

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA MOVILIDAD VEHICULAR EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL PROYECTO ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO**

**MARY NELLY ACUÑA DIAZ  
PAOLA ANDREA ARDILA PUERTO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2015**

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA MOVILIDAD VEHICULAR EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL PROYECTO ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO**

**MARY NELLY ACUÑA DIAZ  
PAOLA ANDREA ARDILA PUERTO**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL  
TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR  
M.SC. YERLY FABIÁN MARTÍNEZ ESTUPIÑAN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2015**

## DEDICATORIA

En primer lugar quiero dar gracias a Dios por permitirme estar hoy escribiendo estos agradecimientos, por brindarme salud, sabiduría, por guiarme, protegerme y hacerme más fuerte que las dificultades que se me presentaron.

A mis padres Omar Acuña Ariza y Susana Díaz Murillo por ser mi motor de vivir cada día, porque nunca me sentí sola, por su apoyo incondicional, por sus sacrificios para ayudarme a lograr este título de ingeniera, por ser mis amigos, por guiar mi camino y por ser los padres más maravillosos que Dios puso para mí.

A mis hermanos Natalia y Cesar Acuña Díaz por apoyarme en cada momento que quise desistir, por tanto cariño y desear lo mejor para mi vida.

A Alexis F. Vera por su apoyo desde que inicie este camino de ser profesional, por estar en los momentos felices y de dificultad, porque siempre que necesite, estuvo su mano para ayudarme.

A mi abuela Marcelina Ariza por sus cuidados y apoyo.

A todos mis maestros que dedicaron un poco de su tiempo para transmitirme su conocimiento, a la universidad por abrirme sus puertas para mi formación y a todos mis compañeros que me ayudaron de alguna manera e hicieron agradable el paso por esta etapa.

Al profesor Yerly Martínez por su apoyo y dedicación en este proyecto de grado.

Gracias  
Mary Nelly Acuña Díaz

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a Dios por sus múltiples bendiciones  
A mi abuelita por ser un motor para mi vida y a mi novio por su apoyo emocional e  
incondicional.  
Al ingeniero Yerly Fabian Martínez, director del proyecto, por su disposición y guía  
durante el proceso del proyecto.  
A la Dirección De Transito Y Transporte De Floridablanca por su apoyo

**PAOLA ANDREA ARDILA PUERTO**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	15
1. GENERALIDADES .....	17
2. TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	19
2.1 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO I.....	20
2.2 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO II.....	21
2.3 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO III.....	21
3. CARACTERIZACION DE LAS VÍAS DEL SECTOR DE INFLUENCIA.....	25
3.1. NIVEL DE ACCIDENTALIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS.....	26
4. RUTAS DE TRASPORTE MASIVO ACTUALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA .....	27
4.1 SISTEMA DE TRASPORTE MASIVO METROLINEA .....	27
4.2 BUSETA.....	27
5. ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO.....	28
5.1. MANEJO DE TRÁFICO .....	29
5.2. FLUJO VEHICULAR ESTIMADO EN EL ESCENARIO CON PROYECTO TURÍSTICO.....	30
5.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL COMPLEJO TURÍSTICO ECOPARQUE.....	30
6. TENDENCIA DE CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN FLORIDABLANCA .....	32
6.1 CRECIMIENTO POR TIPOLOGÍA VEHICULAR .....	33
6.2 DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR MUNICIPIO .....	33

7. MODELOS DE TRANSPORTE.....	35
7.1 ESCENARIOS DE SIMULACIÓN .....	36
7.2 VÍAS ACTUALES PARA ACCEDER AL ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO.....	36
7.3 VÍAS ACTUALES MEJORADAS GEOMÉTRICAMENTE.....	37
7.4 CREACIÓN DE UNA NUEVA CONEXIÓN VIAL.....	37
7.5 PROCESO DE MICROSIMULACIÓN.....	37
8. ANALISIS DE RESULTADOS.....	40
8.1 PRIMER ESCENARIO: INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL CON AUMENTO VEHICULAR .....	40
8.1.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Primer Escenario .....	40
8.2 SEGUNDO ESCENARIO: MALLA VIAL MODIFICADA.....	42
8.2.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Segundo Escenario .....	43
8.3. TERCER ESCENARIO: PLANTEAMIENTO DE UNA NUEVA CONEXIÓN VIAL.....	44
8.3.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Tercer Escenario .....	44
9. CONCLUSIONES .....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	51
ANEXOS.....	53

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Registro de Puntos de aforo vehicular .....	20
Tabla 2.	Aforo Vehicular I, en 5 puntos.....	23
Tabla 3.	Aforo Vehicular II, en 6 puntos.....	24
Tabla 4.	Aforo Vehicular III, en 4 puntos.....	24
Tabla 5.	Inventario Vial .....	25
Tabla 6.	Oferta Ecoparque el Cerro del Santísimo .....	29
Tabla 7.	Distribución De Viajes Por Municipio .....	34
Tabla 8.	Tiempo de viaje y Niveles de Servicio .....	41
Tabla 9.	Valor Porcentual del incremento en el tiempo de viaje. ....	42
Tabla 10.	Tiempos de viaje vehicular en toda la malla vial.....	45
Tabla 11.	Demoras por elemento tercer escenario Vs actual .....	46
Tabla 12.	Tiempos de viaje tercer escenario Vs actual .....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación de puntos de aforo.....	19
Figura 2.	Mayor tipología vehicular punto de aforo I .....	22
Figura 3.	Mayor tipología vehicular punto de aforo II .....	22
Figura 4.	Mayor tipología vehicular punto de aforo III .....	23
Figura 5.	Crecimiento Anual Del Parque Automotor de la DTTF.....	32
Figura 6.	Crecimiento Tipología Vehicular .....	33
Figura 7.	Representación Porcentual de Viajes .....	34
Figura 8.	Malla Modelada.....	38
Figura 9.	Corredores de Análisis en la microsimulación.....	39
Figura 10.	Estadística Malla Modelada. ....	40
Figura 11.	Nomenclatura de movimientos vehiculares.....	43
Figura 12.	Tiempo de Viaje Escenario Actual Vs Secundario .....	44

