

**Estudio de factibilidad financiera para la implementación de un sistema integral de
movilidad con buses eléctricos dirigida al raizal, residente y turista de la isla de San
Andrés y providencia**

Presentado por:

Efrén Junior Montañez Pedraza

Colegio de Estudios Superiores en Administración- CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C.

2019

Estudio de factibilidad financiera para la implementación de un sistema integral de movilidad con buses eléctricos dirigida al raizal, residente y turista de la isla de San Andrés y providencia

Presentado por:

Efrén Junior Montañez Pedraza

Director:

Edgardo Cayón Fallón

Colegio de Estudios Superiores en Administración- CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C.

2019

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema.....	14
3. Pregunta de investigación.	20
4. Hipótesis.	20
5. Objetivo general.....	20
6. Objetivos específicos.	20
7. Estado del arte.....	21
8. Marco teórico.....	28
9. Modelo financiero.....	31
9.1. Variables del modelo financiero.....	32
9.2. Análisis de viabilidad financiera	39
10. Conclusiones.	46
10.1. Con relación a la probabilidad de quiebra del proyecto.	46
10.2. Con relación a las variables de mayor impacto en los resultados del Modelo Financiero.....	47
11. Bibliografía.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistemas de transporte en función de fuentes de energía clasificadas por fabricante:.....	10
Tabla 2: Sistemas de transporte en función de fuentes de energía clasificadas por países productores:.....	10
Tabla 3: Pasajeros movilizadas a diario en el sistema de transporte público actual:	12
Tabla 4: Índice de accidentalidad en la Isla de San Andrés por clase de medio de transporte.....	15
Tabla 5: Ingreso mensual de turistas en el año 2017 a la Isla de San Andrés:.....	33
Tabla 6: Crecimiento mensual de turistas:	33
Tabla 7: Proyección anual de ingresos	34
Tabla 8: Proyección anual de Costos y Gastos.....	35
Tabla 9: Detalle de Inversión para la implementación del sistema de transporte público:	36
Tabla 10: Detalle financiación:	37
Tabla 11: Informe de Crystal Ball.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Comportamiento de ingreso de turistas nacionales e internacionales a la Isla de San Andrés en los años 2010 a 2015	13
Gráfica 2: Comportamiento de ingreso de turistas nacionales e internacionales a la Isla de San Andrés por temporada en el año	13
Gráfica 3: Modos de transporte en la Isla de San Andrés:.....	16
Gráfica 4: Líneas de deseo de viajes en bus – Día	17
Gráfica 5: Líneas de deseo de viajes en moto.....	17
Gráfica 6: Cobertura del transporte público	19
Gráfica 7: Ciclo de vida de la tecnología eléctrica	21
Gráfica 8: Fuente de financiación en función de los costos	23
Gráfica 9: Previsiones: Punto de inflexión:.....	42
Gráfica 10: Previsiones: VPN:	42
Gráfica 11: Previsiones TIR	43
Gráfica 12: Gráfico de tornado del punto de inflexión.....	43
Gráfica 13: Gráfico de tornado del VPN	45

1. Introducción

La tecnología eléctrica aplicada al transporte público data del siglo pasado, encontrando sus orígenes en el tranvía eléctrico que por sus ventajas técnicas: *“era más limpia, tenía mejores tasas de aceleración y frenado, el motor podía incorporarse fácilmente en el propio vagón del tranvía (en vez de necesitar un tractor aparte), su mantención era más fácil y no necesitaba espacio a bordo para almacenar carbón ni agua”* (CEPAL, 1994, p. 15) predominó sobre otras modalidades de tracción, hasta su sustitución por el autobús a gasolina, con la invención hacia el año 1909 del vehículo con motor de combustión interna.

De ahí que, surja como sociedad el consecuente cuestionamiento: *“¿En qué momento se tomó el camino equivocado?”* (Uribe, 2011, p.47)

En respuesta a dicho interrogante, la academia ha formulado distintas hipótesis que tratan de explicar las razones por las cuales el transporte público eléctrico fue cediendo su espacio al autobús a gasolina, así:

Por un lado, hay quienes explican tal transición a partir de las siguientes razones: *“i) la congestión de tránsito entorpeció la circulación de los tranvías más que la de los autobuses; ii) los autobuses a menudo fueron operados por pequeños empresarios más dinámicos y flexibles que las grandes empresas de tranvías; iii) a las empresas de tranvías se les aplicaba una reglamentación más fuerte que a los empresarios de los autobuses, y sus tarifas eran generalmente, inferiores; iv) el progreso tecnológico beneficiaba a los vehículos a combustión interna más que a los eléctricos; v) las redes de autobuses podían adaptarse más rápidamente al crecimiento de las ciudades que las de tranvías”* (CEPAL, 1994, p.19).

Y por otro, se encuentran quienes lo atribuyen a la invención del primer vehículo con motor de combustión interna, a la industrialización y a la concepción predominante para la época, según la cual, el petróleo se consideraba como fuente de energía “inagotable”, lo que llevó inexorablemente a la proliferación de los vehículos a gasolina, deteniendo la fabricación de vehículos eléctricos en 1930, sumado al hecho que para el momento existía un total desinterés y necesidad de explorar las fuentes de energía limpia (Uribe, 2011).

Aunado a lo anterior, se encontró que en Latinoamérica el modelo inicial de prestación del servicio de transporte mediante tranvía se diseñó de manera natural bajo la modalidad de concesión a particulares nacionales o extranjeros, lo que creaba una dependencia del negocio a las motivaciones de las autoridades concedentes. Como es propio, los intereses que movían a concedentes y concesionarios diferirían y, mientras las autoridades públicas se preocupaban por ofrecer un servicio de calidad aceptable a la ciudadanía sin consideración a la rentabilidad del negocio, para los concesionarios la rentabilidad era la razón de existir.

Lo anterior, provocó divergencias de fondo entre concedentes y prestatarios del servicio que llevaron, en algunos casos, a afectar la calidad del mismo con miras a obtener una mayor rentabilidad, lo que motivó la intervención del Estado en la prestación del servicio de transporte. Sin embargo, una vez que el Estado asumió la administración y operación de los servicios de tranvías, se encontró con empresas en quiebra, devaluadas y obsoletas, siendo incapaz de superar los obstáculos que en su momento enfrentaron las empresas privadas prestadoras del servicio. Así, y pese a los esfuerzos por fortalecer el servicio, paulatinamente los tranvías dejaron de funcionar, como resultado también de la evolución social, económica y tecnológica del mundo (CEPAL, 1994).

Lo cierto es, que con independencia de las causas concretas que llevaron a la desaparición del tranvía eléctrico como medio de transporte público, lo que en el fondo condujo a su extinción fue la ausencia de una conciencia ecológica, la falta de proyección de las consecuencias que el uso desmedido del vehículo a gasolina tendría en el medio ambiente, el desinterés por la explotación de fuentes de energía limpia y, especialmente, la carencia de una Economía Ecológica que se ocupara del estudio de los efectos de la aplicación de una y otra tecnología en el transporte público.

Todo lo anterior provocó en el largo plazo: i) La degradación ambiental asociada con la producción, transformación y consumo final de energías fósiles no renovables de las cuales depende el modelo de transporte actual; ii) La ocupación del terreno, la intervención en los ecosistemas y la transformación del paisaje para el trazado de carreteras y autopistas; iii) El cambio climático; iv) La contaminación atmosférica; v) Los accidentes de tránsito; vi) La contaminación auditiva; vii) Los procesos aguas arriba y aguas abajo; viii) La emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) y la consecuente

emisión de CO₂ y, en menor medida, de óxido nitroso (N₂O), de metano (CH₄) y de partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) (Lizárraga, 2006).

Como era de esperarse, las consecuencias ambientales de la masificación de los vehículos a gasolina hicieron eco, especialmente, entre los economistas quienes desde la década de los setenta empezaron a construir el concepto de sostenibilidad, que para la época se asimilaba a “desarrollo autosostenido” (self sustained growth) (Lizárraga, 2006).

Posteriormente, entre los años setenta y ochenta se consolida la teoría de la economía ecológica como respuesta a dos problemas. Por un lado, pretende ser una respuesta teórica a un problema real: el de la crisis ambiental que desde los años sesenta comienza a ser entendida como grave, y en gran parte resultado de las actividades humanas. Por otro, procura construir un marco teórico más amplio que el que la economía neoclásica- ambiental hegemónica tiene (Foladori, 2011).

La economía ecológica cuestiona el objetivo de crecimiento económico ilimitado que persigue obsesivamente la civilización occidental, y desconoce los límites que nos imponen la naturaleza y nuestra propia condición humana (Elizalde, 2002). A diferencia de la economía ortodoxa, insiste en la incompatibilidad entre el crecimiento económico indefinido y el mantenimiento a largo plazo de los recursos y servicios ecológicos (Castiblanco, 2007).

A partir de lo anterior, surgen los conceptos de *transporte sostenible* y de *movilidad urbana sostenible*.

El primero ha sido definido como: “*aquel sistema de transporte multimodal en el cual su fundamento, para el movimiento, se genera mediante la producción de energía física o energía biológica y no a través de la producción de energía química*”. Se trata en ambos casos de energía generada mecánicamente lo que excluye el uso de vehículos con motor a combustión interna, por ser grandes consumidores de hidrocarburos (Saavedra, 2013).

Mientras que el segundo ha sido definido, por un lado, “*en función de la existencia*

de un sistema y de unos patrones de transporte capaces de proporcionar los medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, ambientales y sociales, eficiente

y equitativamente, evitando los innecesarios impactos negativos y sus costes asociados”. Bajo esta perspectiva, se considera sostenible aquél sistema que facilite el acceso al trabajo, la educación, el ocio, a la consecución de bienes y servicios de forma segura para la salud pública y la integridad del ambiente, de manera ininterrumpida, minimizando el consumo de recursos no renovables y el impacto en el medio ambiente de las emisiones de ruido y de GEI (Lizárraga, 2006).

Y por otro, como un sistema que: permite satisfacer las necesidades básicas de acceso y desarrollo de individuos, empresas y sociedades de manera segura y coherente con la salud humana y de los ecosistemas, y promete equidad dentro y entre generaciones sucesivas; Es asequible, opera de manera justa y eficiente, ofrece opciones de transporte, y apoya una economía competitiva, así como un desarrollo regional equilibrado; Limita las emisiones y los residuos dentro de la capacidad del planeta de absorberlos, utiliza recursos renovables a su ritmo de generación o por debajo de ellos, y utiliza recursos no renovables por debajo de las tasas de desarrollo de sustitutos renovables, minimizando el impacto en la tierra y la generación de ruido (Goldman y Gorham, 2006).

Como vemos, se trata de dos conceptos que en esencia apuntan a la búsqueda de un sistema de transporte eficiente y amigable con el medio ambiente, que se construye a partir de la noción de sostenibilidad.

Bajo este criterio, diferentes organizaciones internacionales establecieron diversos objetivos con miras a buscar la sostenibilidad de los sistemas de transporte en el mundo. Así, en la “Agenda 21 de la Cumbre de Río de 1992 se incluyó la reducción de la demanda de transporte privado y el incremento del uso del transporte público. Por su parte, la *Union Internationale des Transports Publics* (UITP) introdujo los tres (3) “pilares” de la movilidad urbana sostenible, a saber: un uso del suelo que incorpore las necesidades de movilidad, la restricción del uso del vehículo privado y la promoción de un sistema de transporte público eficaz (Lizárraga, 2006).

En ese mismo sentido, la Agencia Internacional de Energía (AIE) propuso una combinación de tres políticas para reducir el consumo de combustibles y de emisiones contaminantes al medio ambiente por el sector del transporte, que se resumen así: mejorar

la eficiencia, hacer un mayor uso de los biocombustibles y adoptar vehículos eléctricos a base de hidrógeno

(Lizárraga, 2006).

Igualmente, el consejo empresarial mundial para el transporte sostenible, conocido por sus siglas en inglés WBCSD, estableció siete metas para lograr la movilidad sostenible, todas relacionadas con la reducción de las externalidades negativas del transporte (Lizárraga, 2006).

