



EFFECTOS SOBRE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE CARTAGENA GENERADO
POR LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO EN
LA COSTA CARIBE COLOMBIANA.

CARLOS ANDRES CANABAL BUELVAS
NARIÑO DE JESUS RICARDO MONCADA

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERIA CIVIL

CARTAGENA

2015

EFFECTOS SOBRE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE CARTAGENA GENERADO
POR LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO EN
LA COSTA CARIBE COLOMBIANA.

CARLOS ANDRES CANABAL BUELVAS
NARIÑO DE JESUS RICARDO MONCADA

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Ingeniería Civil

Director

Ing. PEDRO JOSÉ GUARDELA VÁSQUEZ

Grupo de investigación: INVITRA

Línea de investigación: TRANSITO

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERIA CIVIL

CARTAGENA

2015



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA



Facultad de Ingeniería
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis de Grado:

Efectos sobre la movilidad en la ciudad de Cartagena generado por la construcción de un sistema de transporte ferroviario en la costa Caribe colombiana.

Autores:

Carlos Andrés Canabal Buelvas

Nariño de Jesús Ricardo Moncada

Director:

Ing. Pedro José Guardela Vásquez

Nota de aceptación

Director

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, _____ de _____ del 2015

DEDICATORIA

El logro de haber realizado el siguiente proyecto de grado y el haber cursado X semestres de ingeniería civil en la universidad de Cartagena, queremos dedicárselo con mucho cariño a nuestros familiares que siempre han sido un apoyo incondicional en nuestras vidas. Sin lugar a dudas sin ustedes esto hubiera sido demasiado difícil.

También es dedicado a todos los compañeros de carrera que contribuyeron en nuestro proceso de formación, ya sea en menor o mayor medida, pero siempre estuvieron prestos a brindar una colaboración.

A todos aquellos profesores, directivos y demás integrantes del programa de ingeniería civil, que permitieron materializar los sueños de infancia de estas dos mentes humildes que se proyectaban en su madurez realizando obras civiles que contribuyan a la sociedad.

Por ultimo quisiéramos dedicarles este logro a todas las personas que han aportado así sea un granito en nuestras vidas, ya que no quisiéramos dejar por fuera a ninguna persona, sino incluir a todos los que han sido un impulso y nos han brindado cosas buenas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos en esta sección establecer un enorme agradecimiento con todo el cariño y el afecto del caso a nuestro director, Ing. Pedro José Guardela Vásquez, el cual ha sido un formidable guía en el proceso de la constitución de este proyecto de grado aportando sus conocimientos.

También agradecemos a nuestros evaluadores, Ing. Ramón Torres Ortega e Ing. Héctor Sánchez Zapardiel, los cuales con su objetividad han permitido obtener una investigación conforme a los parámetros exigidos en la universidad de Cartagena y la profesión.

Por ultimo agradecemos a todos los integrantes del programa de ingeniería civil de la Universidad de Cartagena, ya que son el motor que mantiene en marcha los procesos de formación estudiantil, recibiendo jóvenes y despidiendo profesionales integrales en la ingeniería.

CONTENIDO

1	Introducción.....	1
2	Marco de Referencia.....	3
2.1.	Antecedentes.....	3
2.2.	Estudios previos.....	4
2.2.1.	Efectos sobre la movilidad de metros y tranvías.....	4
2.3.	Panorama actual.....	6
2.4.	Estado del arte.....	8
2.4.1.	Actualidad de las líneas férreas colombianas.....	8
2.5.	Marco teórico.....	11
2.5.1.	Sistemas integrados de transporte regional.....	11
2.5.2.	Tren de alta velocidad.....	12
2.5.3.	Metro convencional.....	13
2.5.4.	Tranvía.....	13
2.5.5.	Metro Ligero o Tranvía Moderno.....	13
2.5.6.	Tren – tranvía.....	15
2.5.7.	Calculo de la muestra.....	16
3	Objetivos.....	18
3.1.	General.....	18
3.2.	Específicos.....	18
4	Alcance.....	19
5	Metodología.....	22
6	Discusión Y Resultados.....	26

6.1	Información secundaria.....	26
6.2	Trasporte interurbano en el corredor C-B-S	26
6.2.1	Flujo de Pasajeros	26
6.2.2.	Flujo de Pasajeros en el corredor C-B-S, respecto a la ciudad de Cartagena. 29	
6.2.3.	Flujo de Carga	33
6.2.4.	Flujo de carga en el corredor C-B-S, respecto a la ciudad de Cartagena.	34
6.2.5.	Relación de la Carga con el tren.....	37
6.3.	Infraestructura del proyecto en su interacción con la ciudad de Cartagena.....	38
6.4.	Información Primaria.....	39
6.4.1.	Selección de la muestra	39
6.4.2.	Características de la población	40
6.4.3.	Origen y destino de los pasajeros interurbanos dentro de Cartagena.....	52
6.5.	Análisis de datos	53
6.5.1.	Pasajeros generados por las comunas de la ciudad diariamente.....	53
6.5.2.	Medios de transporte utilizados por los viajeros del corredor C-B-S dentro de la ciudad.....	56
6.5.3.	Utilización de buses y busetas	57
6.5.4.	Rutas de Transcaribe integradas con el tren	59
6.5.5.	Incremento de pasajeros en las rutas de Transcaribe.....	68
6.5.6.	Cambios operacionales en las rutas de Transcaribe	71
6.5.7.	Otros medios de transporte utilizados por los viajeros dentro de la ciudad. ..	72
6.5.8.	Impactos Ambientales	73
6.5.9.	Impactos sociales	83
6.5.10.	Impactos económicos.....	91
7	Conclusiones y Recomendaciones	95

7.1	Conclusiones	95
7.2	Recomendaciones	100
8	Bibliografía.....	103
9	. Anexos	106

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Destino de los pasajeros Cartageneros total anual.....	30
Gráfica 2. Procedencia de los pasajeros que llegan a Cartagena total anual.	30
Gráfica 3. Destino de los pasajeros en bus Cartageneros total anual.	31
Gráfica 4. Procedencia de los pasajeros en bus que llegan a Cartagena total anual.....	31
Gráfica 5. Destino de los pasajeros en bus Cartageneros total diaria.....	32
Gráfica 6. Procedencia de los pasajeros en bus que llegan a Cartagena total diaria.	32
Gráfica 7. Destino de los vehículos de carga provenientes de Cartagena diario - Periodo típico.	35
Gráfica 8. Origen de los vehículos que llegan a Cartagena diario - Periodo típico.....	36
Gráfica 9. Destino de la carga que sale de Cartagena, en toneladas por día – Periodo típico.	36
Gráfica 10. Origen de la carga que llega a la ciudad de Cartagena, en toneladas por día - Periodo típico.....	37
Gráfica 11. Fechas de nacimiento de las personas que viajan en el corredor C-B-S.	41
Gráfica 12. Motivo de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S.....	42
Gráfica 13. Ocupación de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	43
Gráfica 14. Frecuencia de viaje de las personas que realizan desplazamientos en el corredor C-B-S	43
Gráfica 15. Medio de transporte preferido de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	45
Gráfica 16. Preferencia de las de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S por vehiculo particular	46
Gráfica 17. Presupuesto de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	47

Gráfica 18. Conformidad con el tiempo de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	47
Gráfica 19. Disposición de pagar un valor mayor por un mejor viaje por parte de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	48
Gráfica 20. Disposición de utilizar el tren por parte de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S	48
Gráfica 21. Ciudad con la que se relaciona el viaje de los pasajeros en Cartagena	49
Gráfica 22. Medio de transporte utilizado desde o hacia el terminal hasta el barrio en la ciudad de Cartagena de procedencia o destino, respectivamente, según el caso	50
Gráfica 23. Medio de transporte interurbano utilizado por las personas que viajan en la ciudad de Cartagena y que hacen escala en el terminal de transporte.....	51
Gráfica 24. Costumbre de los pasajeros que viajan en la ciudad de Cartagena	51
Gráfica 25. Destino de los pasajeros que llegan a Cartagena	52
Gráfica 26. Procedencia de los pasajeros que salen de Cartagena	53
Gráfica 27. Distribución de la población por grupo de edades.	84
Gráfica 28. Distribución de la población según estratos socioeconómicos-Año 2009.	85
Gráfica 29. PET vs PEA en Cartagena. Evolución 2001-2009.	85
Gráfica 30. Infraestructura cultural de Cartagena.	90

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de los casos de estudio en las ciudades.....	4
Tabla 2. Variación Relativa de los indicadores de Movilidad evaluados en las ciudades	5
Tabla 3. Volumen de cargas y pasajeros en las redes férreas del atlántico y del pacifico.	9
Tabla 4. Variables de estudio	20
Tabla 5. Matriz de origen y destino de pasajeros anuales en la costa Caribe Colombiana. .	27
Tabla 6. Matriz de origen y destino de pasajeros diarios en la costa Caribe Colombiana. ..	27
Tabla 7. Matriz de origen y destino en la costa Caribe Colombiana para viajes en bus anuales.	28
Tabla 8. Matriz de origen y destino en la costa Caribe Colombiana para viajes en auto anuales.	29
Tabla 9. Matriz origen y destino de vehículos que transportan carga en la costa Caribe Colombiana.....	33
Tabla 10. Matriz origen y destino de toneladas de carga en la costa Caribe Colombiana ...	34
Tabla 11. Datos del estudio muestral de la población.	40
Tabla 12. Origen o destino de los pasajeros que salen o entrarían de Cartagena diariamente en tren	54
Tabla 13. Medio de transporte utilizado desde/hacia el terminal hasta/desde el barrio en la ciudad de Cartagena de destino/procedencia, respectivamente, según el caso, en porcentaje.	57
Tabla 14. Medio de transporte utilizado desde/hacia el terminal hasta/desde el barrio en la ciudad de Cartagena de destino/procedencia, respectivamente, según el caso, en cantidad de pasajeros.	57
Tabla 15. Origen o destino de los pasajeros que salen o entrarían de Cartagena diariamente en tren y utilizan buses para sus viajes dentro de la ciudad	58

Tabla 16. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 1	59
Tabla 17. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 2.	60
Tabla 18. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 3.	60
Tabla 19. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 4.	61
Tabla 20. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 5.	61
Tabla 21. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 6.	62
Tabla 22. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 7.	62
Tabla 23. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 8.	63
Tabla 24. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 9.	63
Tabla 25. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 10.	64
Tabla 26. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 11.	64
Tabla 27. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 12.	65
Tabla 28. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 13.	65
Tabla 29. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 14.	66
Tabla 30. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 15.	66
Tabla 31. Rutas Transcaribe que servirían para las zonas fuera de la ciudad.	67
Tabla 32. Rutas Transcaribe que servirían para la zona industrial.	67
Tabla 33. Rutas Transcaribe que servirían para la zona denominada terminal.	68
Tabla 34. Incremento de pasajeros en las rutas de Transcaribe.	70
Tabla 35. Número de taxis demandado por los pasajeros del tren según diversas medias de ocupación.	72
Tabla 36. Valor subjetivo del tiempo para pasajeros en Bus.	86
Tabla 37. Valor trayecto en bus, en tren y ahorro.	87

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sistema de redes concesionadas (rojo), en mejoramiento (negro) y en construcción (amarillo).....	11
Ilustración 2. Diagrama de flujo de la metodología implementada.....	25
Ilustración 3. Líneas de deseo de los desplazamientos de los viajeros del corredor C-B-S, dentro de la ciudad de Cartagena.....	56
Ilustración 4. Criterios utilizados para la caracterización de las afecciones producto de los impactos ambientales.....	74

RESUMEN

En esta investigación se determinaron los efectos en la movilidad de la ciudad de Cartagena por la posible construcción de un tren ligero entre las ciudades de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena, el cual actuaría como tranvía en los tramos dentro de las urbes.

Para esto se recopila información secundaria basándose principalmente en los resultados del proyecto titulado “Contratar la caracterización y diagnóstico de la movilidad de pasajeros y de carga en el corredor Santa Marta – Barranquilla - Cartagena, en el marco de los sistemas integrados de transporte regional, con el propósito de demostrar las eventuales necesidades de implementación del sistema” y la actualización de la matriz de origen y destino realizada por la empresa Transcaribe S.A. Luego se recopila información por medio de encuestas de origen y destino orientadas a viajeros entre las ciudades mencionadas; para complementar los resultados y caracterizar la población.

Con posterioridad se identifican pasajeros atraídos y generados, para realizar integración del proyecto tren con sistemas de transporte urbano, desarrollar un predimensionamiento del crecimiento de pasajeros e identificar parámetros operacionales de los sistemas. Se manejó una tasa para pasajeros atraídos por el proyecto de 39% y de pasajeros generados en horizonte cercano de 14,87%, del total que se movilizan actualmente. Además se obtuvo porcentaje de utilización de los buses como transporte dentro de la ciudad de 15.38% para las personas que llegan a la ciudad y de 48,35% para los que la abandonan por medio del nuevo sistema ferroviario que se implementaría.

En el horizonte cercano se obtienen cifras de 7330 pasajeros que salen y 7041 pasajeros que entran a la ciudad de Cartagena utilizando el tren ligero, lo que suma un movimiento diario de 14371, de los cuales la mayoría tienen interés en sitios ubicados dentro de la comuna 12 y la comuna 1. También se obtuvo que las rutas de Transcaribe con mayor importancia para la integración modal son las troncales, más exactamente las t101e, t101s y t102s, gracias a sus trazados y sus posibilidades de transportar dentro de Cartagena la mayor cantidad de pasajeros del corredor C-B-S.

SUMMARY

In this research the effects are determined by the mobility of the city of Cartagena for the possible construction of a light rail between the cities of Santa Marta, Barranquilla and Cartagena, which act as tram sections within cities.

For this secondary information is collected primarily based on the results of the project entitled "Hiring the characterization and diagnosis of the mobility of passengers and cargo in the corridor Santa Marta - Barranquilla - Cartagena, in the framework of integrated regional transportation systems, with In order to demonstrate the possible need for implementation of the system "and updating of origin and destination matrix by the company Transcaribe SA Information is then collected through surveys of origin and destination oriented travelers between the cities mentioned; to complement the results and characterize the population.

Subsequent attracted and generated passengers are identified for project integration train urban transport systems, develop a pre-dimensioning of passenger growth and identify operational parameters of the systems. A fee for passengers attracted to the project of 39% and passenger generated near horizon 14.87% of the total mobilized currently handled. Moreover percentage of use of buses as transportation within the city of 15.38% for people who come to the city and 48.35% for the drop through the new rail system would be implemented was obtained.

In the near horizon, it is calculated that 7330 passengers depart from the city and 7041 enter the city by using the light rail, which means a daily movement of 14371, which the most of them are interested in sites located within the commune 1 and 12. Also was obtained that the routes of Transcaribe with more importance to modal integration are stem, more accurately t101e, t101s and t102s, with its paths and possibilities can transport as much passengers in Cartagena that come from C-B-S corridor.

1 INTRODUCCIÓN

El ritmo acelerado con que se vive en la actualidad, ha llevado al hombre a buscar cada día formas de movilizarse de manera más rápida, pero gracias a los estudios que se han llevado a cabo en los diferentes proyectos de transporte se ha determinado que el éxito en el transporte consiste en encontrar una forma sostenible en los diferentes aspectos que abarca la temática. Lo cierto es que cada vez son más las necesidades de las personas y por lo tanto es necesario que las posibilidades crezcan en igual proporción, tal como se puede evidenciar en muchos casos, entre ellos la tecnología, la economía, la comunicación y el transporte (aspecto en el cual se enfoca el presente texto).

En la costa Caribe colombiana, las posibilidades de transporte no son muchas. Aunque existe un mar y aeropuertos en las principales ciudades, prácticamente la única alternativa que existe para los viajes en la región es la carretera. Esto es algo que sabe muy bien el gobierno soberano, y por lo tanto ha iniciado labores con el fin de mejorar la infraestructura vial en dicho sector. Sin embargo, recientemente ha aumentado la posibilidad de retomar una alternativa: las vías férreas.

Lo que se plantea es la construcción de un sistema de trenes de velocidad media que conecte las principales ciudades de la costa Caribe colombiana, las cuales son Cartagena, Barranquilla y Santa Marta. Este nuevo sistema de transporte supone un gran cambio y precisamente eso lo que se busca con el presente trabajo, determinar y establecer los efectos en la movilidad de Cartagena con la construcción y puesta en marcha de la línea férrea de velocidad media.

¿Es aceptado este nuevo sistema de transporte?, ¿es viable su construcción?, ¿Cómo se integra con los medios de transporte que existen (o existirán) en la ciudad de Cartagena?, ¿Qué impactos tendrá en aspectos diferentes a la movilidad? Estas y otras preguntas son las que se desarrollaron en la investigación.

Con las informaciones secundarias y primarias obtenidas, se establece que la materialización del tren en el corredor C-B-S (corredor Cartagena, Barranquilla y Santa Marta) y de

Transcaribe dentro de la ciudad de Cartagena, generan cambios en cuanto a los desplazamientos de las personas, ya que la ubicación de las estaciones férreas en la parte norte de la ciudad, desencadena un cambio en la movilización de los 14.371 pasajeros que diariamente llegan o salen de Cartagena y acogerían al tren como nuevo medio de transporte intermunicipal en el corredor C-B-S, recordando que antes se desplazaban hacia la terminal de transportes.

De acuerdo a los diseños particulares de Transcaribe y de sus rutas se establece un buen enlace con el tren y sus respectivas estaciones, lo que permite desarrollar una integración bimodal en la ciudad que posibilita el mayor acceso al sistema férreo desde diversos puntos de la ciudad, no importando su distanciamiento.

Lo cierto es que hay que tener en cuenta que la investigación se debe integrar con otras similares para conocer el impacto real que va a tener todo el sistema. Esto se debe a que solo se está limitando a la ciudad de Cartagena. Lo que se busca es que este sea un primer escalón, y que la información se complemente con investigaciones similares en las demás ciudades y poblaciones dentro de la región para así poder lograr un alcance completo.

En todo caso, la información suministrada y los análisis realizados son de vital importancia para muchas personas. Para los cartageneros, porque son los principales afectados y tendrán una noción sobre cómo puede cambiar su estilo de vida; para los demás habitantes de la región Caribe, porque se verán afectados en similar manera, y los datos podrían extrapolarse, guardando las diferencias; y para el resto de la población Colombiana, porque a partir de aquí se pueden generar proyectos que involucren a todo el país y conformen una gran red férrea que una todo el territorio a largo plazo.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1. ANTECEDENTES.

La construcción de un tren es algo que se conoce en la ciudad de Cartagena, para el año de 1889 bajo gobierno de Rafael Núñez se inició la construcción de un ferrocarril que uniera a la ciudad con Calamar, para de esta forma transportar la carga que llegaba en buque y evitar los posibles atrasos por cierres en la navegabilidad del canal del dique. El ferrocarril existió desde 1894 hasta 1951, fecha en la cual se decidió quitar las líneas férreas por el poco uso que se le daban, debido a la regularidad que se empezaba a presentar en la navegabilidad por el canal del dique y bocas de ceniza. (Fonseca Castillo, 20).

El ferrocarril Cartagena-Calamar fue parte de los procesos de inversión de capital norteamericano en Colombia, y fue considerado como la mejor inversión hecha por capital norteamericano, detrás del ferrocarril de Panamá.

La creación de vías férreas a finales del siglo XIX y comienzos del XX, se vio justificada por el crecimiento del mercado exportador en el modelo capitalista mundial, que en Colombia se veía representado por el crecimiento acelerado de la exportación de café que era transportado desde sus lugares de cultivo a través del río Magdalena, buscando la conexión con el mar Caribe, la cual en muchas épocas del año se hacía intransitable en la zona de bocas de cenizas por la acumulación de material arenoso. La primera solución fue crear un canal denominado el canal del dique, el cual conecta a Calamar con la zona suroccidental de Cartagena (Pasacaballo), pero dicha solución se tornaba muy costosa en cuanto a mantenimientos de operación y limpieza.

La segunda opción fue la construcción de la vía férrea que une Calamar con Cartagena, la cual se elaboró mediante concesión con un periodo de reversión de 50 años (BLANCO ROMERO, 1994).

El ferrocarril de Cartagena – Calamar no fue el primer sistema de transporte férreo existente en la región Caribe, antes se había hablado del tema debido al auge que presentaba el puerto

de Sabanilla el cual servía a la ciudad de Barranquilla, y debido a las cifras de exportaciones e importaciones que eran mayores a las de Cartagena y Santa Marta . Pero sin buena comunicación entre Barranquilla y el puerto marítimo cercano no era posible que la ciudad se consolidara como centro comercial e industrial. En este contexto, las primeras discusiones sobre la necesidad de construir un ferrocarril en la zona, a finales de la década de 1860, mostraron que una alternativa viable era la adecuación del Canal de la Piña o de Bocas de Cenizas, la cual se concretó en 1869. Esto dio inicio a la construcción del segundo ferrocarril colombiano, cuya primera etapa culminaría en 1871 y su ampliación final en 1888 (REVISTA DE ECONOMIA INSTITUCIONAL, 2012).

2.2. ESTUDIOS PREVIOS

2.2.1. Efectos sobre la movilidad de metros y tranvías

Es un artículo de revista científica que contiene los resultados de una investigación de los efectos producidos en ciudades europeas por la construcción de sistemas férreos de transporte público. La investigación es realizada por la PhD. Roció Cascajo Jiménez, y toma como ciudades de estudio a las mostradas en la tabla 1, con sus respectivos sistemas férreos de transporte.

Tabla 1. Características de los casos de estudio en las ciudades.

Características de los casos de estudio							
	Sistemas Ferroviarios- Casos de Estudio						
Características	Lyon	Madrid	Manchester	Stuttgart	Tyne&Wear	Valencia	Viena
Tipo de proyecto	Metro	Metro	Tranvia	Ferrocarril suburbano	Ferrocarril suburbano	Tranvia	Metro
Area Afectada	Centro Ciudad	Centro Ciudad	Centro y Periferia	Centro y Periferia	Centro y Periferia	Centro y Periferia	Centro Ciudad
Longitud (Km)	15,0	7,0	31,0	16,0	56,5	9,7	8,2
longitud total de la Red (Km)	27,5	171,4	36,6	110,2	59,0	133,2	61,6
% Nuevo proyecto /Red total	54,5	4,1	84,7	14,5	94,1	7,3	13,3
Inv. Total(mill euros 2002)	524,4	283,0	270,0	352,0	1.233,0	124,2	2.487,0
Inversion/km(mill euros/Km)	35,0	40,4	8,7	1,9	22,2	12,8	303,3

Fuente. (Jimenez Cascajo, 2006)

La metodología que implementan en la investigación indica que cada uno de los efectos sobre la movilidad representa un indicador. Posteriormente, determinan la variación relativa de los indicadores entre el escenario de referencia (sin la realización del tren) y el escenario real (con la realización), la variación determinada representa los efectos producidos por el sistema de transporte implementado, en este caso, los cambios en la movilidad debido a los sistemas férreos implementados en la ciudad que discurren.

Los indicadores que en dicha investigación se han definido para determinar los efectos en la movilidad son:

- Tiempo medio de viaje en la red de transporte público (en minutos)
- Tiempo medio de viaje en vehículo privado (en minutos)
- Pasajeros-Km en transporte público diarios
- Pasajeros-Km en vehículos privados diarios
- Viajes diarios en transporte publico
- Viajes diarios en vehículo privado

Tabla 2. Variación Relativa de los indicadores de Movilidad evaluados en las ciudades

Variacion relativa de los indicadores de Movilidad							
	Variacion relativa entre el escenario real y el de referencia de los indicadores de movilidad						
Indicadores	Lyon	Madrid	Manchester	Stuttgart	Tyne&Wear	Valencia	Viena
Tiempo medio de Viaje (Red TP)	4,55%	1,95%	0,33%	28,25%	24,10%	14,81%	22,29%
Tiempo medio de Viaje (Red VP)	0,00%	2,78%	0,34%	1,86%	0,00%	3,33%	15,65%
Transporte Publico	5,32%	1,08%	4,08%	35,99%	30,24%	41,51%	46,82%
Pasajeros-Km Transporte Privado	4,73%	0,00%	0,56%	10,36%	4,15%	1,00%	7,28%
Viajes Transporte Publico	5,52%	0,09%	8,06%	25,48%	41,37%	3,03%	7,20%
Viajes vehiculo Privado	4,71%	3,00%	0,84%	6,22%	4,17%	1,00%	7,05%

Fuente. (Jimenez Casacajo, 2006)

Los indicadores están dispuestos de forma tal que a mayor sea la diferencia relativa, es más favorable el indicador del escenario real, lo cual refleja un mejor efecto positivo debido a la implementación del sistema de transporte.

2.3. PANORAMA ACTUAL

El proyecto del tren de integración Caribe que comunique a las ciudades de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, empezó a tomar forma luego de posesionarse en el cargo el actual gobernador de Bolívar y de consolidarse como uno de los principales defensores e impulsores de la propuesta. El mandatario inclusive realizó una visita a las estaciones de tren de Valencia y Madrid, en la cual pudo reunirse con autoridades, empresarios, voceros y constructores que le expusieron diversos puntos de vista de los proyectos de tren. A partir de allí se han venido sucediendo una serie de escenarios que permiten el desarrollo de las etapas de estudio del proyecto. (Otero Brito, 2012)

La presentación para el arranque de los estudios previos del proyecto fue realizada en el Salón Amarillo de la Gobernación de Bolívar el día 7 de diciembre del 2012. Asistieron el director de infraestructura y energía de Planeación Nacional, Jean Philippe Penning; el gobernador de Bolívar, Juan Carlos Gossaín, el gobernador del Atlántico, José Antonio Segebre; y tres representantes del Consorcio Movilidad SITR: Alfredo Ardila, Sergio Pabón y Felipe Castro (Otero Brito, 2012). El consorcio de movilidad SITR fue precisamente la empresa escogida mediante concurso de méritos para caracterizar y diagnosticar la movilidad diaria de pasajeros y carga entre las ciudades, estudio que fue pactado por unos 600 millones de pesos aproximadamente.

En la reunión Penning explicó los alcances de la contratación y detalló los puntos para la recolección de información.

Los lugares escogidos fueron: Peaje de Bayunca (vía Cordialidad, Cartagena–Barranquilla); Peaje de Galapa (vía Cordialidad, Cartagena–Barranquilla); Peaje Marahuaco (vía costera, Cartagena–Barranquilla), Peaje Puerto Colombia (vía costera, Cartagena–Barranquilla); peaje Puente Laureano Gómez (vía Santa Marta–Barranquilla); Ciénaga Ramal de Occidente

(vía Santa Marta–Barranquilla); Ciénaga Ramal Norte (vía Santa Marta–Barranquilla); Ciénaga Ramal Sur (vía Santa Marta–Barranquilla).

El ex-ministro de transporte, Germán Cardona, en pleno ejercicio del cargo mostró una aceptación para con el proyecto del tren, el cual manifestó en declaraciones públicas como la realizada en el Gran Foro Retos y Oportunidades Para la Infraestructura en Colombia ante las nuevas exigencias del comercio Internacional, ‘The Big Leap’ (El Gran Paso) 2014, en el cual abogo por la iniciativa de la construcción del tren de cercanías en la región.

“Sobre esta propuesta que lidera Gossain vemos que es una forma de pensar en grande... Los recursos existen, son esquemas que caben dentro de la participación de la empresa privada, que se paga por utilización... También hay recursos provenientes de las regalías... Santos (Presidente de Colombia) quiere que estas (regalías) se inviertan en grandes proyectos como este” (Gobernación de Bolívar, 2012). Palabras del ex-ministro citadas recogidas por la página web de la gobernación de Bolívar.

Al existir nuevos tratados de libre comercio en el país, y al ser la región Caribe una de las principales entradas de mercancías de Colombia, incentiva a construir nuevos medios de transporte que permitan desarrollar una competitividad en pro del transporte de personas y de carga. Por lo anterior, la construcción del tren de integración Caribe se consolidaría como una respuesta a los cambios que se esperan en la región, en materia de movilidad.

Un factor que en la actualidad favorece la materialización del proyecto es el puerto de la ciudad de Cartagena, un puerto que actualmente es el mejor del Caribe y que lo ha sido durante 6 años consecutivos (Colprensa, 25). El puerto de Cartagena se encuentra en fases de mejoramiento y ampliación para poder recibir embarcaciones con mayor capacidad de carga, embarcaciones post-Panamá, y poder atender de la forma más adecuada al gran número de cruceros que atracan en él y que aumentan con el paso de los años. Pero no solo Cartagena cuenta con puerto, también las ciudades de Barranquilla y Santa Marta poseen los suyos aunque con menores capacidades para el manejo de carga. El sistema de transporte integrado entre estas capitales, se constituiría en un medio frecuente para el transporte de mercancías entre los departamentos.

También existen proyectos de nuevas zonas francas en las ciudades de Cartagena y Barranquilla, como son las zonas francas parque central y Zofía respectivamente, las cuales apuntan a satisfacer las necesidades de las crecientes zonas industriales gracias a la inversión nacional o internacional.

Sin duda el proyecto de conectar de forma directa mediante un tren a las tres principales ciudades de la región, se consolidaría como un punto de inflexión por medio del cual se iniciaría el proceso de desarrollo de la región y podría llegar a ser el proyecto más importante que posibilite a la región Caribe lograr cierta autonomía y liderar procesos de relación internacional del país.

2.4. ESTADO DEL ARTE

2.4.1. Actualidad de las líneas férreas colombianas

Las líneas férreas de Colombia en la actualidad conforman un sistema ferroviario que inició un proceso de rehabilitación cuando el gobierno nacional decidió en concesión a dos de las principales líneas con las que se cuentan. La línea del Atlántico es una de ellas, la cual fue concesionada en 1999 a la compañía FENOCO S.A. (conformada por empresas de estados unidos, España, Colombia) que inicio los procesos de rehabilitación. Al cabo de unos años, el estado, al detectar problemas, desafecto de la concesión unos 1248 km. La concesión siguió funcionando en el 2006 pero con solo 245 km y liderada por la carbonífera estadounidense Drummond, la cual continuo con el proceso de rehabilitación, explotación y operación de la línea férrea que va desde Chiriguana hasta Santa Marta. El resto de la red que sale del departamento de Boyacá (Capital: Tunja), en el interior del país, pasando por Bogotá, bajando al valle del Río Magdalena, quedo en manos de la administración de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) (Fernandez Perez, 2006).

La otra principal línea es la red de occidente, la cual se adjudicó a la compañía ganadora de la concesión en 1998, Tren de Occidente S.A. Las líneas adjudicadas corren desde el municipio de La Felisa en el departamento del Quindío (capital: Armenia) en la cordillera central, recorre el valle del río Cauca hacia el sur, pasando por la ciudad de Cali y luego cruzando la cordillera Occidental, para terminar en la costa Pacífica en el puerto de

Buenaventura (Fernandez Perez, 2006). La concesión de la red del pacifico a la empresa Tren de Occidente fue finalizada por el estado debido a problemas financieros del concesionario, Por tal razón, en el año 2008 el Gobierno Nacional permitió la cesión del contrato a la empresa Ferrocarril del Oeste para la operación de la red férrea del occidente colombiano, cuyo contrato tiene vigencia hasta el año 2030. La sociedad Ferrocarril del Oeste S.A. estaba compuesta originalmente por 12 empresas: BGP Container & Logistics, G y G Ltda., FyG Trading C.I.S.A., Juan Pablo Uribe, OPP Graneles, Interprojects Ltda., Imecol S.A., Transportes Terminales S.A., Obras y Proyectos Civiles OPC S.A., Ingemat Ltda., Upsa y DyG (Camara Colombiana de Infraestructura).

Las dos líneas afrontan realidades muy distintas. La línea del Atlántico se encuentra en funcionamiento gracias al transporte del carbón extraído en las minas del centro del departamento del Cesar, las cuales han aumentado considerablemente los volúmenes de explotación y se estima en el 2018 llegar a mover más de 80 millones de toneladas al año. La red del Pacifico afronta una situación de casi poca utilidad a pesar de que se ha logrado rehabilitar una parte del tramo total, esta situación debido a la falta de nuevos equipos, tecnología y la ausencia de los volúmenes como los manejados por la línea del atlántico. En esta línea desde el año 2004 hasta el año 2011 se habían logrado transportar solo 1,046 millones de toneladas, cantidad muy corta en comparación a los 217 millones de toneladas transportadas por la red del Atlántico. Cifras obtenidas de la ANI.

Tabla 3. Volumen de cargas y pasajeros en las redes férreas del atlántico y del pacifico.