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO B. Tabla Crecimiento Parque Automotor de la DTTF .....	54
ANEXO C. Tabla Crecimiento por Tipología del Parque Automotor de la DTTF ...	55
ANEXO D. Tabla Nivel de Accidentalidad - Puntos Críticos del Municipio de Floridablanca Octubre-2014.....	56
ANEXO E. Tabla. Estadísticas Malla .....	57
ANEXO F. Tabla. Tiempos de viaje rutas escenario Actual. (AB de norte a sur u Occidente-Oriente).....	58
ANEXO G. Tabla. Tiempos de viaje rutas primer escenario .....	59
ANEXO H. Tabla. Tiempos de viaje rutas segundo escenario.....	60
ANEXO I. Tabla. Tiempos de demora rutas primer escenario. (AB de norte a sur u Occidente-Oriente).....	61
ANEXO J. Tabla. Tiempos de Parada, Nivel de Servicio de las rutas 2015 – 2020 y 2030.....	62
ANEXO K. Figura Ubicación del Proyecto Ecoparque Cerro del Santísimo .....	63
ANEXO L. Figura Cuencas de Acceso de Origen y Destino.....	64
ANEXO M. Figura Vías Principales de Floridablanca .....	65
ANEXO N. Figura. Ruta La cumbre - Vereda Helechales.....	66
ANEXO Ñ. Figura. Conexión Jardín del limoncito-Sector 20 de Bucarica. ....	67
ANEXO O. Figura: Estaciones establecidas para conteo .....	68
ANEXO P. Figura: Tiempos de semaforización. Casco Antiguo Parque .....	69

## RESUMEN

### **TITULO:**

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA MOVILIDAD VEHICULAR EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO\*

### **AUTORES:**

MARY NELLY ACUÑA DIAZ  
PAOLA ANDREA ARDILA PUERTO\*\*

### **PALABRAS CLAVES:**

Escenarios, Modelo de microsimulación, Movilidad, Proyecto ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO

### **DESCRIPCION**

Ésta investigación busca estimar el impacto que producirá en la movilidad vehicular en el casco urbano del municipio de Floridablanca, la puesta en funcionamiento de un sitio turístico como lo será el ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO ubicado en la vereda Helechales a 1380 msnm municipio de Floridablanca, Santander, éste proyecto contará con la presencia de la figura de un Cristo redentor de aproximadamente 33 metros de altura y según el análisis de atracción hecho por los creadores de la idea se espera la visita de 6.000 turistas diarios. El análisis que se muestra en esta investigación se basó en tomas de información primaria y secundaria, además del uso de modelos de micro simulación en transporte utilizando el software TransModeler, para ello se trabajó utilizando la malla con el flujo vehicular actual que contiene la zona de influencia directa del proyecto en el municipio de Floridablanca, un primer escenario con el mismo flujo pero agregando flujo vehicular que llegaría al complejo turístico, un segundo escenario el cual tendrá modificaciones geométricas y un último escenario que propondría una nueva conexión vial que conectaría el Sector 20 de Bucarica con Jardín del limoncito, permitiendo de esta forma medir el impacto en la movilidad vehicular del sector. Se compararan los tres escenarios y en ellos se analizaran los mejores tiempos de viajes para así dar una alternativa de solución objetiva que mitigue el impacto vehicular de la zona de influencia.

\* Trabajo de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas . Escuela de Ingeniería Civil . Director . M.Sc. Yerly Fabián Martínez Estupiñan

## ABSTRACT

### **TITLE:**

ANALYSIS OF THE IMPACT OF VEHICULAR MOBILITY IN THE AREA OF INFLUENCE OF THE HOLY MOUNTAIN PROJECT ECOPARQUE.\*

### **AUTHORS:**

MARY NELLY ACUÑA DIAZ  
PAOLA ANDREA ARDILA PUERTO\*\*

### **KEYWORDS:**

Scenarios, microsimulation model, Mobility, ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO Project.

### **DESCRIPTION**

This research seeks to estimate the impact that will be produced about vehicular mobility in the urban zone of Floridablanca the operation of a tourist site as it will become the ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO, located in the path Helechales at 1380 meters from Floridablanca, Santander. This project will contain a Christ the Redeemer figure, wich measures approximately 33 meters high and according to the analysis of Attraction fact by the idea creators, more than 6,000 tourists will visit it daily. The analysis shown in this research was based on footage of primary and secondary information, and the use of micro simulation models using TransModeler software. For that, it was worked using the mesh with the current traffic flow that contains the influence direct area of the project in Floridablanca, a first stage with the same flow but adding the traffic flow that would reach the resort, a second stage which will have geometrical modifications, and a final stage that would propose a new road link that would connect the Sector 20 of Bucarica with Jardín del limoncito, thus allowing to measure the impact on vehicular mobility in this sector. It compared the three scenarios and they will analyze the best times of travel to provide an alternative is objective solution that mitigates the vehicular impact of the zone of influence.