A partir de lo anterior, empezaron a replantearse los sistemas de transporte en el mundo en función de fuentes de energías más eficientes y menos contaminantes, creando de ésta manera una consciencia y empoderamiento, ya no sólo desde la perspectiva económica, sino social sobre el tema. En ésta búsqueda son diversas las alternativas encontradas, entre ellas: el motor *diesel* convencional, el nuevo modo de combustible alternativo, el vehículo eléctrico y el vehículo eléctrico híbrido (Tzenga, Lina, Opricovic, 2005); también encontramos como opciones: los vehículos híbridos, el vehículo eléctrico movido por baterías, el vehículo eléctrico movido por una pila de hidrógeno y el vehículo de combustión interna alimentado por hidrógeno (Aláez, Barneto, Gil, Longás, Lucea, Ullíbarri, Bilbao, Camino, Intxaurburu, 2010).

Pues bien, *“el futuro no está escrito. Varias fuentes de energía, varios tipos de motorización están en competición ¿Cómo se hizo en el pasado, al comienzo del siglo 20, la elección entre el vapor, la electricidad y la gasolina? ¿Cómo prevalecerá hoy una solución entre cuatro opciones alternativas principales existentes: coches a motor a combustión interna de agro-combustibles o gas, vehículos híbridos, vehículos híbridos recargables y vehículos eléctricos a batería o a pila de combustible?”* (Freysenet, 2011).

Para analizarlo resulta pertinente revisar las estrategias de los fabricantes y las preferencias de los países productores sobre el particular, así:

Tabla 1: Sistemas de transporte en función de fuentes de energía clasificadas por fabricante:

combustibles menos contami-nantes	hibrido versus hibrido recargable	progresivamente todos los tipos de motores	hibrido recargable y eléctrico	eléctrico
Fiat Volvo	Toyota Honda Mazda Hyundai Porsche Chery	Ford PSA Volkswagen Daimler BMW	GM Mitsubishi BYD	Renault Nissan Chrysler, Geely Tianjin, Qing-yan, Beijing auto, Chana, Foton, Hafei, Lifan, Zotye, Tata, Mahindra, y cuasi todos los <i>start-ups</i>

Fuente: Memorias Jornada internacional “Movilidad sostenible y vehículo eléctrico, el motor de la innovación local” Ayuntamiento de Valladolid, Fundación CEU-San Pablo Castilla y León 15 de febrero de 2011, Valladolid, España.

Tabla 2: Sistemas de transporte en función de fuentes de energía clasificadas por países productores:

gasolina	agro-combustible	gas natural	eléctrico	objetivos de reducción de contaminación
Oriente me-dio	Brasil Suecia	Rusia Italia	Estados Unidos Canadá, China, India, Francia, España, Portugal Belga, Holanda, Gran Bretaña, Dinamarca, Sui-za, Israel	Japón Corea Alemania Unión Europea

Fuente: Memorias Jornada internacional “Movilidad sostenible y vehículo eléctrico, el motor de la innovación local” Ayuntamiento de Valladolid, Fundación CEU-San Pablo Castilla y León 15 de febrero de 2011, Valladolid, España.

Como vemos, existe una fuerte tendencia tanto de fabricantes como de países productores en la elección de la tecnología eléctrica para su aplicación en la industria automotriz.

De ahí que, se haya encontrado en la tecnología eléctrica una solución eficiente para materializar las metas, programas y objetivos del Plan de Desarrollo Departamental (2016-2019) de la Isla de Andrés y Providencia, a través del cual el Departamento se propuso optimizar las condiciones de movilidad y de transporte en el archipiélago,

transformar el sistema de transporte público para hacerlo ambientalmente sostenible,

garantizar la accesibilidad a toda la población y mejorar las condiciones de vida de los habitantes y de la misma manera potenciar el turismo de alto nivel en las islas a las que se reconozca su belleza natural y su eficiente sistema de transporte público tanto a nivel nacional como mundial.

Lo anterior, con el propósito de atender las problemáticas que de manera particular afectan el servicio de transporte público en la Isla y que se concretan en: el crecimiento fenómeno del mototaxismo, la deficiente oferta del servicio de transporte, el mal estado de los buses y vías públicas y la contaminación producida por estos como resultado del agotamiento de su vida útil.

En respuesta a la problemática planteada, surge el presente trabajo de grado a través del cual se pretende encontrar un modelo financiero viable para implementar un sistema de transporte público eco-sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia.

Para ello, se tiene previsto diseñar el Plan de Inversiones requerido para su implementación; identificar las fuentes de ingreso disponibles para estructurar el flujo de caja del proyecto; establecer la estructura de costos operativos y administrativos asociados al proyecto y; calcular el costo promedio ponderado de capital (WACC) aplicable al Flujo de Caja libre del proyecto.

El modelo financiero que servirá de base del proyecto objeto de la presente investigación, se estructurará a partir de las siguientes variables, así: Por una parte, los ingresos constituidos por: i) El recaudo de la tarifa de transporte público de pasajeros cobrada a los residentes y raizales; y ii) El valor equivalente al 14% del recaudo del tributo "*Tarjeta de Turismo*"¹.

Para efectos de la modelación financiera se toman los siguientes supuestos económicos: i) Tasa de crecimiento promedio del 5.75% correspondiente a la variación anual del IPC para las tarifas propuestas de tarjeta de turismo y de transporte público; ii) Tasa de crecimiento poblacional del 0,6% anual para la proyección del número de usuarios (residentes y

¹ La proyección de los ingresos se realizó con base al comportamiento de los niveles históricos

reportados de turistas y usuarios de transporte público.

raizales) de transporte público; y iii) Incremento del 7% anual en el ingreso de turistas nacionales y del 6% de turistas internacionales a la Isla de San Andrés que corresponden al crecimiento histórico entre el año 2010 y 2015.

De acuerdo con el documento Caracterización y Diagnóstico del Plan de Movilidad Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina – Producto 3 del Departamento Nacional de Planeación de fecha 27 de enero de 2014, se estima que el sistema de transporte público de San Andrés moviliza a diario 12.130 pasajeros en un día normal, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Tabla 3: Pasajeros movilizados a diario en el sistema de transporte público actual:

RUTA	PASAJEROS PROMEDIO MOVILIZADOS POR RECORRIDO		DESPACHOS DIARIOS		PASAJEROS PROMEDIO MOVILIZADOS POR DÍA	
	TÍPICO	ATÍPICO	TÍPICO	ATÍPICO	TÍPICO	ATÍPICO
BARRACK	59	57	37	7	2.183	399
COVE	23	34	56	65	1.288	2.210
SAN LUIS	134	47	59	32	7.906	1.504
NATANIA TABLITAS	12	12	63	23	756	276
TOTAL TPC	228	150	215	127	12.133	4.389

Fuente: Elaboración propia

Para las proyecciones realizadas en este estudio se castiga en un 30% el número de pasajeros, tomando como base 8.491 usuarios diarios por una tarifa de transporte de mil quinientos pesos (\$1.500) por recorrido para los residentes y raizales.

A partir de la información suministrada por la aeronáutica civil, se observan los siguientes comportamientos de ingresos de turistas al Departamento (Informe final del contrato de consultoría No. 104 de 2009: Estudio de oferta y demanda y de estructuración de costos de operación para el servicio de transporte público en la Isla de San Andrés.).

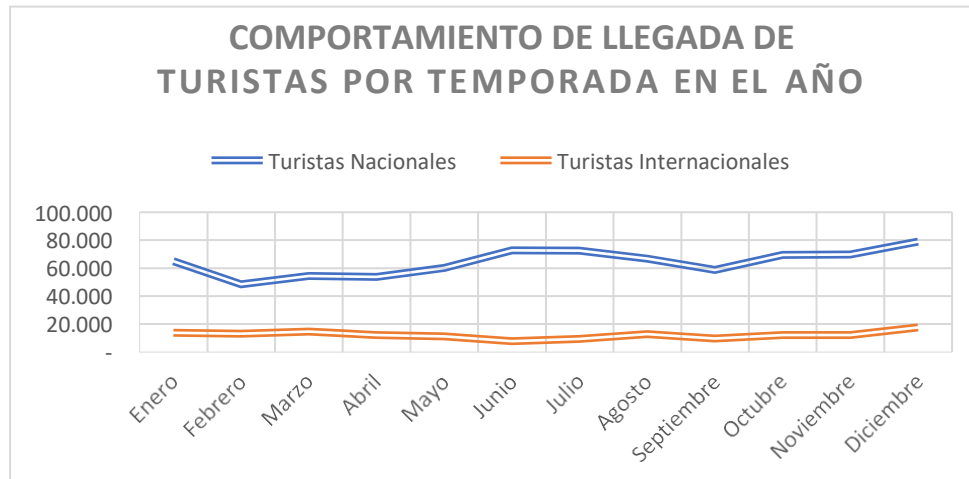
Se tiene, que la mayor cantidad de turista, esto es, el 79%, pertenecen a turismo nacional, mientras que el 13% de los turistas son internacionales, dentro de esto, el 8% del total de turistas se desplaza a las islas de Providencia y Santa Catalina.

Gráfica 1: Comportamiento de ingreso de turistas nacionales e internacionales a la Isla de San Andrés en los años 2010 a 2015:



El comportamiento de viajes está regido por la temporada nacional del interior del país, mientras que para el caso de los turistas internacionales obedece a las etapas de invierno de cada uno de los países y se mantiene constante.

Gráfica 2: Comportamiento de ingreso de turistas nacionales e internacionales a la Isla de San Andrés por temporada en el año:



De acuerdo con las proyecciones de afluencia de turistas para el año 2017 se espera que el número de turistas que lleguen a la Isla de San Andrés sea de 1.038.444, sin embargo, para las proyecciones del proyecto se toma como base un ingreso de 640.827 nacionales y 141.099 internacionales.

Y por otra, los egresos representados en los costos de gerencia y administración de la

concesión, pólizas y seguros, operación, mantenimiento, reposición y actualización de toda la infraestructura y equipos dispuestos para la prestación del servicio de transporte público de la Isla, estos gastos se encuentran clasificados de la siguiente manera: i) Adquisición de 35 Buses eléctricos; ii) Puesta en marcha de un Sistema de Transporte Masivo que integre la isla de Providencia en la operación; iii) Implementación de los correspondientes sistemas de climatización; iv) Redefinición de rutas; v) Determinación de frecuencias; vi) Monitoreo integrado de rutas y pasajeros; vi) Integración de otros modos de transporte; vii) Sistemas de control de flota (GPS y cámaras); viii) Aplicación para teléfonos inteligentes; ix) Integración de diferentes modos y medios de transporte sostenible; x) Implementación de un sistema de monitoreo integrado de recaudo; xi) Diseño y ejecución de un servicio de recaudo de la contribución correspondiente a la tarjeta de turismo.

Con ayuda del software Crystal Ball se procedió a simular las cuatro variables de entrada más representativas en el comportamiento del proyecto con el objetivo de modelar diferentes escenarios y así determinar si el modelo es financieramente viable.

2. Planteamiento del problema.

Por sus características geográficas, ambientales, demográficas y culturales, el sistema de transporte público de la isla de San Andrés y Providencia presenta marcadas particularidades que lo diferencian de los modelos de las demás ciudades colombianas.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina “*Los que Soñamos Somos +*” para el período 2016-2019 el parque automotor de la isla se encuentra conformado así:

MEDIO DE TRANSPORTE	PARTICIPACIÓN
Motocicletas	79%
Automóviles	11%
Camionetas	4%
Taxis, buses, camiones, carros de golf y bicicletas	6%

La moto ocupa el primer lugar en términos de número de vehículos presentes en las islas, como respuesta a las necesidades de movilidad de los residentes, donde el mototaxismo se

encuentra en los primeros lugares de utilización como servicio público no formal, el cual por sus particularidades no satisface los requerimientos mínimos de seguridad en su operación, ubicando al Departamento en uno de los 5 con mayores índices de accidentalidad en Colombia, como se muestra a continuación:

Tabla 4: Índice de accidentalidad en la Isla de San Andrés por clase de medio de transporte:

AÑO	MES	CARRO	MULA	GOLF	CAMIONETA	MOTOCICLETA	TOTAL MENSUAL
2016	Ene	0	1	0	2	3	10
2016	Feb	0	0	0	1	4	10
2016	Mar	1	1	0	1	7	14
2016	Abr	4	4	0	3	3	18
2016	May	4	9	1	2	6	29
2016	Jun	5	0	1	2	7	21
2016	Jul	3	1	0	1	5	19
2016	Ago	1	1	2	4	7	25
2016	Sep	0	2	4	1	8	22
2016	Oct	3	0	0	0	2	5
2016	Total	21	19	8	17	52	173

Fuente: Gobernación Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Igualmente, se indica en el Plan de Desarrollo del Departamento que los carros de golf y vehículos de servicios especiales de transporte brindados por los hoteles y su oferta se orientan principalmente a la franja de población turista. Según el documento se tiene un total de 9.113 viajes día en bus, cifra que no resulta representativa para el deseo de viaje por este medio debido a la escasa cobertura del sistema de transporte colectivo, lo cual justifica el fenómeno del mototaxismo considerado inconveniente debido a sus deficientes condiciones de seguridad. No obstante, sugiere la necesidad de definir un sistema de transporte público que satisfaga los deseos actuales y futuros de viajes. Como se mencionó, el modo más usado para transportarse en San Andrés es la moto con

cerca de 60.000 viajes al día, tanto en vehículo propio como en moto taxi, lo cual se representa en la siguiente gráfica:

Gráfica 3: Modos de transporte en la Isla de San Andrés:



Por su parte, en el documento de formulación del Plan de Movilidad del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina elaborado por el Departamento Nacional de Planeación, se evidencia que en el Departamento de San Andrés se presentan 85.378 viajes diarios distribuidos así:

NÚMERO DE VIAJES	MEDIO DE TRANSPORTE
60.916	Moto
10.330	Caminando
9.113	Transporte público
2.268	Vehículo particular

Elaboración propia con base en la información contenida en el Plan de Movilidad del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina

De igual forma, el mismo documento muestra que los principales motivos de viajes son los siguientes:

MOTIVO DE VIAJE	PORCENTAJE
Trabajo	42%
Hogar	41%

Compras	6%
Estudio	4%
Otros	7%

Elaboración propia con base en la información contenida en el Plan de Movilidad del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina

De acuerdo con la siguiente figura los deseos de viaje en bus muestran gran conexión con las zonas de San Luis, Cove y la zona centro y la zona centro con Sarie Bay. Para un total de 5.382 viajes por día en bus.