	Red Férrea del Atlántico	Red Férrea del Pacífico
Cargas (miles de ton)		
2005	21 700	88
Hasta Sep. de 2006	14 600	69
Proyección 2007	22 000	
Pasajeros		
2005	79 323	23 000
Hasta Sep. de 2006	63 000	17 000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se muestra información publicada en la página web del ministerio de transporte sobre los volúmenes de carga y pasajeros transportados por las mencionadas vías férreas (Ministerio de Transporte, s.f.).

Es indispensable remarcar como una de las principales fallas del sistema ferroviario existente, es la desconexión que se presenta entre las dos redes concesionadas a pesar de contar con el tramo (no está incluido en las concesiones) que las comunica. Otra falencia que imposibilita un crecimiento como el que se merece el país en cuestión ferroviaria, es la implementación del ancho de vía de una yarda, en lugar de evolucionar al sistema conocido como estándar, el cual permite desarrollar mayores velocidades del tren y permite un mayor manejo de carga transportada por kilómetro.

Las líneas que en Colombia cuentan con el ancho de vía de trocha estándar (1435 mm) son las del metro de Medellín, el cual tiene un campo de acción en el área metropolitana de Medellín, y en la línea del cerrejón que solo transporta el carbón explotado en la mina del mismo nombre.

El sistema de red férrea central del país, que antiguamente estaba dentro de la concesión de la red del Atlántico y fue sustraído de esta, en su gran mayoría se encuentra sin actividad y sin rehabilitar. Es un sistema importante que posee una longitud de 1214 km del total de 3463 km de vías férreas con las que cuenta el país. La realidad nos muestra que la actividad férrea se realiza sobre líneas como la Chiriguana-Santa Marta que posee 245km, la Caro-Zipaquira con 19 km, red concesionada del pacifico con 498 km y la línea del cerrejón que consta de 150 km pero la cual es de carácter privado.

Ilustración 1. Sistema de redes concesionadas (rojo), en mejoramiento (negro) y en construcción (amarillo).



Fuente. Seguimiento a proyectos de infraestructura, Cámara Colombiana de la Infraestructura.

2.5. MARCO TEÓRICO

2.5.1. Sistemas integrados de transporte regional

Los Sistemas Integrados de Transporte Regional (de ahora en adelante mencionado como SITR) son propuestas de manejo del transporte dentro de regiones, que se encuentran consignado dentro del plan nacional de desarrollo como sistemas que permiten lograr una cohesión entre los diferentes modos existentes en cada uno de los componentes poblacionales

actuantes de la región. Dentro de los SITR no solamente se propone incluir sistemas tradicionales que implementan las carreteras, también se aconseja el incluir proyectos que implementen otros medios para el transporte de carga y pasajeros, es decir, sistemas de transportes férreos y fluviales que permitan el fortalecimiento de éstas alternativas dentro del país y permiten promover nuevos horizontes de movilidad.

Los SITR deben ser sistemas que garanticen una sostenibilidad en el transporte procurando tener el menor impacto ambiental y social. Un Plan de Movilidad Regional Sostenible es un instrumento que pretende conseguir la atención de todas las formas de movilidad (en la consciencia de que cada grupo social, o cada motivo de desplazamiento, tiene un medio más adecuado de transporte) sobre la base de la igualdad social de los ciudadanos y del aprovechamiento de la integración entre todos los modos para conseguir la máxima eficiencia energética del sistema y la mejor calidad urbana posible, avanzando así sobre una reflexión más integrada del planeamiento de la diferentes infraestructuras y la ordenación del territorio. (Departamento Nacional de Planeación, 2010)

2.5.2. Tren de alta velocidad

Los trenes de alta velocidad actualmente se han constituido en el desarrollo más novedoso de los sistemas ferroviarios, en los cuales se puede reducir en gran medida los tiempos de viaje entre ciudades grandes o medianas que se encuentran separadas por lo general en más de 100 km. Los trenes de alta velocidad se diferencian de los demás tipos de trenes, debido a que alcanzan velocidades superiores a los 250 km/h, por lo cual se requiere nuevos trazados en la línea ferroviaria, grandes radios de curvatura, pendientes más pequeñas, vallado de la línea y no se pueden colocar pasos a nivel.

Los trenes de alta velocidad tienen características similares a la de los sistemas aéreos en cuanto a su explotación, debido a que pueden circular con una capacidad media de unos 500 pasajeros por tren, la frecuencia de viaje es alta lo que proporciona a los pasajeros una mayor oferta, la distancia entre las estaciones es mayor debido a que aprovecha su alta velocidad (distancia entre estaciones de mínimo 100km), por lo cual el número de paradas que realiza es muy reducido.

Unas de las discusiones que siempre surgen en los trazados de las líneas de trenes de alta velocidad, consiste en establecer el número de estaciones que se le colocaran a la línea, estableciendo el número de paradas en ciudades intermedias. En muchas ocasiones se opta por realizar líneas directas y líneas que realicen paradas intermedias.

2.5.3. Metro convencional

Como su nombre indica las características del material móvil, en comparación con el metro ligero, hacen que sea más pesado, de mayores dimensiones, con motores de más potencia y plataforma más elevada con respecto al suelo en diferencia al tranvía moderno que es de plataforma baja.

Circulan principalmente en subterráneo, también en superficie o elevado en plataformas totalmente independientes del resto del tráfico. La toma de corriente puede ser aérea o por tercer carril.

2.5.4. Tranvía.

Es un sistema de transporte urbano y suburbano con tecnología ferroviaria con tracción eléctrica y toma de aire aérea, el cual discurre de los demás sistemas de transporte por la superficie implementada y por la mayor parte de su plataforma compartida con el resto de los vehículos.

2.5.5. Metro Ligero o Tranvía Moderno

Se crea a partir de la evolución técnica del tranvía y discurren por plataforma reservada a partir de un 40%. Según la Unión Internacional de Transporte Público, un metro ligero es aquel que es explotado con material tranviario. Por lo tanto, lo único que le diferencia de un metro convencional es el tipo de tren que lo utiliza.

El hecho de emplear tranvías en lugar de trenes pesados permite ahorrar en costes de explotación, en especial cuando la demanda no justifique el uso de material de alta capacidad pero se estima que en un futuro sí será necesario.

El tranvía moderno tiene un sistema de tracción eléctrica con toma de aire aéreo o por tercer carril central.

2.5.5.1. Ventajas del tranvía moderno.

Los tranvía en la actualidad ganan mayor importancia debido a su mayor eficacia y a su característica no contaminante, pero además, 174 COCHES (1,2 personas por coche) transportan el mismo número de viajeros que 3 AUTOBUSES ESTANDAR y que 1 TRANVÍA (de tipo medio). Estos datos nos indican el espacio de viario urbano que ocuparían los 174 coches en comparación con los 3 autobuses o 1 tranvía para la misma capacidad de transporte, es decir el sistema de tranvía libera un considerable espacio en la ciudad para el uso peatonal. (Tejerina Alvarez, 2004)

Entre las principales ventajas del tranvía moderno, que ha sufrido una gran evolución como el resto de los sistemas ferroviarios, se pueden citar sin extenderme algunas como (Tejerina Alvarez, 2004):

- Plataforma reservada hasta un 100%.
- Estar equipados con modernos equipos eléctricos potentes y de bajo mantenimiento, con sistemas de mando y control mediante microprocesadores. Sistemas de detección de averías mediante ordenador.
- Transporte de tracción eléctrica no contaminante, contribuyendo en gran manera a aumentar la calidad ambiental de las ciudades.
- Sistema de conducción suave de arranque y frenado con muy buena aceleración.
- Sistema de hombre muerto con parada automática del vehículo en caso de pérdida de conocimiento del conductor con triple sistema de frenado haciendo que sea el sistema de transporte de superficie más seguro.
- Sistema SAE (Sistemas de Ayuda a la Explotación), con preferencia semafórica en cruces con el resto del tráfico rodado e información con el puesto de mando.
- Bajo consumo de energía, menor consumo por plaza y Km. La energía de frenado se devuelve a la red y puede ser empleada por otro tranvía en circulación y cuando está parado no consume energía. Menores costes de explotación.

- Plataforma baja de hasta 205 mm. con respecto al nivel del carril y hasta un 100% de “piso bajo”. De esta forma se facilita la accesibilidad plena para las personas de edad y con impedimentos físicos.
- Rapidez de entrada y salida del vehículo por disponer de varias puertas con sistema de seguridad anti atrapamientos.
- Silenciosos por disponer de sistemas de amortiguación como ruedas elásticas, amortiguadores de mayor eficacia. Los carriles están embebidos en un producto elastómero que absorbe las vibraciones del carril con el pavimento.
- Prolongada vida útil de las unidades.
- La longitud de los tranvías pueden adaptarse a las demandas al ser composiciones modulares y fabricarse varias longitudes. En horas punta pueden circular en composición doble con el mismo conductor duplicando la capacidad de transporte.
- Gran capacidad de transporte. Se pueden alcanzar hasta 20.000 viajeros por hora y sentido.
- Permite una transformación y mejora del espacio urbano.
- Buena regularidad y velocidad comercial.
- Mayor capacidad para captar nuevos usuarios, aumentando el número de usuarios del transporte, la accesibilidad y movilidad urbana, reduciendo la congestión en los centros urbanos, el ruido y la polución.

2.5.6. Tren – tranvía.

Con la misma tecnología de un tranvía moderno circula por línea suburbana en plataforma totalmente independiente como un tren de cercanías conectando núcleos exteriores con el centro de la ciudad penetrando en ésta por una típica plataforma tranviaria y urbana. Puede funcionar con una única tensión eléctrica tranviaria (generalmente 750 V en CC) en todo el trayecto o bien con tensión ferroviaria en los tramos suburbanos y tensión tranviaria por la zona urbana con un sistema de cambio automático.

2.5.7. Calculo de la muestra.

El determinar el tamaño de una muestra representa una parte esencial del método científico para poder llevar a cabo una investigación. Al muestreo lo podemos definir como el conjunto de observaciones necesarias para estudiar la distribución de determinadas características en la totalidad de una población, a partir de la observación de una parte o subconjunto de una población, denominada muestra. (Munich & Angeles, 1990)

El muestreo busca ser preciso y representativo, con el fin de brindarle una alternativa a los investigadores para que no sea necesario la utilización de toda la población inmiscuida, sino de una parte de la misma con el firme objetivo de reducir tiempo de trabajo y beneficiar la economía de la investigación.

2.5.7.1. Población

Una población será cualquier conjunto de individuos, objetos, medidas, etc. Es decir, un grupo de elementos comunes, se refiere en concreto a un grupo finito, cuando se conocen todos sus integrantes e infinito cuando está conformado por un número desconocido de integrantes.

2.5.7.2. Muestra de la población

Una Muestra de la población, será un subconjunto de elementos de esa población. Donde los Elementos son las unidades individuales que componen la población.

2.5.7.3. Muestreo probabilístico

Este muestreo dictamina que todos los elementos que forman parte de la población presentan la misma probabilidad de ocurrencia o igual probabilidad de ser elegidos, por lo cual se realiza una elección de la escogencia de la muestra al azar.

2.5.7.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra, debe procurar ser información representativa, válida y confiable y al mismo tiempo nos demande un mínimo costo. Por lo tanto, el tamaño de la muestra estará

delimitado por los objetivos del estudio y las características de la población, además de los recursos y el tiempo de que se dispone.

2.5.7.5. Etapas de determinación del tamaño de la muestra

- Determinación del nivel de confianza (Z) con el que se quiere trabajar, utilizando las tablas de apoyo.
- Estimar las características del fenómeno investigado. Donde deberemos considerar la probabilidad de que ocurra el evento (p) y la de que no se realice (q); siempre tomando en consideración que la suma de ambos valores $p + q$ será invariablemente siempre igual a 1, cuando no contemos con suficiente información, se le asigna $p = 0.50$ y $q = 0.50$.
- Determinar el grado de error máximo aceptable en los resultados de la investigación. Éste puede ser hasta del 10%; ya que variaciones superiores al 10% reducen la validez de la información.
- Se aplica la fórmula del tamaño de la muestra de acuerdo con el tipo de población.

Población infinita

$$n = \frac{p \times q}{e^2}$$

Población Finita

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{N \times e^2 + Z^2 \times p \times q}$$

En Donde:

Z = nivel de confianza; **p** = Probabilidad a favor; **q** = Probabilidad en contra; **N**= universo; **e**= error de estimación; **n**= Tamaño de la muestra.

3 OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar el impacto en materia de movilidad, debido a la implementación de un sistema de transporte ferroviario de velocidad media en la ciudad de Cartagena, utilizando información secundaria de la situación particular, realizando estudios de tránsito y comparando con otros sistemas similares, para de esta forma precisar y predecir los efectos que un ferrocarril tendría en la ciudad de Cartagena.

3.2. ESPECÍFICOS

- Establecer los flujos de carga y pasajero dentro del perímetro regional planteado.
- Identificar las relaciones que tendría con los diferentes sistemas modales de transporte de la ciudad.
- Realizar un predimensionamiento del crecimiento de la ciudad en lo que respecta al transporte mixto, manejo de cargas y pasajeros, debido a la puesta en marcha de la línea ferroviaria.
- Identificar los cambios en los manejos operativos de los diferentes sistemas modales de transporte de la ciudad de Cartagena, producidos por la materialización del tren.
- Caracterizar las variaciones en aspectos influenciados por el proyecto del tren, enfocándose en marcos sociales, económicos y ambientales de la realidad de la ciudad y proyectándolos a un futuro.

4 ALCANCE

La investigación nace como una respuesta a una propuesta realizada, en la que se busca conectar las principales ciudades de la región Caribe por medio de un sistema de transporte férreo de alta velocidad.

A raíz de esto, se realizó un estudio titulado “Contratar la caracterización y diagnóstico de la movilidad de pasajeros y de carga en el corredor Santa Marta – Barranquilla - Cartagena, en el marco de los sistemas integrados de transporte regional - SITR, con el propósito de demostrar las eventuales necesidades de implementación del sistema (férreo)”, realizado por el consorcio “Movilidad SITR 2012”. Este estudio preliminar sienta las bases para el trabajo investigativo que se pretende llevar a cabo, y a partir de allí se busca complementar la información para poder alcanzar los objetivos propuestos.

Sin embargo, la investigación se realiza en la ciudad de Cartagena, porque aunque el proyecto del tren tiene influencia en toda la región Caribe, solo son considerados los impactos que producen en la mencionada ciudad.

La ciudad de Cartagena de Indias es una ciudad costera, importante porque cuenta con un puerto situado entre los mejores del Caribe. Presenta accesos por vía marítima, aérea y por carretera, por lo cual se conecta con las demás ciudades del país y del mundo. En la ciudad de Cartagena se presenta una composición etnográfica de blancos y mestizos (63,3%); afrocolombianos (36,5%); e indígenas (0,2%). Actualmente se presenta un crecimiento poblacional debido a la llegada de personas provenientes de otras partes de la región Caribe y del resto del país, además de la conformación de diversos barrios sin planificación producto del desplazamiento, que contribuyen al crecimiento en las áreas periféricas.

La investigación sobre los efectos en la movilidad en Cartagena se pretende realizar en un periodo correspondiente a cinco (5) meses entre los años 2014 y 2015. En dicho tiempo, se deberá recopilar la información secundaria de interés y necesaria para el desarrollo del proyecto investigativo, además de la realización de los estudios de movilidad, encabezados por estudios de origen-destino.

Para llevar a cabo la investigación se tiene en cuenta variables de estudios según la importancia que poseen para la elaboración del trabajo investigativo, siendo así identificable las variables prioritarias como el transporte interurbano, la movilidad urbana en la ciudad, y el transporte de carga. Los aspectos de carácter secundario se constituyen en la Relación transporte-sociedad existente en la ciudad, aspectos económicos relacionados al transporte y el medioambiente involucrado en el proyecto del tren. La tabla 4 es una representación de lo antes mencionado.

Sobre las variables prioritarias caerá en gran medida el peso de la investigación, ya que a partir de la información obtenida mediante sus enfoques, se podrá lograr el objetivo fundamental de determinar los efectos sobre la movilidad de Cartagena. Las variables consideradas como secundarias sirven para realizar una caracterización mucho más completa de los efectos que se generan y que en primera instancia no tienen mucho que ver con el aspecto de movilidad, pero que si afectan a la sociedad.

Tabla 4. Variables de estudio

VARIABLES DE ESTUDIO	
PRIORITARIAS	Transporte interurbano de pasajeros
	Movilidad urbana
	Transporte de carga
SECUNDARIAS	Relación transporte sociedad
	Aspectos económicos del transporte
	Medioambiente involucrado

Fuente: Autores.

En cuanto a los resultados se busca que del análisis de los datos recogidos se establezca la forma en que los pasajeros y las cargas adoptarían el nuevo sistema de transporte, haciendo uso de este, e incluso en algunos casos prefiriéndolo sobre los ya tradicionales. Por otra parte, se pretende realizar una tentativa sobre como los distintos modos de transporte en la ciudad pueden integrarse con la red ferroviaria, ya habiendo estudiado las características de los sistemas de transporte con anterioridad.

Teniendo en cuenta las propuestas realizadas por el consorcio “Movilidad SITR” en sus estudios, también resulta necesario evaluar las ubicaciones de las estaciones propuestas, y, en caso de ser necesario, plantear nuevas alternativas. Para esto, se deben tener en cuenta las principales características de la movilidad urbana de la ciudad y los estudios que se hayan realizado con antelación. En menor profundidad se desea determinar el grado de influencia y las consecuencias a nivel económico que traería consigo la materialización del tren; los cambios previsibles y probables en la sociedad, además del medio ambiente, por la existencia del nuevo sistema de transporte.

Los resultados de la investigación son de gran utilidad para establecer un óptimo uso del sistema del tren en su intercepción con la ciudad de Cartagena. Esto se debe a que aquí se establecen los volúmenes de carga y pasajeros que podría hacer uso del sistema ferroviario, y así poder satisfacer a cabalidad con las demandas de servicio. En materia general se busca poder determinar los nuevos aspectos en la movilidad dentro de la ciudad de Cartagena, generados por la introducción del nuevo sistema férreo.

5 METODOLOGÍA

El principal objetivo del proyecto es determinar el impacto en la movilidad de Cartagena por la implementación de un sistema de transporte férreo que comunica las ciudades de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena. Teniendo esto presente, lo primero que se debe hacer es buscar todos los estudios que hallan hasta la fecha relacionada con el propósito mencionado. Con lo anterior se desea establecer conocimientos de flujo de cargas y pasajeros de Cartagena en relación con las demás poblaciones dentro de la región Caribe colombiana. Es conocido que este es una iniciativa del gobierno departamental de Bolívar, que ha recalcado en el departamento nacional de planeación, el cual ha adelantado estudios que buscan principalmente obtener la información mencionada.

En la terminal de transporte existen varias empresas prestadora de servicio de transporte interurbano, las cuales también pueden suministrar información sobre los viajes que realizan las personas, en la medida de que quieran colaborar y que manejen una base de datos con las estadísticas que se necesitan.

Por otra parte, también es necesario conocer como es el movimiento de las personas dentro de la ciudad de Cartagena. En la ciudad, priman principalmente 4 medios de transporte: automóvil personal, taxis, las ilegales mototaxis y los autobuses. Teniendo en cuenta que las tres primeras no tienen rutas fijas, se dejan por fuera de los análisis sobre la integración con el sistema férreo. Sin embargo, los buses si tienen rutas preestablecidas, y por lo tanto están deben tratarse para poder determinar la adaptación al cambio. Y aunque en la actualidad las rutas son manejadas por varias entidades, se espera que en un futuro próximo entre en funcionamiento el sistema de Transcaribe. Por tal razón, se debe acudir a esta empresa para conocer los estudios que hallan adelantado sobre la movilidad de los pasajeros dentro de la ciudad.

También es pertinente buscar información sobre proyectos similares adelantados en diferentes partes para intentar relacionarlos con el sistema que se busca desarrollar, y tener

un abrebocas sobre el alcance que se pueda obtener o posibles impactos que puede desencadenarse.

Con toda la información que se encuentre al respecto, es pertinente la realización de un análisis preliminar para identificar la información faltante. Es aquí cuando empieza el proceso de recolección de información primaria. Como principal medio se deben utilizar las encuestas, para saber las necesidades y preferencias de las personas a la hora de desplazarse. Hay que tener en cuenta que se debe desarrollar un formato de fácil manejo para las personas a las cuales se les solicita colaboración; el formato realizado para nuestro caso se puede apreciar en el anexo 1. La implementación de las encuestas se debe llevar a cabo en los lugares donde se concentren los pasajeros que lleguen o pretendan dejar la ciudad de Cartagena por medio del transporte público, por lo cual se establecen las terminales de transporte como sitio clave para sustraer la información requerida de la cantidad de viajeros que se calculen como muestra. Por otra parte, Debido a la dificultad de cuestionar a personas que utilicen transporte privado, estas no se tomaran en cuenta para esta fase del estudio.

El formato mencionado es dos en uno: esto porque contiene preguntas¹ generales que se realizan a todos los encuestados sin diferenciar si arriba o parte de la ciudad, y preguntas específicas que solo pueden ser respondidas de acuerdo a alguna de las dos situaciones. Con esto se busca recoger información sobre el sitio de procedencia o destino fuera de Cartagena para los pasajeros. Por otra parte también se indaga sobre el punto específico de la ciudad de Cartagena donde dichos usuarios tengan interés (residencia, visita, hospedaje, etc.) y de otras características del viaje o del viajero que permiten crear conjuntos de singularidades dentro del total de viajes. La zonificación de la ciudad a utilizar, es con base en la elaboración realizada por Transcribe para la matriz de origen y destino dentro de la ciudad, en la cual dividen por comunas a Cartagena, tal y como se observa en el anexo 2.

El objetivo de estas encuestas es obtener la información necesaria para relacionar las encuestas de origen y destino interurbanas y las realizadas dentro de la ciudad de Cartagena, para saber exactamente de donde provienen las personas que viajan desde la ciudad y a donde van las que la abandonan.

Una vez obtenidos todos los datos necesarios, se procede con el análisis. Entonces, luego de la recolección de las encuestas se debe realizar la integración del tren con los sistemas de transporte de la ciudad (Transcaribe actualmente se encuentra en la finalización de obras y se estima que entre en operación antes de que lo haría un eventual sistema férreo interurbano). En cuanto a Transcaribe, la integración debe ser desarrollada con base a las rutas del sistema de transporte que aparezcan en la última actualización de matriz Origen- Destino, a los resultados obtenidos en las encuestas de la terminal y con base a la zonificación implementada.

Y una vez conocida como sería la afectación de las rutas de Transcaribe y el flujo de pasajeros entre la región, es posible realizar un predimensionamiento sobre el incremento de los usuarios en el sistema de buses. Esto teniendo claro que este sistema no se encuentra en funcionamiento actualmente y que hay que partir de varias consideraciones.

Con posterioridad se analizan los parámetros operaciones de las rutas de Transcaribe que serían afectados por la implementación del tren y debido a la concepción de su diseño dentro de la ciudad, Para lo cual se realiza una descripción de tipo indicativa que genera una línea base, pero que no debe tomarse como definitiva.

Los aspectos ambiental, social y económico se deben manejar mediante líneas bases, y se evalúan los impactos en un número determinado de características propias de la realidad de la ciudad en cada aspecto, siguiéndose metodologías implementadas en estudios anteriores de sistemas de transporte, en el mundo y en Colombia.

Realizado todo esto, solo falta proceder con el análisis final de los datos para así obtener las conclusiones necesarias que den respuesta a los propósitos planteados de antemano.

Ilustración 2. Diagrama de flujo de la metodología implementada.



Fuente: Elaboración propia.

6 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Este estudio se realizó en 2 fases. La primera consistió en la recolección de la información que pudiera ser suministrada por cualquier entidad que se pudiera ver involucrada y que no tuviera ningún problema con la divulgación de sus resultados. Una vez se contara con esta información, se realizaría un análisis con un carácter no muy exhaustivo, con el fin de determinar qué tipo de datos fueron suministrados, y por consiguiente determinar qué tipo de investigación de campo debía realizarse.

Una vez obtenida toda la información se procedería con el análisis general con la meta de obtener las conclusiones necesarias que satisfagan los objetivos propuestos.

6.1 INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información para la caracterización de los movimientos de carga y pasajeros se produjo principalmente de dos fuentes: El departamento nacional de planeación (DNP) y la empresa Transcribe S.A.

6.2 TRASPORTE INTERURBANO EN EL CORREDOR C-B-S

6.2.1 Flujo de Pasajeros

Es cierto que se cuenta con espacio aéreo, un mar y carretera entre las tres ciudades para poder realizar los desplazamientos. Pero la gran mayoría de las movilizaciones de pasajeros y de carga se realizan por la Ruta Nacional 90, conocida como la transversal del Caribe.

En el estudio contratado por el Departamento Nacional de Planeación, DNP, cuyo propósito fue caracterizar y diagnosticar la movilidad en el corredor Santa Marta - Barranquilla - Cartagena como insumo para dar viabilidad al proyecto de Sistema Integrado de Transporte Regional del Caribe (SITR), se muestra los flujos de pasajeros y de carga en el corredor C-B-S, lo que nos permite caracterizar la movilidad.

De acuerdo a los resultados arrojados por el estudio se puede determinar que por el corredor se desplazan anualmente 40.038.980 pasajeros, de los cuales 12.735.085, 4.972.560 y 6.155.260, tienen como origen las ciudades de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, respectivamente. En cuanto a destino, Barranquilla también es la que mayor número de pasajeros recibe, con un total de 14.701.750, seguida por Santa Marta con 6.316.330 y Cartagena con 4.777.590 del total de los poco más de 40 millones de viajes. Estos datos están consignados con un mayor grado de detalles en la tabla 5. Por otra parte, en la tabla 6 se consigna la misma información pero esta vez no con los viajes anuales sino diarios.

Tabla 5. Matriz de origen y destino de pasajeros anuales en la costa Caribe Colombiana.

Origen/Destino	Barranquilla	Cartagena	Ciénega	Santa Marta	Vía al mar	Vía Cordialidad	Otros Suroccidente	Otros Nororientes	Total
Barranquilla		3.068.230	1.023.215	3.370.935	2.004.455	2.014.545	55.210	1.198.495	12.735.085
Cartagena	3.107.500		205.225	647.455	181.040	326.765	9.920	494.655	4.972.560
Ciénega	976.475	49.660	2.656.660	2.190.495	16.600	8.040	1.980	119.690	6.019.600
Santa Marta	2.655.075	701.365	2.606.545		41.805	82.690	21.880	45.900	6.155.260
Vía al mar	1.348.665	209.685		25.120	79.080	56.200	30.030		1.748.780
Vía Cordialidad	4.477.040	276.010	18.975	18.280	23.320	276.985	5.280	18.000	5.113.890
Otros Suroccidente	168.850	98.765	5.895	13.245	3.080	27.490		30.080	347.405
Otros Nororientes	1.968.145	373.875	411.625	50.800	2.080	82.510	56.645	720	2.946.400
Total	14.701.750	4.777.590	6.928.140	6.316.330	2.351.460	2.875.225	180.945	1.907.540	40.038.980

Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

Tabla 6. Matriz de origen y destino de pasajeros diarios en la costa Caribe Colombiana.

Origen/Destino	Barranquilla	Cartagena	Ciénega	Santa Marta	Vía al mar	Vía Cordialidad	Otros Suroccidente	Otros Nororientes	Total
Barranquilla	0	8.406	2.803	9.235	5.492	5.519	151	3.284	34.891
Cartagena	8.514	0	562	1.774	496	895	27	1.355	13.623
Ciénega	2.675	136	7.279	6.001	45	22	5	328	16.492
Santa Marta	7.274	1.922	7.141	0	115	227	60	126	16.864
Vía al mar	3.695	574	0	69	217	154	82	0	4.791
Vía Cordialidad	12.266	756	52	50	64	759	14	49	14.011
Otros Suroccidente	463	271	16	36	8	75	0	82	952
Otros Nororientes	5.392	1.024	1.128	139	6	226	155	2	8.072
Total	40.279	13.089	18.981	17.305	6.442	7.877	496	5.226	109.696

Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

Entre las tres ciudades se maneja el 59,6 % (23.862.905) del total de los viajes al año en el corredor vial considerando como origen alguna de ellas, y un 64,4 % (25.795.670) considerando a alguna de las tres ciudades como destino. En promedio se tiene que la influencia de las tres ciudades dentro del total de viajes anual es del 62 %, cifra importante que expresa la cantidad de potenciales pasajeros que podría tener el tren si se consolidara como un medio eficiente y oportuno. Ahora, dentro del restante 38 % del total de viajes, se podría adicionar aquellos pasajeros que estando cerca de alguna de las capitales podrían viajar hacia ellas para hacer uso del tren.

En el estudio también discriminan el total de viajes anuales según el medio en el cual se haya realizado, siendo así, se diferencian los desplazamientos realizados en bus y en auto. En este estudio se tendrá en cuenta en mayor medida los viajes realizados en bus por la facilidad que representa para interrelacionar estos resultados con otros aspectos de la investigación que deben desarrollarse.

Para los viajes en bus al año cuyo origen sea Barranquilla se establece un total de 8.027.345, para Cartagena 2.605.030 y 3.416.695 para Santa Marta. En cuanto a viajes en bus cuyo destino sea una de las tres ciudades se presenta un total de 9.975.435, 2.777.425 y 3.487.110 para Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, respectivamente. Lo podemos ver, y además la información relacionada a otras locaciones, en la tabla 7.

Tabla 7. Matriz de origen y destino en la costa Caribe Colombiana para viajes en bus anuales.

Origen/Destino	Barranquilla	Cartagena	Ciénega	Santa Marta	Vía al mar	Vía Cordialidad	Otros Suroccidente	Otros Nororiente	Total
Barranquilla		1.590.405	893.165	1.992.330	1.225.015	1.287.000	32.805	1.006.625	8.027.345
Cartagena	1.342.850		154.505	367.445	72.335	195.270	3.360	469.265	2.605.030
Ciénega	666.680	24.960	2.294.620	1.115.215	7.840			38.720	4.148.035
Santa Marta	1.437.845	461.430	1.382.490		18.420	65.770	8.360	42.380	3.416.695
Vía al mar	986.505	127.200		12.120	71.280	38.120	30.030		1.265.255
Vía Cordialidad	3.688.840	148.130				213.290		12.240	4.062.500
Otros Suroccidente	137.370	83.990				24.490		29.120	274.970
Otros Nororiente	1.715.345	341.310	334.865		1.920	82.510	56.645		2.532.595
Total	9.975.435	2.777.425	5.059.645	3.487.110	1.396.810	1.906.450	131.200	1.598.350	26.332.425

Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

Para los viajes en auto, de Barranquilla parten 4.707.740 pasajeros, de Cartagena 2.367.530 y de Santa Marta 2.738.565. Por otra parte, a las ciudades previamente mencionadas y en ese mismo orden llegan 4.726.315, 2.000.165 y 2.829.220 pasajeros anualmente; el resumen de todos los viajes de este tipo está consignado en la tabla 8.

Tabla 8. Matriz de origen y destino en la costa Caribe Colombiana para viajes en auto anuales.

