación Vector Plano Cartesiano



Fuente. Los Autores.

3.4 ANÁLISIS

Teniendo en cuenta la posición del vector, se puede identificar que la estrategia a seguir va encaminada a la fuerza financiera sobre la fuerza de la industria con una postura agresiva, por lo tanto, se revisaran nuevamente las tablas y se tomaran las variables con mayor apreciación, lo anterior con el fin de establecer con cuál tecnología posiblemente se elaborará la propuesta.

$$E = \frac{\text{Fuerza Financiera}}{\text{Fuerza de la Industria}} = E = \frac{\text{Inversión en Tecnología}}{\text{Acceso a internet móvil}}$$

Después de revisadas las variables, se observa que la estrategia que se debe seguir va ligada fuertemente a la inversión de tecnología y el acceso a la internet móvil, por lo tanto se puede deducir que la mejor alternativa que más se ajusta a las condiciones evidenciadas en los resultados de la matriz PEYEA es la posible implementación de la aplicación móvil en el sistema integrado de transporte de Bogotá D.C., del mismo modo la posición del vector corresponde a una postura estratégica agresiva, la cual es asociada por el autor a una táctica de los exploradores / buscadores, quienes investigan nuevos segmentos producto / mercado, empleando métodos amplios de planeamiento, controles descentralizados, y amplio análisis del entorno.

4. PROPONER UNA ALTERNATIVA PARA LA COMPRA DE PASAJES EN EL SITP DE BOGOTÁ TENIENDO EN CUENTA LAS TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL MBTA DE BOSTON

4.1 JUSTIFICACIÓN

Para la propuesta se tendrá en cuenta el análisis DOFA elaborado en el capítulo dos y el análisis de la matriz PEYEA del capítulo tres en el presente trabajo de grado, ya que a través de estas herramientas se puede evidenciar un panorama general.

4.2 DOFA SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO SITP

A continuación, se presenta la matriz DOFA del SITP (véase el Cuadro 13)

Cuadro 13. DOFA Matricial SITP

	Fortalezas	Debilidades
	Sistemas BRT que reducen los tiempos de transporte Aumento constante en la demanda. Alta cobertura Mayor accesibilidad Inversión en sistemas inteligentes y/o tecnología	Gran cogestión de personal en horas pico. Inseguridad por el exceso de usuarios Ausencia de guías para el desplazamiento Poca cultura tanto en usuarios como en empleados
Oportunidades	FO	DO
Zonas periféricas en crecimiento Usuarios con mayor acceso a tecnología Implementación de nuevas rutas Creación de nuevos empleos	Implementación de nuevas tecnologías para el recaudo. Establecer alianzas estratégicas con empresas y universidades para el desarrollo de nuevos medios tecnológicos	Mayor presencia de las autoridades en el sistema Incentivos por uso frecuente del sistema
Amenazas	FA	DA
Contaminación al medio ambiente Colapso en el sistema Congestión en las vías	Ampliación de los carriles exclusivos para buses articulados No permitir el ingreso a usuarios con fines diferentes al transporte (vendedores)	Mayor información a los usuarios para desplazamientos y conexiones Mayor efectividad en la planeación de las nuevas rutas, pensando siempre en el crecimiento de la población urbana

Fuente. Los Autores.

4.2 PROPUESTA

A partir de los análisis realizados, se propone la implementación de la aplicación móvil. En la actualidad este tipo de plataformas, están en auge, las personas interactúan a través de sus teléfonos celulares, lo cual puede llevar a una mayor aceptación, pues la tendrían al alcance de la mano.

Esta aplicación contribuiría a facilitar el recaudo de pasajes, dado que:

Estaría disponible para tiendas virtuales en teléfonos inteligentes android, iphone, Windows Phone, lo que permite generar un servicio rápido, confiable y personalizado, habría seguridad en las transacciones en línea, lo que contribuye a la confiabilidad de la herramienta, disponibilidad para los clientes las 24 horas del día, reducción de costos operativos, entre muchos más factores a favor de este tipo de tecnologías.