\*Project of Grade

\*\*Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director M.Sc. Yerly Fabián Martínez Estupiñan

## INTRODUCCIÓN

Floridablanca es un municipio del departamento de Santander - Colombia, con 295 970 habitantes (DANE 2013), tiene una extensión aproximada de 100,35 km<sup>2</sup> entre los 51.000 predios urbanos y rurales. Adquirió su vida jurídica el 7 de noviembre de 1817 y al igual que la mayoría de las ciudades de Colombia se han construido y desarrollado según criterios urbanísticos de cada época. Las redes viarias urbanas tienen características de anchura, trazado, incluso pavimentos correspondientes a la cultura, normas urbanísticas y forma de vida de la época en la que se desarrolló esa parte de la ciudad.

Es así que está constituida por vías metropolitanas primarias y secundarias de competencia municipal y nacional. Según registros de la Dirección de Tránsito de Floridablanca las vías urbanísticas de éste municipio soportan el mal uso del transporte colectivo, causante de altos niveles de congestión, con indicadores de niveles de servicio en algunos casos tipo F, que indican movilización de vehículos entre 4 y 18 kilómetros por hora [1], reflejando una utilización deficiente de la malla vial frente a la demanda vehicular actual. Se presume coherente que si hay un crecimiento vehicular en la zona también se debe adoptar políticas de mejoramiento, crecimiento y optimización en infraestructura vial, ya que estos factores son directamente proporcionales.

El proyecto turístico ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA-CENTRO ORIENTE, que está ubicado en la vereda Helechales, proyecto que comprende una extensión de 11.4 Hectáreas con dos parqueaderos, uno en el sector Helechales y el segundo parqueadero para la Esperanza cada uno tiene la capacidad de albergar 150 vehículos, ya que en el estudio del proyecto se estimó la visita de 6000 turistas diariamente, los cuales

usuran como posibles rutas la carrera 8 con calle 11, la calle quinta y la carrera 11 [2].

Para la entrada del funcionamiento de éste proyecto turístico se hace necesario analizar el impacto que va a generar en la movilidad del municipio y así poder plantear una propuesta de mitigación adecuada. Una posible alternativa que se ajuste a ésta problemática y escrutando una conexión más rápida, eficaz, segura, trabajando en un tramo corto, se plantea con la revisión de la intersección de la zona comprendida entre el sector 20 de Bucarica, conectando con la calle 3 que pertenece al Jardín de Limoncito, pretendiendo mejorar los niveles de servicio de tránsito, disminuir la densidad vehicular, el tiempo de viaje, distancia y brindar comodidad al viajero.

## 1. GENERALIDADES

En el centro del el casco urbano de Floridablanca, Santander se localiza la Parroquia San Juan de Nepomuceno, ubicada en la carrera 9 con calle 5, frente al parque principal como tradicionalmente se constituían legalmente los pueblos en Colombia, alrededor de éste parque se ubica la Alcaldía Municipal, la Plaza de mercado y locales comerciales.

En el despliegue de las primeras cuadras urbanas aledañas al parque principal se localizan entre casas residenciales tres colegios, cinco entidades Bancarias, el Hospital de Floridablanca, la Clínica Guane, la Dirección de Tránsito y Transporte (DTTF), Casa de la Cultura, oficinas como la Notaria 1, Juzgados Promiscuos, Registraduría entre otras, un sector comercial, y un número importante de supermercados, sitios que atraen e incrementan la movilidad en la zona.

Floridablanca es considerada la segunda ciudad por habitantes más importante de Santander, con la construcción de la autopista que comunica a Floridablanca con la capital del país la densificación poblacional aumentó, según dato suministrado por estadísticas del Dane 2007-2012 la tasa de crecimiento Poblacional es de 0,3% y el 96% de sus habitantes se localizan en su área urbana. [3].

Éste municipio cuenta con 1000 Km de infraestructura vial (rural y urbana), con 241 Km de vías urbanas con señalización y sistema de semaforización interconectado a una central de tráfico; la mayoría de sus calles tiene como estructura pavimentos flexibles con anchos de vía aptos para dos carriles, para objetos del presente análisis cabe mencionar la interrupción que sufre en el ancho de via la Transversal Oriental, una desminucion de anchura de la plataforma que al conectarse con la carrera 6 de Floridablanca, se hace cada vez mas estrecha ocasionando embotellamiento vehicular, además se debe considerar éste

corredor una vía importante por ser la ruta que habitualmente es usada para comunicar a Bucaramanga con el barrio la Cumbre, barrio popular de Floridablanca, y demás barrios colindantes.

La actividad turística no es ajena a este municipio y evidentemente será mayor con la construcción del Ecoparque Cerro del Santísimo, por lo tanto se genera la necesidad de estudiar las afectaciones viales en su zona de influencia.

## 2. TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Para caracterizar y complementar la información de la movilidad vehicular y peatonal en la zona de interés se realizaron tres aforos vehiculares en siete puntos estratégicos seleccionados según la afluencia vehicular, día y hora pico.