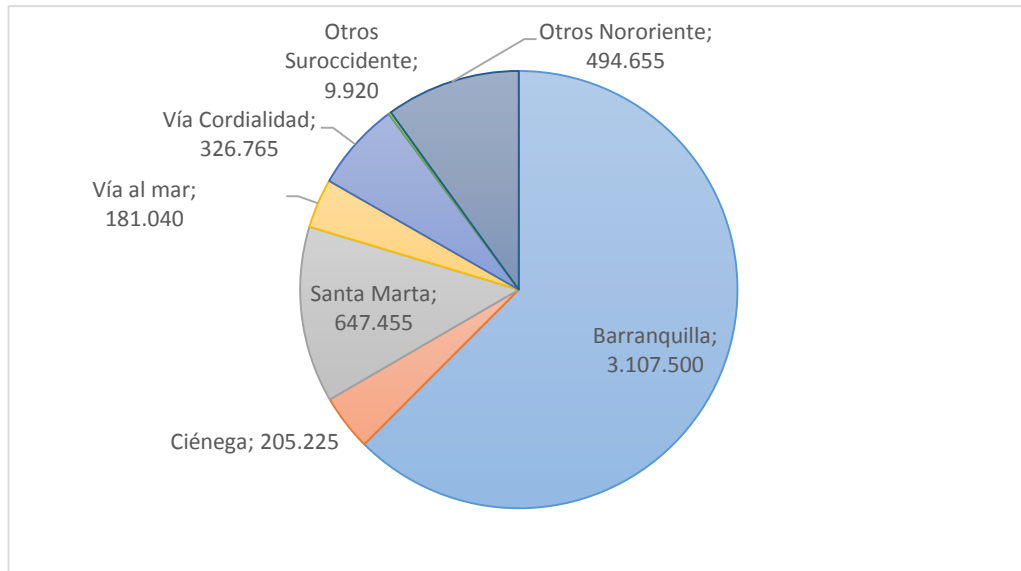
Origen/Destino	Barranquilla	Cartagena	Ciénega	Santa Marta	Vía al mar	Vía Cordialidad	Otros Suroccidente	Otros Nororientes	Total
Barranquilla		1.477.825	130.050	1.378.605	779.440	727.545	22.405	191.870	4.707.740
Cartagena	1.764.650		50.720	280.010	108.705	131.495	6.560	25.390	2.367.530
Ciénega	309.795	24.700	362.040	1.075.280	8.760	8.040	1.980	80.970	1.871.565
Santa Marta	1.217.230	239.935	1.224.055		23.385	16.920	13.520	3.520	2.738.565
Vía al mar	362.160	82.485		13.000	7.800	18.080			483.525
Vía Cordialidad	788.200	127.880	18.975	18.280	23.320	63.695	5.280	5.760	1.051.390
Otros Suroccidente	31.480	14.775	5.895	13.245	3.080	3.000		960	72.435
Otros Nororientes	252.800	32.565	76.760	50.800	160			720	413.805
Total	4.726.315	2.000.165	1.868.495	2.829.220	954.650	968.775	49.745	309.190	13.706.555

Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

6.2.2. Flujo de Pasajeros en el corredor C-B-S, respecto a la ciudad de Cartagena.

Gracias al estudio se puede determinar que de los pasajeros que anualmente salen de Cartagena hacia algún lugar dentro del corredor, 3.107.500 tienen como destino la ciudad de Barranquilla, 647.455 se dirigen a la ciudad de Santa Marta, 494.655 a lugares en el Nororientes, 326.765 a lugares en el Suroccidente, entre otros. En la gráfica 1 elaborado con los datos del estudio del DNP, se muestra la información completa.

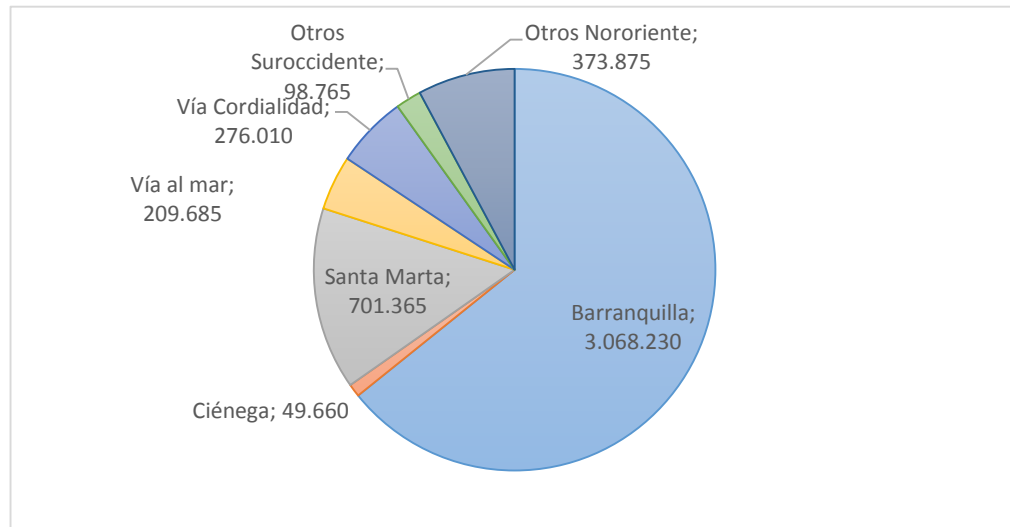
Gráfica 1. Destino de los pasajeros Cartageneros total anual.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

Por otra parte, los datos sobre los pasajeros que llegan a la ciudad de Cartagena anualmente con algún origen dentro del corredor Cartagena, Barranquilla y Santa Marta se presentan en la gráfica 2.

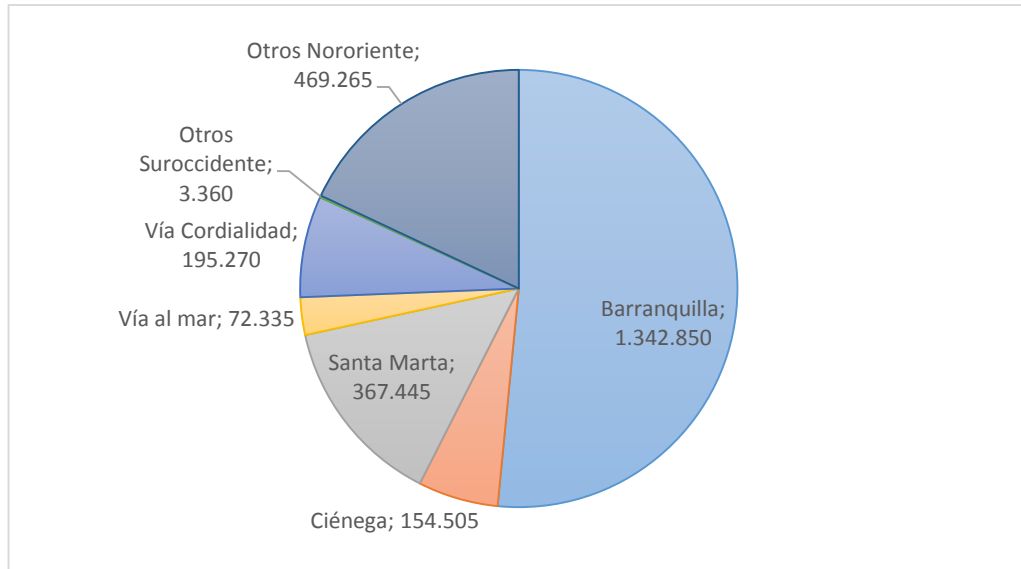
Gráfica 2. Procedencia de los pasajeros que llegan a Cartagena total anual.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

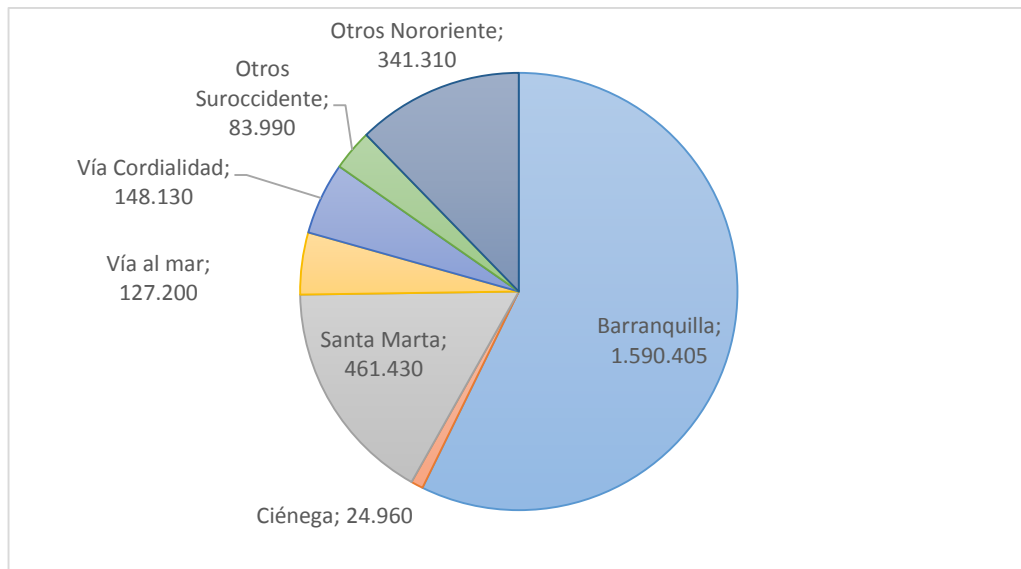
En la gráfica 3 y en la gráfica 4 se consignan la cantidad de viajes anuales que se realizan en la ciudad de Cartagena; la primera se refiere a las personas que viajan desde Cartagena, y la segunda a las personas que llegan en bus a la ciudad.

Gráfica 3. Destino de los pasajeros en bus Cartageneros total anual.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

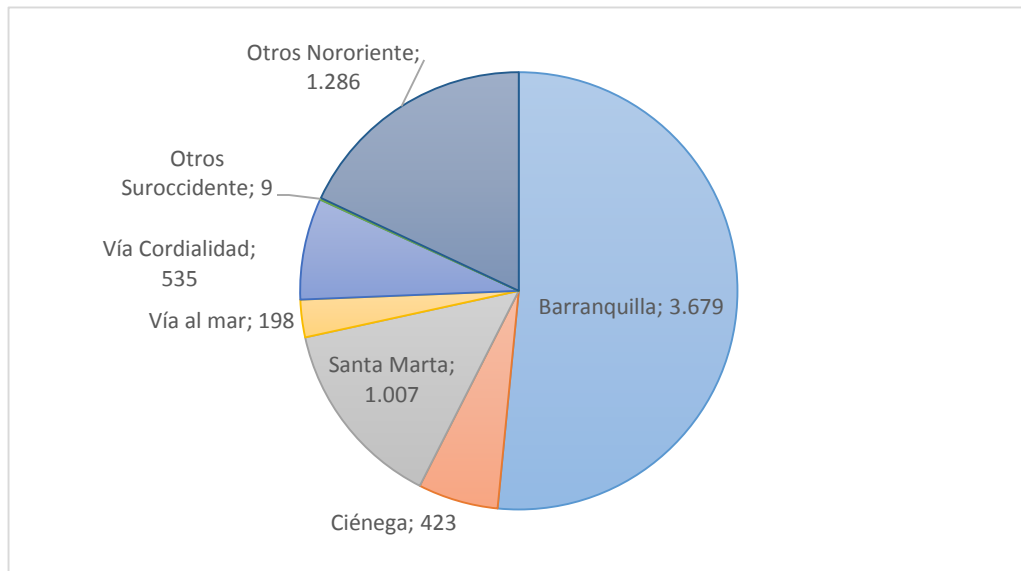
Gráfica 4. Procedencia de los pasajeros en bus que llegan a Cartagena total anual.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

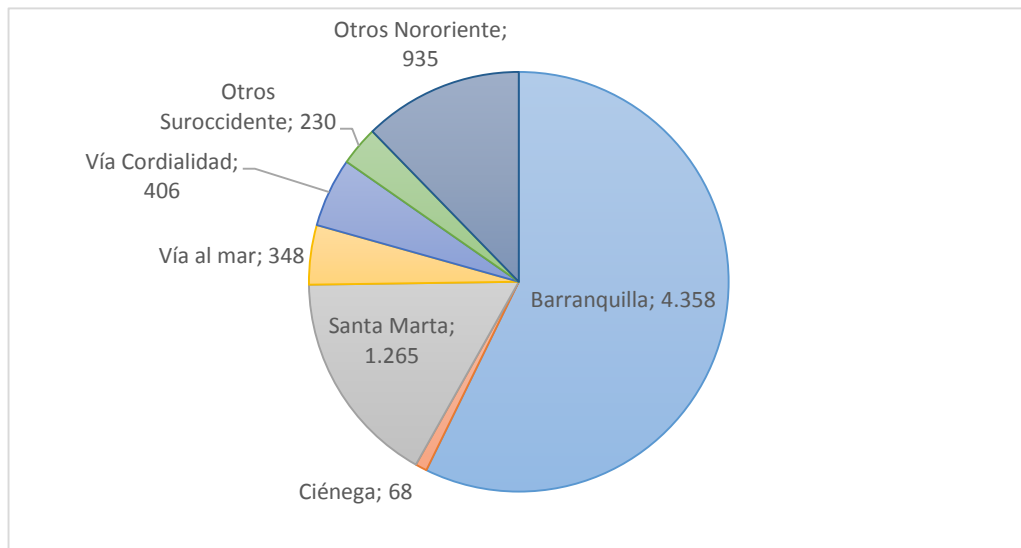
Por su parte, las gráfica 5 y gráfica 6 presentan información similar a las gráfica 3 y gráfica 4 respectivamente, solo que en referencia a la cantidad de viajes diarios, mas no anuales.

Gráfica 5. Destino de los pasajeros en bus Cartageneros total diaria.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

Gráfica 6. Procedencia de los pasajeros en bus que llegan a Cartagena total diaria.



Fuente: Autores. Datos Informe SITR Caribe, DNP.

6.2.3. Flujo de Carga

En total se movilizan 12.118 vehículos por día que transportan algún tipo carga por el corredor C-B-S. De todos los vehículos, 2.285, 4.433 y 1.190, tienen como origen de sus desplazamientos las ciudades de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, respectivamente. En total la participación de las ciudades es del 65,26 % del total de los orígenes de los viajes que se desarrollan en el corredor.

Tabla 9. Matriz origen y destino de vehículos que transportan carga en la costa Caribe Colombiana

Origen/Destino	Cartagena	Barranquilla	Santa Marta	Bolívar	Atlántico	Magdalena	Otras	Total
Cartagena	114	1.289	153	165	202	29	314	2.265
Barranquilla	1.182	34	616	130	354	418	1.700	4.433
Santa Marta	172	818	0	46	39	100	15	1.190
Bolívar	186	146	9	3	40	20	0	403
Atlántico	307	332	42	11	138	8	10	848
Magdalena	58	411	106	0	6	186	15	781
Otras	209	1.800	83	3	25	68	11	2.198
Total	2.227	4.829	1.008	358	804	829	2.064	12.118

Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

En cuanto al total de destino de los vehículos de carga al día, 2.227, 4829 y 1008 vehículos tienen como destino Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, respectivamente. Por lo tanto la participación dentro del total de los destinos de los vehículos de carga entre las tres ciudades es de 66,64 %. Lo anterior nos permite afirmar que en promedio las tres ciudades tienen participación directa dentro de los orígenes o destinos en el 65, 9 % de los vehículos que transportan carga dentro del corredor C-B-S, lo cual representa un total de 7.986 unidades vehiculares. Esto es acorde a lo consignado en la tabla 9.

En cuanto al transporte de carga, de la tabla 10 se puede destacar que al día, 19.088, 46.503 y 7.819 toneladas salen, y 20.440, 59.204 y 6.851 toneladas llegan, de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, respectivamente. En total se transportan 133.511 toneladas de diversos tipos de carga al día y en promedio la participación directa de las tres ciudades como origen o destino de las toneladas movilizadas al día, es de 59,88 % del total transportado, lo que da como resultado la cifra de 79.946,39 toneladas/día.

Tabla 10. Matriz origen y destino de toneladas de carga en la costa Caribe Colombiana

Origen/Destino	Cartagena	Barranquilla	Santa Marta	Bolívar	Atlántico	Magdalena	Otras	Total
Cartagena	855	10.283	780	197	784	516	5.673	19.088
Barranquilla	7.499	112	4.810	2.118	1.261	1.814	28.889	46.503
Santa Marta	2.568	4.731	0	0	7	65	449	7.819
Bolívar	2.315	3.393	151	1	1.010	344	0	7.213
Atlántico	4.289	3.296	356	58	541	61	296	8.897
Magdalena	34	3.387	214	0	14	898	44	4.591
Otras	2.881	34.003	540	40	589	987	360	39.400
Total	20.441	59.204	6.851	2.413	4.207	4.685	35.711	133.511

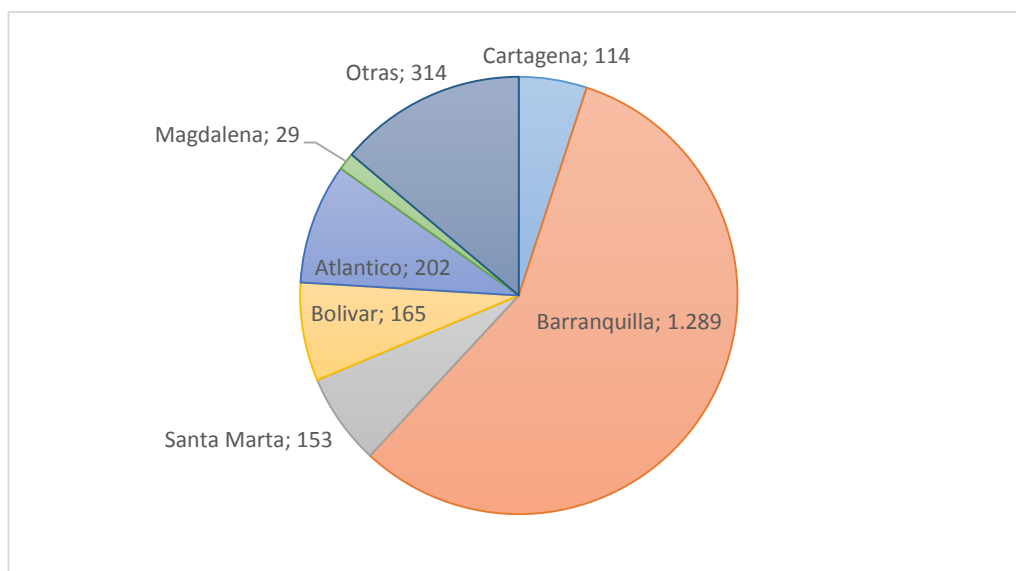
Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

6.2.4. Flujo de carga en el corredor C-B-S, respecto a la ciudad de Cartagena.

A través del análisis de los datos obtenidos por el estudio contratado por el DNP en el corredor C-B-S, se puede establecer la relación directa de las cargas que se movilizan con la ciudad de Cartagena. Continuando la idea, en promedio 2.265 vehículos de carga tienen como origen la ciudad de Cartagena en un día típico, de esos 114 (5,03 %) tienen un destino dentro de la misma ciudad, 1.289 (56,9 %) y 153 (6,75 %), tienen como destino la ciudad de Barranquilla y Santa Marta, en el mismo orden. Esto se ve mejor expresado en la gráfica 7. Lo precedente, denota la mayor relación comercial que existe entre las ciudades de Cartagena y Barranquilla dentro de la movilización de carga y la muy escasa relación con la ciudad de Santa Marta.

Un comportamiento bastante similar se presenta en el caso de los vehículos de carga que llegan a Cartagena, 1.118 (53%) provienen de Barranquilla y 172 (8%) de Santa Marta. Para conocer la relación con las demás locaciones es posible revisar la gráfica 8.

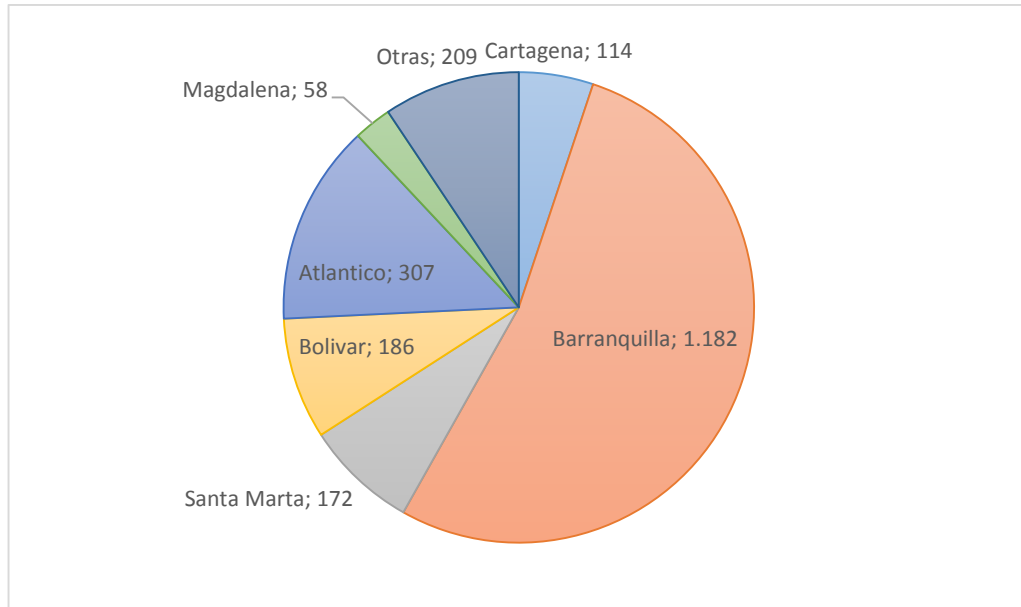
Gráfica 7. Destino de los vehículos de carga provenientes de Cartagena diario - Periodo típico.



Fuente: DNP, Elaborado por autores.

Considerando a Cartagena como la ciudad destino de los vehículos de carga que realizan sus desplazamientos en el día, se siguen obteniendo similares relaciones con respecto a las ciudades de Barranquilla y Santa Marta, por lo cual el mayor número de vehículos proceden de la ciudad de Barranquilla con un porcentaje de 53,07 % (1.182) de los 2.227 vehículos que arriban a Cartagena en el día. Se podría establecer que prácticamente llegan a la ciudad una cantidad de vehículo similar a la que sale en un día, lo cual daría indicios de desplazamientos tipo yoyo de vehículos de carga entre las ciudades de Cartagena y Barranquilla, gracias a la cercanía entre las dos.

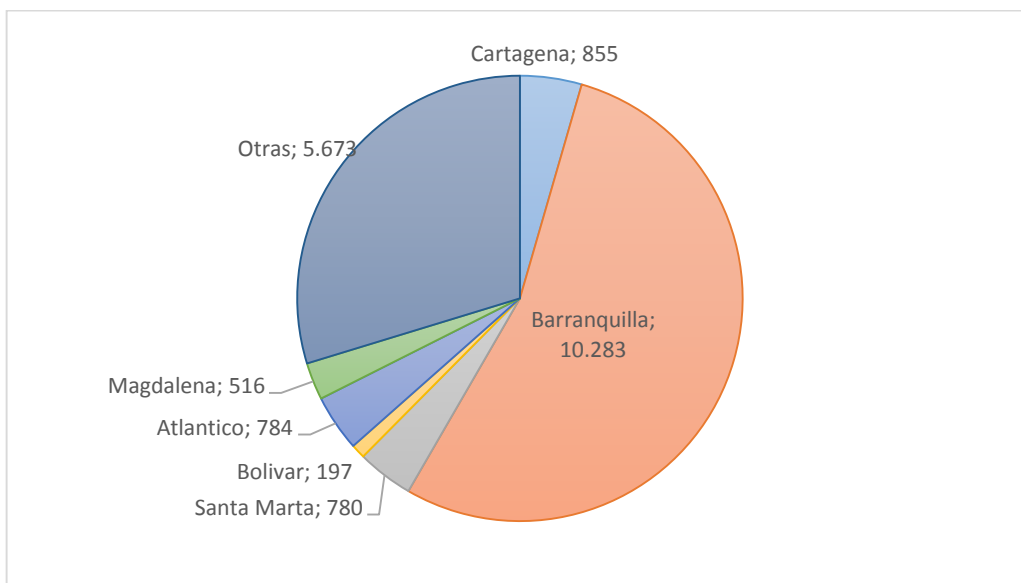
Gráfica 8. Origen de los vehículos que llegan a Cartagena diario - Periodo típico.



Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

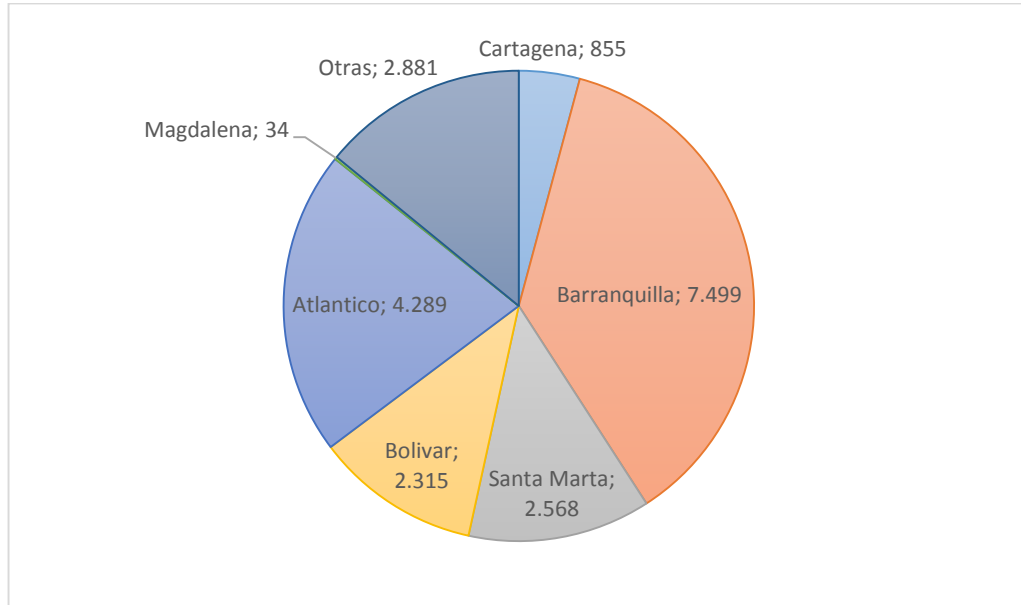
En la gráfica 9 se exponen hacia donde van dirigidas las cargas que parten de la ciudad de Cartagena en un día promedio dentro de la costa Caribe Colombiana, mientras que la gráfica 10 muestra de donde provienen las que ingresan a esta ciudad.

Gráfica 9. Destino de la carga que sale de Cartagena, en toneladas por día – Periodo típico.



Fuente: Informe SITR Caribe, DNP

Gráfica 10. Origen de la carga que llega a la ciudad de Cartagena, en toneladas por día - Periodo típico.



Fuente: Informe SITR Caribe, DNP.

6.2.5. Relación de la Carga con el tren.

El manejo del transporte de carga a través de un sistema ferroviario requiere analizar otros factores adicionales como el tipo de carga, la forma en que se transporta, el cuidado pertinente, entre otros. Por esto dentro del estudio suministrado por el DNP establecen que el transporte de carga no se incluye dentro de la propuesta elaborada del tren ligero LRT.

En el corredor se mueven cerca de 180.000 toneladas por día en periodo vacacional y 133.000 en periodo normal lo que significa una media anual cercana a los 54 millones de toneladas. La aproximación al tema de carga es tangencial y no da piso firme para analizar este aspecto dentro del nuevo sistema regional, en esta materia se precisa de un análisis a nivel de tipo de producto, origen y destino específicos y de equipos de transporte adicionales para el manejo de mercancías. (CONSORCIO MOVILIDAD SITR 2012, 2013)

6.3. INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO EN SU INTERACCIÓN CON LA CIUDAD DE CARTAGENA.

De acuerdo a la infraestructura propuesta por el estudio contratado por el DNP, dando como un diseño con desarrollo no tendiente a definitivo, se establecen que el tren ligero circularía con velocidad de 150 kph en zonas suburbanas, pero dentro de las ciudades circulara con velocidad máxima de 25 kph, retomando características de un tranvía.

En el trazado estipulado al llegar a la ciudad de Cartagena entrara por la vía al mar, se ubica una estación en inmediaciones del aeropuerto y luego seguirá por la avenida Santander para llegar por el sector de las murallas entre el centro y el cabrero, en donde se ubicaría una segunda estación.

Debido a nuestras investigaciones y gracias a la consulta del PEMP (plan especial de manejo y protección del centro histórico) se puede establecer que en el área presupuestada para la estación número 2 está protegida para la recuperación y conservación paisajística de las murallas, por lo cual se propone de forma no definitiva la localización de la estación dentro del área perteneciente a Chambacú, zonas colindantes con el edificio inteligente.

En el trazado se identifica aproximadamente 5 Km de la vía al mar en la cual ya se circularía por la ciudad y más o menos, otros 5 Km pertenecientes a la avenida Santander, calle 41 y una pequeña porción de la Av. Pedro de Heredia para llegar a la estación Chambacú.

Basándonos en lo estipulado en el proyecto para el tren de Cundinamarca, se establece que dentro de la ciudad sería mejor el establecimiento de los rieles sobre pavimento rígido, lo que garantizaría la buena circulación de vehículos en las intercepciones o pasos a nivel.

Los coches que se proponen son del tipo LRT con trenes conformados por 6 coches de tracción eléctrica por ensamble, del tipo 2 EMU (Unidad Eléctrica Múltiple), lo que expresa que serían con dos unidades motoras ubicadas en cada extremo.

6.4. INFORMACIÓN PRIMARIA

Una vez analizada la información que se obtuvo en un principio se procedió con la búsqueda información complementaria de primera mano. Para esto se optó por un formato de encuestas a realizar en el terminal de transportes de la ciudad, debido a que es en este punto donde se generan la mayor cantidad de viajes interurbanos, despreciando así otros puntos de captación de pasajeros, como por ejemplo debajo del puente el rodeo en la salida de Cartagena hacia Turbaco o en creso cerca al CAI policial.

Muchas de las preguntas se plantearon con el fin de caracterizar a la población que realiza viajes por medios de transporte públicos; y otras pocas, pero más importantes, con el fin de conocer la procedencia (en caso de abandonar Cartagena) o destino (en caso de arribar) dentro de la ciudad de los pasajeros.

6.4.1. Selección de la muestra

Antes de empezar a entrevistar a las personas, se debía establecer el espacio muestral con el que cuenta el experimento. Para esto se sigue con el procedimiento expuesto en el marco teórico en el título de cálculo de muestra, en la sección 2.5.7 que se encuentra en la página 16.

En total la población universo se toma como el número de pasajeros diarios que viajan en bus entre las 3 ciudades y que manifestaron preferencia por el tren. Además se discrimino por el sentido del viaje como pasajeros cuyo origen del viaje es Cartagena o pasajeros con destino en Cartagena.

La población universo se determinó como la total que se espera se movilice en el tren de acuerdo al porcentaje de conversión del 39%, de todos los que actualmente se movilizan en bus intermunicipal.

Tabla 11. Datos del estudio muestral de la población.

	ORIGEN CARTAGENA	DESTINO CARTAGENA
N (universo)	2783	2968
N de conf.	0,95	0,95
Z	1,96	1,96
e (error)	0,1	0,1
P	0,5	0,5
Q	0,5	0,5
n	93	93

Fuente: Autores.

Se implementó la fórmula para la población finita planteada en el título cálculo de la muestra, para la obtención de la muestra a utilizar. Para los dos sentidos manejados arrojaba un tamaño muestral de 93 viajeros a encuestar.

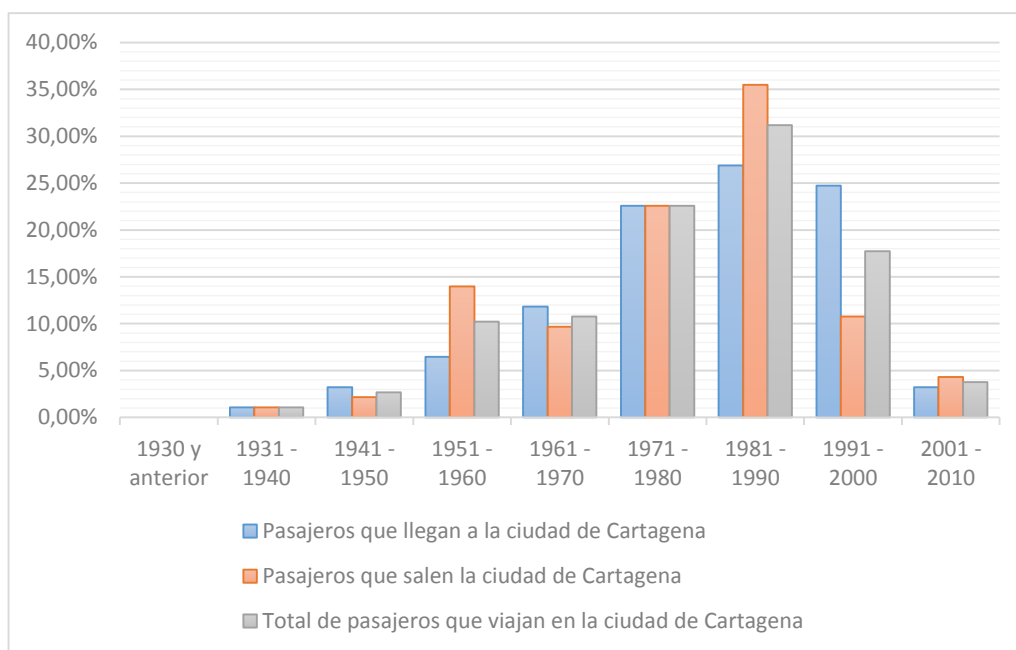
6.4.2. Características de la población

La primera pregunta de la encuesta tenía como motivo la indagación sobre la edad de las personas. En la gráfica 11 se exhibe la distribución de edades de las personas que realizan viajes. Se especifica la distribución para las personas que llegan a la ciudad, de las que salen y el total entre ambos.