Gráfica 4: Líneas de deseo de viajes en bus – Día:



Fuente: DNP- Formulación del Plan de Movilidad del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

En la siguiente figura se ilustra la línea de deseo de viaje en la Isla, en la que se evidencia que el modo más usado para transportarse en San Andrés es la motocicleta.

Gráfica 5: Líneas de deseo de viajes en moto:



Fuente: DNP- Formulación del Plan de Movilidad del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina

El Plan de Movilidad también señala que los viajes en automóvil tienen desplazamientos entre el centro y la zona oeste cerca de Sarie Bay y algunos hacia la zona Sur como el Cove y San Luis. Un total de 2.268 viajes diarios se hacen en automóvil. La movilización en bicicleta no alcanza el 0.1 % de los viajes totales, cifra considerada muy baja para el tamaño de la isla, pero que se respalda en las deficientes condiciones actuales del espacio público que no ofrece condiciones mínimas de protección a ciclistas y peatones.

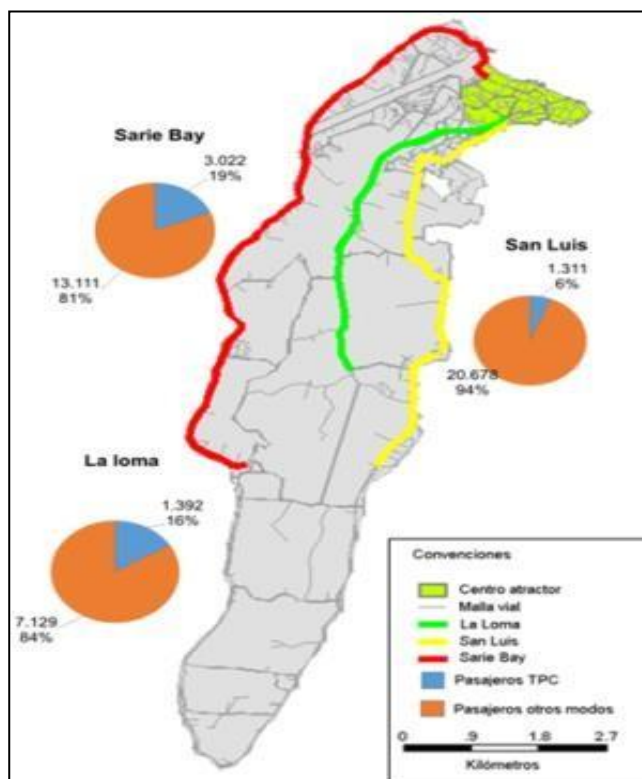
Este comportamiento evidencia que la mayor cantidad de viajes se hace desde el sector rural al urbano, es decir, desde sectores residenciales como la Loma, Natania y Tablitas y en la zona norte en los sectores de comercio y servicio.

En términos de accidentalidad, es importante señalar que, con el aumento del parque y las condiciones de movilidad actuales en el departamento, el archipiélago ocupa el quinto (5) puesto, entre los departamentos con mayores tasas de accidentalidad por cada cien mil habitantes (tanto fatales como lesionados). Para el año 2014, según las bases del Instituto de Medicina Legal, cerca de 22,4 personas fallecieron por cada 100 mil habitantes y 143,8 personas resultaron lesionadas por cada 100 mil habitantes.

Como aspectos importantes, la motocicleta es el modo con mayor incidencia en los accidentes: 87,7% en accidentes fatales y un 91% en accidentes no fatales, estando de esta forma, en un estado de alerta.

Respecto al sistema de transporte de público colectivo, el documento de caracterización y diagnóstico del Plan de Movilidad del Departamento, indica que actualmente el Departamento cuenta con una empresa de transporte público colectivo que presta el servicio con tres (03) rutas; el Barrack, el Cove y San Luis. Estas rutas tienen un cubrimiento en la parte norte y central de la isla, no obstante, al presentar bajas frecuencias no satisfacen la demanda que presenta actualmente la Isla. Esto agudiza el escenario de competencia con modos informales como el moto-taxi.

Gráfica 6: Cobertura del transporte público:



Fuente: Contrato 453 de 2013 DNP-UNAL

El informe de caracterización y diagnóstico del Plan de Movilidad del Departamento Nacional de Planeación, concluye señalando que el sistema de transporte actual genera mucha contaminación; no cuenta con periodos y frecuencia permanentes; tiene poca disponibilidad de buses para cubrir la isla; la infraestructura vial se encuentra en mal estado; los barrios no cuentan con vías de acceso adecuadas que permitan su ingreso; durante las horas pico se presentan sobrecupos; no cumple con horarios que respondan a la necesidad de los usuarios; es un sistema lento, ya que depende del flujo vehicular; prestan un servicio de mala calidad; por la precariedad de la cooperativa requiere de un plan de subsidio, además del mejoramiento de la infraestructura vial para evitar el deterioro de los vehículos.

Por lo anterior, el DNP recomienda que “...dentro del programa de transporte público, se debe realizar el diseño operativo del sistema de transporte público colectivo, regulación y formalización servicio público individual, regulación y formalización transporte público especial y regulación y formalización servicio de alquiler de vehículos.”

De ahí que, el gobierno departamental se haya propuesto por medio de su Plan de

Desarrollo Departamental (2016-2019) optimizar las condiciones de movilidad y de transporte en el archipiélago, transformar el sistema de transporte público para hacerlo ambientalmente sostenible, garantizar la accesibilidad a toda la población y mejorar las condiciones de vida de los habitantes y de la misma manera potenciar el turismo de alto nivel en las islas a las que se reconozca su belleza natural y su eficiente sistema de transporte público tanto a nivel nacional como mundial.

3. Pregunta de investigación.

¿Cuál es el modelo financiero viable para implementar un sistema de transporte público eco-sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia?

4. Hipótesis.

Un modelo de Asociación Público Privada (APP) de Iniciativa Privada estructurado con base en un flujo financiero pactado a no menos de veinticinco años y en el que el valor presente neto sea igual a cero, permitirá mitigar el riesgo y viabilizar la implementación de un sistema de transporte público eco sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia.

5. Objetivo general.

Encontrar un modelo financiero viable para implementar un sistema de transporte público eco-sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia.

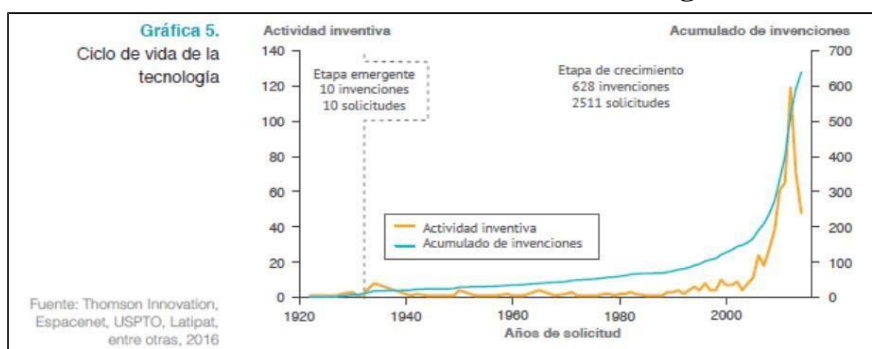
6. Objetivos específicos.

- 5.1. Diseñar el Plan de Inversiones requerido para implementar el sistema de transporte público eco-sostenible objeto del proyecto.
- 5.2. Identificar las fuentes de ingreso disponibles para estructurar el flujo de caja del proyecto.
- 5.3. Establecer la estructura de costos operativos y administrativos asociados al proyecto.
- 5.4. Calcular el costo promedio ponderado de capital (WACC) aplicable al Flujo de Caja libre del proyecto.

7. Estado del arte.

Con el resurgimiento de la tecnología eléctrica como sistema de tracción vehicular eficiente y amigable con el medio ambiente, la industria automotriz emprendió la seria tarea de llevar dicha tecnología al campo del transporte público masivo con la invención de los autobuses eléctricos, cuya aplicación se encuentra en etapa de crecimiento, caracterizada por el alto número, tanto de invenciones como de solicitantes de patentes, como lo muestra la siguiente gráfica:

Gráfica 7: Ciclo de vida de la tecnología eléctrica:



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio, Buses y Camiones Eléctricos, 2016.

A partir de los desarrollos tecnológicos logrados por la industria automotriz, ciudades como Sao Paulo, Ontario, Bogotá, Atlanta, Miami Beach, Los Ángeles, San Francisco, Tennessee, Nashville, Montevideo, Aeropuerto Internacional de Hong Kong, Shanghai, Tel Aviv, Ciudad de Singapur, Madrid, Barcelona, San Sebastián, Bilbao, Fráncfort, Amsterdam, Turín, León, Lyon, Copenhague, Ginebra, entre otras, integraron autobuses eléctricos a sus sistemas de transporte público, optando por modelos eco-sostenibles basados en fuentes de energías más eficientes y menos contaminantes, debiendo para ello encarar los retos que supone su financiación.

Para asumir tan importante tarea, los diferentes niveles gubernamentales relacionados con la planificación y financiación de los sistemas de transporte urbano sostenible desarrollaron modelos propios de financiación basados en las políticas públicas nacionales que afectan a este sector, que pueden agruparse en dos modelos fundamentales: Programas de Financiamiento Centralizado (PCP) y Políticas de Financiamiento Descentralizado

(DFP) (GIZ, 2013)².

Los programas de financiamiento centralizado basan su filosofía en la concentración de funciones de planificación, evaluación y financiamiento en instituciones grandes y poderosas vinculadas al gobierno central, que ejecutan un control estricto sobre el desarrollo de proyectos en un número generalmente restringido de ciudades. Por el contrario, en el caso de las políticas de financiación descentralizada, la responsabilidad de la planificación de los sistemas de transporte recae en los gobiernos locales. Bajo este modelo, el papel del gobierno central se limita a establecer normas para la operación, asistencia técnica y, sobre todo, financiamiento de proyectos a través de fondos asignados para el transporte urbano. Sin embargo, la decisión sobre cómo usar estos recursos recae en los gobiernos locales (GIZ, 2013).

Corresponde ahora identificar las fuentes de ingresos encontradas para financiar los sistemas de transporte público masivo de pasajeros. Para ello, se estudiaron cinco casos representativos del mundo, con miras a responder la pregunta de investigación planteada, así:

El caso Español.

Fuente de financiación destacada: subvenciones.