Figura 1. Ubicación de puntos de aforo



**Fuente:** modificado de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

El primer punto se realizó en la carrera 8 número 5-08 esquina del parque principal de Floridablanca, por ser un punto popular, y encontrarse un número importante de oficinas y locales comerciales, el segundo y tercer punto se escogieron cerca al colegio Gabriela Mistral, seleccionados por la afectación de la movilidad escolar, el cuarto punto al igual que el quinto se tuvo en cuenta la presencia de sistema de semaforización y el constante volumen vehicular, el sexto por su ubicación, semaforización y ruta constante de buses tradicionales y metrolínea, el séptimo punto se realizó un sábado sitio inmediato a un supermercado (más por menos) y el hospital de Floridablanca.

Se planteó en los registros de aforos una clasificación de 5 tipos de formas vehiculares y se tuvo en cuenta la movilidad de personas a pie, en las observaciones se describe el punto donde se realizó la toma del volumen vehicular.

(Véase Figura 1 y Tabla 1)

## 2.1 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO I.

Realizada el día 24 de octubre del 2014, con periodos de 15 minutos distribuidos en los cinco puntos entre las 12:31 pm y la 1:09 pm, en la tabla No 2, que es la del primer registro, la hora en la que se obtuvo mayor movilidad se dio a las 12:56 pm en la Esquina Carrera. 9 No 5-02.

(Véase Figura 2 y Tabla 2)

Tabla 1. Registro de Puntos de aforo vehicular

Punto	Hora	Auto		Bus		Camión	Moto	Bicicleta	Persona
		taxi	particular	Metrolínea	Otros				

Punto	Ubicación	Observaciones
1	Esquina Banco Agrario cra No 5-08	sector semaforizado, Ubicación de la alcaldía y dos iglesias
2	Esquina Cra 9 No 4-02	presencia del colegio gabriela mistral y dos restaurantes
3	Esquina Cra 10 No 4-02	sentido Norte -sur Busetas Servicios Publico
4	Esquina Calle 5 No 10-68	Rutas de transporte publico : Lusitania (41), Flotax, Villa de San Carlos (50), Unitransa (07), San juan (44), Piedecuesta (50) y (51). Sector semaforizado
5	Esquina Calle 6 No 9-03	Sector Semaforizado con Flujo Sentido Oriente - Occidente hacia el Parque Principal
6	Calle 8 con cra, 36-bucarica	Sector semaforizado y demarcado doble calzada, ruta de Metrolínea, Lusitania (41), Flotax, Villa de San Carlos (50), Unitransa (07), San juan (44), Piedecuesta (50) y (51)
7	Esquina Supermercado + x- Cra , calle4	Diagonal al Hospital de Floridablanca y cerca del Colegio Gabriela Mistral, y dos restaurantes

## **2.2 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO II**

Realizada el día 6 de Noviembre del 2014, entre las 12:31 pm y la 1:01 pm, el punto de ubicación 2 y 3 no registra en la tabla 2, debido a que el día del conteo de volumen vehicular no hubo clase en el colegio, por éste incidente de cese de actividad escolar se realizó un aforo en otro punto de ubicación con gran afectación vehicular y presencia de semaforización calle 8 con carrera 36 del barrio Bucarica, en la tabla registra mayor movilidad en la Esquina Banco Agrario Cra 8 No 5-08 toma hecha a las 12:31 pm.

(Véase Figura 3 y Tabla 3)

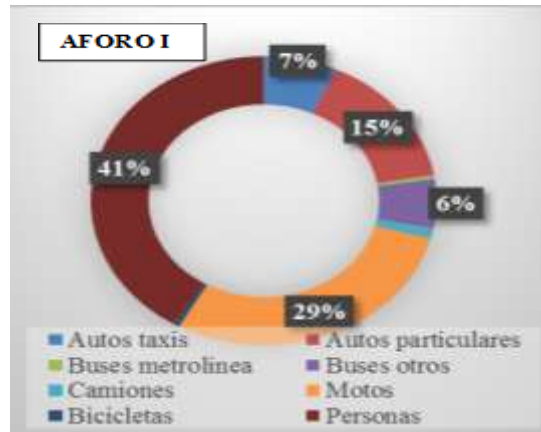
## **2.3 COMPOSICIÓN VEHICULAR EN EL AFORO III**

La tercera toma fue realizada el día sábado 22 de Noviembre del 2014, en un horario comprendido entre las 4:00 pm y 5:35 pm, distribuidos por periodos de 10 minutos para cada punto, se realizó el aforo en la tarde ya que el día sábado en Floridablanca por costumbres y hábitos familiares tiende a ver mayor movilidad en éstas horas.

Se seleccionaron cuatro puntos con influencia comercial y presencia de semaforización para caracterizar el tipo y volumen de movilidad que este día en particular frecuente la zona, por lo tanto en esta ocasión el punto dos se ubicó frente al supermercado más por menos, calle donde se halla el Hospital locales comerciales y además se encuentra actualmente semaforizada.