De acuerdo a la información recopilada, la mayoría de los pasajeros del tren que partirían de Cartagena habrían nacido entre 1981 y 1990, por lo cual se estima un rango de edad entre 24 y 33 años, intervalo en el que considera una población con gran potencial productivo y de movilidad. En total a este rango pertenecerían 987 viajeros diarios para un total anual de 360.255 viajeros. El Rango de edad entre 14 y 23 años que en teoría está compuesto por la mayoría de estudiantes, tiene una participación del 10,75 % representado en 299 viajeros diarios para un total de 109.135 viajeros al año.

El rango de edad que arroja una participación dentro de los viajes del 0% es el compuesto por personas de 84 o más años, lo cual resulta comprensible debido a la pérdida de motricidad y movilidad de las personas a esas edades. Para personas entre 74 y 83 años solo se estima una participación de 30 personas al día.

Gráfica 11. Fechas de nacimiento de las personas que viajan en el corredor C-B-S.



Fuente: Autores

Se observa que la mayoría de los viajeros que llegarían en tren a Cartagena, también estarían en el rango de edad entre 24 y 33 años (personas nacidas entre 1981 al 1990) con una participación total del 26,88 % representado en 798 viajeros de los 2968 que diariamente arriban a Cartagena, por lo cual serían personas que en su mayoría se encuentran empleadas o realizan algún tipo de actividad productiva, y si no es el caso, estarían en total predisposición para hacerlo si cuentan con buenas condiciones de salud.

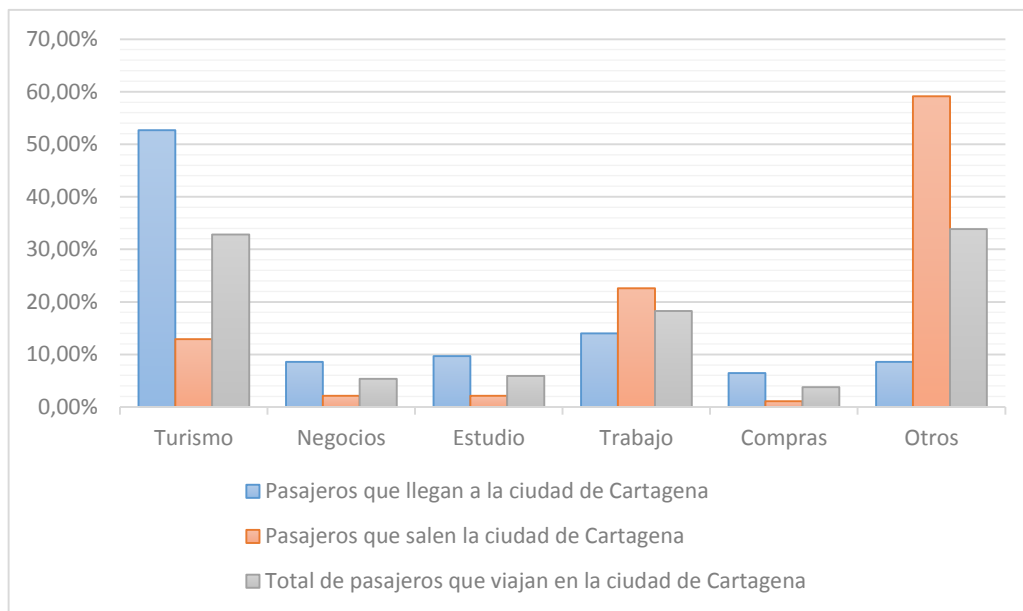
Se puede evidenciar un aumento en la participación del rango entre 14 y 23 años, con respecto a los viajeros que salen de la ciudad. El 24,75 % representaría un total de 734 personas diariamente, los cuales son una población que potencialmente se encuentra en edad de estudio. Para personas entre 24 y 33 años se observa un total de 670 personas diarias.

Similarmente, la gráfica 12 muestra los motivos de los viajes de las personas llegan a la ciudad, salen y del total, respectivamente.

En el apartado otros se consignaban todos los aspectos que no se habían considerado entre las demás opciones. Entre otras cosas, la mayoría de las personas contabilizadas aquí decían

viajar en plan retorno, es decir, que regresaban a sus hogares. Estas gráficas evidencian el carácter turístico de la ciudad de Cartagena frente a las otras ciudades, puesto que la mayoría de las personas que llegaban a la ciudad lo hacían con fines recreacionales, mientras que los que se marchaban lo hacían porque ya habían disfrutado del tiempo turístico.

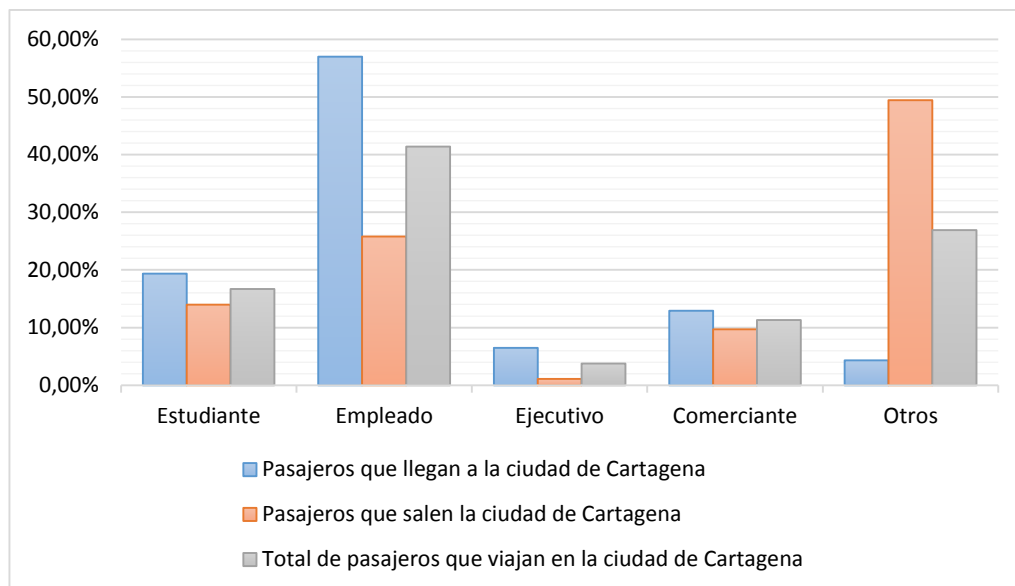
Gráfica 12. Motivo de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



Fuente: Autores

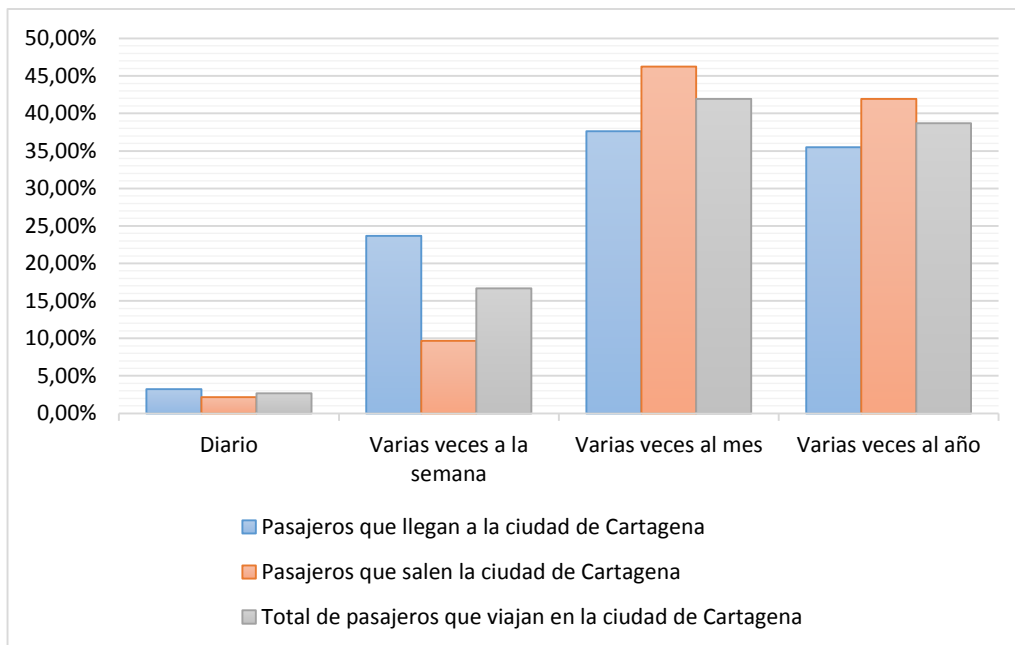
Por su parte la gráfica 13 consignan la ocupación de las personas que llegan a la ciudad, salen y del conjunto de ambas, en ese mismo orden.

Gráfica 13. Ocupación de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



Fuente: Autores.

Gráfica 14. Frecuencia de viaje de las personas que realizan desplazamientos en el corredor C-B-S



Fuente: Autores.

En la gráfica 14 esta consignada la distribución de la frecuencia con la que las personas dijeron que realizaban viajes similares al que están llevando a cabo al momento de aplicar la encuesta. Cabe notar que la mayoría de las personas realizan viajes varias veces al mes o varias veces al año. Más de un tercio de las personas, es decir un 38,71% realizan viajes una o varias veces al año, pero sin hacer méritos para considerar que los viajes son varias veces al mes. Es decir que un tercio de las personas realizan viajes esporádicos.

Solo un poco menos del 20% hacen uso intensivo de los medios de transporte interurbanos, con un porcentaje de personas que viajan diariamente y varias veces a la semana 2,69% y 16,67% respectivamente.

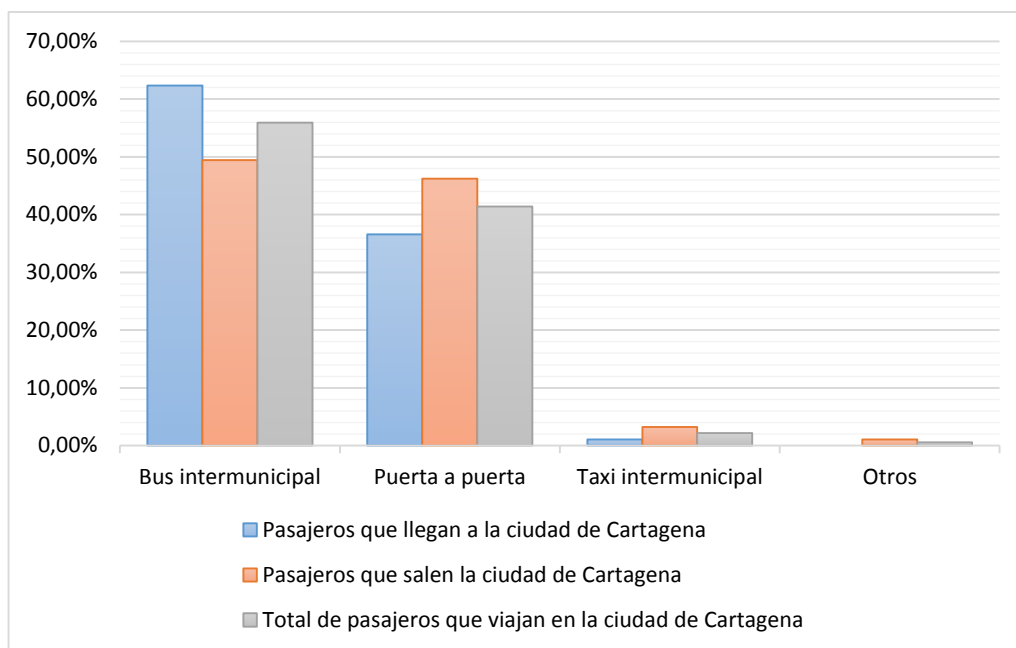
También se indago a las personas sobre si prefieren bus interurbano, servicio de Vans puerta a puerta, taxi de uso personal u cualquier otra opción. En este caso vemos que la gran mayoría de las personas se decantaron por las dos primeras opciones, siendo escogido los buses un 55,91% de los casos y los vehículos puerta a puerta 41,40%. Es posible que esto se deba a que en ambos casos el servicio prestado resulta bastante cómodo y eficiente, y que la escogencia de uno o el otro radiquen en la preferencia de rapidez (con las Vans) o economía (con los buses), aunque en realidad la diferencia no sea tan abismal.

En cuanto a los taxis, estos resultan siendo un gasto demasiado excesivo e injustificado. En algunos casos, las personas coincidían con opinar que en bus o en Van se transportar igual de cómodos por un precio muchísimo menor, y que incluso la compañía de los demás pasajeros resultaba siendo un valor agregado.

De todas las personas encuestadas, solo a uno, que representa menos del 1% de la muestra se le ocurrió decir que prefería otro medio de transporte que no había sido tenido en cuenta. Dicha persona opino que optaba viajar de manera gratuita montándose en la parte trasera de los vehículos de carga. Esta práctica, que puede resultar arriesgada y hasta peligrosa, no representa un gran porcentaje frente a todos los demás viajes.

En la gráfica 15 se muestra la proporción con la que son preferidos cada uno de las alternativas.

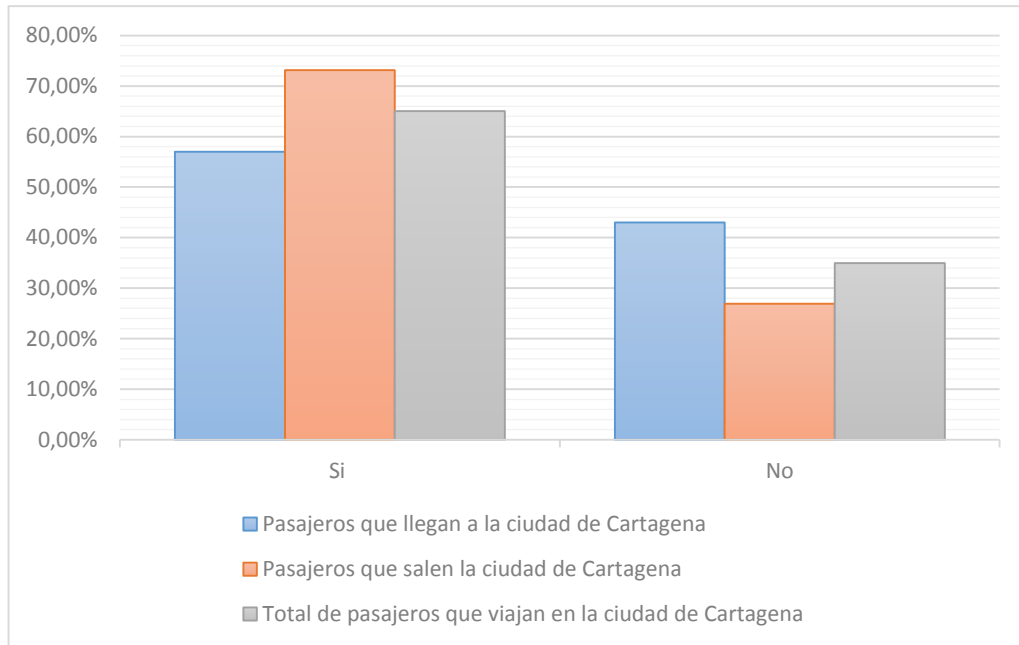
Gráfica 15. Medio de transporte preferido de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



Fuente: Autores.

Además se les pregunto a las personas si preferían viajar en vehículo particular sobre la opción que habían marcado como predilecta. Aproximadamente un 65% de las personas respondieron afirmativamente. Algunos de los que dieron tal respuesta lo hicieron porque les parece más cómodo, rápido y/o descomplicado. En cambio quienes dijeron que no lo hicieron porque les parece que manejar es más estresante y que además los costos son más elevados. En la gráfica 16 se detalla más esta postura.

Gráfica 16. Preferencia de las de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S por vehículo particular

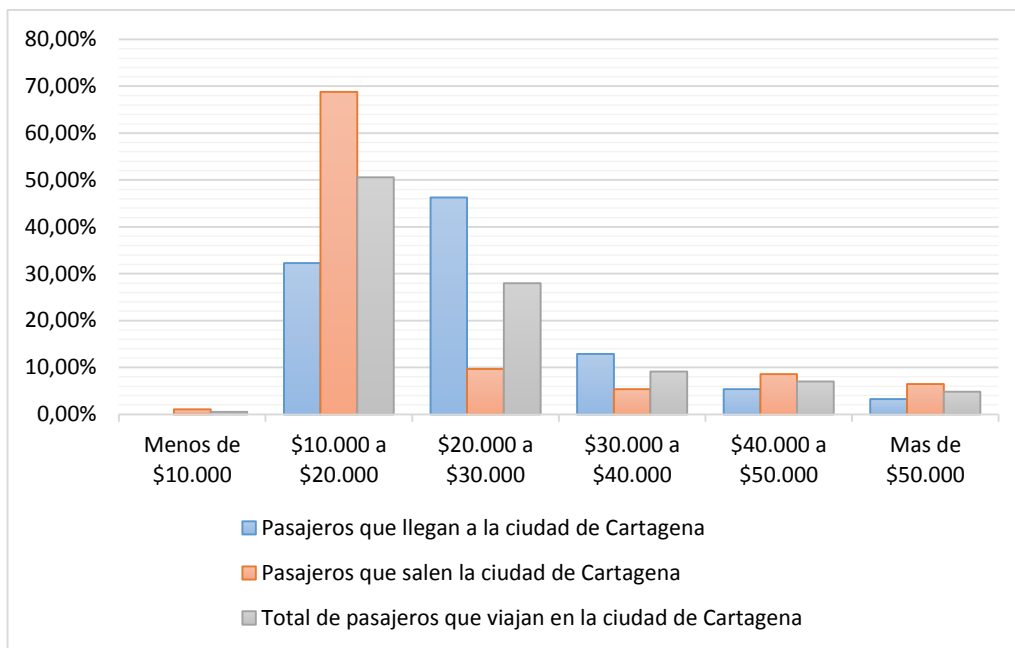


Fuente: Autores.

En cuanto a presupuesto la opinión fue un poco distinta entre las personas que salen de la ciudad y los que llegan. La mayoría de las personas que se disponían a viajar opinaban que entre \$10.000 y \$20.000 era suficiente para viajar, justo el rango de precios que se manejaba para viajar a Barranquilla. Solo cuando el viaje era más extenso la opinión difería, y las respuestas se ubicaban en los rangos superiores a \$20.000 y en proporciones bastante similares.

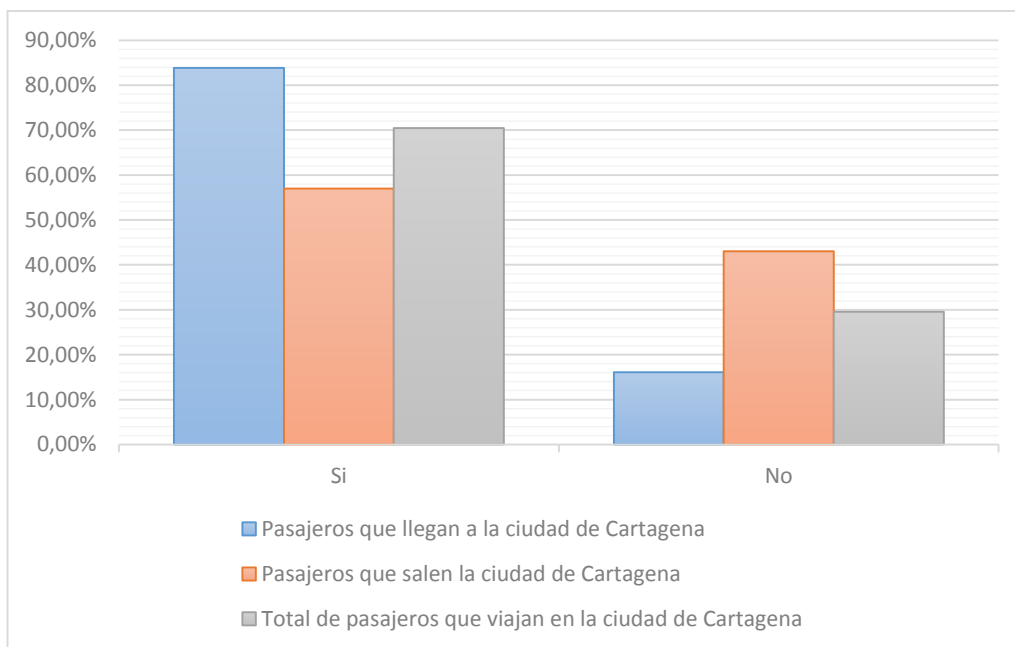
Para las personas que llegaban a la ciudad, su presupuesto su ubicaba mayormente entre \$10.000 y \$30.000. Esta información se halla en la gráfica 17.

Gráfica 17. Presupuesto de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



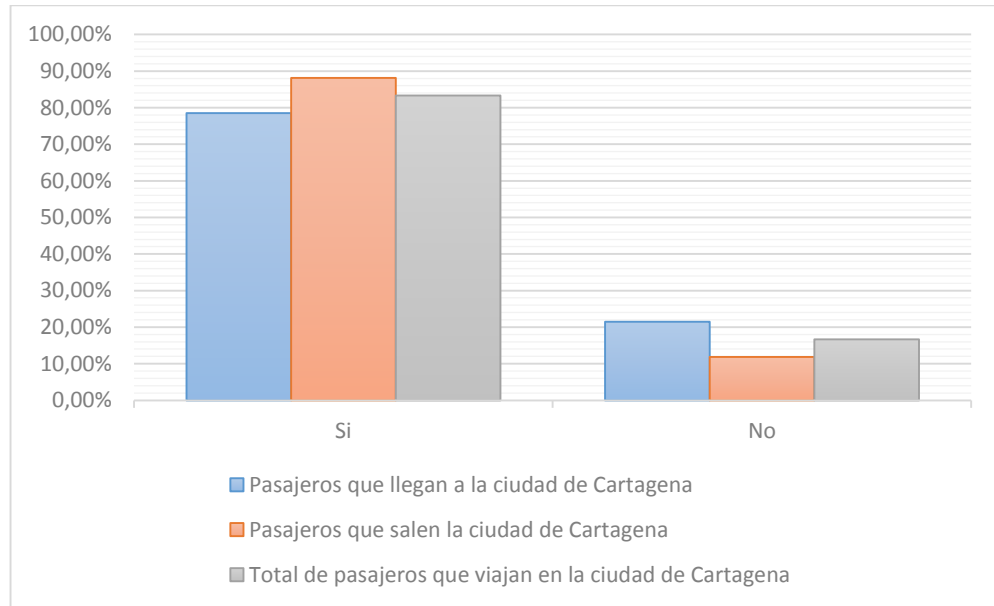
Fuente: Autores.

Gráfica 18. Conformidad con el tiempo de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



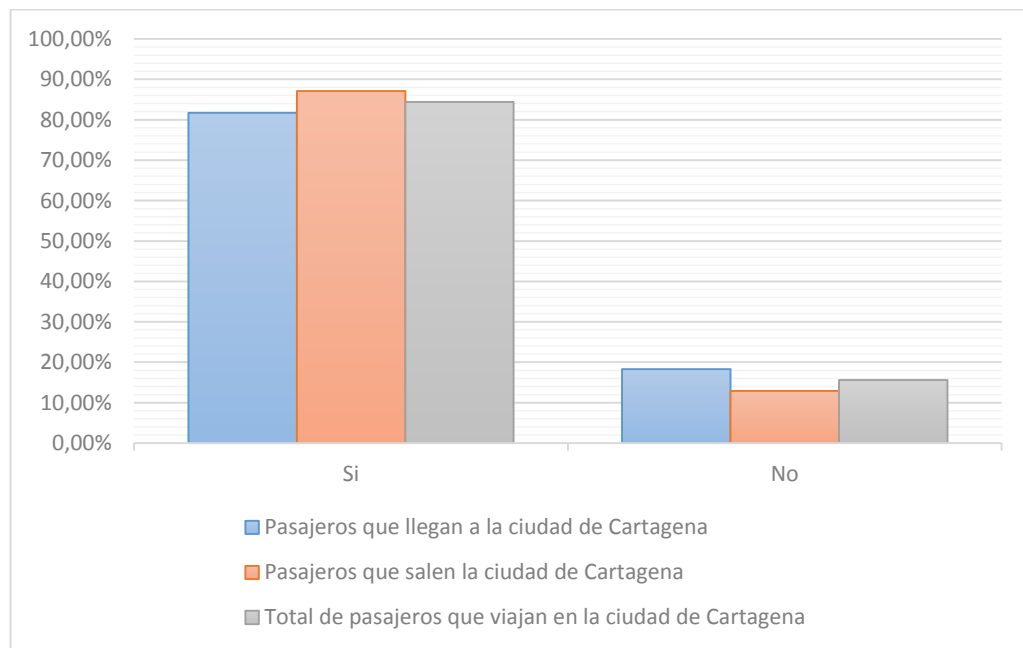
Fuente: Autores.

Gráfica 19. Disposición de pagar un valor mayor por un mejor viaje por parte de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



Fuente: Autores.

Gráfica 20. Disposición de utilizar el tren por parte de las personas que realizan viajes en el corredor C-B-S



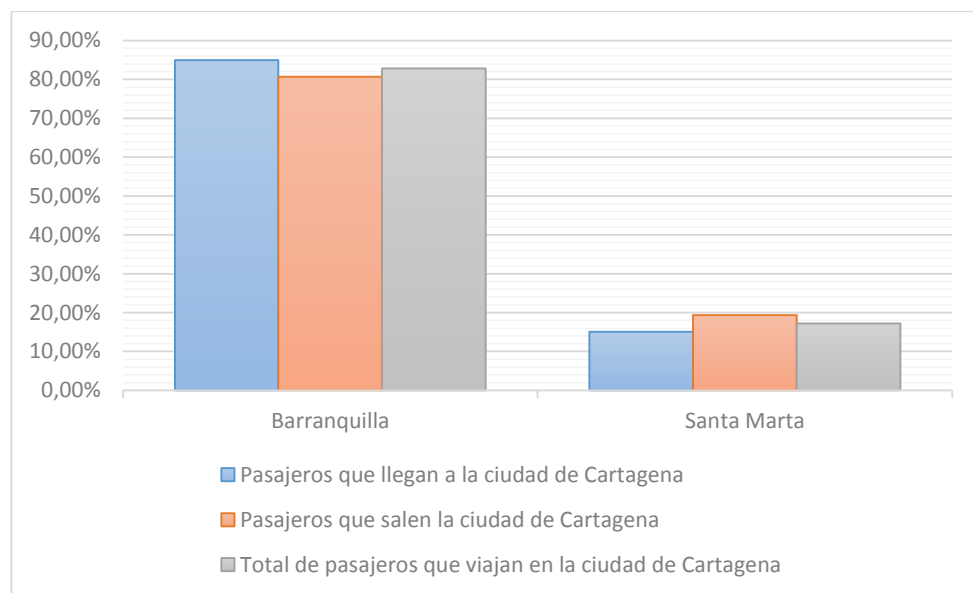
Fuente: Autores.

Posteriormente, y como indica la gráfica 18, se indago sobre si estaban conformes con el tiempo que había durado el viaje. La gran mayoría de las personas contestaron que sí, con un 70,43%. Esto nos puede dar un indicio de que tan bien fue prestado el servicio, más no de a qué velocidad le gustaría desplazarse a las personas. Esto se debe a que posteriormente fue indagado sobre si les gustaría un viaje más rápido y cómodo, a lo que muchas personas volvieron a dar respuesta afirmativa, siendo en este caso el 83,33%, como indica la gráfica 19. Es decir, que aunque estaban conformes con el viaje, si era posible, les gustaría que el servicio fuera prestado de una forma aún más eficiente.

Y además, una de las preguntas más importantes fue si les gustaría viajar en un tren. Como era de esperarse por las respuestas dadas en la pregunta anterior, en este caso también la mayoría de las respuestas fueron afirmativas. Como indica la gráfica 20, un 84,41% de las personas contesto que sí.

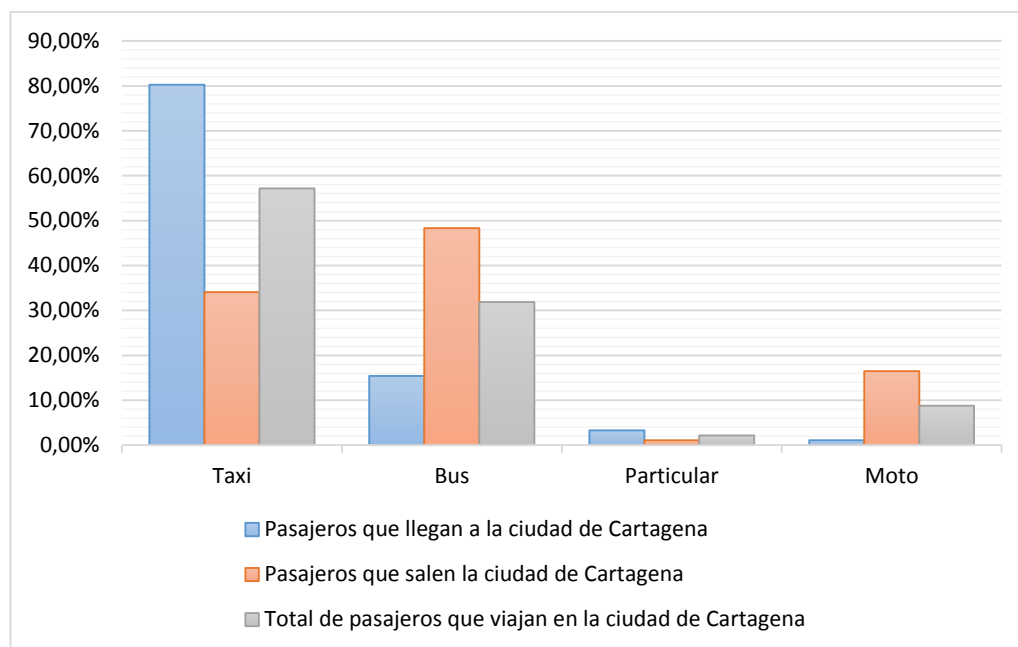
En la gráfica 21 por su parte se muestra con respecto a que ciudades se realizan los viajes. En este caso, la cantidad de viajes que partían de Cartagena a Barranquilla y Santa Marta era casi las mismas que los que llegaban de las mismas ciudades. Un poco más del 80% de los viajes se realizaban con respecto a Barranquilla.

Gráfica 21. Ciudad con la que se relaciona el viaje de los pasajeros en Cartagena



Fuente: Autores.

Gráfica 22. Medio de transporte utilizado desde o hacia el terminal hasta el barrio en la ciudad de Cartagena de procedencia o destino, respectivamente, según el caso



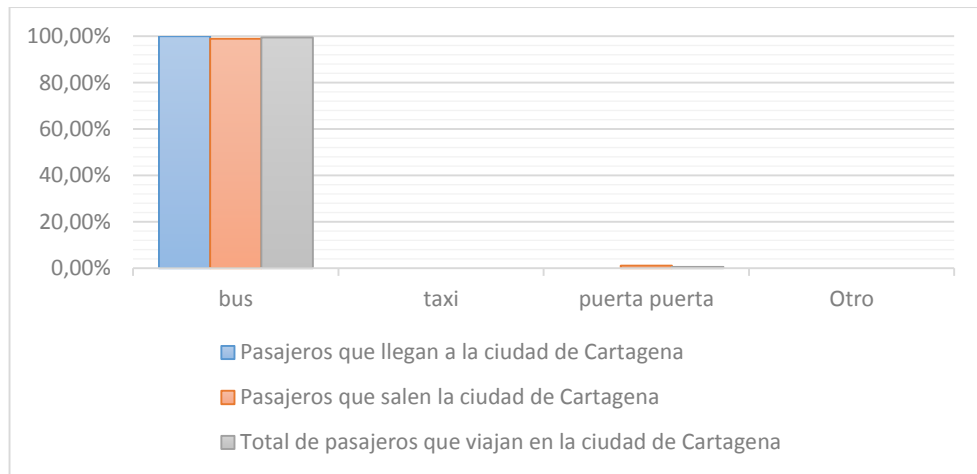
Fuente: Autores.