Sea lo primero, precisar que, si bien la forma de estado adoptada constitucionalmente por España permite la libertad de regulación del transporte público de pasajeros por parte de las comunidades autónomas, incluida su financiación, existe homogeneidad en las fuentes de financiación de los sistemas de transporte público locales, pudiéndose clasificar de la siguiente forma:

1. Recaudo de las tarifas fijadas por concepto de peajes a los usuarios del servicio.
2. Aportes públicos, bien sea estatales o locales, provenientes de la imposición y recaudo de tributos destinados específicamente a la financiación del sistema, así

² Basado en el análisis de los programas de financiamiento de Transporte Urbano Sostenible (SUT) de Brasil, Colombia, Francia, Alemania, India, México, Reino Unido y Estados Unidos la Agencia de Cooperación Federal de Alemania – GIZ – identificó dos modelos fundamentales: Programas de Financiamiento Centralizado (PCP) y Políticas de Financiamiento Descentralizado (DFP).

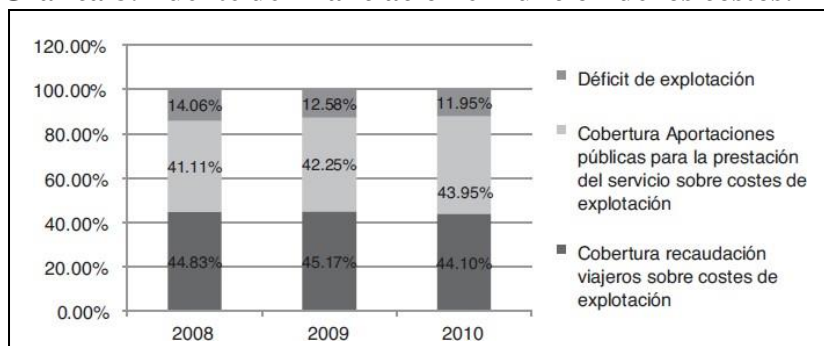
como de los presupuestos de la Nación y de las municipalidades y de las entidades públicas a las cuales se les han asignado competencias en materia de transporte público. Los aportes públicos podrían agruparse, así (Delgado, Sánchez y Gómez, 2014):

- “Subvenciones en tarifas que las empresas suelen registrar directamente junto a la recaudación directa al viajero, como cifra de negocios de su actividad.
- Subvenciones a la explotación vía contratos programas, que determinadas empresas reciben, en función de unos parámetros concretos para sufragar los gastos de explotación.
- Otras subvenciones generales de explotación. Para compensar las pérdidas de explotación por la falta de cobertura de sus gastos de explotación a través de su recaudación. En estos casos, no se hace una distinción entre la compensación de déficit en tarifas y la compensación de gastos generales.
- Aportación de socios para compensación de déficit. Las que utilizan este sistema de compensación de los desequilibrios no realizan distinción entre el origen de los mismos en la explotación del negocio, financieros y otros, sino que directamente se recibe una aportación económica directa que trasladan a cuentas de patrimonio que cubre los resultados negativos obtenidos”. (Delgado, Sánchez y Gómez, 2014).

3. Ingresos provenientes de la explotación económica del sistema, básicamente por publicidad y arrendamiento de espacios.
4. Los ingresos procedentes de la imposición de sanciones administrativas en materia de transporte de personas. (Ley 21/2015, de 29 de julio, de financiación del sistema de transporte público de Cataluña).

Las fuentes de financiación se distribuyen en función de los costos, así:

Gráfica 8: Fuente de financiación en función de los costos:



Fuente: Delgado, Sánchez y Gómez, 2014.

Como se ve, la sostenibilidad financiera de los sistemas de transporte en España depende en igual medida de los aportes públicos y del recaudo de los peajes sufragados por los usuarios, recursos que participan de manera equivalente en la financiación de los costos tanto de la infraestructura como de la prestación del servicio, cuyo modelo arroja un déficit persistente en los años analizados por los autores.

El caso del Metro de los Docklands, Londres.

Fuente de financiación destacada: plusvalías inmobiliarias.

El proyecto del metro fue estructurado financieramente con el apalancamiento inicial estatal, así la primera fase del metro fue financiada en un 50% por el Ministerio de Transportes, y el 50% restante por el Ministerio de Medioambiente. A partir de ese punto de partida, se buscó captar inversión privada, mediante incentivos consistentes en la supresión de los impuestos locales y de los impuestos sobre beneficios durante 10 años y recuperar una parte de los gastos de inversión a través de la venta de terrenos (Zamorano, 2003), lo que representó el 7% de la misma (Ruiz, 1996).

En el año 1997 se vinculó capital privado mediante la figura de asociación público privada y se incorporó al modelo financiero como fuente de financiación la obtención de beneficios sobre las plusvalías inmobiliarias.

Bajo este esquema, se identificaron como fuentes de financiación del metro de los Docklands, las siguientes:

1. Aportes públicos de origen estatal provenientes del Presupuesto Nacional.
2. Aportes públicos de origen local como resultado de la venta predios.
3. Aportes públicos obtenidos obtención de beneficios sobre las plusvalías inmobiliarias.
4. Inversión privada.

Las dificultades encontradas en este modelo radican en que la transferencia de fondos públicos al proyecto ha incrementado desde sus inicios de manera progresiva, así como los aportes del Ministerio de Transporte y los subsidios a la empresa operadora (Ruiz, 1996).

El caso del Metro de Copenhague

Fuente de financiación destacada: plusvalías inmobiliarias.

En Copenhague, a diferencia de los modelos ya revisados la participación de la Nación en la financiación del sistema de transporte público es marginal, siendo responsabilidad de los gobiernos locales su gestión, financiación y fondeo.

Así las cosas, el modelo financiero para la construcción y puesta en marcha del metro automático de la ciudad de Copenhague se estructuró a partir de la premisa de que los costos se financiarían conjuntamente entre las plusvalías inmobiliarias y los beneficios de la explotación, además de la recaudación tarifaria (Zamorano, 2006).

Luego del desarrollo del proyecto, el valor del terreno significativamente beneficiado con la obra se elevó significativamente, permitiendo la venta por parte de la ciudad de los predios en un valor muy superior. Así, el Ingreso por la venta de bienes raíces contribuyó con alrededor del 45% de los costos de construcción. El resto de los costos del sistema del Metro se están sufragando mediante tarifas (33%), impuesto predial (16%) y otros Ingresos (6%) (BID, 2010).

El caso Transmilenio, Bogotá D.C.

Fuente de financiación destacada: aporte del Gobierno Nacional

Para la financiación del Sistema TransMilenio se cuenta con un aporte por concepto del pago por pasajero (5.7%), un aporte del Gobierno Nacional (70%) y Distrital (30%), las utilidades de la gestión de la Dirección Comercial y la explotación de su infraestructura.

El recaudo del Sistema se lleva a cabo a través de un concesionario privado (Angelcom), el cual reúne el dinero de los pasajes y lo deja a cargo de la fiducia BCSC, la cual se encarga del manejo y la distribución del dinero. Aproximadamente, se estima que por ventas por pasajes se recauda alrededor de: \$38.000.000.000 /año, con una cantidad estimada de pasajeros de 450.000.000 / año. En otras palabras, el Estado financia el 70 % del Sistema y el 30% restante lo financia el Distrito, los cuales toman el 50% de la tasa de la gasolina para generar ese 30% y el otro 50% es de la malla vial. Por tener participación

de capital privado en la operación, y para transparencia de los procesos los dineros los maneja la fiducia.

(TRANSMILENIO S.A., Informe de Gestión 2008).

El caso de Singapur

Fuente de financiación destacada: Electronic Road Pricing (ERP)

El sistema Electronic Road Pricing, traducido al español como “Tarifas de Congestión” es un sistema de cobro electrónico de tarifas o peajes urbanos (Arcila y Quintero, 2017) que tiene básicamente dos objetivos generales: generar ingresos y gestionar la demanda (Salas, 2009), esto es, para desincentivar el uso del transporte privado.

“En esencia, el costo inicial de instalar el sistema de Electronic Road Pricing en Singapur en el año 1998 fue de US\$115.000.000 (SIEMENS, 2014). Adicionalmente, el costo anual de operación para el sistema es de tan solo US\$9.000.000 en contraste con los US\$45.000.000 que genera anualmente en ingresos por el cobro de tarifas a la movilidad”. (Arcila y Quintero, 2017).

De acuerdo con lo anterior, a partir de la inversión inicial de US\$115.000.000 para la ciudad de Singapur, se han generado utilidades de aproximadamente US\$612.000.000, lo que representa una interesante alternativa de financiación para los sistemas de transporte sostenibles en el mundo. (Arcila y Quintero, 2017).

Resulta pertinente mencionar que mediante el Acuerdo 645 de 2016, en su artículo 174, se adoptó en de Bogotá el sistema de peajes dentro de los límites del distrito capital, no obstante, a la fecha no se han implementado.

Pese a las ventajas desde el punto de vista financiero y desincentivación del uso del vehículo, esta medida se caracteriza por tener fuertes barreras de entrada, siendo la más importante la barrera social, por ser una medida históricamente antipopular debido a su impacto directo en la economía familiar.

No obstante, aun cuando los modelos identificados brindan una aproximación sobre el

estado del arte en materia de financiación de sistemas de transportes eco-sostenibles, se estructuran a partir de la premisa de que los recursos públicos que sirven de ingresos, sean nacionales o locales, son suficientes para atender la inversión inicial, lo que hace que estos modelos resulten inviables en aquellos estados o entidades territoriales cuyos presupuestos carezcan de partidas presupuestales destinadas a inversión en transporte.

Aunado a lo anterior, se observa que los modelos identificados si bien contemplan la inversión inicial requerida para implementar un sistema de transporte eco-sostenible, no tienen en consideración los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura instalada, los cuales se proyectan a partir del recaudo de las tarifas de pasaje. De ahí la crisis financiera que experimentan algunos sistemas de transporte masivo, como Transmilenio, estructurados con base en la explotación económica de la infraestructura.

Para corregir las deficiencias de los modelos financieros estructurados a partir de ingresos mayoritariamente públicos, surge la figura de las asociaciones público privada (APP) o public-private-partnership (PPP) como mecanismo de vinculación de capital privado para la financiación de proyectos de infraestructura de alto impacto, asociados al manejo eficiente del suelo a partir de procesos de renovación urbana y de aprovechamiento económico del espacio público (CCB, 2009).

Bajo esta perspectiva la figura de las asociaciones público privadas se convierte en un instrumento no sólo jurídico sino financiero para apalancar proyectos de transporte público sostenible como los desarrollados, por ejemplo, en: Docklands (Londres), Estación Central de Tokio o en Puerto Madero (Buenos Aires) (CCB, 2009), que se describen a continuación:

CASO 1: Docklands (Londres)
✓ El sector público creó una zona empresarial con exenciones tributarias por un período de diez años, en propiedades industriales y comerciales, y procedimientos simplificados y poco restrictivos en la aplicación de las normas urbanísticas y la zonificación.
✓ Participación público-privada para el financiamiento de la infraestructura de transporte. Vale la pena destacar que la inmobiliaria Olympia & York aportó recursos para la línea del tren y para la línea del metro.
✓ Inversión pública de £ 1.800 millones.
✓ Inversión privada de £ 7.700 millones.

CASO 2: Puerto Madero (Buenos Aires)

- ✓ La Corporación Antiguo Puerto Madero S. A., propietaria del suelo, vende el suelo a inversionistas privados interesados en realizar desarrollos inmobiliarios. Los ingresos provenientes de estas ventas son reinvertidos por la Corporación en obras públicas requeridas, para que la zona sea más atractiva a la inversión y de mayor calidad para sus residentes y visitantes.
- ✓ Por medio del plan maestro, la municipalidad otorgó la normativa necesaria, para que en estas zonas se pudieran realizar inversiones privadas orientadas a la infraestructura y desarrollos inmobiliarios con grandes aprovechamientos.
- ✓ El sector privado compró el suelo urbano a la Corporación, para realizar desarrollos inmobiliarios en una zona con una normativa que favorecía los grandes aprovechamientos (edificabilidad en altura) y con proyecciones de valorización por la inversión pública

CASO 3: Estación Central de Tokio

- ✓ El sector público y el privado se asocian para financiar y ser propietarios de los proyectos inmobiliarios con la siguiente participación: East Japan Railway Company (60,2%), Mitsui Fudosan Co. Ltda. (18,8%), Kashima Yaesu Development Corporation (10,2%), Kokusai Kanko Kankan Co. Ltda. (6%) y Nippon Oil Corporation (4,8%)[31].
- ✓ El sector público expide una normativa que agiliza la aprobación de planes y permite al sector público municipal financiar obras públicas requeridas para que las inversiones privadas tengan una mayor rentabilidad. Inversión total: ¥ 130 billones.

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá.