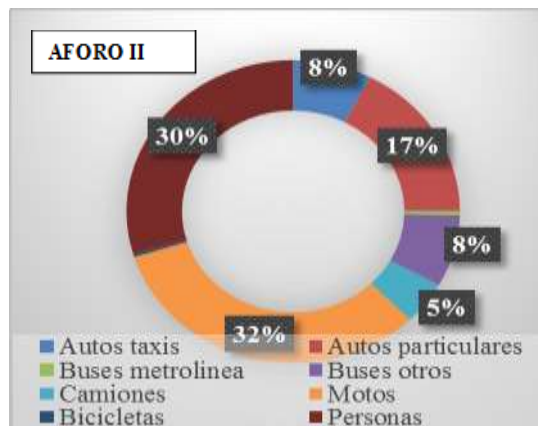
(Véase Figura 4 y Tabla 4)

**Figura 2.** Mayor tipología vehicular punto de aforo I



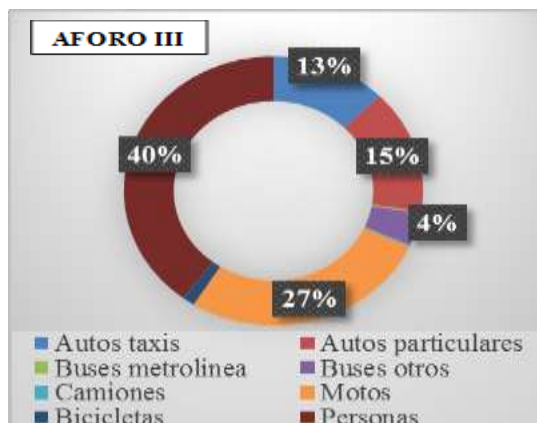
**Nota 1.** En éste día y periodo se obtuvo en la zona de influencia del proyecto Ecoparque Cerro del Santísimo el mayor porcentaje en movilidad fue de personas a pie con 41%, y un importante tránsito de motos, mientras que camiones y buses Metrolínea no tiene presencia relevante en el sector.

**Figura 3.** Mayor tipología vehicular punto de aforo II



**Nota 2.** Con periodos de 15 minutos durante las 12:31pm a 1:09 pm se presentó mayor movilidad de personas a pie, seguido por motos y autos particulares, y sin presencia notoria de Metrolínea y bicicletas en el área de influencia.

**Figura 4.** Mayor tipología vehicular punto de aforo III



**Nota 3.** La mayor movilidad para este sector de la zona de influencia es por personas a pie, seguido por la presencia de motos y taxis con menor cantidad en flujo de buses y bicicletas.

En conclusión, en el sector la mayor afluencia de circulación es de peatones, y los tipos de automotor que transita con mayor frecuencia en la zona son motos y vehículos pequeños.

**Tabla 2.** Aforo Vehicular I, en 5 puntos

Punto	Hora	Auto		Bus		Camion	Moto	Bicicleta	Personas
		Taxis	Particular	Metrolinea	Otros				
1	12:31 p.m	24	37	3	3	7	65	0	47
2	12:44 p.m	8	31	0	10	0	60	1	188
3	12:56 p.m	6	31	0	15	1	95	2	174
4	12:57 p.m	23	47	2	23	1	74	2	38
5	1:09 p.m	18	28	0	12	4	37	1	25
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		<b>79</b>	<b>174</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>13</b>	<b>331</b>	<b>6</b>	<b>472</b>

**Tabla 3. Aforo Vehicular II, en 6 puntos**

Punto	Hora	Auto		Bus		Camion	Moto	Bicicleta	Personas
		Taxis	Particular	Metrolínea	Otros				
1	12:31 p.m	59	127	2	16	5	179	4	269
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	12:56 p.m	34	68	4	23	4	142	1	137
5	1:01 p.m	12	48	0	12	9	92	1	84
6	1:09 p.m	18	28	0	x	4	37	1	25
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		<b>123</b>	<b>271</b>	<b>6</b>	<b>51</b>	<b>18</b>	<b>450</b>	<b>7</b>	<b>515</b>

**Tabla 4. Aforo Vehicular III, en 4 puntos**

Punto	Hora	Auto		Bus		Camion	Moto	Bicicleta	Personas
		Taxis	Particular	Metrolínea	Otros				
1	4:00 p.m	97	115	2	5	2	159	9	197
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	12:56 p.m	21	54	0	13	2	87	3	165
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	01:09	82	66	3	53	0	190	12	175
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	4:35 p.m	55	68	0	8	0	115	4	268
		<b>255</b>	<b>303</b>	<b>5</b>	<b>79</b>	<b>4</b>	<b>551</b>	<b>28</b>	<b>805</b>

En síntesis el mayor periodo en el que se registró mayor movilidad en día hábil fue la comprendida entre las 12:30 pm y 1:00 pm y el sábado se reconoció a las 4:00 pm la mayor movilidad.

### 3. CARACTERIZACION DE LAS VÍAS DEL SECTOR DE INFLUENCIA

Floridablanca tiene veintiocho cruces semaforizados de los cuales seis están cerca de la zona de influencia.

Según el Plan Maestro de Movilidad de Floridablanca las mayorías de las vías del municipio no están tan deterioradas, el 5% requieren mantenimiento periódico y el 9% mantenimiento rutinario [4]. (Véase en Anexo Tabla No 1. Infraestructura y estado de servicio de tránsito y movilidad de Floridablanca).

En general en la presunta zona de afluencia turística, el estado de la estructura es regular que es de pavimento flexible y que la demarcación es precaria.