En la gráfica 22 se muestran los medios de transporte utilizados por las personas para desplazarse dentro de la ciudad y con destino o procedencia el terminal. En este caso es apreciable que la gran mayoría de las personas prefieren tomar bus o taxi. En el caso de las personas que llegan a la ciudad la preferencia se inclina más por el lado de lo rápido y cómodo: el taxi, con un porcentaje de utilización de un 80,22%. Puede deberse a que las personas llegan con un notable cansancio y lo que más desea la mayoría es llegar a su lugar de destino.

Por su parte, la mayoría de las personas que van a viajar llegan al terminal por medio de buses. Aquí los taxis solo son utilizados un 15,38% de las veces, frente al 48,35% de los buses. En contrapartida con el caso anterior, en este las personas no han sufrido los estragos de un viaje, y no encuentran tan ventajoso la utilización de un taxi para llegar más rápido siempre y cuando dispongan de una ruta de bus que los lleve hasta el terminal, como expresaron algunos encuestados.

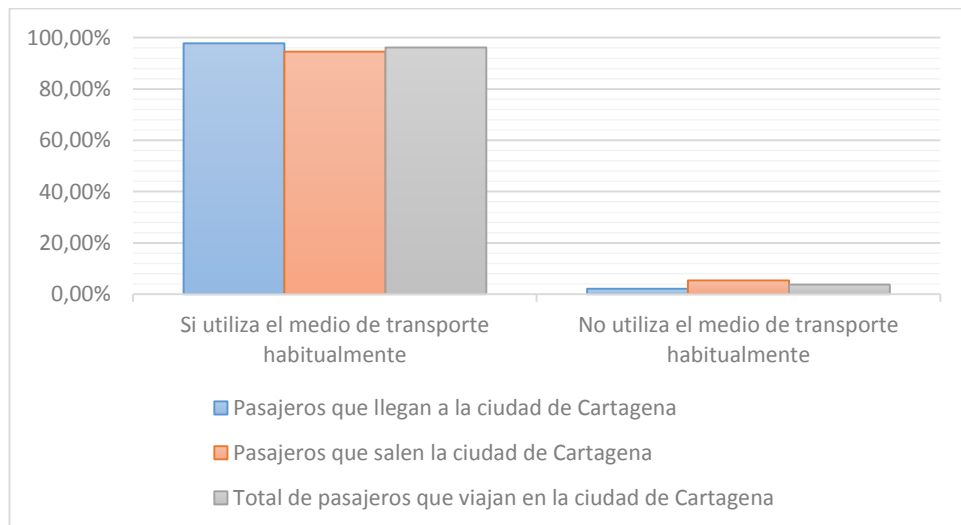
En cuanto al medio de transporte intermunicipal utilizado, la respuesta de las personas fue la esperada. Casi el 100% de las personas respondieron que bus. Esto se debe exclusivamente a que en el terminal este es el medio de transporte que es ofertado. Para poder tomar alguna de las otras alternativas es necesario contactarlas por otro medio. Por tanto, no debe asumirse que este porcentaje significa que todos los viajes son realizados por medio de buses.

Gráfica 23. Medio de transporte interurbano utilizado por las personas que viajan en la ciudad de Cartagena y que hacen escala en el terminal de transporte



Fuente: Autores.

Gráfica 24. Costumbre de los pasajeros que viajan en la ciudad de Cartagena



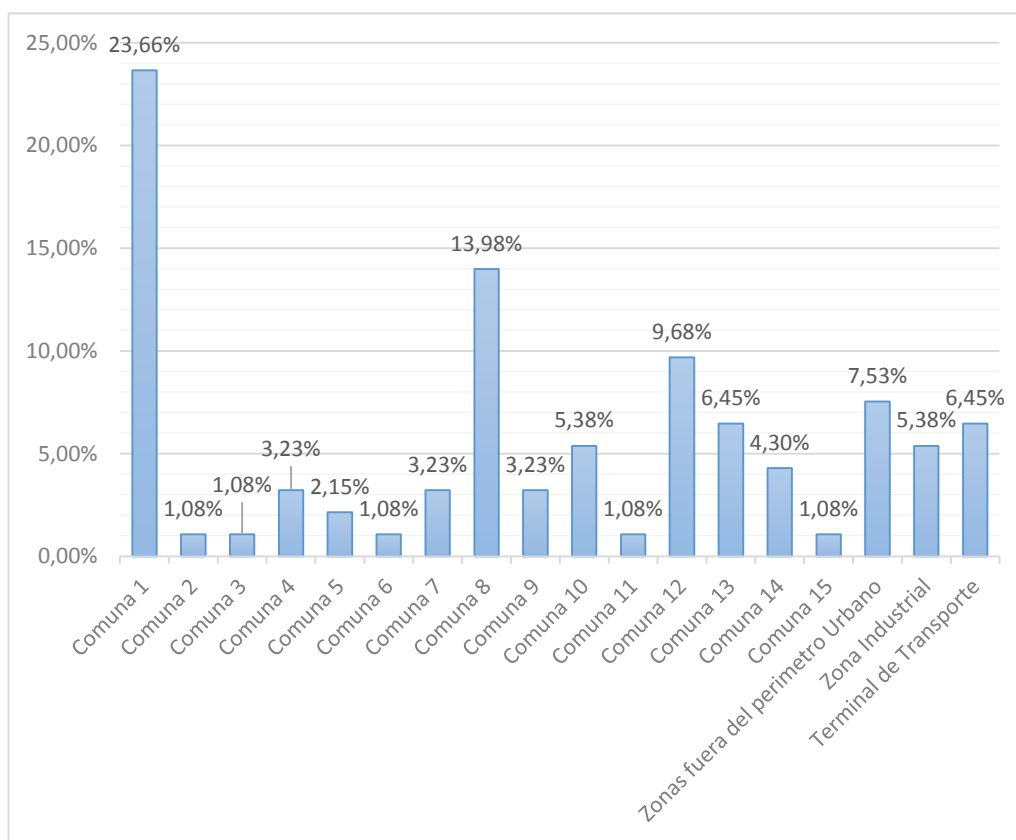
Fuente: Autores.

Por último, en la gráfica 24 señala si el medio de transporte utilizado (el bus en casi el 100% de los casos) es el implementado habitualmente. Aquí también se obtuvo una respuesta casi unánime y afirmativa. El 96,24% de las personas señalaron que si utilizaban habitualmente el bus para los desplazamientos interurbanos.

6.4.3. Origen y destino de los pasajeros interurbanos dentro de Cartagena

Por otra parte está el apartado de origen y destino de los pasajeros, dentro de la ciudad. Las personas que llegaban a la ciudad de Cartagena se dirigían hacia las comunas consignadas en la gráfica 25.

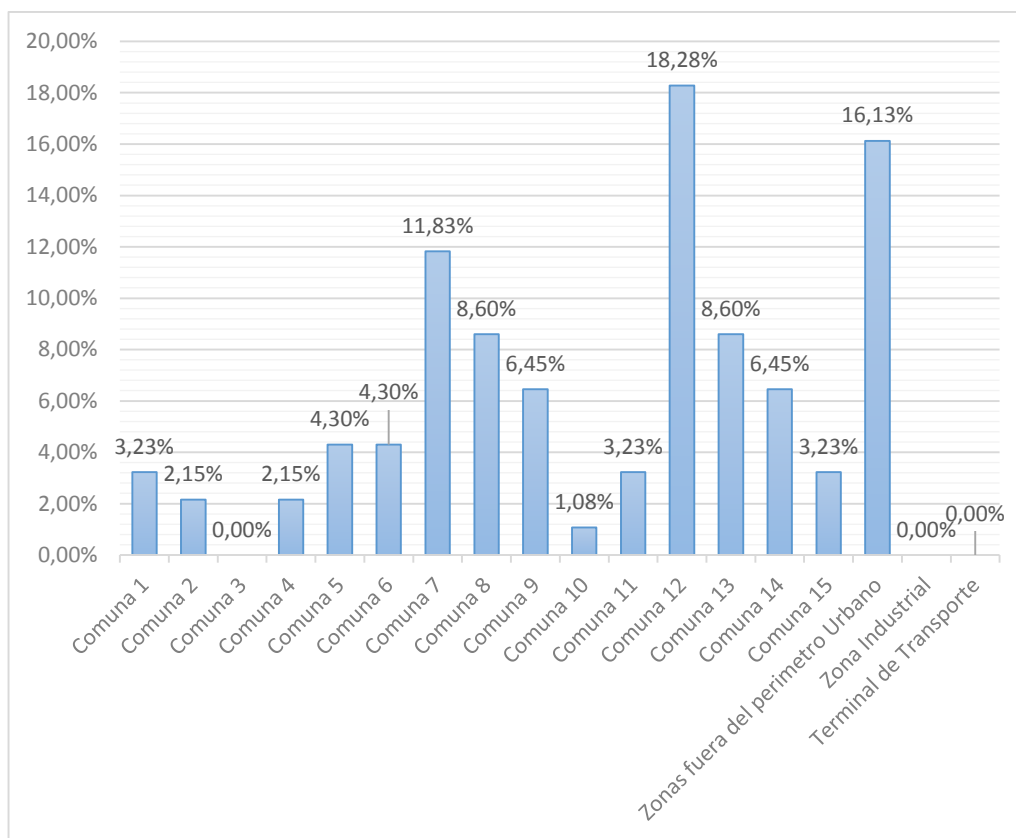
Gráfica 25. Destino de los pasajeros que llegan a Cartagena



Fuente: Autores.

En cuantos a los pasajeros que salen de la ciudad, las comunas de las cuales provienen están determinadas en la gráfica 26.

Gráfica 26. Procedencia de los pasajeros que salen de Cartagena



Fuente: Autores.

6.5. ANÁLISIS DE DATOS

6.5.1. Pasajeros generados por las comunas de la ciudad diariamente

De acuerdo a las encuestas de preferencias realizadas por el consorcio Movilidad SITR 2012, se estima un escenario posible de captación por el tren de 15,7 Millones de pasajeros de los más de 40 Millones que actualmente se movilizan por carretera en el corredor. Establecen un total de 39 % de pasajeros desviados al tren en el presente inmediato (si entrara a funcionar el tren en el 2016). A esto hay que adicionarle una cantidad de pasajeros que se crean debido a la materialización del tren y que antes no existía. Estos representan un 14,8% de pasajeros sobre el total que hoy se movilizan.

Por su lado, en la tabla 6 (página 27) se pueden encontrar la cantidad de pasajeros que se movilizan diariamente en el corredor. En el caso de Cartagena, de la ciudad parten 13.624 pasajeros y llegan 13.088 en el mencionado periodo temporal.

En ese orden de ideas, se puede calcular la cantidad de pasajeros que en un futuro próximo, con la implementación y puesta en marcha del tren, harían uso de este. Entonces de la ciudad saldrían 7.330 pasajeros y llegarían 7.041.

Teniendo en cuenta la información suministrada en la gráfica 25 y la gráfica 26, en la tabla 12 se muestra el porcentaje de cada una de las comunas dentro de los destinos de los pasajeros y el total de pasajeros que representa dicho porcentaje.

Tabla 12. Origen o destino de los pasajeros que salen o entrarían de Cartagena diariamente en tren

	Origen de las personas que salen de Cartagena		Destino de las personas que llegan a Cartagena	
	%	Número de pasajeros	%	Número de pasajeros
1	3,23%	237	23,66%	1666
2	2,15%	158	1,08%	76
3	0,00%	0	1,08%	76
4	2,15%	158	3,23%	227
5	4,30%	315	2,15%	151
6	4,30%	315	1,08%	76
7	11,83%	867	3,23%	227
8	8,60%	630	13,98%	984
9	6,45%	473	3,23%	227
10	1,08%	79	5,38%	379
11	3,23%	237	1,08%	76
12	18,28%	1340	9,68%	682
13	8,60%	630	6,45%	454
14	6,45%	473	4,30%	303
15	3,23%	237	1,08%	76
Fuera	16,13%	1182	7,53%	530
Industrial	0,00%	0	5,38%	379
Terminal	0,00%	0	6,45%	454
Total	100%	7330	100%	7041

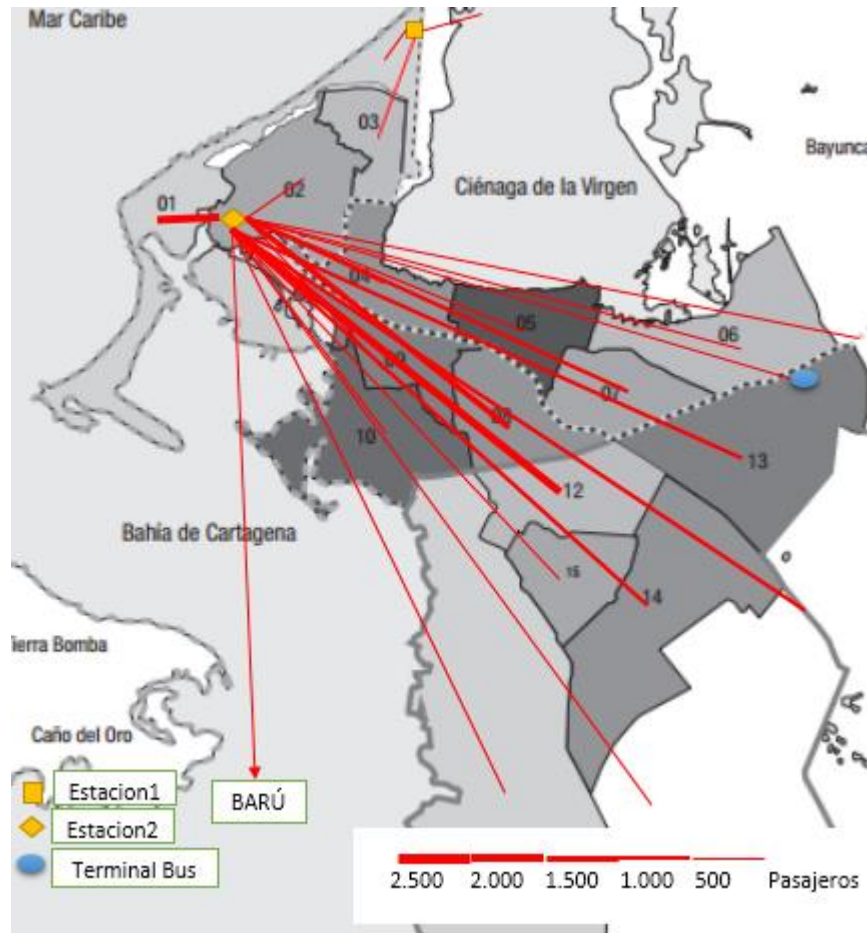
Fuente: Autores.

Como se puede apreciar de la tabla 12 la comuna que es utilizada como mayor destino es la comuna 1, en la cual se encuentran ubicado la mayoría de los barrios y sitios de atractivo turístico de la ciudad, corroborando la obtención del turismo como el principal motivo de los pasajeros que llegan a Cartagena por el corredor. El 23,66% que obtiene la comuna 1 representaría un total de 1666 pasajeros al día. La segunda comuna con mayor utilización como destino es la numero 8 con un 13,98 % que representarían a 984 pasajeros diarios. Las comunas con menor utilización como destino son las 2, 3, 6, 11 y 15, todas con un 1,08 %, que dan como resultado para cada una de 76 pasajeros al día.

Según la misma tabla mencionada anteriormente, o con más detalle en la gráfica 26, La comuna que generaría mayor cantidad de pasajeros que utilizarían el tren es la numero 12 con un total de 18,28 %, que representarían 1340 pasajeros al día de los 7330 que saldrían de la ciudad rumbo a Barranquilla o Santa Marta. Le sigue la zona que se corresponde a las salidas de la ciudad y el área de la boquilla, lo cual es denominado en este trabajo como las zonas fuera del perímetro urbano de Cartagena, o simplemente “Fuera”. Esta zona genera el 16,13 % que representa a 1182 pasajeros al día. Lo anterior deja en evidencia que son una cantidad significativa de personas, que llegan a Cartagena como escala previa antes de llegar a su destino real en la ciudad de Barranquilla y Santa Marta.

La información de la mencionada tabla también es utilizada para poder elaborar un esquema de líneas de deseo en la cual se plasme los orígenes y destino dentro de la ciudad para las movilizaciones hechas por los viajeros del corredor C-B-S, en este esquema se puede interpretar de forma clara los desplazamientos.

Ilustración 3. Líneas de deseo de los desplazamientos de los viajeros del corredor C-B-S, dentro de la ciudad de Cartagena.



Fuente. Elaboración propia.

6.5.2. Medios de transporte utilizados por los viajeros del corredor C-B-S dentro de la ciudad.

Según los datos recogidos a través de las encuestas y consignados en la gráfica 22, se puede saber el porcentaje de utilización de los medios de transporte en la ciudad de Cartagena por parte de los pasajeros que se disponen a viajar a los diferentes destinos dentro de la región Caribe o de los que llegan de estos mismos destinos, es decir, aquellos que utilizan el corredor C-B-S. Esto está consignados en la tabla 13.

Tabla 13. Medio de transporte utilizado desde/hacia el terminal hasta/desde el barrio en la ciudad de Cartagena de destino/procedencia, respectivamente, según el caso, en porcentaje.

Medio de transporte	Porcentaje de pasajeros que llegan a la ciudad de Cartagena	Porcentaje de pasajeros que salen de la ciudad de Cartagena	Total de pasajeros que viajan en la ciudad de Cartagena
Taxi	80,22%	34,07%	57,14%
Bus	15,38%	48,35%	31,87%
Particular	3,30%	1,10%	2,20%
Mototaxi	1,10%	16,48%	8,79%

Fuente: Autores.

Teniendo en cuenta que según la tabla 12 la cantidad de pasajeros que salen de la ciudad es 7330 y de los que llegan es 7041 entonces es posible saber qué cantidad de pasajeros utilizan cada medio de transporte. Esta información esta consignada en la tabla 14.

Tabla 14. Medio de transporte utilizado desde/hacia el terminal hasta/desde el barrio en la ciudad de Cartagena de destino/procedencia, respectivamente, según el caso, en cantidad de pasajeros.

Medio de transporte	Pasajeros que llegan a la ciudad de Cartagena	Pasajeros que salen de la ciudad de Cartagena	Total de pasajeros que viajan en la ciudad de Cartagena
Taxi	5648	2497	8145
Bus	1083	3544	4627
Particular	232	81	313
Mototaxi	77	1208	1286
Total	7041	7330	14371

Fuente: Autores.

6.5.3. Utilización de buses y busetas

A partir de la gráfica 22 se conoce que el porcentaje de utilización de los buses como transporte dentro de la ciudad es de 15.38% para las personas que llegan a la ciudad y de 48,35% para los que la abandonan. Entonces, y teniendo en cuenta que de la tabla 12 se sabe que 7041 llegan a la ciudad y 7330 la abandonan por medio del transporte férreo, es posible calcular que 3544 pasajeros llegarían a la estación por medio de bus, y 1083 pasajeros utilizarían este mismo medio una vez desciendan del tren.

Teniendo en cuenta la distribución de los pasajeros consignadas en la tabla 12, y el cálculo realizado con anterioridad, es posible realizar un estimado sobre los viajes que se realizarían a cada una de las comunas de la ciudad de Cartagena. Esto se ve más detalladamente en la tabla 15.

Tabla 15. Origen o destino de los pasajeros que salen o entrarían de Cartagena diariamente en tren y utilizan buses para sus viajes dentro de la ciudad

Comuna	Origen de las personas que salen de Cartagena		Destino de las personas que llegan a Cartagena	
	%	Número de pasajeros	%	Número de pasajeros
1	3,23%	114	23,66%	256
2	2,15%	76	1,08%	12
3	0,00%	0	1,08%	12
4	2,15%	76	3,23%	35
5	4,30%	152	2,15%	23
6	4,30%	152	1,08%	12
7	11,83%	419	3,23%	35
8	8,60%	305	13,98%	151
9	6,45%	229	3,23%	35
10	1,08%	38	5,38%	58
11	3,23%	114	1,08%	12
12	18,28%	648	9,68%	104
13	8,60%	305	6,45%	70
14	6,45%	229	4,30%	47
15	3,23%	114	1,08%	12
Fuera	16,13%	572	7,53%	82
Industrial	0,00%	0	5,38%	58
Terminal	0,00%	0	6,45%	69
Total	100%	3544	100%	1083

Fuente: Autores.

Se considera innecesario e inútil identificar como se afectan las rutas que actualmente funcionan en la ciudad de Cartagena debido a la inclusión de estos nuevos pasajeros. Esto es debido a que se espera que el sistema de transporte Transcaribe empiece a funcionar antes de

que lo haga el sistema férreo. Por lo tanto se puede considerar más importante como se afectan las rutas con las que el sistema Transcaribe planea contar.

6.5.4. Rutas de Transcaribe integradas con el tren

En este apartado del trabajo se identificara para cada una de las comunas (teniendo en cuenta los barrios que las integran) las rutas de Transcaribe que servirían a los pasajeros del tren para movilizarse dentro de la ciudad de Cartagena.

- **Comuna 1**

Las rutas de Transcaribe que servirían a los usuarios del tren que compartían intereses en la comuna 1, son las rutas Troncales t102s, t101s y t101e. Las rutas complementarias de interés serían las c003p, c012p, c013p y la c017p. Teniendo en cuenta que el 48,35 % de los pasajeros que abandonan la ciudad diariamente manifiestan haber utilizado bus de servicio público para movilizarse hacia el punto de a bordo del transporte intermunicipal (Terminal de transporte), se tendría 115 pasajeros de 237 totales que diariamente parten desde algún barrio de la comuna 1 con destino Barranquilla y Santa Marta y que utilizarían alguna de las rutas de Transcaribe Mencionadas y mostradas en la tabla 16 para llegar a la estación del tren. En cuanto a los pasajeros que llegan a la ciudad diariamente, el 15,38 % manifestaron utilizar bus de servicio público como medio de movilización en la ciudad que les permitiera llegar a los barrios de destino. En total serian 256 pasajeros que utilizarían las rutas de Transcaribe mencionada para acceder a algún lugar de la comuna 1.

Tabla 16. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 1

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Complementaria
t 102s	c 003p
t 101s	c 012p
t 101e	c 013p
	c 017p

Fuente: Autores.

- **Comuna 2**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 2, o viceversa, son las mostradas en la tabla 17.

Tabla 17. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 2.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Complementaria	
t 102s	c 017p	
t 101s		
t 101e		

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 12 pasajeros al día y 76 pasajeros al día que saldrían con destino a Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 3**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la Comuna 3, o viceversa, son las mostradas en la tabla 18.

Tabla 18. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 3.

RUTAS TRANSCARIBE
Complementaria
c 012p
c 013p
c 017p

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 12 pasajeros al día y 0 pasajeros al día que viajan hacia Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 4**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 4, o viceversa, son las mostradas en la tabla 19.

Tabla 19. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 4.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Auxiliar
t 102s	x 102p
t 101s	
t 101e	
t 101p	
t 112p	
t 114p	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 35 pasajeros al día y 76 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 5**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 5, o viceversa, son las mostradas en la tabla 20.

Tabla 20. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 5.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Auxiliar
t102s	x 102p
t101s	
t101e	
t 101p	
t 112p	
t 114p	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 23 pasajeros al día y 152 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 6.**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 6, o viceversa, son las mostradas en la tabla 21.

Tabla 21. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 6.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Alimentadoras
t 101e	a 101p
t 101s	a 111p
t 102s	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 12 pasajeros al día y 152 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 7**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 7, o viceversa, son las mostradas en la tabla 22.

Tabla 22. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 7.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Auxiliar	Alimentadoras
t102s	x 102p	a 101p
t101s	x 113p	a 111p
t101e		
t 112p		
t 114p		

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 35 pasajeros al día y 419 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 8**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 8, o viceversa, son las mostradas en la tabla 23.

Tabla 23. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 8.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Auxiliar	Alimentadoras
t102s	x 102p	a 113p
t101s		
t101e		

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 151 pasajeros al día y 305 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 9**

Tabla 24. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 9.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Auxiliares
t 101e	x 102p
t 101s	x 103p
t 102s	

Fuente: Autores.

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 9, o viceversa, son las mostradas en la tabla 24.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 35 pasajeros al día y 229 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 10**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 10, o viceversa, son las mostradas en la tabla 25.

Tabla 25. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 10.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Auxiliar	Complementarias
t102s	x 103p	c 130p
t101s		
t101e		

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 58 pasajeros al día y 38 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 11**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 11, o viceversa, son las mostradas en la tabla 26.

Tabla 26. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 11.

RUTAS TRANSCARIBE	
Auxiliar	Complementaria
x 103p	c 003p
	c 130p

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 12 pasajeros al día y 114 pasajeros al día cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 12**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 12, o viceversa, son las mostradas en la tabla 27.

Tabla 27. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 12.

RUTAS TRANSCARIBE			
Trocales	Auxiliar	Alimentadoras	Complementaria
t 101e	x 103p	a 113p	c 002p
t 101s		a 114p	
t 112p			
t 114p			

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 105 pasajeros al día y 648 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 13**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 13, o viceversa, son las mostradas en la tabla 28.

Tabla 28. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 13.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Alimentadoras
t102s	a 106p
t101s	a 107p
t101e	a 110p
t 112p	a 101p
t 114p	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 70 pasajeros al día y 305 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Comuna 14**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 14, o viceversa, son las mostradas en la tabla 29.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 47 pasajeros al día y 229 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

Tabla 29. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 14.

RUTAS TRANSCARIBE			
Trocales	Auxiliar	Alimentadoras	Complementaria
t 112p	x 104	a 109p	c 001p
t 114p		a 110p	
t 101e		a 108p	
t101s			

Fuente: Autores.

- **Comuna 15**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la comuna 15, o viceversa, son las mostradas en la tabla 30.

Tabla 30. Rutas Transcaribe que servirían para la comuna 15.

RUTAS TRANSCARIBE			
Trocales	Auxiliar	Alimentadoras	Complementaria
t 101e	x 104p	a 109p	c 001p
t 101s		a 110p	
t 102s		a 108p	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 12 pasajeros al día y 114 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Zonas fuera de la ciudad de Cartagena**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la zona denominada FUERA (lugares por fuera del área urbana de la ciudad u otros municipios), o viceversa, son las mostradas en la tabla 31.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 82 pasajeros al día y 572 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

Tabla 31. Rutas Transcaribe que servirían para las zonas fuera de la ciudad.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Alimentadoras	Suburbanas
t102s	a 103p	s 101p
t101s		s 102p
t101e		s 103p
		s 104p
		s 105p
		s 106p
		s 107p

Fuente: Autores.

- **Zona industrial**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la zona denominada INDUSTRIAL (lugares dentro de la zona industrial de Mamonal), o viceversa, son las mostradas en la tabla 32.

Tabla 32. Rutas Transcaribe que servirían para la zona industrial.

RUTAS TRANSCARIBE	
Trocales	Complementarias
t102s	c 009p
t101s	c 010p
t101e	
t 112p	
t 114p	

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 58 pasajeros al día y 0 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

- **Terminal de transporte**

Las rutas del sistema Transcaribe que servirían a los pasajeros que necesitan llegar al tren desde alguno de los lugares de la zona denominada TERMINAL, o viceversa, son las mostradas en la tabla 33.

Tabla 33. Rutas Transcaribe que servirían para la zona denominada terminal.

RUTAS TRANSCARIBE		
Trocales	Auxiliares	Alimentadoras
t101s	x 113p	a 101p
t101e		a 103p
t102s		
t 101p		

Fuente: Autores.

El total de pasajeros que al entrar a la ciudad de Cartagena utilizaría alguna de estas rutas sería de 70 pasajeros al día y 0 pasajeros al día que quieren abandonar la ciudad y cuyo destino es Barranquilla o Santa Marta.

6.5.5. Incremento de pasajeros en las rutas de Transcaribe

Se estima que para la fecha en la que una línea ferroviaria interdepartamental funcione en la costa caribe colombiana, en la ciudad de Cartagena esté en funcionamiento el servicio de transporte público masivo Transcaribe. Por lo tanto se hace necesario realizar un predimensionamiento del crecimiento en la cantidad de pasajeros que tendrían las rutas.

Transcaribe actualmente no se encuentra en operación, por lo tanto no se tienen datos reales sobre la demanda que tendrá el sistema. Sin embargo, se ha acudido a la última actualización de la matriz origen y destino suministrada por la empresa Transcaribe s. a. donde se plantea un estimado.

Para esto se tomaron las rutas de Transcaribe que podrían ser utilizadas por los pasajeros de la ciudad que quieren desplazarse desde o hacia la estación ferroviaria. Es decir, se seleccionan las rutas que podrían verse influenciadas con la implementación del nuevo sistema de transporte interurbano. Esto se realiza teniendo en cuenta el análisis realizado en el ítem 6.5.4 del presente documento, titulado “Rutas de Transcaribe integradas con el tren”, En donde también se puede identificar a que unidades comuneras puede prestar el servicio cada ruta.

Una vez determinadas las rutas, es necesario saber cuál es la demanda normal de pasajeros que tendría. Es decir, cuál sería la demanda sin la presencia del tren. Esta información también es suministrada a través de la última actualización de la matriz de origen y destino de la ciudad de Cartagena (Jeanneret, Pipicano, & Szasz, 2011).

Por otra parte, la máxima cantidad de pasajeros que ingresarían al sistema integrado de transporte masivo debido al sistema férreo, se compone por la suma de los pasajeros que se disponen a abandonar la ciudad o que ingresan a ésta utilizando Tren y cuyos viajes dentro de la ciudad los realizarían en bus, lo cual se muestra en la Tabla 15 en la página 58.

En cuanto al porcentaje de incremento, este se calcula dividiendo la cantidad de pasajeros generados entre la cantidad que representa la demanda actual. El valor resultante es expresado a manera de porcentaje.

Para realizar el predimensionamiento del crecimiento de los pasajeros en las rutas se partió de siguientes suposiciones.

- Todos los usuarios que se planteen utilizar bus, tomaran el servicio de Transcaribe
- La demanda de pasajeros diaria en el sistema equivale 12 horas de la demanda horaria suministrada en el informe.
- La cantidad de pasajeros que ingresarían a una determinada ruta de Transcaribe se debe a que los pasajeros de todas las comunas que pueden hacer uso de ella, la utilizan.
- No se tiene en cuenta la disminución en la demanda debido a los usuarios que migran del sistema de buses intermunicipales al sistema férreo.

Tabla 34. Incremento de pasajeros en las rutas de Transcribe.

Rutas de Transcribe	Comunas a las que alimenta	Demanda actual (Pasajeros/día)	Máxima cantidad de pasajeros que ingresarían al sistema debido al sistema férreo			Porcentaje de incremento de pasajeros en la ruta
			total salen	total entran	total	
Troncales						
t 101e	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, fuera, industrial y terminal	7536	3429	1059	4488	59,55%
t 101p	4, 5, terminal	25044	228	127	355	1,42%
t 101s	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, fuera, industrial y terminal	7512	3429	1059	4488	59,74%
t 102s	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, fuera, industrial y terminal	19488	2552	908	3460	17,75%
t 112p	4, 5, 7, 12, 13, 14, industrial	38916	1829	372	2201	5,66%
t 114p	4, 5, 7, 12, 13, 14, industrial	32568	1829	372	2201	6,76%
Auxiliares						
x 102p	4, 5, 7, 8, 9	16164	1181	279	1460	9,03%
x 103p	9, 10, 11, 12	35412	1029	209	1238	3,50%
x 104p	14, 15	17088	343	59	402	2,35%
x 113p	7, terminal	46332	419	104	523	1,13%
Alimentadoras						
a 101p	6, 7, 13, terminal	22908	876	186	1062	4,64%
a 103p	16, terminal	300	572	151	723	241,00%
a 106p	13	19272	305	70	375	1,95%
a 107p	13	636	305	70	375	58,96%
a 108p	14, 15	6660	343	59	402	6,04%
a 109p	14, 15	5628	343	59	402	7,14%
a 110p	13, 14, 15	8016	648	129	777	9,69%
a 111p	6, 7	2160	571	47	618	28,61%
a 113p	8, 12	10692	953	255	1208	11,30%
a 114p	12	1236	648	104	752	60,84%
Complementarias						
c 001p	14, 15	15468	343	59	402	2,60%
c 002p	12	2268	648	104	752	33,16%
c 003p	1, 11	35436	228	268	496	1,40%
c 009p	industrial	7632	0	58	58	0,76%
c 010p	industrial	14520	0	58	58	0,40%
c 012p	1, 3	10296	114	268	382	3,71%
c 013p	1, 3	4956	114	268	382	7,71%
c 017p	1, 2, 3	7488	190	280	470	6,28%
c 130p	10, 11	2112	152	70	222	10,51%
Suburbanas						
s 101p	Fuera	11520	572	82	654	5,68%
s 102p	Fuera	8088	572	82	654	8,09%
s 103p	Fuera	4356	572	82	654	15,01%
s 104p	Fuera	8088	572	82	654	8,09%
s 105p	Fuera	8088	572	82	654	8,09%
s 106p	Fuera	4356	572	82	654	15,01%
s 107p	Fuera	4356	572	82	654	15,01%

Fuente: Autores.