Se sugiere realizar un ejercicio piloto, aprovechando la dinámica y la alta demanda del Portal de las Américas, lo que permitiría realizar las pruebas, identificar los riesgos, para luego implementar las mejoras y tener al final una propuesta robusta que pueda ser aprovechada por los usuarios del SITP

Para la implementación se sugiere ejecutar unas fases en la prueba piloto con fin de garantizar la funcionabilidad de la herramienta y minimizar los riesgos en el mercado.

Inicialmente se propone una fase de planeación, donde se haría, un análisis del mercado, un acercamiento con el cliente, una identificación de necesidades, posterior a esto se haría un diseño de la herramienta de acuerdo a los requerimientos del cliente e información recopilada.

Una vez se haya culminado el paso anterior, se sugiere ejecutar los diseños de la aplicación, de acuerdo a los parámetros establecidos con sus respectivas pruebas o revisiones, con el fin de garantizar la respuesta ante las diferentes acciones del usuario y en general para asegurar la funcionabilidad de la herramienta.

Después de garantizar los pasos anteriores, se pone en marcha la aplicación móvil. En este paso se sugiere hacer campañas de manejo de la herramienta para generar en el cliente aceptación.

Por último, se recomienda hacer una medición de todo el proceso. En esta etapa se efectúan los cambios necesarios y se detectan fallas en la operación para posteriormente efectuar las mejoras que correspondan.

En relación al desarrollo de la aplicación móvil, se recomienda realizar alianzas estratégicas con empresas expertas y dedicadas al desarrollo de software, que garanticen la puesta en marcha del proyecto y sobre todo el acompañamiento a la empresa en todo el ciclo de vida de la aplicación.

5. CONCLUSIONES

- Al finalizar el presente trabajo de grado se puede concluir que el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. actualmente carece de medios tecnológicos para la compra de pasajes, únicamente los usuarios los pueden adquirir en taquillas y para recargas de la tarjeta inteligente, en máquinas dispuestas en algunas estaciones del sistema y en algunos establecimientos de comercio los cuales tienen convenio con el SITP.
- El MBTA actualmente tiene cuatro opciones disponibles para los usuarios en la adquisición de boletos, máquinas dispensadoras de tarifas, CharlieTickets, CharlieCard y la aplicación móvil MBTA mTicket, lo que genera un mayor dinamismo en los usuarios a la hora de utilizar el transporte público en la ciudad de Boston.
- Después de realizada la matriz PEYEA, como mejor alternativa para el SITP, se propuso el uso de la aplicación móvil, teniendo en cuenta las variables analizadas y, además, el uso de las TIC agiliza los procesos, ya que se automatizan o se pueden realizar en línea sin tener que desplazarse, suponen una reducción de costes debido a la digitalización de sus contenidos y su cobertura a los usuarios puede ser mayor.
- Un sistema de transporte público eficaz, contribuye de manera directa al desarrollo de una urbe, pues en ciudades como Bogotá D.C. su población va en aumento y la ciudad crece constantemente, lo que genera mayores retos en la implementación de soluciones que a futuro impacten en variables como: tarifas menores a las actuales, calidad en el servicio, menos aglomeración de personas, menos contaminación, tiempos menores en desplazamiento a áreas de trabajo, centros médicos, centros recreativos, colegios, universidades, zonas residenciales, entre otros.