**Tabla 5.** Inventario Vial

Tramo	No de calzadas	No de Carriles	Estructura	Estado de Estructura	Estado de la demarcación
Calle 5 entre la autopista y la Carrera 6	1	2	P. Flex	Bueno	Buena
Carrera 6 entre Calle 5 y 6	1	2	P. Flex	Regular	No existe
Calle 5 entre Cra. 6 y 40	1	2	P. Flex	Regular	Malo
Carrera 40 entre Calles 6 y 5	1	2	P. Flex	Bueno	Malo
Calle 4 entre la Cra 40 hasta empalmar con la carrera 7 <sup>a</sup>	1	2	P. Rigido	Regular	Regular
Calle 5 entre Cra 40 y 6	1	2	P. Flex	Regular	Regular

**Fuente:** Plan De Manejo De Movilidad Mayo 2013- Corporación Parque Nacional Chicamocha

### **3.1. NIVEL DE ACCIDENTALIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS.**

Según registros de la Dirección de Tránsito y Transporte de Floridablanca, el nivel de accidentalidad anual en tramos aledaños al parque principal del municipio es casi nulo en lo que respecta a enero - octubre de 2014, en la carrera 8 entre la calle 5 a la calle 7 no reporta accidentes, en la carrera 11 entre la calle 3 hasta la calle 5 registró un accidente en febrero, en la calle 5 entre carrera 13 hasta la carrera 8 rastreó dos accidentes en el mes de febrero y otro en el mes de mayo, en la calle 4 con carrera 8 y 9 se encuentra en el reporte un accidente en abril. (Véase en Anexo Tabla No 4. Nivel de Accidentalidad - Puntos Críticos del Municipio de Floridablanca Octubre-2014)

## **4. RUTAS DE TRASPORTE MASIVO ACTUALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA**

Con la implementación del servicio Metrolinea en la zona, desaparecieron algunas rutas de bus y otras fueron modificadas, pero la zona de afección cuenta con la circulación de rutas que comunica al municipio intermunicipalmente y con toda la demás área metropolitana.

### **4.1 SISTEMA DE TRASPORTE MASIVO METROLINEA**

Las rutas de metrolinea con frecuencias de 15 minutos en cada recorrido y que presta el servicio en el municipio son, el P3 ruta (Bucarica – Uis – Bucarica); el P5 (Bucarica – Cañaveral) para horas pico; el P11 (Cañaveral – Lagos I, II, III, IV, V); el AF1 alimentador ruta (Lagos-Limoncito-Lagos) con frecuencias de 12 minutos, el P6 (Lagos - Kr27-Uis-Lagos), con frecuencia de 7 minutos.

### **4.2 BUSETA**

En la ruta de las busetas se encuentra la ruta 47, la ruta asignada es mirador de arenales – poblado – Rincón - Floridablanca, con una frecuencia de 10 minutos en cada despacho; la ruta 44 ruta Florida -

Terminal - Giron, con frecuencias de 6 minutos en cada despacho; la ruta 7 Limoncito con una frecuencia de 15 minutos en cada despacho; la ruta 50 Piedecuesta - Floridablanca - Carretera antigua - Carrera 33; y finalmente la ruta 51 Piedecuesta - Floridablanca - Carretera antigua-Carrera 21.

## 5. ECOPARQUE CERRO DEL SANTISIMO

Inicia en la Hacienda la Esperanza y va hasta el cerro ubicado en la vereda Helechales.

(Véase en Anexo Figura No 1: Ubicación Ecoparque Cerro del Santísimo)

En la Finca la Esperanza entrará en funcionamiento un teleférico con el recorrido de 1380 metros llegando al Cerro del Santísimo, éste lugar contará con auditorios, restaurantes, zonas de juegos infantiles, parqueaderos, senderos ecológicos, plazoletas y su atracción principal un cristo redentor de 33 metros de altura; sus anunciadas vías de acceso son: acceso norte por la autopista, el acceso vía antigua y acceso transversal central y acceso sur por autopista (Piedecuesta) [6].

(Vease en Anexo Figura 2: Cuencas de Acceso Origen y Destino.)

El Proyecto **Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente** estima atraer 2.190.000 visitas anuales y en los cálculos de capacidad en sus instalaciones puede recibir más de 1000 personas a la vez según tabla de Oferta el Cerro del Santísimo de dicho estudio.

**Tabla 6.** Oferta Ecoparque el Cerro del Santísimo

<b>Área</b>	<b>Capacidad No de personas</b>
Restaurante	200
Café Helechales	50
Auditorio La Esperanza	400
Restaurante la Esperanza	300
Cafetería la Esperanza	150
Hotel la Esperanza	90
Parqueadero La Esperanza	150 vehículos
Parqueadero Helechales	150 vehículos

**Fuente:** Estudio de Transito Julio 2013 -Corporación Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo

## **5.1. MANEJO DE TRÁFICO**

LA CORPORACION PARQUE NACIONAL CHICAMOCHA presenta un Plan General de Manejo de Trafico Señalización y Desvíos (PMT) - Construcción Ecoparque - Cerro el Santísimo, de fecha mayo 2013 en éste se exhibe que en el desarrollo de la obra y junto a ella habrá tránsito vehicular y peatonal, además que la zona de influencia que deben tener planes de manejo del transporte deben cubrir 500 metros alrededor del área de las obras; y mediante contrato No 2924 de 2013 celebrado entre el DEPARTAMENTO DE SANTANDER y LA UNION TEMPORAL INGENIEROS CONTRATISTAS DEL ORIENTE, se presentó el Plan Vial de Movilidad de fecha enero 2014, concluyendo que aunque las posibles vías internas de acceso de maquinaria para la obra están en condiciones para soportar el tráfico pesado la vía que comunica el KM14 (BUC-CUC) vereda helechales no cumple con las condiciones para el tránsito de vehículos pesados.