Por ultimo hay aclarar que el porcentaje de incremento de pasajeros por ruta es el máximo que se puede presentar de acuerdo a la suma de la cantidad de pasajeros generados por el tren, que tienen intereses en las unidades comuneras de gobierno a las que la ruta presta su

servicio. El porcentaje de incremento en cada ruta del sistema está plasmado en la tabla 34. Aparecen todos los tipos de ruta contemplada por la empresa Transcaribe s. a. para su funcionamiento, las cuales son las rutas troncales, auxiliares, alimentadoras, complementarias y suburbanas.

6.5.6. Cambios operacionales en las rutas de Transcaribe

El poder determinar todos los cambios operacionales en las rutas de Transcaribe por la puesta en marcha del Tren, es un trabajo arduo y necesitaría de la identificación de cada uno de los casos particulares para determinar el número de pasajeros aproximado que se adicionan a una ruta y se le sustraen a otra. Lo anterior es materia para una posterior investigación, más sin embargo, se puede identificar que cambiaría de los parámetros operacionales de las rutas de Transcaribe con la puesta en marcha del tren.

Tomando como ejemplo que la comuna 12 es la que más genera pasajeros que saldrán de la ciudad, en total 648 aproximadamente los que utilizan bus para acceder a la terminal. Al no existir el tren, por lo tanto realizarían el desplazamiento acostumbrado hasta la terminal de transporte y tomarían para ello alguna de las rutas alimentadoras a110p, a113p o a114p, luego utilizarían alguna de las rutas t101e y t101s, para finalizar con alguna ruta entre las a101p o a103p.

En el escenario en el que existe el tren y por preferencia decidan desplazarse hacia alguna de las estaciones de este sistema, utilizarían rutas como las troncales t101e; t101s; t112p o t114p, la auxiliares x103p, las alimentadoras a113p o a114p y la complementaria c002p. Lo anterior evidencia que la oferta es diferente y por ende la distribución de los pasajeros en las rutas variaría, inclusive Las rutas a101p o a103p ya no serían utilizadas por los pasajeros provenientes de la comuna 12 que intentan viajar hacia Barranquilla o Santa Marta.

Estos cambios en la utilización de las rutas generarían modificaciones en los parámetros operacionales como la Frecuencia, el intervalo y la flota operacional.

6.5.7. Otros medios de transporte utilizados por los viajeros dentro de la ciudad.

Los otros de medios de transporte de pasajeros que son utilizados dentro de la ciudad de Cartagena son los taxis, las mototaxis y los vehículos particulares. Con las encuestas se buscó la determinación porcentual del número de pasajeros que al entrar o salir de la ciudad haría uso de alguno de los anteriormente mencionados. La cantidad de pasajeros que haría uso de cada sistema de transporte está representado en la tabla 14 en la página 57.

En el caso de los taxis, se tiene que son utilizados por el 80,22% de las personas que llegan a la ciudad y por el 34,07% de los que salen. Son cifras muy significativas que denotan un gran número de taxis sobre las inmediaciones de la segunda estación del tren.

Como forma de ejemplificar y mostrar un número específico de taxis que circularían por las vías de acceso a la estación se utilizan diferentes medias de ocupación de los taxis considerando el número de asientos que dispone este medio.

Tabla 35. Número de taxis demandado por los pasajeros del tren según diversas medias de ocupación.

	Pasajeros salen de la ciudad	Pasajeros entran a la ciudad
Media de Ocupación	N° taxis	N° taxis
1 pasajero	2497	5648
2 pasajeros	1249	2824
3 pasajeros	833	1883
4 pasajeros	625	1412

Fuente: Autores.

Resulta bastante significativo la cantidad de viajes que a partir de aquí se realizarían por medio de taxis. Por ejemplo, si se asume que en promedio los taxis son utilizados por 3 pasajeros a la vez, esto quiere decir que de la terminal se realizan aproximadamente 1883 viajes, y a esta llegan de diferentes partes de la ciudad 833, para un total de 2716.

El uso de transporte particular en cambio no es muy frecuente. Esto se debe a que la mayoría de las personas que utilizan transporte férreo deben utilizar otro tipo de transporte público para llegar o abandonar la estación.

En cuanto a las mototaxis, necesario recalcar la gran diferencia de utilización que existe entre los pasajeros que llegan y los que se van. Los pasajeros que llegan a la ciudad casi no los tienen en cuenta (77 usuarios). Sin embargo, pueden ser utilizados por varios pasajeros que se dirigen a la estación. Y teniendo en cuenta que una mototaxi solo puede ser utilizada por un pasajero, esto quiere decir que a las inmediaciones del tren llegarían diariamente 1208 motos aproximadamente.

6.5.8. Impactos Ambientales

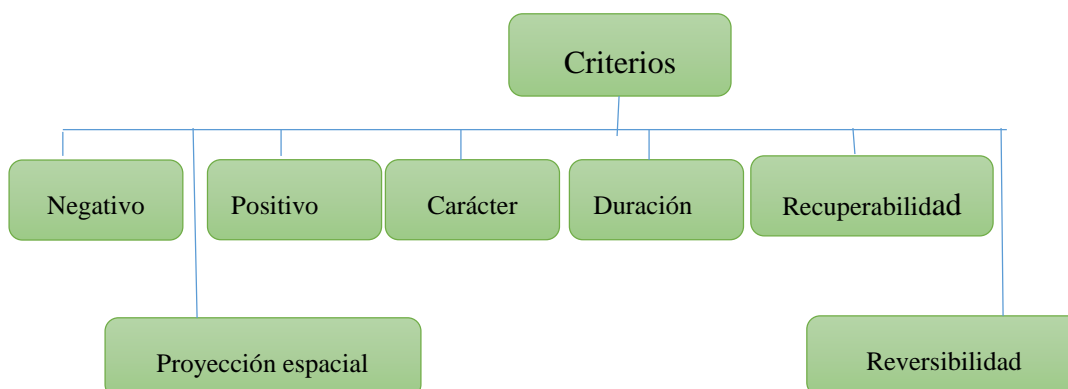
En todos los proyectos de transporte que se realizan hoy en día se busca que generen un desarrollo sostenible, lo cual involucra que sea lo más amigable posible con el medio ambiente y permita un buen desarrollo socioeconómico de la urbe sobre la que se desarrolla.

La construcción de un tren ligero que intercepte a la ciudad de Cartagena, involucraría la construcción de una vía de trocha métrica especializada que modificaría el entorno actual de la ciudad y además, requeriría de dos estaciones para el abordaje y desembarque de los pasajeros.

En este apartado se realizara una identificación y caracterización de los impactos ambientales que produciría la posible construcción y operación del tren ligero tipo LRT. La parte ambiental se maneja por medio de los impactos al ambiente, precisamente para poder establecer afecciones ya sean positivas o negativas producto de las acciones típicas que se necesitarían para hacer realidad un sistema férreo de estas características.

Con objeto de homogeneizar la caracterización de las afecciones, se utilizarán los criterios que se definen en la ilustración 4 que aparece a continuación. (ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT, 2009).

Ilustración 4. Criterios utilizados para la caracterización de las afecciones producto de los impactos ambientales.



Fuente. Elaboración Propia. Estudio Informativo de la integración del ferrocarril en Sant Feliu de Llobregat.

- **Negativo**

Un impacto será negativo cuando su efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecogeográfica, el carácter y la personalidad de una localidad o área determinada. Asimismo, se han catalogado como negativos aquellos efectos que, sin suponer un perjuicio claro sobre las características del medio, conllevan una transformación artificial del entorno sin claros efectos positivos.

- **Positivo**

Se considera un efecto positivo, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis de costes y beneficios genéricos de la actuación contemplada.

- **Carácter**

- **Simples:** Aquellos que se manifiestan sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin provocar la inducción de nuevos efectos, ni la acumulación, ni la sinergia.

- Acumulativos: Aquellos que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementan progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Sinérgicos: Aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo de efecto aquel cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Duración.**
 - Temporales: Aquellos que suponen una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación determinable, y coincidente con el de la actuación que se evalúa.
 - Intermedios: Aquellos cuyos efectos se prolongan un plazo variable tras la finalización de la actuación a evaluar, pero no son permanentes.
 - Permanentes: Aquellos que suponen una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Recuperabilidad.**
 - Recuperables: Aquellos en los que la alteración que producen puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquellos en los que la alteración que suponen puede ser reemplazable.
 - Difusos: Son aquellos en los que la capacidad de recuperación del espacio degradado o alterado por la actuación permite una recuperabilidad parcial.
 - Irrecuperables: Aquellos en los que la alteración o pérdida que suponen es imposible de reparar o restaurar, ni por la acción natural ni por la humana.
- **Proyección Espacial**

- Localizados: Aquellos que se limitan espacial y superficialmente al espacio al que se circunscribe la actuación.
 - Circundantes: Los efectos de la actuación o uso superan los límites perimetrales de la misma, afectando al entorno cercano.
 - Extensos: Aquellos efectos que superan los límites lejanos de la actuación. La superficie abarcada por el impacto trasciende ampliamente las zonas circundantes.
- **Reversibilidad**
 - Reversibles: Aquellos en los que la alteración producida por la actuación puede ser asimilada por el entorno a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de la sucesión ecológica y a los mecanismos de autodepuración del medio.
 - Desiguales: Son aquellos cuya reversibilidad es variable dentro del área afectada por la actuación, dando lugar a zonas reversibles e irreversibles.
 - Irreversibles: Aquellos que suponen la imposibilidad o "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce. Por último, cabe señalar que, para la caracterización de los efectos positivos no se han utilizado los mismos criterios que para la caracterización de los negativos, ya que no tiene sentido, en este tipo de impactos, la utilización de los criterios de recuperabilidad y de reversibilidad.

6.5.8.1. Impactos Ambientales en fase de Construcción.

6.5.8.1.1. Impacto en la geología y geomorfología.

- **Afección al modelado del terreno**

En la fase de construcción del tren se necesita de la realización de labores de excavación y relleno de tierras, así como de la disposición final de la tierra excavada. Estas labores se realizan con el objetivo de realizar un trazado de la línea con las pendientes adecuadas para el sistema.

Si es cierto que la mayor parte del territorio involucrado en el trazado es plano, se torna indispensable que las tierras removidas en busca de las cotas puedan ser utilizadas en gran proporción en actividades de relleno dentro del mismo proyecto, o si no es posible, sobre lugares establecidos por las autoridades ambientales de la ciudad.

El impacto sobre las zonas de trabajo se caracteriza como NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE. El impacto sobre los lugares destinados como vertederos es NEGATIVO, SINERGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

6.5.8.1.2. Impacto en el suelo.

La mayor parte del terreno por donde el trazado del tren se adentra en la ciudad de Cartagena son suelos que ya han sido modificados por la actividad humana, específicamente estos suelos han sido urbanizados y sobre ellos existe infraestructura de la ciudad.

Se identifica solo una pequeña porción entre la urbanización Barcelona de indias y el barrio la Boquilla, exactamente frente a este último barrio y al costado derecho de la ruta 90-A (sentido Cartagena-Barranquilla), la cual podría ser modificada y en su efecto impactada en el cambio de uso del suelo. La caracterización se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, DIFUSO, LOCALIZADO Y REVERSIBLE.

6.5.8.1.3. Impacto sobre la calidad atmosférica.

En los procesos de construcción se generaran actividades que originan la emisión de partículas contaminantes y de polvo producto de las excavaciones y transporte, acopio de material, abrasión y la aplicación de fuerzas de equipos como palas, picos, maquinaria, emisiones contaminantes provenientes de los motores de combustión interna de las maquinarias y producto de su desplazamiento.

Las características de estos impactos se consideran NEGATIVOS, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO Y REVERSIBLE.

6.5.8.1.4. Impacto Sobre la calidad acústica y de vibraciones.

En los procesos constructivos de este tipo de proyectos se generan un aumento de los niveles de ruido y vibración proveniente de las acciones de maquinaria pesada y liviana, carros de transporte de materiales y acciones típicas de la construcción. Una gran parte del trazado indicativo del tren en su intercepción con Cartagena se encuentra en zona ampliamente urbanizada categorizada como residencial en ciertas zonas y como comercial en otras. Del aumento del ruido por encima de los niveles permitidos se ha dicho que puede causar molestias, y en otros casos más severos, afecciones fisiológicas y psicológicas.

Los decibeles producidos por la maquinaria de construcción varían de entre 31 dB generados por un compresor o una grúa (Maniobras) a 50 m de distancia, hasta los 90 dB generados por un martillo neumático manual o martillo mecánico a 10 m de distancia.

En cuanto a los niveles sonoros máximos permitidos por la resolución 8321 de 1983, determinan que para zonas residenciales en periodos diurno (7:01 AM- 9:00 PM) y periodos nocturnos (9:01 PM-7:00 AM) es de 65 dB y 45 dB, respectivamente. Para zonas comerciales es de 70 dB y 60 dB.

Si se produce un aumento considerable en los niveles de ruido por el proceso constructivo desempeñado en la obra, las características de este impacto sería NEGATIVO, SIMPLES, TEMPORALES, RECUPERABLES, CIRCUNDANTES Y REVERSIBLES.

6.5.8.1.5. Impacto sobre la hidrología superficial.

Las acciones producto de la maquinaria y de los movimiento de tierra en procesos de construcción, puede generar que materiales disueltos en las diferentes actividades sean depositados en muchos casos por accidente a los cuerpos de agua en la zona de trabajo , tales como la ciénaga de la virgen, el mar Caribe y el canal el cabrero.

Los materiales propensos a contaminar serian el concreto y sus componentes; material del terreno y material seleccionado.

Las características de este impacto serían NEGATIVO, ACUMULATIVO, DURACION INTERMEDIA, RECUPERABLE, LOCALIZADO Y REVERSIBLE.

6.5.8.1.6. Impacto sobre la vegetación y la fauna.

Como ya se había establecido antes, en la mayor parte del trazado ya existe infraestructura viaria y procesos de urbanización de los terrenos, pero existen zonas que estarían directamente afectadas por el proyecto como la parte frontal de la boquilla, las zonas colindantes con la laguna el cabrero y el parque espíritu del manglar. Estas zonas presentan vegetaciones características de la zona, tales como manglares, arboles ornamentales y frutales, además de pastizales.

La fauna existente está representada por reptiles (iguanas), gran variedad de lagartos, aves, insectos y peces en los cuerpos de agua. La fase de construcción traería consigo etapas de movimientos de tierra, remoción de la cobertura vegetal, manejo y desplazamiento de maquinaria, utilización de zonas de acopio, emplazamiento de material infraestructural del proyecto, acciones que perjudicarían las condiciones actuales de las zonas.

Al producirse el efecto sobre la vegetación sería considerado NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLES, LOCALIZADO Y REVERSIBLE, pero si se realizan las acciones tendientes a recuperar las zonas luego de la construcción. Por otra parte, la afección a la fauna se considera NEGATIVA, SIMPLE, INTERMEDIO, DIFUSOS, CIRCUNDANTES Y DESIGUALES.

6.5.8.1.7. Impacto sobre áreas protegidas.

La única área identificada como protegida dentro del POT y que se encuentra en una zona del trazado del proyecto, es la correspondiente a los bordes de la ciénaga de la virgen frente al barrio la boquilla. De los posibles efectos causados a esta zona ya se ha hablado en ítems anteriores.

6.5.8.1.8. Impacto sobre el paisaje.

Los efectos sobre el paisaje en todo el trazado en general se estiman producidos por el manejo de maquinaria y equipos de construcción mientras se materializa el proyecto. Pero además, hay que considerar que el trazado es adyacente a una zona de patrimonio histórico y cultura

de la ciudad y de un importante sentido turístico, como lo es las murallas y la parte del cabrero.

Durante la construcción del tren la calidad visual presentaría un detrimento en los símbolos como la casa Rafael Núñez, las Murallas y la India Catalina, lo cual perjudicaría la estética y la belleza turística de la zona.

La afección se consideraría NEGATIVA, SIMPLES, TEMPORALES, RECUPERABLES, LOCALIZADOS Y REVERSIBLES.

6.5.8.2. Impacto Ambientales en fase de operación.

En este título se tendrán en cuenta aquellos aspectos ambientales sobre los que la fase de operación del tren provocaría algún efecto, por lo tanto no se estudiara el mismo número de aspectos que en del título anterior.

6.5.8.2.1. Impacto sobre los suelos.

El impacto en esta fase de operación del tren se considera que produce efectos debido al carácter permanente de la ocupación del suelo, y más sabiendo que todo el trazado en la ciudad será en superficie. También hay que remarcar las zonas en donde se ubicaran las estaciones, porque además de ser infraestructura permanente, tendrá mucho flujo de personas que desembarcan o abordan el tren, lo que modificaría el uso de los suelos circundantes a las estaciones por el tráfico de personas a pie (con mayor incidencia en la estación terminal aconsejada a ubicar en el sector Chambacú). Lo que respecta a la vía férrea generara un efecto sobre el uso del suelo en aquellas áreas del trazado en donde no existía ocupación previa, pero no así en donde ya existía alguna clase de infraestructura viaria o estructural.

La afección se considera NEGATIVA, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE E IRREVERSIBLE.

6.5.8.2.2. Impacto en la calidad atmosférica.

Durante la circulación de los trenes se debe prever la contaminación que estos producen a la atmosfera, esto medido mediante emisiones de gases o partículas expulsadas hacia el ambiente.

Las emisiones producidas por la circulación de los trenes no tienen lugar en el área de movimiento de los mismos puesto que éstos son propulsados eléctricamente, se trata de emisiones de carácter global. Las emisiones generadas por el paso del tren están asociadas a las emisiones del consumo de electricidad. Estas emisiones de carácter global equivalen a gases de efecto invernadero (GEI). Las emisiones de PM10 afectan a escala local. Los NOx contribuyen ligeramente a la calidad del aire en escala global, si bien, su principal efecto es a nivel local. (ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT, 2009).

De acuerdo a la Guía práctica para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero, propuesta por la Comisión Interdepartamental del Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya y la oficina catalana del canvi climàtic, establece un factor de emisión de GEI en 26,4 g CO₂ equi/pasajero x Km. Tomando el factor y utilizando los 230 Km de longitud del proyecto se tendría un total de 6,07 kg CO₂ equi/pasajero por cada viaje de ida.

El efecto producido se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, DIFUSO, CIRCUNDANTES Y DESIGUAL. Pero por otra parte, considerando que el tren reemplaza una cantidad significativa de vehículos de combustión y además de que estos sistemas emiten mucho menos contaminantes por su carácter eléctrico, el impacto sería entonces POSITIVO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, DIFUSO, CIRCUNDANTE Y DESIGUAL.

6.5.8.2.3. Impacto sobre la calidad acústica

La circulación de estos tipos de trenes ligeros eléctricos emite un cierto nivel de ruido el cual debe ser evaluado.

De acuerdo al estudio RUIDO DE TRAFICO: FERROCARRILES por Fernando Seguéz, un valor de referencia para trenes de cercanía circulando a una velocidad de 100 km/h es de 79 Db (A). Pero a medida que se reduce la velocidad los decibeles disminuyen y para trenes ligeros que circulen a velocidades inferiores a 30 Km/h el ruido es emitido solo por la unidad de tracción (en este caso eléctrica). Estableciendo un rango entre 60 a 80 Db para la circulación del tren a 25 Km/h en la ciudad, se tendría que cumpliría parcialmente los niveles

sonoros máximos permitidos en el día, pero de ninguna manera cumpliría con los niveles sonoros máximos permitidos en la noche, tanto para áreas residenciales y comerciales.

De cualquier manera los efectos producidos se catalogan como NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTES E IRREVERSIBLES.

6.5.8.2.4. Impacto sobre la vegetación y la fauna.

La vegetación en las áreas del trazado del tren se ven afectadas desde la etapa de construcción, y para la etapa de operación el efecto es producido por el carácter permanente que tendrá la circulación de trenes y la infraestructura correspondiente. La cobertura vegetal no crecerá en la vía férrea pero en sus áreas adyacentes se puede realizar un manejo de la vegetación que denotaría un efecto POSITIVO, SIMPLE, PERMANENTE Y CIRCUNDANTE.

Será obligación de la empresa encargada de la explotación del tren el manejo de la vegetación adyacente, que proporcione una actuación positiva tendiente a sobrepasar los efectos negativos producidos por la materialización del proyecto, lo cual deja claro la incertidumbre sobre el carácter positivo o negativo de este aspecto.

En cuanto a la afección de la fauna podemos establecer que el impacto sobre esta se constituye debido a la modificación permanente de los hábitat en las zonas interceptadas por el tren, lo que produce una migración hacia otras áreas de las especies mencionadas en el ítem 6.5.8.1.6. La migración podría traer efectos negativos sobre otros aspectos del ambiente, pero por presentar características similares en toda la zona en cuestión, se prevé un proceso de adaptación rápido o casi nulo de las especies.

El anterior efecto sobre la fauna se considera NEGATIVO, SINERGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE E IRREVERSIBLE.

6.5.8.2.5. Impacto sobre el paisaje.

Como luego de la construcción de la infraestructura y la puesta en marcha del tren se espera que este tenga éxito y pueda perdurar en el tiempo, pasaría a ser parte integral del paisaje de los lugares por donde transitaría. El trayecto dentro de Cartagena contempla un área rural, un

área urbanizada y una última área muy importante de valor histórico y cultural. Es precisamente en esta última en donde las acciones del tren deben ser lo más eficaz posible para evitar que el daño al paisaje y la vista a los lugares históricos sea deteriorada.

El proyecto de energizar el sistema mediante un tercer carril toma un papel fundamental, porque evita la construcción de postes con catenarias que se entrometerían dentro de la visual de las murallas y perjudicarían la estética de las mismas. Con lo anterior aclarado, se concluye que la circulación del tren generaría un cambio debido a que no estaba dentro de la realidad de los sistemas que circulan pero generaría el mismo efecto que el generado por un bus cuando circula por el lugar, siendo así sería casi un efecto NULO.

Se considera NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE Y REVERSIBLE.

6.5.9. Impactos sociales

Los impactos sociales son cambios que suceden en comunidades o personas producto de la implementación de nuevos sistemas, proyectos o infraestructuras, introducidas externamente. Estos cambios pueden afectar el estilo de vida, cultura, empleo, producción, ingresos, propiedades, derechos individuales o colectivos, salud, derechos de propiedad, entre otros.

De acuerdo, con la Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA), análisis de impacto social es el proceso de analizar, monitorear y administrar consecuencias sociales intencionadas o no intencionadas, positivas y negativas de intervenciones planificadas. (Perez-Brito, 2013).

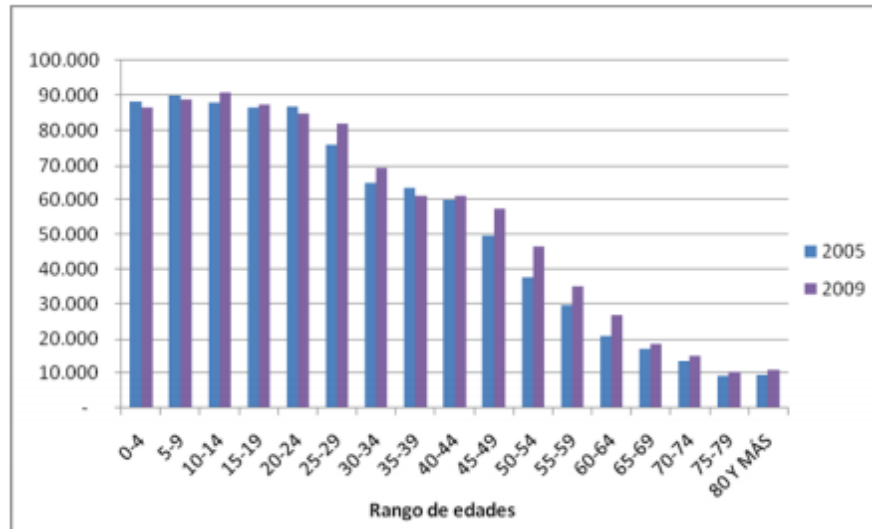
6.5.9.1. Población involucrada.

De forma indirecta la construcción del tren ligero en el corredor C-B-S involucra a toda la población de Cartagena y de sus áreas periféricas, porque a la larga el sistema de transporte que se propone implementar estaría a disposición de cualquier ciudadano. Según proyecciones del DANE para el año 2015, Cartagena cuenta con una población de 1.001.105 habitantes y tasa de crecimiento poblacional de 1,18% para el periodo entre los años 2010-2015.

La Secretaria de Planeación Distrital por intermedio del programa SISBEN, revelo datos que competen a los niveles de pobreza en Cartagena y su zona de influencia; señala que los índices de pobreza extrema abarcan a más del 50% de la población en nivel 1, solo 26.748, se ubican en el nivel 2 lo cual preocupa al considerar que los datos solo corroboran un incremento desmedido de población en extrema pobreza. (Universidad de Cartagena, 2010)

La distribución de las edades de la población cartagenera demuestran que para los años entre el 2006 y el 2010 los rangos ubicados entre 0-19 años se mantienen como el rango más destacado de la población, y a partir de ahí en los rangos siguientes va disminuyendo el nivel poblacional, tal como lo demuestra la gráfica 27.

Gráfica 27. Distribución de la población por grupo de edades.



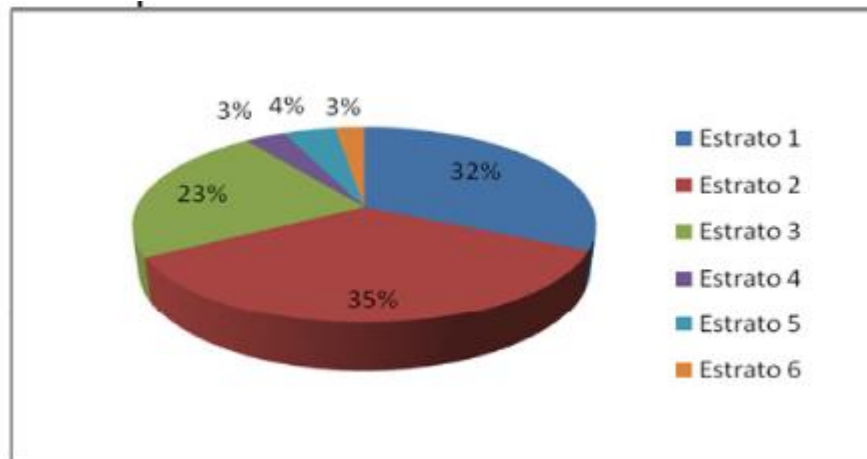
Fuente. (Universidad de Cartagena, 2010).

La distribución de los estratos socioeconómicos de la ciudad de Cartagena demuestra el gran número de pobladores en los estratos bajos, debido a que para el año 2009 el 90% de la población correspondía a los estratos 1, 2 y , tal como se puede apreciar en la gráfica 28.

Las unidades comuneras con mayor población en la ciudad de Cartagena están representadas en su orden por la unidad 14,12, 1 y 6, las cuales contienen entre el 8% y el 10% del total de la población. En cuanto a la población en edad de trabajar (PET) para el año 2009 representaba un 77,7% del total, una cifra que reflejaba un aumento del 10% con respecto al

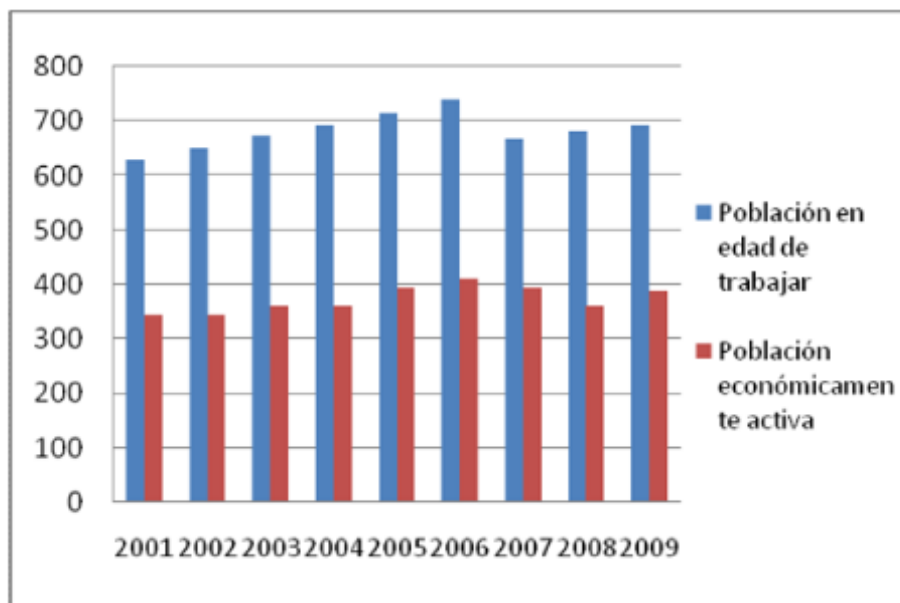
año 2001. De esta población PET el 56,1 % eran personas que se encontraban económicamente activas (PEA), tal como se demuestra en la gráfica 29.

Gráfica 28. Distribución de la población según estratos socioeconómicos-Año 2009.



Fuente. (Universidad de Cartagena, 2010)

Gráfica 29. PET vs PEA en Cartagena. Evolución 2001-2009.



Fuente. (Universidad de Cartagena, 2010).

6.5.9.1.1. Población Cartagenera directamente involucrada.

De conformidad con el trazado referenciado del proyecto se puede establecer que la Unidad comunera número 1 de la ciudad de Cartagena es la que aporta en gran parte del trayecto urbano la superficie por donde circularía el tren. Esta unidad se caracteriza por poseer los estratos de mayor rango dentro de la ciudad, 6, 5 y 4 en su orden. El corregimiento de la boquilla también es involucrado de forma directa por su ubicación frontal a la vía al mar.

Los principales atractivos turísticos dentro del área urbana de la ciudad se encuentra en la zona referenciada y considerando que el mayor motivo por los cuales los viajeros arriban a la ciudad es el turismo (representa un 52, 39%), el trazo de la línea del tren ligero se consolidaría como un fortalecedor del turismo atraído por la comuna 1 y sus alrededores, además que representaría un mejor acceso para el transporte interurbano de los turistas de la ciudad.

La liberación de espacio vial que proporciona el tren generaría sobre la comunidad un grado de satisfacción y confort, esto considerando que en la mayoría de los barrios constituyentes de la comuna 1 existe por lo menos un vehículo por hogar. A parte, generaría disminución de contaminación en el ambiente por turistas y locales.

6.5.9.2. Impacto sobre el costo social.

Gracias a los datos suministrados en el estudio del DNP se puede establecer el costo subjetivo del valor del tiempo para los pasajeros. De acuerdo con tal información se precisan los valores del tiempo para los pasajeros en bus.

Tabla 36. Valor subjetivo del tiempo para pasajeros en Bus.

	VACIONAL	NO VACIONAL
MOTIVO	VOT BUS(\$/min)	
Recreacional	124,7	119,3
Trabajo	133	126,5
Otros	116,4	109,8

Fuente. Elaboración propia a partir de Datos del DNP. (CONSORCIO MOVILIDAD SITR 2012, 2013).

A partir de los datos manejados y considerando que lo propuesto para el tren es que realice el recorrido de los 230 Km en un sentido en aproximadamente 95 min, sabiendo que en bus el recorrido se realiza en 290 min aproximadamente y tomando una misma tarifa para el tren, se obtienen los ahorros que se consignan en la tabla 37.

Tabla 37. Valor trayecto en bus, en tren y ahorro.

	MOTIVO	Valor BUS (\$)	Valor TREN (\$)	Ahorro
VACACIONAL	Recreacional	36.163,00	11.846,50	24.316,50
	Trabajo	38.570,00	12.635,00	25.935,00
	Otros	33.756,00	11.058,00	22.698,00
NO VACACIONAL	Recreacional	34.597,00	11.333,50	23.263,50
	Trabajo	36.685,00	12.017,50	24.667,50
	Otros	31.842,00	10.431,00	21.411,00

Fuente. Elaboración propia.