A través de los anteriores proyectos se logró renovar zonas deterioradas o desaprovechadas y, además, financiar y sostener infraestructuras de transporte, a partir de diferentes esquemas de negocios que generan rentabilidad al sector privado y, por tanto, interés en su vinculación a los proyectos (CCB, 2009). De esta forma el modelo de asociación público privada se convierte en la herramienta más efectiva para lograr la transición hacia modelos de transporte público más eficientes, amigables ambientalmente, sostenibles desde el punto de vista financiero, atractivos para el sector privado y viables para aquellos estados o territorios que cuenten al menos con una fuente de ingresos periódica y a largo plazo que asegure el retorno a la inversión del privado.

8. Marco teórico.

Del estudio y revisión del estado actual de la infraestructura del servicio público de transporte de la isla de San Andrés y Providencia se evidenció que el parque automotor asociado a la prestación del servicio público de transporte presenta edades promedias de

entre 10 y 16 años, “(...) muy superiores a los estándares internacionales. El parque automotor de los países de la Unión Europea tiene una edad promedio de siete años y ciudades de países vecinos como Curitiba, Sao Paulo y Santiago de Chile tienen edades promedio de su parque automotor que oscilan entre 3,5 y 4 años. Esta situación está estrechamente asociada con la asignación del riesgo operacional al agente privado y las exigencias relacionadas con los niveles de servicio” (Conpes 3167, 2002).

De igual forma, se estableció que los elementos de señalización son inapropiados y en algunos casos precarios y que el modelo empresarial implementado para la prestación del servicio público de transporte de la isla no se ajusta a los modelos internacionales.

De ahí que, se haya identificado en las deficiencias de la infraestructura del servicio público de transporte de la isla de San Andrés y Providencia, una oportunidad de negocio para la presentación de una propuesta de asociación pública privada (APP) de iniciativa privada, diseñada a partir de las teorías financieras más relevantes aplicables, como herramienta fundamental para lograr una adecuada estructuración financiera del proyecto, asegurar su rentabilidad y cierre financiero, con el fin de viabilizar la propuesta y dar solución a esta problemática. En ese sentido, se establecieron como ejes de la propuesta a presentar los siguientes: i) Costo de Capital; ii) Estructura de capital; iii) Costos de agencia.

En lo que respecta al eje: *Costo de Capital*, debemos decir que se trata en este caso de una propuesta proyectada a largo plazo en consideración a los niveles de inversión que compromete la propuesta y cuyos rendimientos, en razón al riesgo implícito, resultan ser inciertos. De ahí que, el primer reto que deba enfrentar el proyecto se refiere, precisamente, al costo de capital. Para analizar este tema, resulta pertinente referirnos a las conclusiones planteadas por Franco Modigliani y Merton H. Miller en su artículo *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment* (Modigliani y Miller, 1958) al resolver el interrogante: ¿Cuál podría ser el costo del capital óptimo para una empresa en donde se utilizan fondos para adquirir activos cuyos rendimientos son inciertos para el inversionista?

En respuesta a lo anterior, los autores plantean dos soluciones posibles, por un lado, afirman que desde la perspectiva de la *Teoría Económica* el costo máximo asumido por la

empresa sería el que se iguala a la tasa de interés del mercado, lo que de acuerdo con los autores haría imposible la consecución de inversionistas, pues por el nivel de riesgo la inversión se desplazaría hacia productos ofrecidos por el sector bancario y no hacia proyectos de riesgo como el que se analiza. Y por otro, manifiestan que desde la perspectiva de las *Finanzas Corporativas*, la conclusión sería que valdría la pena para un inversionista asumir el riesgo de la inversión si se aumentara el beneficio neto de los propietarios de la firma. No obstante, el beneficio neto aumentaría sólo si la tasa esperada de rentabilidad o rendimiento del activo excediera la tasa de interés bancaria.

Conforme con lo anterior, y con fundamento en lo concluido por los autores antes citados desde la perspectiva de las *Finanzas Corporativas*, se considera viable la consecución de recursos para la financiación de nuestra propuesta en las condiciones señaladas, esto es, ofreciendo una tasa de rentabilidad de las inversiones por encima de la tasa de interés bancaria.

Otra forma de buscar recursos para la financiación del proyecto es a través de Fondos de Inversión de Capital Privado los cuales en muchas ocasiones están estructurados a largo plazo, situación muy conveniente para la estructura de financiación de este proyecto. Estos fondos tienen tasas por encima de las ofrecidas por el sector financiero pero muy por debajo de la tasa máxima usura permitida.

Ahora bien, en lo relacionado con el eje: *Estructura de Capital* es importante señalar que, en el caso en particular, la estructura de capital y la política de dividendos juega un papel preponderante para la estructuración del cierre financiero. Para analizar este punto, consideramos importante referirnos al modelo modificado diseñado por Franco Modigliani y Merton H. Miller publicado en su artículo *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction* (Modigliani y Miller, 1963), en el que se plantea que la existencia de un beneficio fiscal para el financiamiento de la deuda no significa necesariamente que las empresas deban en todo momento tratar de usar la cantidad máxima posible de deuda en su estructura de capital. Destacan los autores, que no deberá perderse de vista que las utilidades retenidas, pueden en algunos casos, ser más baratas teniendo en cuenta el costo del impuesto sobre la renta de los socios.

En consecuencia, para la estructuración del flujo de tesorería de la propuesta del proyecto

bajo análisis, se observarán las consideraciones expuestas en el artículo antes citado para la financiación del proyecto, teniendo en cuenta un análisis previo de estructura de financiación (Pasivo y Patrimonio) donde el WACC sea el menor posible para así garantizar maximizar el valor del proyecto.

Para lo anterior se realizarán análisis de sensibilidad, donde se comienza con una financiación 100% Equity - 0% Deuda, donde se va disminuyendo el Equity y va aumentando en la misma proporción la deuda y así se encuentra el valor esperado.

Finalmente, en lo que respecta al eje: *Costos de agencia*, debemos destacar que el proyecto bajo análisis se caracteriza de manera particular por incorporar dos elementos que resultan ser definitivos para el eje objeto de estudio, a saber: el componente geográfico, teniendo en consideración que el proyecto se ejecutará en la isla de San Andrés y Providencia, con las limitaciones que ello implica, y el componente cultural, en razón al natural proteccionismo del raizal y su resistencia a la intervención externa.

Para abordar esta problemática, resulta pertinente acudir a las posibles soluciones que propone Michael C. JENSEN y William H. MECKLING en su artículo *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure* (Jensen y Meckling, 1976) sobre el particular. De acuerdo con los autores es posible limitar las divergencias del interés de los agentes del proyecto, en este caso del raizal, estableciendo incentivos apropiados para el agente e incurriendo en costos de monitoreo diseñados para limitar las actividades aberrantes del agente.

A modo de conclusión, se observa que a partir de las teorías referenciadas se fundamenta y viabiliza el proyecto objeto del presente análisis desde el punto de vista financiero, con lo cual se aspira a dar solución a la problemática del servicio de transporte público de San Andrés y Providencia.

9. Modelo financiero.

Para efectos de la modelación financiera se toman los siguientes supuestos:

El modelo de implementación del sistema de transporte sostenible en la Isla de San Andrés fue realizado con un horizonte de tiempo de treinta (30) años debido a la tardía recuperación

de la inversión.

Para la proyección de los ingresos, costos y gastos operacionales se tienen en cuenta los supuestos macroeconómicos del Departamento Nacional de Planeación con fecha febrero 2018, como se muestran a continuación:

Inflación doméstica (IPC) Año 2017	4.09%
Tasa de cambio nominal promedio	3.051,60
Tasa de Interés EA (DTF)	5.10%
Crecimiento anual poblacional San Andrés Isla	0,6%

9.1. Variables del modelo financiero.

a. Ingresos

Para el desarrollo del proyecto se consideran como fuentes de ingreso:

1. El pago derivado de la tarifa de transporte público de pasajeros cobrada a los usuarios de la Isla (residente y raizales), se estima para el año uno (1) una tarifa de mil quinientos pesos M/te (\$1.500) por usuario.
2. El pago derivado del 14.14% del recaudo de la tarjeta de turista OCCRE; equivalente para el año 1 de \$14.000 por turista.
3. La explotación comercial de la inversión del proyecto (incluyendo sin limitarse, la infraestructura del patio-taller, publicidad, etc.), ingreso base estimado mensual veinte millones de pesos m/te (\$20.000.000).

Los ingresos por concepto de aporte de recaudo de tarjeta OCCRE son calculados teniendo como base el ingreso histórico de turistas nacionales e internacionales a la Isla de San Andrés en el período comprendiendo del año 2010 al 2016 y su variación anual por temporadas en el año.

Para el cálculo de los ingresos provenientes del aporte de la OCREE se utilizó la siguiente fórmula:

$$= (\# \text{ de turistas nacionales mensuales} * \text{Aporte recaudo tarjeta OCREE}) + (\# \text{ de turistas internacionales mensuales} * \text{Aporte recaudo tarjeta OCREE})$$

Para el cálculo de los ingresos provenientes del uso del transporte público se utilizó la siguiente fórmula:

$$= \# \text{ de pasajeros (raizales y residentes)} * \text{tarifa pasaje transporte público}$$

Tabla 5: Ingreso mensual de turistas en el año 2017 a la Isla de San Andrés:

Mes	No. de Turistas Nacionales	No. Turistas Internacionales
ENERO	64.932	13.601
FEBRERO	48.499	13.027
MARZO	54.413	14.708
ABRIL	53.677	12.015
MAYO	60.220	11.187
JUNIO	72.665	7.706
JULIO	72.565	9.299
AGOSTO	66.864	12.752
SEPTIEMBRE	58.824	9.554
OCTUBRE	69.417	12.042
NOVIEMBRE	69.769	12.105
DICIEMBRE	78.966	17.562
TOTAL	770.811	145.558

Tabla 6: Crecimiento mensual de turistas:

Mes	Crecimiento de Turistas	
	Nacionales	Internacionales
ENERO	16,1%	12,0%
FEBRERO	21,6%	8,1%
MARZO	20,2%	17,0%
ABRIL	18,0%	13,9%
MAYO	17,1%	13,3%
JUNIO	17,6%	8,1%
JULIO	13,9%	6,4%
AGOSTO	13,6%	26,5%
SEPTIEMBRE	14,5%	11,7%
OCTUBRE	14,5%	17,1%
NOVIEMBRE	15,9%	16,7%

Los ingresos por concepto de pago de tarifa de transporte público (residente y raizal) son calculados teniendo como base el número de usuarios diarios de transporte en el año 2016, los cuales en promedio ascienden a 7.290.

El ingreso total del Proyecto para cada año, se calculó como la suma de los ingresos anuales. El recaudo se realizará desde el inicio del proyecto, pero la retribución al concesionario se percibirá a partir de la entrega y puesta en marcha del Sistema de Transporte Público, en este modelo a partir del año 2. En la siguiente gráfica se pueden observar los ingresos a lo largo del proyecto.

Tabla 7: Proyección anual de ingresos

Año	Ingresos	Año	Ingresos
0		16	78.085.888.928
1	16.785.982.000	17	88.297.440.989
2	18.818.802.644	18	99.896.485.508
3	21.140.825.674	19	113.075.192.606
4	23.768.676.188	20	128.052.598.192
5	25.165.450.496	21	145.078.377.229
6	26.644.459.493	22	164.437.148.248
7	28.210.554.267	23	186.453.383.962
8	29.868.872.668	24	211.497.013.465
9	33.599.072.477	25	223.761.791.785
10	37.823.864.164	26	236.738.415.588
11	42.610.917.126	27	250.468.238.690
12	48.037.304.098	28	264.995.019.737
13	54.190.817.790	29	280.365.062.211
14	61.171.472.576	30	296.627.362.584
15	69.093.217.300		

b. Costos y gastos operativos.

Los costos y gastos del proyecto contemplan todas las actividades necesarias para garantizar la operación de los servicios prestados según el lineamiento del nivel de servicio propuesto por parte del concesionario. Estos costos incluyen la gerencia y administración de la concesión, las pólizas y seguros, la operación, los costos asociados de infraestructura y equipos, la interventoría, los mantenimientos, la reposición y actualización de los mismos.