Respecto a la tipología del transporte, el PMT mencionado asegura que dispondrá de un controlador de tráfico para garantizar dos aspectos principales: la mínima afección al tráfico en el corredor de la zona de influencia del proyecto cuando haya acceso y salida de maquinaria de obra, y regular cuando sea necesario el tráfico cuando haya restricción de carril vial, habilitado a vehículos particulares y transporte escolar el paso sin inconvenientes a los corredores residenciales del sector de influencia, los vehículos de carga tendrá más limitaciones en su circulación cuando ingresen a las zonas aledañas al proyecto Ecoparque Cerro el Santísimo.

## **5.2. FLUJO VEHICULAR ESTIMADO EN EL ESCENARIO CON PROYECTO TURÍSTICO.**

**La Corporación Parque Nacional Chicamocha**, en el estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto **Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente**, tuvieron como condición crítica la capacidad máxima de los parqueaderos en una misma hora en el ingreso a la simulación, y los nuevos viajes en las cuencas de acceso al proyecto turístico: al norte por la autopista, el de la transversal oriental, el de la vía antigua, y por la autopista (Piedecuesta).

## **5.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL COMPLEJO TURÍSTICO ECOPARQUE.**

El Ecoparque Cerro del Santísimo está entre límites urbano-rurales Comuna de Altamira y la Vereda Helechales, siendo una presunta zona de influencia la Comuna de Bucarica en la que articulan cuatro urbanizaciones con vías de semaforización y señalización que conecta con el parque principal.

(Véase Anexo Figura No 4. Ruta Helechales)

La vía entre la hacienda La Esperanza y La Vereda Helechales un kilómetro se encuentra recebada, se conecta a la pavimentada con 2,58 km aproximados, en mal estado y finaliza con un tramo de un kilómetro transitable y recebado; en la vereda Helechales se destaca el Cerro de la Judía, sitio estratégico por ser punto de recarga hídrica donde nacen varias quebradas y el Río Frío. Floridablanca cuenta con una malla verde que se ubica paralelamente a las cuencas de las quebradas en el casco urbano, en el sector la judía existe un puente peatonal en buen estado.

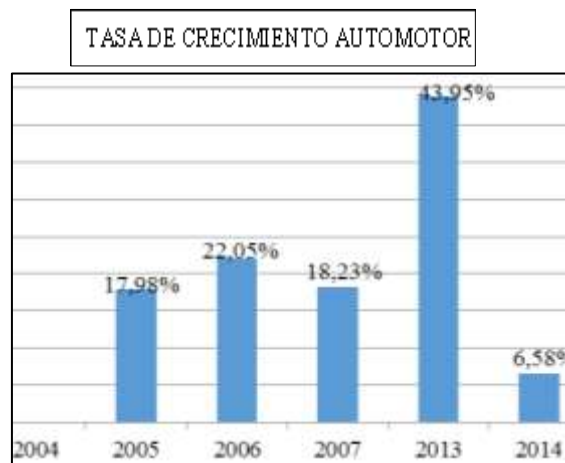
## 6. TENDENCIA DE CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN FLORIDABLANCA

Aunque es un hecho que no todo el inventario automotor de la Dirección de Tránsito y Transporte de Floridablanca (DTTF), circula en el área del municipio, esto si puede ayudar en la estimación del flujo vehicular que ocupa y ocupará la malla vial.

(Vease en Anexo Tabla No 2. Crecimiento del parque automotor).

Para efectos de interpretación de datos se dejó el año 2004 como el año 0, entre los años 2004 a 2007, el 2006 fue el más significativo en tema de inventario automotor para la DTTF, y en el año 2013 casi dobló su número de vehículos matriculados con respecto al año 2007.

**Figura 5.** Crecimiento Anual Del Parque Automotor de la DTTF.

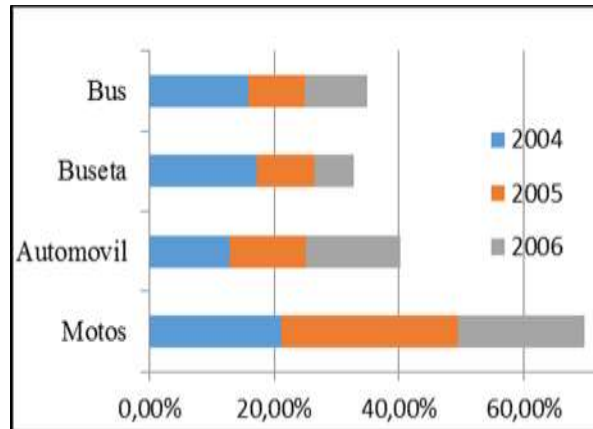


El año 2014 respecto al año pasado creció en un 6,58%, crecimiento menos neurálgico respecto a años anteriores.

## 6.1 CRECIMIENTO POR TIPOLOGÍA VEHICULAR

En el parque automotor de Floridablanca, el crecimiento en número de motos es el mayor seguido por la cantidad de automóviles.