Se observa un ahorro considerable para los pasajeros cartageneros o turistas que se dispongan a viajar por el corredor C-B-S por medio del tren.

6.5.9.3. Impacto producido por la integración intermodal del transporte.

En Cartagena al igual que en el resto de Colombia, la fragmentación social y la exclusión han sido política, económica y geoespacial. Las unidades comunales de gobierno más pobres se encuentran bien identificadas y ubicadas en zonas como las adyacencias de la ciénaga de la Virgen y en la parte sur de la ciudad.

Según datos suministrados en el estudio del DNP, la mayoría de los pasajeros que realizaban sus viajes por el corredor C-B-S hacia alguna de las ciudades como Barranquilla y Santa Marta, pertenecen a los estratos más favorecidos. Siendo así la situación, es fundamental una buena integración del tren al SITM de la ciudad (Transcaribe) para poder generar una costumbre de movilización de las personas pertenecientes a los estratos bajos mediante conceptos de intermodalidad, permitiendo así que los viajeros no desvíen su atención en otros sistemas de transporte que no cuentan con un marco de legalidad completo.

Si la integración entre los dos sistemas no se realiza de la manera correcta arraigaría la costumbre de los cartageneros de utilizar solo medios de transporte directos, no importando su grado de legalidad, seguridad y confort.

6.5.9.4. Impacto de cohesión territorial.

El tren ligero que se proyecta contribuiría a reducir las distancias entre las ciudades del Caribe que conecta, motivo por el cual fortalecería el dinamismo en las relaciones actuales que repercutirá en un crecimiento de la región de forma más equitativa.

Al no ser la distancia una barrera entre las tres ciudades se generaran mayores intercambios de bienes y servicios ofrecidos, debido a que será mayor el incentivo para conquistar nuevos mercados. Lo anterior produciría mayor oferta y a su vez se espera que permita que un mayor número de personas de la ciudad puedan acceder a diferentes servicios en los cuales antes no era posibles o se tornaba dificultoso.

Un joven cartagenero con proyecto de estudiar una carrera profesional tendría un mayor abanico de posibilidades si el tren permite la reducción de la distancias entre las tres ciudades. Una empresa de publicidad tendría un mayor número de potenciales clientes si podría enviar a algún empleado en viajes de ida y regreso en un mismo día. Un profesional puede aspirar a conseguir un trabajo en Barranquilla o Santa Marta, si las condiciones económicas le permitirían ir y regresar el mismo día.

Ahora no todos los aspectos son buenos, también habría que considerar el hecho en que no todos los visitantes de la ciudad estarían ante la necesidad de ocupar alguna habitación en hotel si pudieran regresar el mismo día a su lugar de origen.

Sobre todos estos aspectos generados por la cohesión social es importante estudiarlos y analizarlos de la manera que permitan establecer si el carácter del efecto en realidad es positivo o negativo.

6.5.9.5. Impacto sobre la cultura de Informalidad del transporte.

Es muy fácil observar en las salidas de la ciudad de Cartagena vehículos de servicio público estacionados en terminales satélites a espera de pasajeros para partir hacia destinos como

Barranquilla. Uno de estos puntos se localiza justo después del CAI de barrio Crespo, en donde esta clase de vehículos tipo Van recogen pasajeros, pero sin demostrar si cuentan con las condiciones y requisitos necesarios para transportar personas.

Mediante la constitución del Tren como medio de transporte eficiente, seguro y accesible para todos los cartageneros, se lograría ir erradicando la costumbre de la informalidad incentivada por la búsqueda de ahorro de dinero.

6.5.9.6. Impacto sobre el desarrollo urbano.

Dentro de las zonas abarcadas por el trazado del tren solo se encuentran pequeñas áreas dentro del Barrio Marbella que pueden contribuir al desarrollo urbano, debido a que esta zona es categorizada dentro de los planos POT del 2001 como M2, lo cual indica que posee un carácter de tipo mixto institucional-comercial. El proyecto del tren podría incentivar la completa urbanización de dicha zona, con estructuras acordes al uso que se especifica.

Las demás zonas por donde se dispone a pasar el tren poseen categorías residenciales como la RC y la RD, las cuales están totalmente urbanizadas y se podrían generar procesos de aceleración de ocupación vertical del espacio, mediante la creación de estructuras de altura conforme a las demás normativas de la ciudad. El resto de zonas libres en su gran mayoría corresponden a la categoría ZV, zonas verdes recreativas y de protección, que imposibilitan de cierto grado el desarrollo de la población en torno al nuevo sistema.

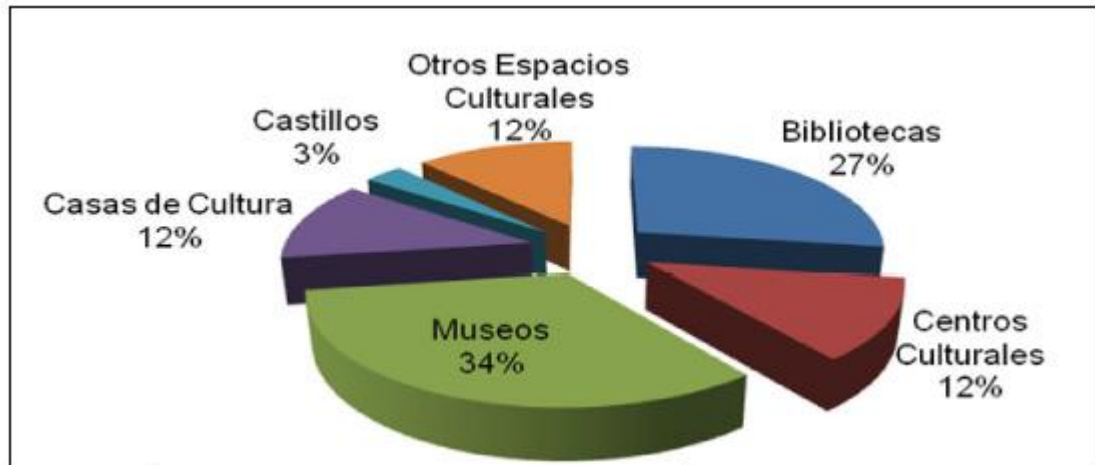
Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, el proyecto no tendría mucha incidencia sobre el desarrollo de nuevas zonas urbanas por las áreas que intercepta el trazado, más bien contribuiría al desarrollo de las existentes, si esto en determinada área es posible.

6.5.9.7. Impacto sobre la identidad cultural de la ciudad.

Cartagena es un distrito turístico y CULTURAL de Colombia, por lo cual en este aspecto presenta una gran riqueza representada en festividades civiles, religiosas y folclóricas, en infraestructura como museos, bibliotecas, centros y casas culturales, castillos, entre otras instalaciones.

Además la ciudad cuenta con fortificaciones, casas coloniales, murallas y otras infraestructuras características de una época que hoy en día se reconocen y veneran como patrimonio humano a nivel mundial.

Gráfica 30. Infraestructura cultural de Cartagena.



Fuente. (Universidad de Cartagena, 2010).

La buena ejecución y operación del sistema se representaría en visitantes atraídos y generados por el proyecto, a los cuales se les introduciría de forma inmediata en la magia colonial presente en la ciudad gracias al trazado adyacente al centro histórico en una porción del mismo.

Si el tren por su concepción genera un gran número de pasajeros, serían más los turistas en busca de conocimiento de los aspectos culturales de Cartagena y serían más las personas que se involucrarían en las festividades cívicas, religiosas y folclóricas, es decir, se generaría una mayor apertura cultural de la ciudad.

Si bien el trazado de las vías del tren no es el definitivo, cabe destacar que el propuesto coincide en una porción de su recorrido con una de las festividades más importantes de la ciudad, tal como lo es las fiestas de la independencia que se desarrollan por la avenida Santander. En este caso es importante realizar un análisis sobre cómo puede afectar el tren a dichas festividades, y establecer cuáles son las ventajas y desventajas para optar por la mejor

alternativa; si es necesario que el tren no pase por este sitio solo por esta razón, reubicar las fiestas, o suspender el servicio de transporte férreo para este sector. En todo caso, es importante buscar en el diseño y la planeación la mejor forma de que al implementar el tren no se afecte una tradición de la ciudad que sin duda afectaría a miles de Cartageneros que todos los años conmemoran su independencia.

6.5.10. Impactos económicos.

El punto de partida de la evaluación económica de las inversiones ferroviarias es determinar el tratamiento que tienen los distintos conceptos que conforman el proyecto ferroviario (infraestructuras y material rodante). (Olavarri & Diaz) En los impactos económicos se tienen en cuenta los costos directos por la inversión, así como los efectos más importantes que generan sobre la actividad económica general, abordándose también los problemas económicos más relevantes. No se ha logrado integrar un marco conceptual de evaluación económica y vale la pena remarcar que en cada lugar, región o nación, presenta características económicas singulares.

6.5.10.1. Costos en infraestructura dentro de la ciudad de Cartagena.

Tomando como referencia los valores suministrados en el estudio contrato por el DNP en el cual consignan los costos estimados en Infraestructura y Mantenimiento por Km, guiándose de los costos del tren suburbano de Chalco en México. Se establece que para el 2013 se necesitarían COL\$44.440 Millones de pesos por Km. Consultando el IPC (índice de precios al consumidor) en la página web del Banco de la Republica se establece la inflación para el sector transporte en diciembre de 2014 y febrero de 2015 en 3,24 % y 3,46 %, respectivamente. Ajustando por inflación el costo por Km seria para el año 2015 en aproximadamente COL\$47.400 Millones de pesos por Km.

Considerando que se ha establecido con anterioridad que el tren recorrería en Cartagena aproximadamente unos 11 Km, se estimaría una inversión de alrededor de COL\$521.400 Millones de pesos en infraestructura y Mantenimiento dentro de la ciudad.

Al material rodante (Los coches) no se le realizan estimaciones de costo en su intercepción con la ciudad de Cartagena, debido a que este debe estimarse de forma general en todo el proyecto, ya que los coches servirán en todo los 230 Km.

6.5.10.2. Efectos de arrastre en otros sectores.

La comunidad en general también se ve afectada económicamente por este proyecto. Desde sus fases de concepción, como de construcción y operación se deben crear varios empleos. En la etapa de concepción, es necesario tener el personal que se encargue de la realización de los estudios pertinente, como de la toma de encuestas, conteos, entre otros. En la fase de construcción, si bien se debe utilizar en su mayoría mano de obra calificada, como operadores de maquinaria pesada, también se generan varias fuentes de ingresos para personas. Por ejemplo, los obreros para realizar tareas menores, los restaurantes para la alimentación del personal, los servicios de venta y/o transporte de materiales necesarios para la construcción de la infraestructura. Y una vez culmine toda la construcción, es necesario de una gran cantidad de personal para la correcta operación del tren. En este caso es importante contar con los operadores de los ferrocarriles, personal de atención al público para la venta de pasajes, personal de seguridad, venta de comidas y bebidas en las estaciones, personal de aseo, entre otros.

En España, se reporta la creación de 113000 nuevos empleos con la construcción de la línea férrea entre Madrid, Barcelona y la frontera francesa. (Acenture, 2011).

Considerando el sector hotelero y la posible ascensión de viajes péndulo, se identifica una afección en cuanto a la demanda de hoteles por parte del total de pasajeros que llegan a la ciudad con finalidad turística, debido a la posibilidad y facilidad de poder regresarse a sus lugares de origen en el mismo día. Pero al considerar la hipótesis en la que el proyecto del tren tendría un número considerable de viajes generados que se sumarían al total atraído, se espera que la práctica de viajes péndulo no afecte de forma negativa las cifras de ocupación hotelera en la ciudad, por el contrario se espera que aumenten.

6.5.10.3. Beneficios por ahorro en tiempo de viaje.

En cuanto a los pasajeros, estos notablemente se beneficiarían, puesto que los costos de transporte son mucho menores. En el informe final suministrado por el consorcio Movilidad SITR se establecen costos promedio de COL\$12.000 pesos por hora en el transporte, independiente del medio utilizado. Las características del tren indican que este se desplazaría a velocidades promedio en zonas suburbanas de 150 kph, que para cubrir los 110Km existentes entre Cartagena y Barranquilla tardaría entonces aproximadamente 44 minutos. El tiempo estimado para realizar el mismo trayecto en otro medio de transporte es de 156 min, por lo que el ahorro sería de 1,2 horas (1:12. hh:mm) y en pesos de COL\$ 14.400, si son menos los buses y más los trenes utilizados, se lograrían grandes ahorros anuales.

Por otra parte, habrá pasajeros que realizan sus viajes en auto y que no se verán atraídos por la idea de cambiarse al tren. En este caso la duración del viaje debe reducirse, puesto que se supone que las carreteras estarán más despejadas debido a los pasajeros migrados, además de considerarse como otro punto a favor las adecuaciones y desarrollos actuales de vías 4G que se desencadena en el país. Entonces también se debe apreciar un ahorro en menor proporción debido a los tiempos de viaje.

6.5.10.4. Efectos económicos por la cohesión territorial.

El acortar las distancias entre la ciudad de Cartagena con Santa Marta y Barranquilla, pero específicamente con esta última ayudaría a los cartageneros a tener más oferta de servicios y productos debido al gran carácter comercial que presenta Barranquilla.

Además se prevé que fomente la competitividad comercial de la ciudad, lo que produzca un aumento de la oferta interna y una disminución de los precios a nivel local, para poder sostener una competencia con la ciudad vecina ya que esta presenta precios de productos muchos más económicos a los que se manejan en la ciudad actualmente.

Es frecuente encontrar a negocios de la ciudad abasteciéndose de productos provenientes de Barranquilla traídos por comerciantes en transportes propios o contratados, lo que da a

entrever la diferencia significativa entre los precios que permite a personas obtener ganancias con el transporte y la reventa.

Como caso de ejemplo, mientras se realizaba este informe un familiar de uno de los investigadores necesito de una pieza eléctrica automotriz que no consiguió en la ciudad, a menos de que fuera por encargo y esperando 2 días hábiles a un precio de COL\$308.000. En el comercio de Barranquilla la misma pieza se consiguió al día siguiente sin tanta demora y a un precio de COL\$125.000, que adicionando gastos de transporte ida y vuelta daban un costo total de COL\$173.000.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Con base en los estudios suministrados por el Departamento Nacional de Planeación, producto del proyecto realizado por el Consorcio Movilidad SITR 2012 se puede establecer y analizar los flujos de carga y pasajero dentro del perímetro regional planteado. Gracias a este estudio se determinó lo siguiente:

- Al año se movilizan por el corredor C-B-S un total de 40.038.980 pasajeros, de los cuales 4.972.560 tienen como origen la ciudad de Cartagena y 4.777.590 la consideran como destino.
- La mayor interacción de pasajeros de Cartagena se realiza con la ciudad de Barranquilla. Es decir, que el destino predilecto de las personas que salen de Cartagena es esa ciudad, y al mismo tiempo, la mayoría de las personas que llegan a la ciudad de Cartagena provienen de barranquilla. También se puede evidenciar que casi siempre la segunda mayor interacción se realiza con la ciudad de Santa Marta. La única excepción se presenta con los viajes realizados desde Cartagena en bus, en donde se presentan más viajes a otros pueblos y locaciones ubicadas al Nororiente de la región que a Santa Marta.
- Al igual que lo que ocurre con los pasajeros, la mayor interacción de Carga de la ciudad se realiza con Barranquilla. Por otra parte, la segunda mayor interacción cambia de acuerdo a si Cartagena es el origen o el destino. En el caso de que la carga llegue a la ciudad de Cartagena entonces el segundo lugar lo ocupan pueblos y municipios del departamento de Atlántico, excluyendo a su capital. En el otro caso, donde Cartagena es el origen de los viajes, estos tienen como destino predilecto otras locaciones ubicadas por fuera de los departamentos de Atlántico y Magdalena, o sus respectivas capitales.

- La segunda estación del tren o estación terminal, no puede ser ubicada en la zona de las tenazas por ser un área protegida por el PEMP de Cartagena, por lo cual su ubicación debe establecerse en otro lugar en donde no existan restricciones y sea óptimo para el funcionamiento, tal como el sector Chambacú, el cual se recomienda en la sección 6.3.

Con base a la información primaria recopilada a través de las encuestas, además de los análisis y metodologías utilizadas para el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se pudo concluir lo siguiente:

- Trabajando con un horizonte al año 2016 se establece y maneja un porcentaje de atracción de pasajeros por parte del tren del 39% que representa unos 15,7 millones de los más de 40 millones que actualmente se movilizan por el corredor C-B-S.
- Se maneja un porcentaje del 14,8% para pasajeros generados por el tren, lo cual sumado al porcentaje de atracción representa unos 7330 y 7041 pasajeros que saldrían y llegarían a la ciudad de Cartagena, respectivamente.
- La atracción de usuarios del tren por parte de los medio de transporte urbano se estima de 5648 pasajeros que abordarían un taxi y unos 1083 pasajeros que abordarían sistema de transporte público para acceder al sitio de destino al llegar a Cartagena. Por otra parte se estiman cifras de 2497, 3544 y 1208 pasajeros que al tratar de acceder al tren desde algún sitio Cartagena utilizarían Taxi, Transporte Público colectivo y Mototaxis, respectivamente. Hay que tener en cuenta que los cálculos se realizaron con la premisa de que los usuarios del ferrocarril tendrán las mismas preferencias que los pasajeros que entran y abandonan la ciudad de Cartagena por medio de buses intermunicipales actualmente (Pasajeros encuestados).
- La relación del proyecto de tren con otros sistemas modales se lleva a cabo solo con el sistema Transcaribe, porque es el sistema de transporte público masivo que se ofertara en la ciudad y posee conformación de rutas y parámetros operacionales que rigen su funcionamiento, los cuales no se encuentran para los demás sistemas de transporte como los taxis, mototaxis y vehículos particulares.

- Gracias a la ubicación propuesta para la estación terminal del tren, el trazado de las rutas del sistema Transcaribe cumplen con perfecta normalidad la conexión con el sistema del ferroviario, pero hay que remarcar que debido a existencia de las estaciones de Transcaribe y a la conformación de las calzadas en el sector chambacú, esta conexión no se puede realizar de forma más directa debido a la inviabilidad de construcción de una estación multimodal (que sirva para Transcaribe y el tren).
- Las rutas troncales, al ser la columna vertebral del sistema, podrían ser utilizadas por la mayoría de los usuarios que entran al sistema. Por lo tanto, algunas rutas, como la t101e y la t101s presentan un porcentaje de crecimiento de casi el 60%. Las otras rutas, exceptuando la t101p, presentan un crecimiento considerable, aunque el porcentaje de crecimiento sea menor. Esto se debe a que la demanda que se espera en ellas es mayor que las dos primeras rutas mencionadas.
- En cuanto a las rutas auxiliares se espera un crecimiento bajo, con un promedio de 4% y un valor máximo de 9,03%. Para las alimentadoras, se espera un crecimiento bajo en la mayoría excepto en las rutas a107p y a114p, que tienen un incremento de casi el 60%, la a111p con 28.61% y, con mención especial, la a103p con un 241%. En esta última la demanda inducida excede en más del doble a la demanda calculada por Transcaribe.
- Para las rutas complementarias se espera un crecimiento bajo en todas menos en la c002p con 33,16%, y en las suburbanas se espera un crecimiento promedio de 10,71%. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no todas las personas que viaja fuera de Cartagena lo hacen por las mismas rutas, contrario a como se consideró en el cálculo. Por lo tanto, este porcentaje debe ser menor al calculado.

Los análisis de los diferentes aspectos ambientales, sociales y económicos que arrastra consigo el proyecto obtienen importancia al momento de evaluar el objetivo primordial que debe poseer un proyecto de infraestructura, y es que debe de tratar de ser lo más sostenible posible y generar el mayor número de beneficios. El análisis realizado de dichos aspectos en ítems anteriores colabora en este caso a poder determinar los pros y los contras de acuerdo a las características conocidas del proyecto del tren.

- Durante la fase de construcción es de remarcar que la mayoría de los efectos producidos sobre el ambiente de la ciudad son NEGATIVOS, producto de la transformación de las realidades que se llevan a cabo, dentro de los cuales se destaca la afección a la geología y geomorfología de los suelos, debidos a los movimientos de tierra necesarios para obtener las cotas de trabajo del proyecto. Esto más que nada por que modifica la geometría del suelo y cambia las características superficiales del mismo en el trazado de la vía férrea.
- Otra de las afecciones primordiales se constituye la correspondiente al paisaje debido al detrimento de la calidad visual de los sitios turísticos cercanos a las obras y se agrava debido al carácter turístico que presenta la ciudad, por lo cual debe ser primordial el realizar las obras en un tiempo que abarque los menores periodos turísticos posibles.
- También durante la construcción se observa un efecto de cuidado sobre el suelo producto de los cambios de ocupación generados por el proyecto y más que nada, porque las actividades causantes de la afección tienen un carácter temporal (mientras se construye), pero las afecciones tienen un tinte permanente producto de la persistencia de las misma durante la fase de operación del tren, aunque ya en esta etapa las características tienden a ser mayores debido a que también se considera las personas que ocupan las instalaciones.
- Otra afección que se presenta en construcción y persiste en operación, es la correspondiente a la fauna y flora debido a la modificación de los hábitats presentes antes de la posible materialización del proyecto, lo cual sin lugar a dudas obliga a especies animales a migrar a otras zonas aledañas, generando un mayor efecto (no es solo afección en el sitio, sino circundante).
- En la fase de operación hay que considerar los efectos de la calidad acústica debido a que en la noche los decibeles que produciría el tren según el rango establecido (60 Db-80Db) no cumpliría con los niveles máximos permitidos para zonas residenciales y comerciales, por lo cual se deben buscar soluciones a este problema o evitar flujo excesivo del tren en el horario entre 9:01 pm-7:00 am.

- Comprendiendo los efectos sociales producidos por el tren de acuerdo a su concepción, se puede determinar que el permitir su cercanía con el centro de la ciudad es importante debido al potencial turístico que posee la zona, y a parte, a nivel mundial la mayoría de los sistemas LRT buscan penetrar en las zonas centrales de las urbes debido a la gran concentración de actividades que en ellas se desarrollan. Más sin embargo, la propuesta de su tránsito y construcción de infraestructura en las adyacencias al centro histórico de Cartagena se considera la mejor opción acorde con la visión distrital de descongestionar el centro de la ciudad, pero conservando un fácil acceso a este.
- Es importante el ahorro del costo social que se obtendría mediante la implementación del tren, con ahorro mayor en alrededor de COL\$25000 para periodo vacacional con motivo trabajo y ahorro inferior de alrededor de COL\$21000 para periodo no vacacional con motivos varios. La importancia de lo anterior radica en que la mayoría de la población cartagenera (90% de los habitantes) pertenece a los estratos socioeconómicos 1,2 y 3; y más del 50% pertenece a población en extrema pobreza, por lo tanto el encontrar ahorros de este tipo se convertiría en un punto a favor del proyecto del tren para la captación de demanda y lograr una buena acogida como sistema de transporte interurbano del corredor.
- Impactos sociales importantes también son los de la apertura de las festividades y aspectos culturales de la ciudad, además de la intermodalidad del transporte que se presupuesta generar con el proyecto del tren. Para lo primero el tren se convertiría como una especie de duplicado de llave que permite que nuevas personas provenientes de otros lugares abran la puerta hacia los diferentes símbolos culturales de Cartagena, y en cuanto al segundo impacto, permitiría una mayor movilidad urbana de los cartageneros y foráneos dentro de los perímetros de la urbe.
- El efecto producido por la cohesión territorial se concluye que abarca tanto lo social como lo económico, debido a que produce una reducción espacial entre las ciudades e incentiva al desarrollo de las actividades productivas entre las mismas, por el atractivo de encontrarse más cercas. También se prevé con lo analizado que genere pasos determinantes hacia lo que se ha planteado desde hace algún tiempo de

consolidar a la región caribe como un macro que se constituya en eje de la competitividad colombiana.

- Si bien el costo en infraestructura y mantenimiento al 2015 sería de COL\$47.400 millones por Km, un valor muy alto, se debe en estudios especializados del tema evaluar la factibilidad del mismo involucrando sectores públicos a nivel nacional, regional, municipal y diversos sectores privados de interés.

7.2 RECOMENDACIONES

Al momento de encarar esta investigación se presentó la dificultad para poder obtener una muestra para la realización de las encuestas que incluyera los pasajeros que se desplazan en auto por el corredor C-B-S, esto generado por las dificultades de desplazamiento o por la imposibilidad de poder parar el tránsito de los autos y de realizar la encuesta respectiva. Por lo anterior, en un futuro deben idearse metodologías que permitan la realización de las encuestas a este modo de transporte intermunicipal, tal como podría ser el de llevarlas a cabo en algún peaje o algún lugar en donde se interrumpa el tránsito.

Para el flujo de carga en el corredor se indican las cifras actuales pero no se tienen en cuenta en el trabajo, debido a que su estudio requeriría tener en cuenta conceptos como tipos de mercancías, forma de transporte (granel, containers), de almacenaje, entre otros. Queda para próximas investigaciones el integrar el transporte de carga al proyecto tren y realizar los análisis tendientes para determinar su factibilidad.

En cuanto a los parámetros operacionales de las rutas de transporte urbano de la ciudad de Cartagena, se lleva a cabo solo una identificación de los mismo con base a los identificados por la última actualización de matriz de origen destino del transporte (en este caso en particular la última actualización de Transcaribe s.a.). Es recomendable para actualizar los datos de cada uno de los parámetros, el poder contar con un software de simulación, tal como Emme2 o similar, en el cual se lleve a cabo una actualización de los valores de los parámetros teniendo en cuenta los datos recopilados de origen y destino dentro de la ciudad, correspondientes a los viajeros del corredor C-B-S.

Para el predimensionamiento del crecimiento de pasajeros se utilizó los datos de pasajeros generados realizado por el consorcio Movilidad SITR 2012 en el estudio contratado por el DNP, ya que el realizar un predimensionamiento de pasajeros generados con base a modelos de ecuaciones diferenciales resulta material de estudio para otra investigación en donde se le preste mayor prioridad a este tópico, precisamente por los procesos de toma de datos necesarios y en otros casos la calibración de ecuaciones, que retrasarían la investigación propuesta.

Resulta importante si llega a materializarse el tren el realizar estudios de factibilidad tendientes a encontrar un sitio en donde se pueda ubicar otra estación que se encuentre más en el corazón de la ciudad y permita una accesibilidad más directa al tren desde lugares de la ciudad ubicados en las partes sur, sur-oriental y sur-occidental.

También es recomendable en la materialización de la estación terminal tener muy en cuenta espacios en donde pueda coexistir una estación para taxis, Esto debido a la gran demanda que tendrían durante los primeros años de vida del proyecto del tren. Si los taxis fueran ocupados en promedio por 3 pasajeros, a la estación llegarían diariamente 833 taxis con pasajeros, mientras que de aquí se realizarían 1883 viajes, como bien se explica en la sección 6.5.7 en la página 72.

En cuanto a las motos, parecería en primera instancia que no habría problemas por la ocupación del espacio público debido a las “estaciones de mototaxis clandestinas” que existen en varios puntos estratégicos de la ciudad (como por ejemplo en el sector del centro cerca del monumento a la india Catalina). Sin embargo, a la estación del ferrocarril si llegaría una cantidad considerable de este tipo de vehículos con pasajeros que se disponen a abandonar la ciudad, y podrían ser generadores de congestiones. Por lo tanto, una ubicación estratégica para los conductores de motocicletas debería ser considerado a la hora de realizar el diseño de la estación, de lo contrario la presencia de agentes de tránsito en el sector será necesaria constantemente.

El estacionamiento para vehículos particulares debe realizarse, sin embargo no parece que tendrá mucha ocupación. Debido a la ubicación de la estación, es posible que quiera ser

utilizado por conductores de servicio particular que no tengan ningún interés en el sistema férreo.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Acenture. (2011). *Corredor Madrid-Barcelona-Frontera francesa. Tres años de eficiencia.*
- Alcaldía de Cartagena. (2002). *Compendio de estadísticas básicas de Cartagena de Indias.* Cartagena.
- BLANCO ROMERO, W. (1994). CARTAGENA TUVO TREN. (41).
- Camara Colombiana de Infraestructura. (s.f.). *Seguimiento a proyectos de infraestructura - Sistema ferreo nacional.*
- Colprensa. (2012 de Octubre de 25). *El Universal - Puerto de Cartagena, por sexta vez el mejor del Caribe.* Recuperado el 2014 de Febrero de 2014, de <http://eluniversal.com.co>
- CONSORCIO MOVILIDAD SITR 2012. (2013). *Informe Final. Resumen, Conclusiones y Recomendaciones.* Bogota: Publicaciones DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (Diciembre de 2010). Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 "Prosperidad para todos".
- (10 de junio de 2009). *ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT.* Estudio de Impacto Ambiental, Ayuntamiento de Sant Feliu. Obtenido de Pagina web de SantFeliu: <http://www.santfeliu.cat>
- Fernandez Perez, R. (Agosto de 2006). Revista ALAF - El sistema ferroviario colombiano, situación actual y visión a futuro. (78).
- Fonseca Castillo, G. (2013 de Enero de 20). *El Universal - Cartagena tuvo tren.* Recuperado el 2014 de Febrero de 26, de <http://www.eluniversal.com.co>
- Gobernación de Bolívar. (14 de Febrero de 2012). *Pagina WEB de la Gobernación de Bolívar - Tren de Integración Caribe, una forma de "pensar en grande".* Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de <http://bolivar.gov.co>

- Gobernación de Colombia. (s.f.). *Página WEB de la gobernación Colombiana - Concurso de méritos con lista corta No. CM-020-12*. Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de <http://gobernacion.gov.co>
- Jeanneret, R., Pipicano, W., & Szasz, P. (2011). *ASISTENCIA TECNICA PARA LA ACTUALIZACION DEL DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA TRANSCARIBE DE LA CIUDAD DE CARTAGENA*. New York.
- Jimenez Casacajo, R. (2006). EFECTOS SOBRE LA MOVILIDAD DE METROS Y TRANSVIAS. 40-47.
- Ministerio de Transporte. (s.f.). *Página Web del Ministerio de Transporte - Transporte Ferreo - Sección de preguntas frecuentes*. Recuperado el 26 de Febrero de 2014, de <http://mintransporte.gov.co>
- Munich, L., & Angeles, E. (1990). *Metodos y Tecnicas de Investigacion* (segunda ed.). Mexico, D.F.: Trillas.
- Olavarri, R., & Diaz, P. (s.f.). *Universidad de Coruña*. Obtenido de Sitio web del repositorio de Universidad de Coruña: http://ruc.udc.es/bitstream/2183/9484/1/CC_22_art_1.pdf
- Otero Brito, E. (13 de Diciembre de 2012). *El Universal - Tren de Integración Caribe cambiaría forma de vida en la región*. Recuperado el 8 de Febrero de 2014, de <http://eluniversal.com.co>
- Perez-Brito, C. (2013). Analisis de impacto social en proyectos de Infraestructura. *PPP Americas*, (págs. 1-36). Cartagena.
- REVISTA DE ECONOMIA INSTITUCIONAL. (primer semestre de 2012). *Acerca de Economía*. Recuperado el 2 de Abril de 2014, de Economía institucional: <http://www.economiainstitutional.com>
- Seguez Echazarreta, F. (2008). *Ruido de Trafico: Ferrocarriles*. Obtenido de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45756/componente45754.pdf

Tejerina Alvarez, A. (2004). TRANSPORTE URBANO. Diferencia entre tranvia, metro ligero y metro convencional. *Cimbra: Revista del colegio de ingenieros de obras publicas*, 32-39.

Universidad de Cartagena. (2010). *Diagnostico del distrito de Cartagena en materia de ordenamiento territorial. Aspecto socioeconomico*. Cartagena.

WIKIPEDIA. (25 de marzo de 2014). *SITIO WEB DE WIKIPEDIA- La region Caribe*. Recuperado el 1 de abril de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_Caribe_\(Colombia\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_Caribe_(Colombia))

9 . ANEXOS

Anexo I. Formato encuestas Origen-Destino realizadas en la terminal.