6. RECOMENDACIONES

- Diseñar la aplicación móvil que se propuso en el presente trabajo de grado, con el plan piloto sugerido, que permita la expansión por todo el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.
- Evaluar diferentes alternativas tecnológicas por parte del SITP que mejoren el servicio que se presta actualmente y hacer parte de la globalización, para que sus implementaciones futuras no queden obsoletas en el mediano plazo.
- Proponer e implementar modelos que actualmente se estén utilizando en otros países y que contribuyan a mejoras relevantes en el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, D.C.
- Ejecutar campañas sobre cultura ciudadana que promuevan el uso de nuevas herramientas tecnológicas en el sistema de transporte, las cuales contribuyan a su buen funcionamiento.
- Comprometer al usuario del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. en la decisión de futuros programas o proyectos, ya que de las necesidades del cliente se puede llegar a soluciones relevantes dentro del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

ASPRILLA LARA, Yefer y REY GUTIÉRREZ, Eladio. La implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá y sus retos en el futuro [en línea]. Bogotá: Revista Tecnogestión [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5649/7191>>

BALLESTEROS, Haydee. Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) [en línea]. Montevideo: Universidad de la República de Uruguay [citado 5 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://rue.fenf.edu.uy/index.php/rue/article/view/85/83>>

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Que es movilidad Urbana [en línea]. Madrid: BDAL [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/?parent=14062>>

BBC MUNDO. ¿Cuáles son las ciudades con mejor y peor transporte público en América Latina? [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 9 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-38927134>>

CARACOL RADIO. Inauguran taquillas externas para las compra y recarga de tiquetes de Transmilenio [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 13 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://caracol.com.co/radio/2008/03/13/nacional/1205439960_562841.html>

----- . No venta de tarjetas azules [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 13 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://caracol.com.co/radio/2014/12/25/bogota/1419499980_564406.html>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Constitución política. 120 p.

D’ALESSIO IPINZA, Fernando. El proceso estratégico, un enfoque de gerencia. México: Pearson, 2008. 445 p.

LAS 2 ORILLAS, Historia de la Movilidad en Bogotá [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 15 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.las2orillas.co/historia-de-la-movilidad-en-bogota/>>

LOGÍSTICA VIFRA. ¿Qué es logística? [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: https://www.youtube.com/watch?v=GUljJpE_K_0>

MASSACHUSETTS BAY TRANSPORTATION AUTHORITY. Card [en línea]. Bostón: La Empresa [citado 20 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mbta.com>>

----- . La historia de la T [en línea]. Bostón: La Empresa [citado 20 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mbta.com/history>>

MONROY VARELA, Sonia Esperanza. Del fraude, el método inductivo y los artículos científicos [en línea]. Bogotá: Redalyc Revista Científica [citado 22 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.redalyc.org/pdf/414/41401102.pdf>>

OBSERVATORIO DE MOVILIDAD. Reporte Anual de Movilidad 2015. Bogotá: CCB - Universidad de los Andes, 2016. 74 p.

PONCE TALACÓN, Humberto. La matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones [en línea]. Bogotá: Universidad Católica de Colombia [citado 4 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.revistavirtualpro.com.ezproxyucdc.ucatolica.edu.co:2048/biblioteca/la-matriz-foda-alternativa-de-diagnostico-y-determinacion-de-estrategias-de-intervencion-en-diversas-organizaciones>>

SATEC. Tecnología: Movilidad [en línea]. Madrid: La Empresa [citado 5 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.satec.es/es-ES/NuestraActividad/Soluciones/Paginas/tecnologiaMovilidad.aspx>>

SISTEMA COMPAÑÍA SITT Y CÍA. SAS. Sistemas Inteligentes de Transporte [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.sittycia.com/its>>

TRANSMILENIO S.A. Información General [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075&dPrint=1>>

----- . Nuestra entidad historia [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 15 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://www.Transmilenio.gov.co/Publicaciones/la_entidad/nuestra_entidad/Historia>

-----. Estudios de movilidad urbana [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 2 febrero, 2018] . Disponible en Internet: <URL: <http://www.Transmilenio.gov.co/loader.php?IServicio=Publicaciones&ITipo=WFactonA&IFuncion=visualizar&id=14098&bd=m>>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. Movilidad Urbana sostenible, cursos de corta duración [en línea]. Bogotá: La Universidad [citado 14 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242652866332/1242668162480/cursocortaduracion/cursoCortaDuracion/Movilidad_Urbana_Sostenible_%283%C2%AA_Edicion%29.htm>