Para el primer año del proyecto se estiman \$1.800.000.000 para gastos preoperativos, ya que en este período no ha comenzado la operación del proyecto y solo se está en etapa de inversión

A continuación, se describen los costos promedio mensual por línea operativa:

Costos y Gastos Promedio Mensual	
Concepto	Costo
Operación y Mantenimiento Infraestructura Solar	65.564.250
Operación y Mantenimiento Sistema de Transporte Público	224.700.000
Operación y Mantenimiento Patio – Taller	160.500.000
Operación y Mantenimiento Sistemas de Información y Recaudo	181.900.000
Gestión Administrativa	169.149.167
Gastos Financieros	1.513.043.860
Total Opex mensual	2.314.857.277

Tabla 8: Proyección anual de Costos y Gastos

Proyección Anual Costos y Gastos				
Año	Costos		Año	Costos
0	1.800.000.000		16	50.437.973.734
1	17.973.078.947		17	56.490.530.582
2	29.470.689.537		18	63.269.394.252
3	29.160.478.595		19	70.861.721.562
4	28.908.264.465		20	98.541.128.149
5	28.718.106.924		21	88.888.943.527
6	29.319.335.545		22	99.555.616.750
7	18.188.438.968		23	111.502.290.760
8	20.371.051.644		24	124.882.565.652
9	22.815.577.842		25	139.868.473.530
10	44.729.447.183		26	156.652.690.353
11	28.619.860.845		27	175.451.013.196

Proyección Anual Costos y Gastos			
Año	Costos	Año	Costos
12	32.054.244.146	28	196.505.134.779
13	35.900.753.443	29	220.085.750.953
14	40.208.843.857	30	246.496.041.067
15	58.108.206.553		

c. Costos de inversión inicial

Los costos de inversión para el desarrollo del proyecto son requeridos entre los períodos de enero del año 0 a diciembre del año 0 y corresponden a un valor de ciento treinta mil millones de pesos (COP 130.000.000.000).

Esta inversión comprende la compra y puesta en marcha de:

1. Cuarenta (40) buses eléctricos auto abastecidos por energía solar, reduciendo emisiones de carbono hasta en 2,400 toneladas año y 73,000 toneladas en la vida del proyecto.
2. Paraderos con información al usuario, puntos de recaudo y monitoreo, mejoras en rutas, horarios y disponibilidad.
3. Construcción de un patio-taller de mantenimiento para los buses.
4. Oficinas de operación, capacitación de personal y sociedad y consultas previas.
5. Construcción de parque solar y su sistema de respaldo para abastecer a los buses.

Tabla 9: Detalle de Inversión para la implementación del sistema de transporte público:

Concepto	Valor
Infraestructura Solar	29.928.220.375
Parque Automotor	41.425.480.119
Patio – Taller	22.433.636.801
Sistemas de Gestión, Flota y Recaudo	7.183.016.122
Gestión Administrativa	13.509.201.035
Gestión de riesgo	11.672.401.198
Diseño	3.848.044.351
Total Inversión	130.000.000.000

La etapa de diseño se llevará a cabo en un plazo no mayor de seis (6) meses, la etapa de

implementación en un plazo de doce (12) meses y posteriormente se asegurará la continuidad de los niveles de servicio durante la operación y mantenimiento.

El financiamiento de la inversión inicial que requiere el proyecto se realizara a través de una combinación de deuda y equity (recursos propios de los socios del concesionario).

Una vez cuantificada la cantidad de recursos necesarios se estima una estructura de capital – deuda del 40% y 60% respectivamente, de acuerdo a la capacidad de endeudamiento y aporte de capital de los socios para lograr el cierre financiero del proyecto. Significa entonces que el proyecto propone una consecución de una deuda del 60% sobre el valor de la inversión inicial para el año 0 en Capex y al mismo tiempo, una capitalización del 40% de este mismo Capex. Esta misma estructura capital – deuda, se proyecta para todos los 30 años del proyecto, implicando entonces que en los años en los cuales se necesita una nueva inversión en Capex de la flota que entra como reposición, aplicaría esta misma estructura para la consecución de los recursos necesarios.

Tabla 10: Detalle financiación:

Equity – 40%	52.000.000.000
Deuda – 60%	78.000.000.000
Índice Deuda	DTF
Amortización a Capital	Mensual
Spread Deuda	7.5%

Bajo el supuesto de que los ingresos del Sistema corresponden al recado de la tarifa más los ingresos por las actividades complementarias y que los gastos corresponden a gastos administrativos y de operación y mantenimiento de la flota, se calcula el flujo de caja operativo. Posteriormente, se calcula el flujo de caja libre a partir de la suma del flujo de caja operativo y del flujo de caja de inversión calculado con base en el CAPEX descrito previamente. Mediante el flujo de caja libre se identifican las necesidades de recursos adicionales, que serán cubiertas con una estructura de capital-deuda del 40%-60% respectivamente para lograr el cierre financiero del proyecto. Por último, se calculan a partir del flujo de caja libre el VPN y la TIR.

A continuación, se relaciona el flujo proyectado del modelo financiero, el cual arroja un

VPN positivo y una TIR del 20,87%:

Año	Ingresos	CAPEX	OPEX	Flujo
0		130.000.000.000	1.800.000.000	- 131.800.000.000
1	16.785.982.000		17.973.078.947	- 1.187.096.947
2	18.818.802.644		29.470.689.537	- 10.651.886.893
3	21.140.825.674		29.160.478.595	- 8.019.652.921
4	23.768.676.188		28.908.264.465	- 5.139.588.277
5	25.165.450.496		28.718.106.924	- 3.552.656.428
6	26.644.459.493		29.319.335.545	- 2.674.876.051
7	28.210.554.267		18.188.438.968	10.022.115.298
8	29.868.872.668		20.371.051.644	9.497.821.023
9	33.599.072.477		22.815.577.842	10.783.494.635
10	37.823.864.164		44.729.447.183	- 6.905.583.019
11	42.610.917.126		28.619.860.845	13.991.056.281
12	48.037.304.098		32.054.244.146	15.983.059.952
13	54.190.817.790		35.900.753.443	18.290.064.346
14	61.171.472.576		40.208.843.857	20.962.628.719
15	69.093.217.300		58.108.206.553	10.985.010.747
16	78.085.888.928		50.437.973.734	27.647.915.194
17	88.297.440.989		56.490.530.582	31.806.910.407
18	99.896.485.508		63.269.394.252	36.627.091.256
19	113.075.192.606		70.861.721.562	42.213.471.045
20	128.052.598.192		98.541.128.149	29.511.470.043
21	145.078.377.229		88.888.943.527	56.189.433.702
22	164.437.148.248		99.555.616.750	64.881.531.498
23	186.453.383.962		111.502.290.760	74.951.093.202
24	211.497.013.465		124.882.565.652	86.614.447.813
25	223.761.791.785		139.868.473.530	83.893.318.255
26	236.738.415.588		156.652.690.353	80.085.725.234
27	250.468.238.690		175.451.013.196	75.017.225.494
28	264.995.019.737		196.505.134.779	68.489.884.958
29	280.365.062.211		220.085.750.953	60.279.311.258
30	296.627.362.584		246.496.041.067	50.131.321.517
VPN				574.399.070.816
TIR				20.87%

A partir de los resultados que arroja el modelo determinístico se buscará las distribuciones adecuadas para cada una de las variables que componen el proyecto.

9.2. Análisis de viabilidad financiera.

Con base al flujo de caja proyectado se realizó una evaluación financiera para conocer la viabilidad del proyecto para la implementación de un Sistema de Transporte Público Eco Sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia teniendo en consideración los principales criterios en proyectos de inversión como los son: los puntos de inflexión en el flujo de efectivo, el valor presente neto y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Con ayuda del software Crystal Ball se procedió a simular las cuatro variables de entrada más representativas en el comportamiento del proyecto con el objetivo de modelar diferentes escenarios y así determinar si el modelo es financieramente viable.

Las cuatro variables tomadas para la presente modelación son:

1. Turistas nacionales que ingresan mensualmente a la Isla de San Andrés y Providencia.
2. Turistas internacionales que ingresan mensualmente a la Isla de San Andrés y Providencia.
3. Usuarios del sistema de transporte público actual en la Isla de San Andrés y Providencia.
4. Tasa representativa del mercado.

Partiendo de esta información se definieron las siguientes suposiciones:

1. Para la simulación de la variable *turistas nacionales* se manejó una distribución triangular basada en el histórico de ingreso de personas a la Isla provenientes del mismo país en los años 2010 al 2017, teniendo en cuenta los valores mínimos, máximos y promedio de esa serie de datos, así:

Min.	23.424
-------------	--------

Máx.	100.563
Promedio.	55.384

2. Para la simulación de la variable *turistas internacionales* se empleó una distribución triangular basada en el histórico de ingreso de personas a la Isla provenientes de otros países en los años 2010 al 2017, teniendo en cuenta los valores mínimos, máximos y promedio de esa serie de datos, así:

Min.	3.468
Máx.	22.365
Promedio.	10.097

3. Para la simulación de la variable *usuarios del sistema de transporte público* se realizó una distribución uniforme basada en histórico del número de pasajeros que se transportan diariamente en los buses de la ciudad en los años del 2010 al 2017, teniendo en cuenta los valores mínimos y máximos de esa serie de datos, así:

Min.	280.521
Máx.	297.504

4. Para la variable *tasa representativa del mercado* se utilizó una distribución normal basada en los datos históricos del año 2010 al 2017, teniendo en cuenta la desviación estándar y el promedio de esa serie de datos, así:

Desv. Estándar	509,5489
Promedio	2.271

De acuerdo al planteamiento del problema se definieron las siguientes previsiones:

1. Punto de inflexión: Es el momento en el que la caja del proyecto tiende a 0, generando un cierre financiero favorable o desfavorable para el flujo de caja.
2. VPN: Se tomará como herramienta para medir y determinar la viabilidad del proyecto en términos de rentabilidad y ganancia, el cual proporcionará a partir de su análisis un marco de referencia para la toma de decisiones.

3. TIR: Se tomará como indicador para valorar la conveniencia de las inversiones, buscando la mayor tasa interna de retorno posible.

Con base en las variables antes indicadas y con apoyo en las herramientas: fase de inicio y análisis de tornado del software Cristal Ball se determinará:

1. La probabilidad de quiebra del proyecto.
2. Las variables de mayor impacto en los resultados del Modelo Financiero.

A continuación, se revisarán cada uno de los resultados obtenidos.

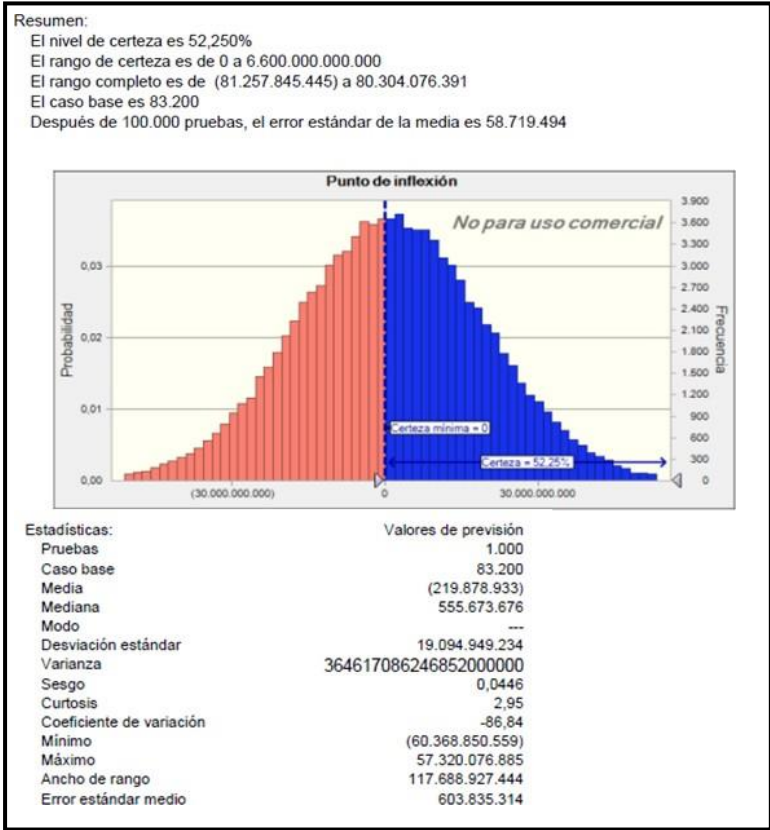
9.3. Probabilidad de quiebra del proyecto.