Formato de encuestas 1



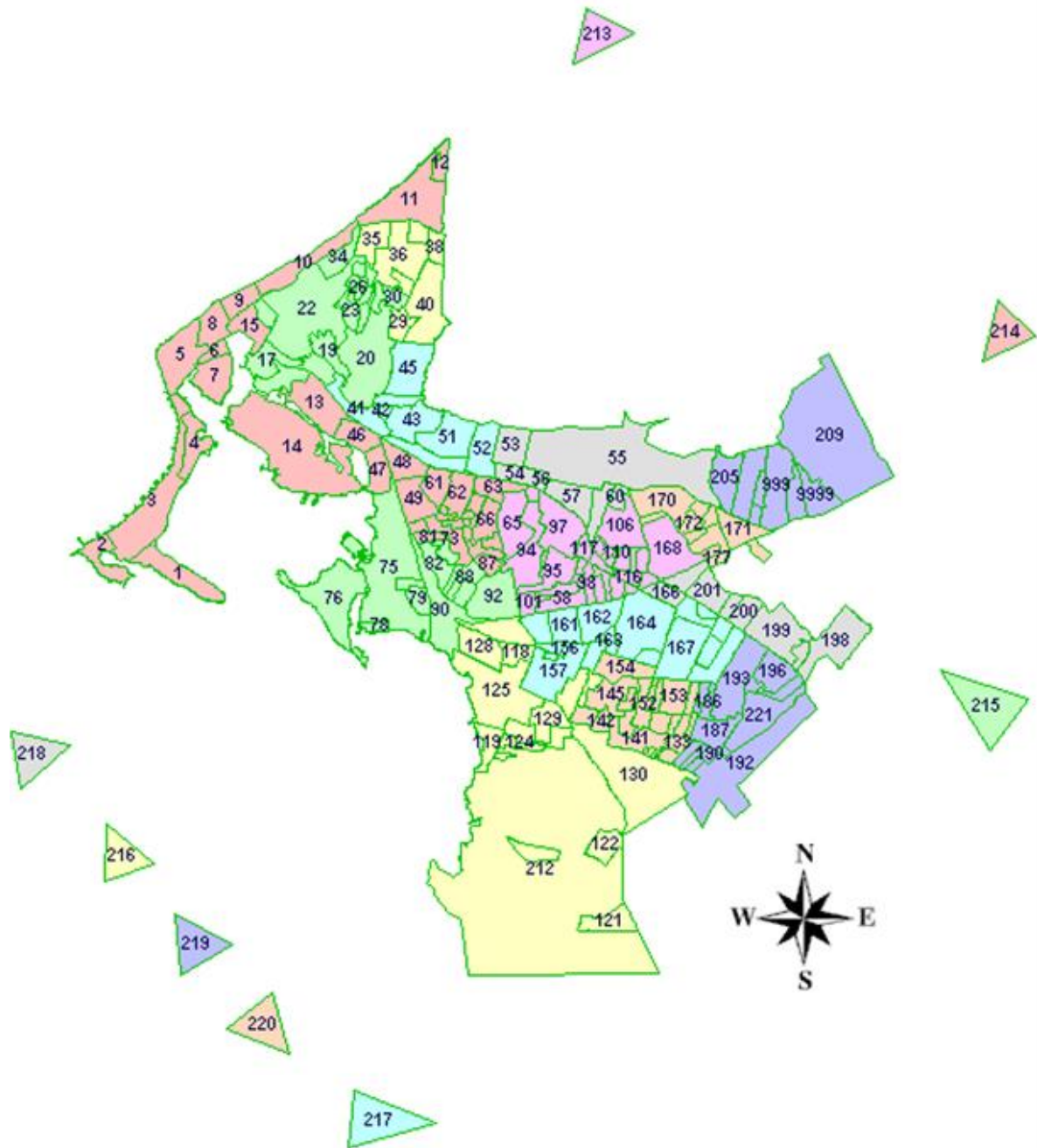
ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO

1. Cual es la fecha de su nacimiento? _____
2. escriba el nombre del municipio y barrio de su residencia _____
3. Motivo del viaje?
a. Turismo b. Negocios c. Estudio d. Trabajo e. Compras f. Otros _____
4. Cual es su oficio?
a. Estudiante b. Empleado c. Ejecutivo d. Comerciante e. otro _____
5. Con que frecuencia realiza viajes similares a lugares, entre/o a , Barranquilla, Cartagena y Santa Marta?
a. Diario b. Varias veces a la semana c. Varias veces al mes d. Varias veces al año
Si puede, especifique cuantas veces _____
6. Entre los siguientes medios de transporte Intermunicipales, cual prefiere?
a. bus intermunicipal b. Puerta a Puerta c. taxis intermunicipal d. otro _____
7. Preferiria viajar en vehiculo privado en vez de la opcion marcada anteriormente?
a. si b. no
8. Su presupuesto para viajar esta entre:
a. menos de \$10.000 b. \$10.000 a \$20.000 c. \$20.000 a \$30.000
d. \$30.000 a \$40.000 e. \$40.000 a \$50.000 f. mas de \$50.000
9. esta conforme con el tiempo que dura el viaje? a. si b. no
10. Pagaria mas por un viaje mas rapido y comodo? a. si b. no
11. Si tuviera la opcion de viajar mas rapido en un tren , la preferiria? a. si b. no

Si ABANDONA la ciudad SOLO responda de la 12 a la 17. Si LLEGA a la ciudad SOLO responda de la 18 a la 23.

12. De cual zona o barrio de la ciudad viene _____
13. Que transporte utilizo para llegar aca _____
14. Hacia que ciudad se dirige _____
15. Cual es el medio de transporte intermunicipal que utilizara _____
16. Utiliza habitualmente este medio a. si b. no
17. Cuanto tiempo cree que durara su viaje _____
18. De que ciudad proviene _____
19. Hacia cual barrio de la ciudad se dirige _____
20. que transporte urbano utilizara para llegar alla _____
21. que medio de transporte Intermunicipal utilizo _____
22. Utiliza habitualmente este medio a. si b. no
23. Cuanto tiempo duró su viaje _____

Anexo 2. Zonificación de transporte para la ciudad de Cartagena. Fuente. TRANSCARIBE. (Jeanneret, Pipicano, & Szasz, 2011)



Anexo 3. Zonificación de transporte para la ciudad de Cartagena. Fuente. Transcribe.

Zona	NOMBRE	Zona	NOMBRE	Zona	NOMBRE	Zona	NOMBRE
1	CASTILLOGRANDE	56	COSTA LINDA	111	LA CASTELLANA	166	SAN PEDRO
2	EL LAGUNO	57	VILLA OLIMPIA	112	LA FLORESTA	167	EL SOCORRO
3	SOCAGRANDE	58	SANTILLANA, ICA, IES	113	5 DE NOVIEMBRE	168	LOS ALPES
4	BASE NAVAL	59	CHIQUEQUIRA	114	LA HEROICA	169	URB LA INDIA
5	CENTRO	60	REP. VENEZUELA	115	CONTADORA	170	12 DE JUNIO
6	LA MATINA	61	AMBERES	116	VILLA SANDRA	171	LAS PALMERAS
7	GETSEMANI	62	ESPAÑA	117	LOS EXECUTIVOS	172	CHARACUA
8	SAN DIEGO	63	ARMENIA	118	SANTA CLARA	173	VERDE PORVENIR
9	EL CARRERO	64	EL CAIRO	119	ALBORNOZ	174	NUEVO PORVENIR
10	MARSELLA	65	ZARAGOZILLA	120	FUERTA DE HIERRO	175	CEREZOS
11	CRESCO	66	PIEDRA DE BOLIVAR	121	POLICARSA	176	SAN JOSE CERRO
12	BARRIO MILITAR DE CRESCO	67	ANDALUCIA	122	ARROYO BARATO	177	URB ANITA
13	PIE DE LA POPA	68	LA GLORIA	123	VILLA BARRAZA	178	EL GALLO
14	MANGA	69	EL CONQUISTADOR	124	LIBERTADOR	179	SANTA MONICA
15	CHAMBACU	70	MONSERRAT E	125	NACIONAL	180	LA PLAZUELA
16	PIE DEL CERRO	71	LAS LOMAS	126	ANTONIO JOSE DE SUCRE	181	ALAMEDA LA VICTORIA
17	EL ESPINAL	72	JUNIN	127	INV. RIO ELA, BELLA VISTA	182	VILLAS DE LA VICTORIA
18	LO AMADOR	73	PARAGUAY	128	NUEVO ORIENTE	183	VILLA ELISA
19	NAZARÓ	74	JUAN XXIII	129	20 DE JULIO	184	JORGE E. GAITAN
20	SERRANIA DE LA POPA	75	BOQUE	130	HENRIQUIN	185	CESAR FLORES
21	EL PAPAYAL	76	ISLA DE MANZANILLO	131	NAZARENO	186	LA FLORIDA
22	TORICES	77	ZAPATERO	132	URB. EMERALDA II	187	BARRIO SIMON BOLIVAR
23	LOMA VERDE	78	CARTAGENITA	133	LOS SANTANDERES	188	SECTORES UNIDOS
24	PARAISO II	79	ALTO BOSQUE	134	CAMILO TORRES	189	NUEVA JERUSALEN
25	PABLO VI I	80	GUSTAVO LEHMAITRE	135	PARDOLAL	190	LA SIERRITA
26	PETARE	81	NUEVO PARAGUAY	136	MANUELA VERDE CURI	191	VILLA FANNY
27	REP. DEL CAJIBE	82	REP. DE CHILE	137	EL EDUCADOR	192	INVASION NELSON MANDELA
28	PALESTINA	83	NUEVO CHILE	138	MARIA CANO	193	SAN FERNANDO
29	SAN BERNARDO	84	LAS BRISAS	139	ROSENDALL	194	MEDALLIN
30	LA PAZ	85	NUEVE DE ABRIL	140	EL REPOSO	195	URB. SIMON BOLIVAR
31	LOS COMINEROS	86	JOSE A. GALAN	141	OLIVO	196	URB. HEDINOV
32	PEDRO A. SALAZAR	87	NUEVA GRANADA	142	INV. NAVAS DEISEL	197	LA PRINCESA
33	PABLO VI II	88	ALTOS DE SAN SEBASTIÁN	143	URB. LUIS CARLOS GALAN	198	JOSE DE LOS CAMPANOS
34	SAN PEDRO Y LIBERTAD	89	LOS CERROS	144	VISTA HERMOSA	199	TERNERA
35	CANAPOTE	90	SAN SEBASTIÁN	145	S. PEDRO MARTIN	200	EL RECREO
36	DANIEL LEHMAITRE	91	BOSQUECITO	146	SAN J. DE LAS REINAS	201	LA CONCEPCION
37	SANTA MARIA	92	NUEVO BOSQUE	147	ALTOS DEL JARDIN	202	VILLA ROSITA
38	7 DE AGOSTO	93	CERVALLOS	148	EL QUINDIO	203	URBANIZACION CIUDAD SEVILLA
39	VEINTE DE JULIO	94	LA CAMPESIA	149	NUEVO JARDIN	204	URB. SEVILLA
40	SAN FRANCISCO	95	LOS CALAMARES	150	LOS JARDINES	205	FREDONIA
41	LA QUINTA	96	LOS ALMENDROS, COUNTRY	151	VILLA ANGELA	206	NUEVO PARAISO
42	BARRIO OBRERO	97	ESCALON VILLA	152	LA VICTORIA	207	LAS AMERICAS
43	LA ESPERANZA	98	LA TRONCAL	153	LA CONSOLATA	208	VILLA ESTRELLA
44	LAS FLORES	99	BUENOS AIRES	154	EL CARMELO	209	EL POZON
45	LA MARIA	100	CAMAGÜEY	155	EL MELAGRO	210	SANTA LUCIA
46	BARRIO CHINO	101	URB. BARLOVENTO, BRITANIA, LAURELES	156	EL GOLF	211	CEMENTERIO
47	MARTINEZ MARTELO	102	TACARICUA	157	EL CAMPESTRE	212	ZONA INDUSTRIAL
48	EL PRADO	103	LAS DELICIAS, VILLA SANDRA II	158	VILLA LORENA	213	BOQUILA
49	BRUNELAS	104	LOS ANGELES	159	LA FRAGATA	214	SALIDA CORDIALIDAD
50	ALCIBIA	105	EL CARMEN	160	LOS CORALES URB. BARRA	215	SALIDA TRONCAL OCCIDENTE
51	LA Candelaria	106	LAS GAVIOTAS	161	ALMIRANTE COLON, COL. INEM	216	TERRAS OMBRA
52	BOSTON	107	EL RUBI	162	LOS CARACOLIS	217	BARU
53	REP. DEL LIBANO	108	CHIFFRE	163	LA CENTRAL	218	ISLAS DEL ROSARIO
54	TESCA VERDE Y TESCA NUEVO	109	SAN ANTONIO	164	ELAS DE LEZO	219	CABO DEL ORO
55	OLAYA HERERA	110	LAS GAYAS	165	PLAN 600	220	BOCACRICA
						221	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

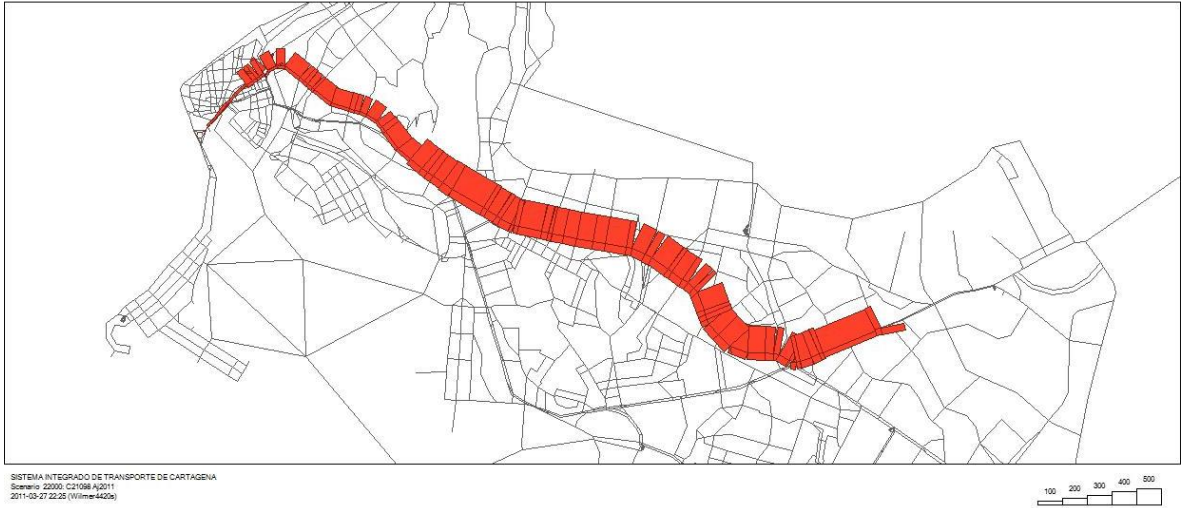
Anexo 4. División político administrativa del distrito de Cartagena de indias, localidades. Fuente. (Alcaldía de Cartagena, 2002)

IDENTIFICACIÓN	LOCALIDADES QUE CONTIENE
LOCALIDAD HISTORICA Y DEL CARIBE NORTE	Unidades Comuneras Urbanas de Gobierno: 1-2-3-8-9-10 Unidades Comuneras Rurales de Gobierno Tierrabomba- Caño del Oro –Bocachica – Santa Ana -Barú- Isla Fuerte- Archipiélago de San Bernardo- Islas del Rosario
LOCALIDAD DE LA VIRGEN Y TURISTICA	Unidades Comuneras Urbanas de Gobierno: 4- 5- 6- 7 Unidades Comuneras Rurales de Gobierno: Boquilla – Punta Canoa – Pontezuela- Bayunca- Arroyo de Piedra- Arroyo Grande.
LOCALIDAD INDUSTRIAL DE LA BAHIA	Unidades Comuneras Urbanas de Gobierno: 11- 12- 13- 14- 15. Unidades Comuneras Rurales de Gobierno: Pasacaballos – Sector Membrillal – Sector Variante Cartagena y Cordialidad.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 1	Castillogrande, Laguito, Bocagrande, El Centro, La Matuna, Getsemaní, San Diego, El Cabrero, Marbella, Crespo, Sector Chambacú, Pie de la Popa, Manga.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 2	Pie del Cerro, El Espinal, Lo Amador, Nariño, Torices, (El Papayal, Urb. La Española, Urb. Tequendama), Pedro Salazar, San Pedro y Libertad, Los Comuneros, Petare, PauloVI, 1, Pablo VI 2, República del Caribe, Loma Fresca, Palestina, La Paz, Paraíso,2, San Bernardo de Asís, Virgen del Carmen.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 3	Canapote, Daniel Lemaitre (Conjunto Residencial San Juan, Urb. Portal del Virrey, sector la Heroica, Trece de Mayo, Primavera, San Vicente de Paúl, Sinaí, 20 de Julio), Santa María, Siete de Agosto, San Francisco, (La Poza, Paraíso 1, Las Canteras, La Loma), San Bernardo (Lomas de San Bernardo).
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 4	La María (Sector el Mirador de la Virgen, Hábitat 89, Lomas del cielo, Las Flores, Lomas del Peyé, Panorama , Los Corales), La Quinta (Las Delicia, Lomas de San Blas, Sector El Toril) Barrio Obrero, La Esperanza (Navidad, Puerto de Pescadores), Alcibia (María Auxiliadora, Camino del Medio, Villa Liliana), La Candelaria, Boston.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 5	Tesca Viejo, Tesca Nuevo (Costa Linda, Castillete, Villa Olímpica), República del Líbano, Olaya Herrera (Sector Foco Rojo, Playas de Acapulco, Rafael Núñez, Central, Once de Noviembre, Ricaurte), Chiquinquirá.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 6	Olaya Herrera, (Sector La Magdalena, El Progreso, La Puntilla, Playas Blanca, Zarabanda), Fredonia, Nuevo Paraíso (Ucupín, Urb. Sevilla, Pantano de Vargas), Las Américas, Villa Estrella, El Pozón, (Central 1-2. La Islita, San Nicolás, Los Trillizos, Las acacias, Camilo Torres, La Florida, Nueva Generación, Los Lagos, El Poblado, 1 de Mayo, Zarabanda, Miramar, Ciudadela de la Paz, Corazón de Jesús, minuto de Dios, La Unión, 20 de Enero, Víctor Blanco, Nuevo Horizonte, Los Ángeles, 14 de Febrero, Gosen, Nueva Conquista, 19 de Febrero, Nueva Cartagena, Santa Eduviges).
UNIDAD DE GOBIERNO	13 de Junio, (Urb. La India, Sector San Antonio, Sector estela, Urb. Quintas de Andalucía, Chapacúa, Urb. Jardines del 13 de Junio, Urb. Bella Suiza, Los Cerezos, San osé Obrero, República de Venezuela, Las Gaviotas, (Urb. Villa Adriana, Cinco

COMUNERA URBANA No 7	de Noviembre, Las Gavias, La Heroica,), La Floresta, Chipre, La Castellana, (Urb. Contadora, Urb. Florida Blanca, Conjunto Residencial La Caracola). Los Alpes, El Gallo, Viejo Porvenir (Sector Las Margaritas, Los Cerezos, Nuevo Milenio), Nuevo Porvenir, Las Palmeras, Las Palmas.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 8	Zaragocilla (El Cairo, Mirador de Zaragocilla, Balcones de Zaragocilla), Escallón Villa (Sector La Villa, La Sierra, El Progreso, Bajo Libertad), La Campiña, Los Calamares, Urb. Los Almendros, Urb. Camagüey, Los Ejecutivos, Los Ángeles, Urb. Barlovento, Urb. Los Laureles, Urb. Britania, Conjunto Residencial Santillana de los Patios, Urb. El Contry, la Troncal, Buenos Aires, Tacarigua, Villa Sandra 1 - 2, Urb. Cavipetrol, Las Delicias, El Carmen, El Rubí, Urb. La Gloria.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 9	Barrio Chino, Martínez Martelo, El Prado (Conjunto Residencial Los Tamarindos), Bruselas, Amberes, España, Juan XXIII, Paraguay (Urb. Las Lomas, Urb. Monserrate), Junin, La Gloria, Las Brisas, Urb. Nueva Granada, Nueve de Abril, José Antonio Galán, Piedra de Bolívar (Andalucía, El Conquistador), Armenia, Mirador del Nuevo Bosque.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 10	El Bosque (Sector Manzanillo, Islas de Manzanillo, Zapatero, Cartagenita, Gustavo Lemaitre), Alto Bosque, Los cerros, (Cerroamar), república de Chile (La Conquista), San Isidro (sector El Olivo, El Marión, Bajo de san Isidro, Nuevo Oriente), Altos de San Isidro, Bosquecito (Nuevo Bosquecito, Altos del Nuevo Bosque).
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 11	Ceballos, Urb. Santa Clara, Policarpa, Albornoz, Arroz Barato, Puerta de Hierro, Bella Vista (Río Elba), Libertador (Urb. Villa Barraza, Bernardo Jaramillo, Villa Rosa, Colinas de Villa Rosa), 20 de Julio, Antonio José de Sucre.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 12	Los Corales (Urb. Bahía, Urb. La Fragata), Almirante Colon, Los Caracoles, El Carmelo (La Central, El Milagro), El Socorro, Blas de Lezo (Plan 400), Santa Mónica (Conj. Res. La Plazuela), San Pedro, El Campestre (Villa Lorena, Urb. El Golf, Nuevo Campestre, Altos del Campestre).
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 13	Santa Lucía, La Concepción (Urb. El Biffi, Urb. Paraíso Real, Urb. Mayorca, Ciudad Sevilla, Urb. Barú), El recreo, Ternera (Urb. Valencia, Urb. El Edén, Urb. Villa del Sol, Urb. Villa Concha, Urb. San Buenaventura, Urb. Villa Valencia, Urb. Rincón de la Villa, Urb. Beirut, Urb. Costa del Sol, Urb. Siboney, Urb. La Princesa), San José de los Cámpanos (sectores Nueva Victoria, los Cocos, Manantial, Los Rosales, Marta Curi, Las Campanitas, Cristo Rey, Sueños del Futuro, La Primavera, Campo Alegre, La Esmeralda, La Esperanza, 5 de Noviembre, Colonia Arachera, Las Margaritas, La Princesa, Virgen del Carmen, Villa Amelia, La Ciudadela), Villa Rosita, La Providencia, Anita.
UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 14	La Victoria (Alameda la Victoria, Conj. Res. La Bonguita, Urb. Villas de la Victoria, Alameda Real), San Fernando (sector Simón Bolívar, Los Ciruelos, Medellín, Berlín), Urb. Simón Bolívar, Urb. Once de noviembre, Villa Rubia (Los Alcázar), Jorge Eliecer Gaitan, María cano, Camilo Torres, La Florida, Nueva Dely, La esmeralda 1-2, Los Santaderes, El nazareno, El Silencio, Nueva Jerusalén, Nueva Villa Fanny, Sectores Unidos, La Sierrita, Nelson Mándela (Nueva Venecia, 7 de Diciembre, Andrés Pastrana, Belén, El Millo, La Colina, El Edén, Los Trupillos, Villa Gloria, Fco de Paula 1-2, Virgen del Carmen, El progreso, Las Vegas, Los Olivos, Las Torres, Los Robles, Los Deseos, 18 de Enero, Los Pinos, Nueva Pinos, Nueva Colombia, Villa Andrea, Primavera, Villa Corelca, María Teresa de Calcuta), *Urb. El Rodeo.

<p>UNIDAD DE GOBIERNO COMUNERA URBANA No 15</p>	<p>Vista Hermosa (La Coquera, El Quindío, La Gloria), Urb. Luis Carlos Galán, Urb. Cooperativo, San Pedro Mártir (Blanquicett, El Olivo, Navas Meisel, Las Colinas, El Progreso, Urb. San Jse de las rianas, 27 de Julio, Altos de San Pedro Mártir), El Reposo (Barrio Nuevo), La Victoria (El Tanque, Urb. Rafael García Herrerros, Simón Bolívar, India Catalina, Los Ciruelos), Los Jardines (Urb. Villa Ángela, Urb. Altos de los Jardines, Urb. Nuevo Jardines), La Consolata (Paraíso, Alto Paraíso, Alcázar, Villa Isabel), El Educador, (Alto del Educador, Buenos Aires, Dos de Noviembre, La Gaitana, Urb. Sor Teresa de Calcuta, Jaime Pardo Leal, Manuala Vergara de Curi, Villas del Rosario, Nueva Venecia) Henequén.</p>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

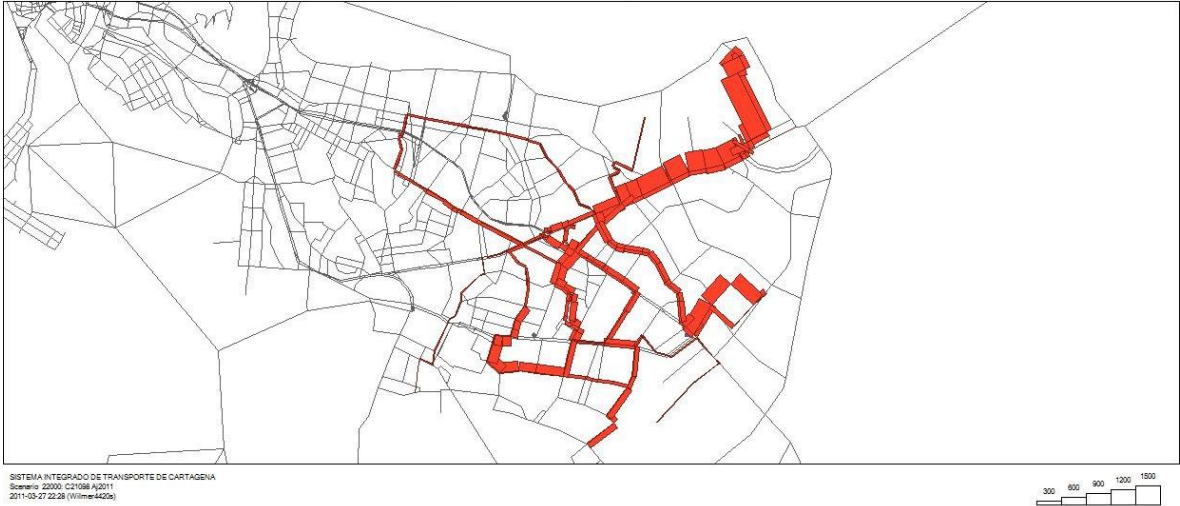
RUTAS TRONCALES



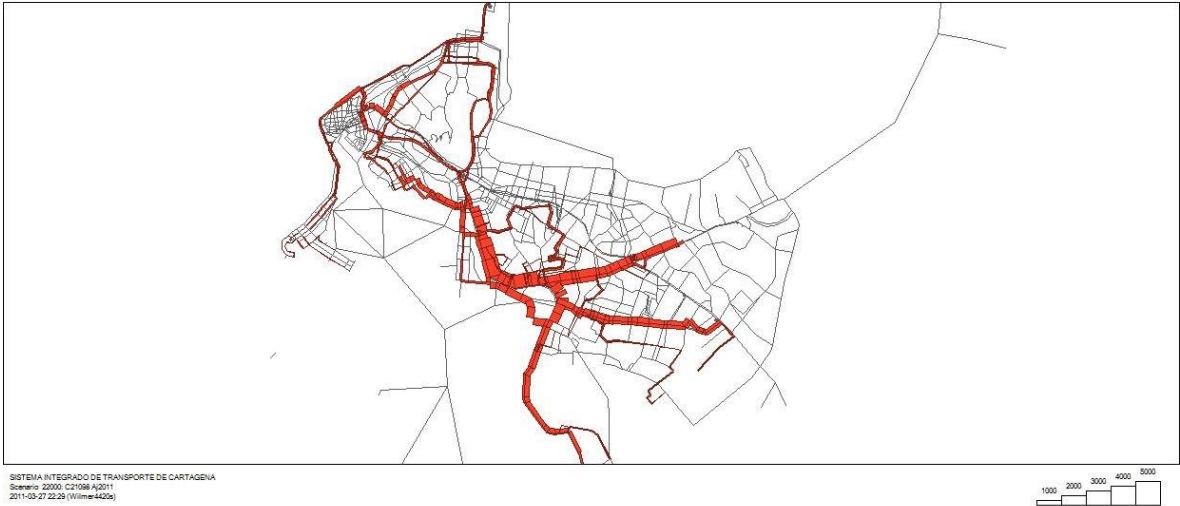
RUTAS AUXILIARES



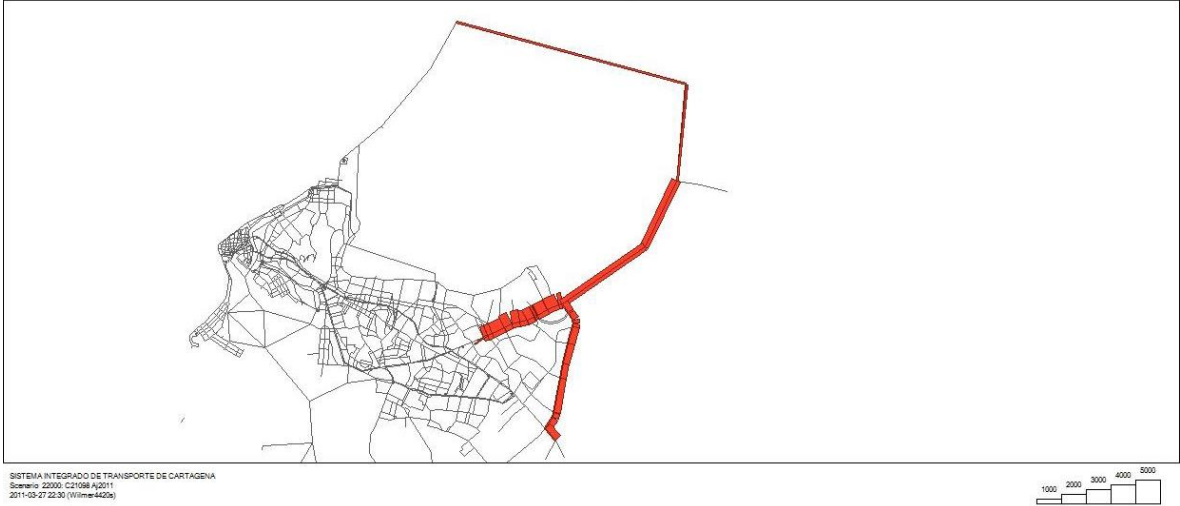
RUTAS ALIMENTADORAS



RUTAS COMPLEMENTARIAS



RUTAS SUBURBANAS



Anexo 6. Descripción y nomenclatura de rutas de Transcaribe. Fuente. (Jeanneret, Pipicano, & Szasz, 2011)

RUTA	ORIGEN-DESTINO	TIPO VEH
Rutas troncales		
t101e	Gallo-Centro	articulado
t101p	TI-Olaya-Crespo	padron
t101s	Gallo-Centro	articulado
t102s	Gallo-Bocagrande	padron
t112p	Rodeo-Centro	padron
t114p	Rodeo-Centro	padron
Rutas auxiliares		
x102p	Gallo-España-Centro	padron
x103p	Rodeo-Crisanto-B/de	padron
x104p	Ciudad 2000-Centro	padron
x113p	TI-P.romero-Centro	padron
Rutas Alimentadoras		
a101p	Pozon-Gallo	bus
a103p	Variante-Gallo	microbus
a106p	San jose C-Gallo	bus
a107p	Universidad-Gallo	microbus
a108p	Bayao-Simon-Amparo	bus
a109p	Mandela-Amparo	bus
a110p	UT-Socorro-Gallo	bus
a111p	Fredonia-Gallo	microbus
a113p	Blasdelezo-Amparo	bus
a114p	Campestre-Amparo	microbus
a131c	Portal-Comfenalco	bus

RUTA	ORIGEN-DESTINO	TIPO VEH
Rutas Complementarias		
c001p	Mandela-Centro	bus
c002p	Campestre-Centro	microbus
c003p	Portal-Manga-Centro	bus
c005p	Tierrabaja-Centro	microbus
c006p	Tadeo-Centro	microbus
c008p	Boquilla-B/de	microbus
c009p	Membrillal-Bazurto	bus
c010p	Pasacaballos-Bazurto	bus
c011p	Tecnologica-Manga	bus
c012p	Boquilla-Bazurto	bus
c013p	Boquilla-Bazurto	bus
c014p	Manga-Laguito	bus
c017p	Boquilla-Bazurto	bus
c130p	Amparo-Nbosque-Bazurto	microbus
Rutas Suburbanas		
s101p	La paz-Gallo	bus
s102p	Arjona-Gallo	bus
s103p	Bayunca-Gallo	bus
s104p	Turbana-Gallo	bus
s105p	Turbaco-Gallo	bus
s106p	Villanueva-Gallo	bus
s107p	S.Rosa-Gallo	bus