A través del análisis del factor de probabilidad de quiebra del proyecto se busca conocer el grado de certeza que la caja acumulada durante el plazo de ejecución no sea menor a cero (0). Para ello, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos por medio de la herramienta antes indicada, que se muestran a continuación:

Tabla 11. Informe de Crystal Ball:

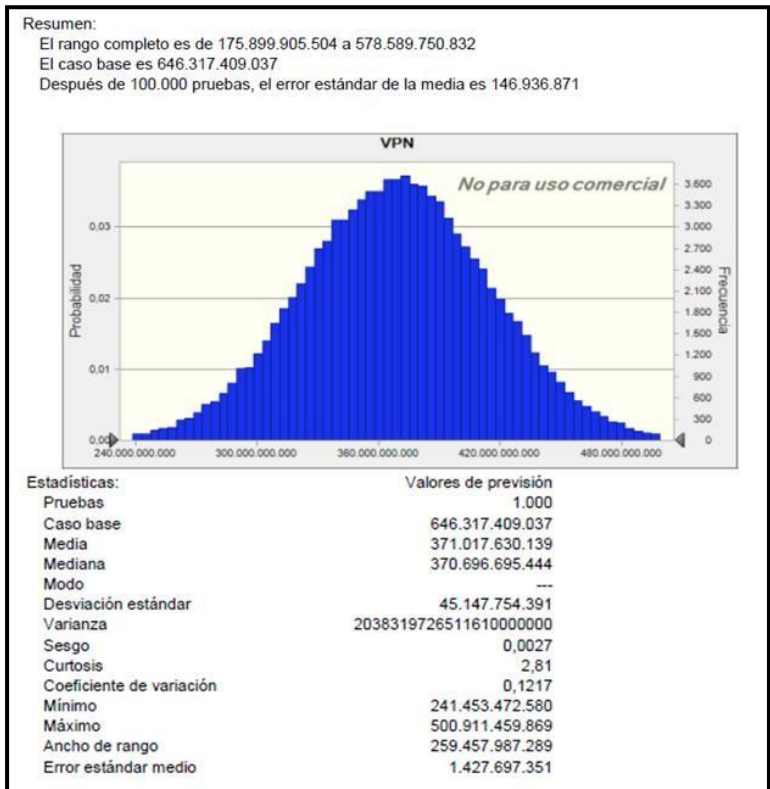
Informe	
Informe de Crystal: completo	
Simulación iniciada el 17/10/2018 a las 2:22 p. m.	
Simulación detenida el 17/10/2018 a las 2:31 p. m.	
Prefs ejecución:	
Número de pruebas ejecutadas	100.000
Velocidad extrema	
Monte Carlo	
Inicialización aleatoria	
Control de precisión activado	
Nivel de confianza	95,00%
Estadísticas de ejecución:	
Tiempo de ejecución total (seg)	288,93
Pruebas/segundo (promedio)	346
Números aleatorios por segundo	16.613
Datos de Crystal Ball:	
Suposiciones	48
Correlaciones	0
Matrices de correlación	0
Variables de decisión	0
Previsiones	3

Gráfica 9 Previsiones: Punto de inflexión:



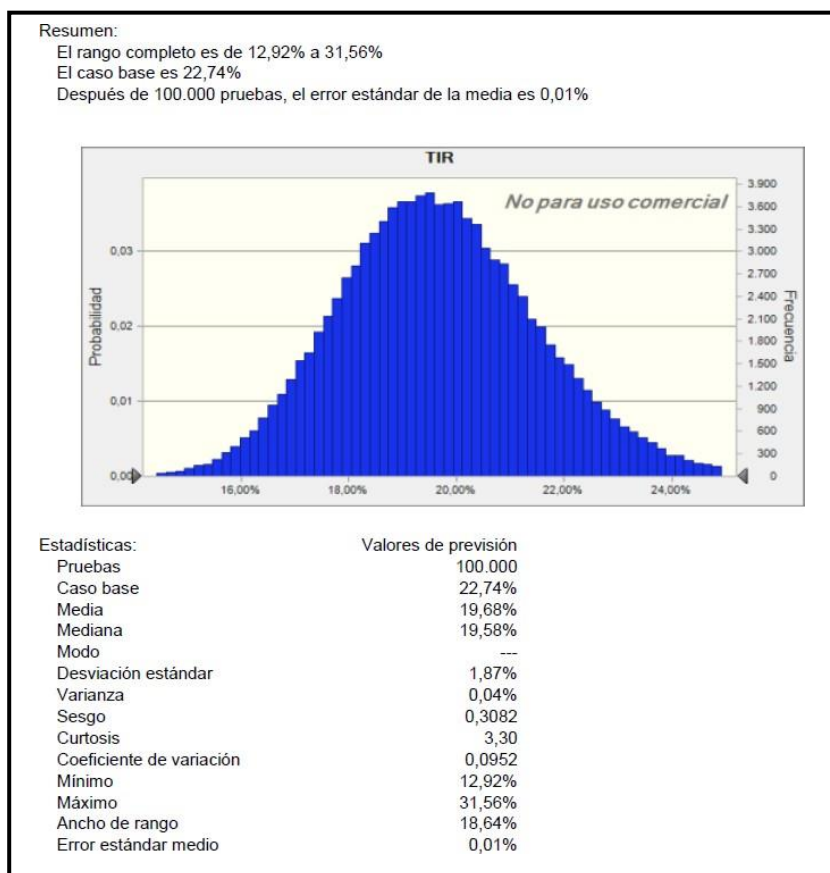
De acuerdo a la ilustración anterior se estima que el proyecto tiene una probabilidad de quiebra del 47.75%, basado en 1.000 pruebas realizadas en el comportamiento de las variables que más impacto tienen a lo largo de la vida del proyecto.

Gráfica 10. Previsiones: VPN:



De acuerdo a la presente gráfica se estima que el proyecto cuenta con una probabilidad del 100% de generar un VPN positivo, entre un rango de 240.000.000.000 y 480.000.000.000.

Gráfica 11. Previsiones TIR:

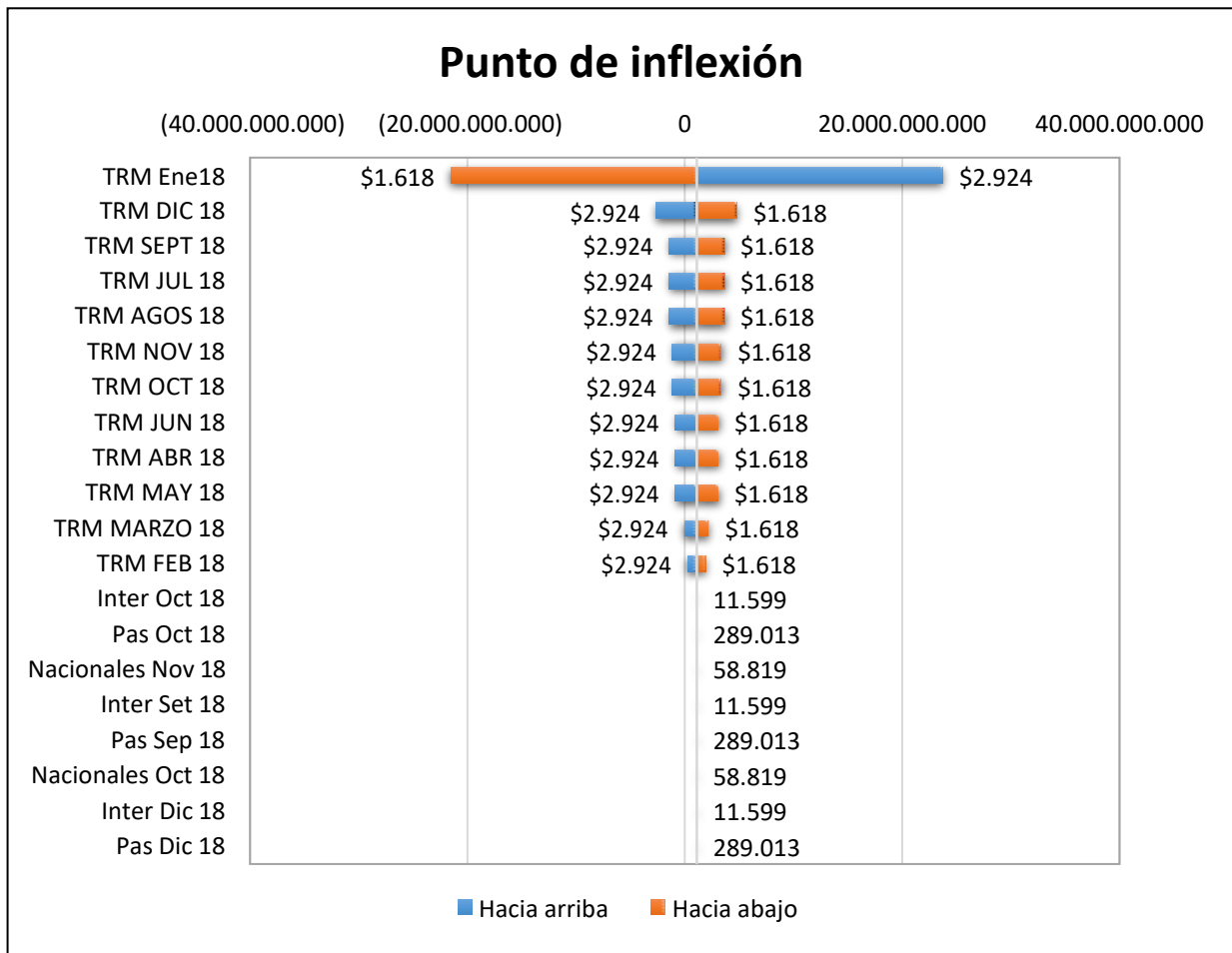


De acuerdo a la presente gráfica se estima que el proyecto cuenta con una probabilidad del 100% de generar una TIR entre un rango de 16% y 24%.

9.4. Variables de mayor impacto en los resultados del Modelo Financiero.

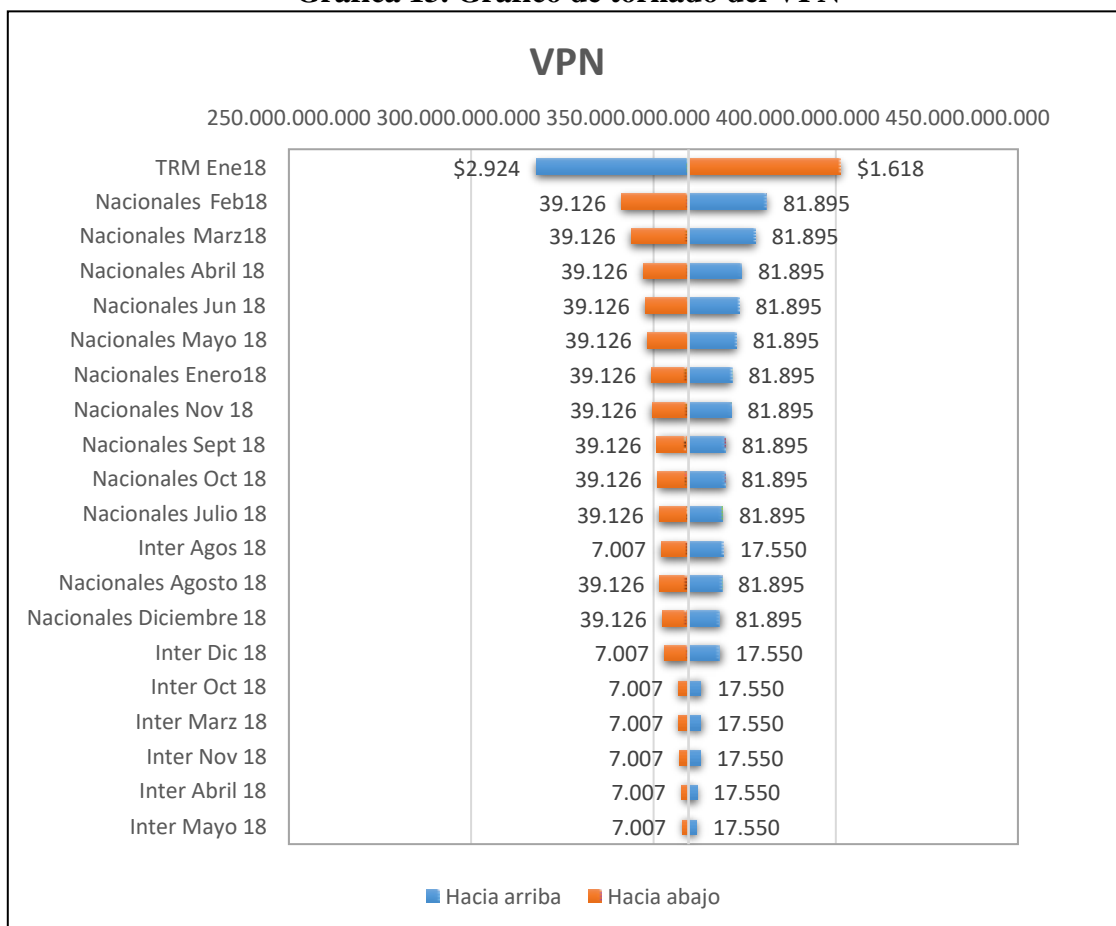
Con el análisis de ésta factor, se buscará sensibilizar las variables de entrada con el objetivo de identificar cuáles tienen un mayor impacto en los resultados del modelo financiero, a través de un análisis de tornado, obteniéndose los siguientes resultados:

Gráfica 12. Gráfico de tornado del punto de inflexión



Variable de entrada	Punto de inflexión			Explicación de variación ¹	Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango		Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
TRM Ene18	(21.537.444.392)	23.738.137.042	45.275.581.434	89,93%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM DIC 18	4.826.130.515	(2.625.437.866)	7.451.568.381	92,37%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM SEPT 18	3.647.097.780	(1.446.405.131)	5.093.502.911	93,51%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM JUL 18	3.647.097.780	(1.446.405.131)	5.093.502.911	94,65%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM AGOS 18	3.647.097.780	(1.446.405.131)	5.093.502.911	95,78%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM NOV 18	3.364.125.396	(1.163.432.747)	4.527.558.143	96,68%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM OCT 18	3.364.125.396	(1.163.432.747)	4.527.558.143	97,58%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM JUN 18	3.081.153.012	(880.460.363)	3.961.613.375	98,27%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM ABR 18	3.081.153.012	(880.460.363)	3.961.613.375	98,96%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM MAY 18	3.081.153.012	(880.460.363)	3.961.613.375	99,65%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM MARZO 18	2.232.235.861	(31.543.211)	2.263.779.072	99,87%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
TRM FEB 18	1.949.263.477	251.429.173	1.697.834.304	100,00%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
Inter Oct 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	7.007	7.007	11.599
Pas Oct 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	282.219	282.219	289.013
Nacionales Nov 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	39.126	39.126	58.819
Inter Set 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	7.007	7.007	11.599
Pas Sep 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	282.219	282.219	289.013
Nacionales Oct 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	39.126	39.126	58.819
Inter Dic 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	7.007	7.007	11.599
Pas Dic 18	1.100.346.325	1.100.346.325	0	100,00%	282.219	282.219	289.013

Gráfica 13. Gráfico de tornado del VPN



Variable de entrada	VPN			Explicación de variación ¹	Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango		Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
TRM Ene18	401.422.494.727	317.812.887.478	83.609.607.249	46,71%	\$1.618	\$2.924	\$2.271
Nacionales Feb18	341.235.282.680	381.156.417.841	39.921.135.161	57,35%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Marz18	343.881.782.684	378.055.505.321	34.173.722.637	65,16%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Abril 18	347.159.667.709	374.214.796.955	27.055.129.247	70,05%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Jun 18	347.723.389.844	373.554.281.926	25.830.892.081	74,51%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Mayo 18	348.334.365.516	372.838.399.777	24.504.034.261	78,52%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Enero18	349.412.832.483	371.574.756.584	22.161.924.101	81,80%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Nov 18	349.654.346.338	371.291.774.027	21.637.427.688	84,93%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Sept 18	350.981.945.841	369.736.221.443	18.754.275.602	87,28%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Oct 18	351.029.948.302	369.679.976.806	18.650.028.504	89,60%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Julio 18	351.546.050.652	369.075.258.032	17.529.207.379	91,65%	39.126	81.895	58.819
Inter Agos 18	352.165.908.625	369.276.749.941	17.110.841.316	93,61%	7.007	17.550	11.599
Nacionales Agosto 18	351.767.805.780	368.815.426.840	17.047.621.060	95,55%	39.126	81.895	58.819
Nacionales Diciembre 18	352.351.964.534	368.130.966.159	15.779.001.625	97,22%	39.126	81.895	58.819
Inter Dic 18	353.018.696.600	368.171.359.485	15.152.662.886	98,75%	7.007	17.550	11.599
Inter Oct 18	356.976.090.903	363.041.753.980	6.065.663.078	99,00%	7.007	17.550	11.599
Inter Marz 18	357.013.526.188	362.993.230.070	5.979.703.882	99,23%	7.007	17.550	11.599
Inter Nov 18	357.080.502.017	362.906.415.475	5.825.913.458	99,46%	7.007	17.550	11.599
Inter Abril 18	357.728.406.294	362.066.596.874	4.338.190.580	99,59%	7.007	17.550	11.599
Inter Mayo 18	357.839.098.632	361.923.116.598	4.084.017.966	99,70%	7.007	17.550	11.599

10. Conclusiones.

La valoración del proyecto para la implementación de un Sistema de Transporte Público Eco Sostenible en la Isla de San Andrés y Providencia mediante flujo de caja libre, permitió analizar todos los aspectos financieros del mismo y con ayuda de simulaciones por diferentes métodos estadísticos en Crystal Ball se logró identificar:

1. La probabilidad de quiebra del proyecto.
2. Las variables de mayor impacto en los resultados del Modelo Financiero.

10.1. Con relación a la probabilidad de quiebra del proyecto.

La probabilidad de quiebra del proyecto, esto es, que la caja acumulada sea menor a cero (0), arrojada por las simulaciones realizadas en el Cristal Ball es del 47.75%, lo que permite tener un grado de certeza en dicho porcentaje de que durante la vida del proyecto los flujos de caja serán positivos.

Por medio de los diferentes escenarios planteados se evidenció que tanto la rentabilidad del proyecto como el comportamiento del flujo de caja son bastante sensibles ante la volatilidad del número de turistas nacionales y la tasa representativa del mercado al ser variables que tienen un impacto directo en el nivel de ingresos y egresos, lo que genera una alerta en el modelo financiero que permite ser conservadores al momento de pronosticar la utilidad del proyecto.

En cuanto a la previsión del Valor Presente Neto (VPN), se evidencia que de cumplirse la probabilidad estimada de quiebra, el VPN se mostrará positivo durante el plazo proyectado en el Modelo Financiero, manteniendo unos valores de previsión entre 175 y 578 mil millones de pesos.

Por su parte, la Tasa Interna de Retorno (TIR) muestra un comportamiento estimado de entre 12.92% y 31.56%, alcanzando durante el plazo proyectado en el Modelo Financiero una TIR que resulta atractiva para los inversionistas del proyecto.

10.2. Con relación a las variables de mayor impacto en los resultados del Modelo Financiero.

El resultado del análisis de tornado permitió identificar que la Tasa Representativa del Mercado (TRM) para los meses de enero a diciembre del año 2018, es la variable que más afecta el punto de inflexión del Modelo Financiero, con un 89.93% de impacto, debido a que incide directamente en la estimación de la inversión y los costos operativos del proyecto durante la vida del mismo, al ser todo el sistema de transporte eléctrico ensamblado en China.

El resultado del análisis permitió identificar que las variables que más impacto tienen sobre el Valor Presente Neto (VPN) del Modelo Financiero son: en primer lugar, la TRM de enero de 2018 y, en segundo lugar, el número de turistas nacionales que ingresan a la Isla de San Andrés, ya que representan el 84% de los ingresos del proyecto. De igual manera, la Tasa Representativa del Mercado sigue siendo una variable fundamental en el comportamiento de la rentabilidad, así como del Modelo Financiero, al tener influencia directamente en la estimación de los costos.

11. Bibliografía

Agencia de Cooperación Federal de Alemania, GIZ. (2013). Finacing Sustainable Urban Transport. International Review of National Urban Transport Policies and Programmes. Disponible en: http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/J_Others/GIZ_SUTP_Financing-Sustainable-Urban-Transport_EN.pdf

Aláez Aller, Ricardo. (2010). Del motor de combustión interna al vehículo eléctrico cuatro alternativas técnicas. *Economía industrial*, No. 377, pp. 95-108.

Arcila, Andrés; Quintero Franco, Juan Fernando. (2017). Análisis de la aplicabilidad internacional del sistema vial de tarifa electrónica (ERP) de Singapur y su impacto a la movilidad: un enfoque socioambiental para la ciudad de Medellín. *Revista Digital Mundo Asia Pacífico*, volumen 6, número 10, pp. 57.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2009). *Renovación urbana y participación público-privada: Una opción para la sostenibilidad del sistema integrado de transporte*

público de Bogotá. Bogotá D.C.

Castiblanco, Carmenza. (2007). La economía ecológica: Una disciplina en busca de autor. *Investigación*, volumen 10, No.3, pp. 7-22.

Crotte, Amado; Arvizu, Carina; Taddia, Alejandro; Diez-Roux, Esteban; Garduño, Javier. (2017). Mejores prácticas internacionales de fondeo y financiamiento para el transporte público urbano. Documento de trabajo, Diálogo Regional de Política 2015 de la Red de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo, No. IDBWP-747. Disponible en: <file:///C:/Users/Maria%20Alejandra/Documents/TESIS%20EFREN/BIBLIOGRAFÍA%20ESTADO%20DEL%20ARTE/BID%20fuentes%20financiación.pdf>

Delgado Jalón, M. Luisa; Sánchez de Lara, Miguel A.; Gómez Ortega, Alba. (2014). Financiación del servicio público de transporte urbano: un estudio empírico en las empresas españolas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, volumen 20, número 3, pp. 1-12.

Foladori, Guillermo. (2011). “Capítulo 7. Economía ecológica”. Disponible en: http://www.estudiosdeldesarrollo.net/coleccion_america_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad10pdf

Freyssenet, Michel. (2011). Lo más dudoso no es lo más improbable: el coche eléctrico. La nueva revolución del automóvil. Jornada internacional “Movilidad sostenible y vehículo eléctrico, el motor de la innovación local”. Edición numérica: freyssenet.com, ISSN 7116-0941.

Generalidad de Cataluña, Ley 21/2015, de 29 de julio, de financiación del sistema de transporte público de Cataluña, Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña número 6927, de 4 de agosto de 2015.

Goldman, Todd y Gorham, Roger. (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technology in Society*, 28, pp. 261–273.

- Jensen, Michael C. y Meckling, William H. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics* 3, pp. 308-310.
- Lizárraga Mollinedo, Carmen. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, núm. 22, pp. 283-321.
- Modigliani, Franco y Miller, Merton H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, Vol. 48, No. 3, pp. 262-265.
- Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (1994). *El Desarrollo del Transporte Público Urbano en América Latina y el Mundo*. Santiago de Chile.
- Ruiz Ojeda, Alberto. (1996). London Docklands: una experiencia de financiación privada de dotaciones urbanas y de liberalización de la gestión del suelo. Breve análisis comparativo con el reciente urbanismo español. *Revista de Administración Pública*, número 139, pp. 466.
- Saavedra Núñez Del Arco, Benjamín E. (2013). Transporte sostenible: Conexiones para el desarrollo territorial equilibrado. *Revista Ciencia y Universidad*, número 30, pp. 63-86.
- Salas Rondón, Miller. (2009). Peajes urbanos: una solución al problema de movilidad. *Puente Revista Científica*, volumen 3, número 1, pp. 89.
- Tzenga, Gwo-Hshiung, Lina, Cheng-Wei, Opricovic, Serafim. (2005). Multi-criteria analysis of alternative-fuel buses for public transportation. *Energy Policy*, 33, pp. 1373–1383.
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2010). Análisis de la factibilidad de implementación

de una solución de transporte masivo eléctrico de mediana capacidad en la ciudad de Bogotá mediante trolebuses. Informe final fase II: factibilidad de implementación de sistemas BRT eléctricos en la ciudad de Bogotá.

Consultado en: <https://www.researchgate.net>

Uribe C., Sandra Liliana. (2011). Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas sobre el planteamiento de la energía eléctrica como alternativa para el transporte en Colombia. *Inventum*, No. 10, pp. 46-53.

Zamorano Martín, Clara. (2006). Financiación de sistemas ferroviarios urbanos y metropolitanos. *Ingeniería y Territorio*, número 76, pp. 27.

Zamorano Martín, Clara. (2003). La Participación Privada en los Nuevos Desarrollos de Metros Ligeros y Tranvías en Europa. *Memorias Foro de las Infraestructuras y Servicios*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Disponible en:

file:///C:/Users/Maria%20Alejandra/Documents/TESIS%20EFREN/BIBLIOGRAFÍA%20ESTADO%20DEL%20ARTE/Datos%20de%20Londres.pdf