**Figura 6.** Crecimiento Tipología Vehicular



En el año 2014 el número de Busetas y Buses ha disminuido en un 3,87% y 38,22% respectivamente. (Vease en Anexo Tabla No. 3 Crecimiento por Tipología del parque automotor)

## 6.2 DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR MUNICIPIO.

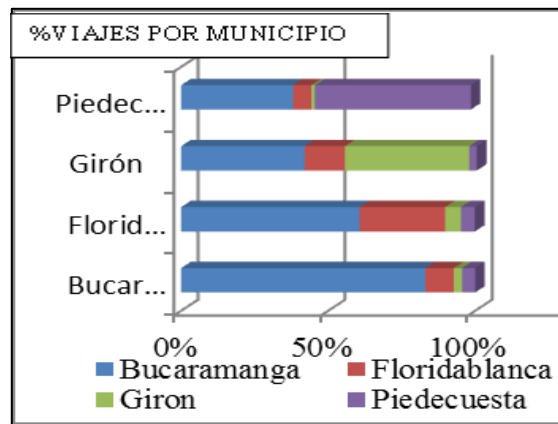
Para objeto del análisis del impacto de la movilidad vehicular en la zona de influencia del proyecto **ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO**, se tiene en cuenta que la mayor distribución de viajes que ingresa a Floridablanca proviene de Bucaramanga, y la menor de Piedecuesta, también que la mayor distribución saliente de Floridablanca se dirige hacia Girón y Piedecuesta, con una distribución intermunicipal del 29% [7].

**Tabla 7.** Distribución De Viajes Por Municipio

Destino/Origen	Bucaramanga	Floridablanca	Giron	Piedescuesta
Bucaramanga	83,04%	60,72%	42,00%	38,00%
Floridablanca	9,73%	29,00%	13,75%	6,29%
Giron	2,73%	5,37%	42,24%	1,23%
Piedecuesta	4,50%	4,80%	2,60%	53,00%

**Fuente** Plan Maestro de Movilidad Bucaramanga 2010-2030

**Figura 7.** Representación Porcentual de Viajes



**Fuente:** Plan Maestro de Movilidad Bucaramanga 2010-2030.

## 7. MODELOS DE TRANSPORTE.

La modelización de transporte también es conocida como modelación de la demanda de transporte. Un modelo es una representación simplificada de la realidad, es una abstracción que se utiliza para lograr mayor claridad conceptual acerca de la realidad, reduciendo su variedad y complejidad a niveles que le permitan comprenderla y especificarla de forma adecuada para su análisis, es decir valora una serie de planes alternativos para un rango de hipótesis factibles acerca de los valores futuros de las otras variables. [8]

Un modelo de transporte brinda beneficios ya que por medio de este se da conocer la cantidad de viajes que atrae o se forma en una zona, muestra la distribución de los viajes, y los modos de transporte de estos, volumen de pasajeros y el flujo vehicular en las vías estudiadas.

Dentro de los modelos de transporte se encuentran los modelos de generación de viaje, los cuales predicen el número total de viajes generados y atraídos por cada zona de área de estudio, estos estudios se hacen por medio de regresiones lineales, también tiene en cuenta la clasificación del viaje por medio del propósito, es decir, viaje al trabajo, viaje de compras, viaje a la universidad, viaje de recreación. Es un modelo que depende de la hora del día, ya que presentan viajes obligatorios dados por el estudio o por el trabajo, la característica socio-económica de la persona. La generación de viajes se ve afectada por factores como personas, mercancías, producciones y atracciones. [9]

Los modelos de distribución zonales es otro modelo de transporte, proporcionan una idea de la cantidad de viajes en dicha área, pero son insuficientes en general para modelizar el fenómeno de movilidad. Los modelos de reparto modal, en ellos se pueden ilustrar cuán lejos se puede llegar utilizando enfoques o procedimientos

seguidos en la derivación de modelos de distribución de viajes, en ellos se examinan métodos de estimación simultánea de modelos de generación, distribución, y elección modal que se conoce como demanda directa. Los factores que influyen en esta elección modal están dadas por características de personas individuales (disponibilidad, estructura del hogar, ingreso), característica del viaje (propósito, periodo del día de viaje), comodidad, confiabilidad, protección y seguridad.

Por último se encuentra el modelo de elección discreta, el cual es un modelo de elección de alternativa de transporte de los individuos frente a un conjunto de posibilidades. [10]

### **7.1 ESCENARIOS DE SIMULACIÓN**

Los escenarios de simulación son representaciones parciales de muestra tomada de una población, es por ello que mediante esta técnica que quiere dar a conocer los tres escenarios paramétricamente más importantes que se analizan en la zona de estudio, para finalmente comparar entre escenarios cual sería el más adecuado y conveniente para tratar el problema planteado.

### **7.2 VÍAS ACTUALES PARA ACCEDER AL ECOPARQUE CERRO DEL SANTÍSIMO.**

El estudio de tránsito del proyecto Ecoparque Cerro del Santísimo en el municipio de Floridablanca, centro oriente, plantean que las rutas de acceso al proyecto son el acceso norte por la autopista con una asignación del 35%, por la vía antigua con un 20%, la Transversal Oriental con un 20% y el acceso sur por la autopista 25%. [11]

(Veáse en Anexos Figura No. 2. Cuencas de Acceso Origen y Destino)

### **7.3 VÍAS ACTUALES MEJORADAS GEOMÉTRICAMENTE.**

Éste escenario va a trabajar con la infraestructura vial existente, realizando un mejoramiento a las características geométricas de las vías en la zona de influencia en el casco urbano de Floridablanca, Santander, es decir, modificando el número de carriles, el ancho de calzada y mejorando los radios de giro según sean pertinentes, se realizará un análisis en el cual permita asegurar si esta alternativa contribuye a una solución efectiva para la problemática expuesta, y si contribuiría a una solución adecuada.

### **7.4 CREACIÓN DE UNA NUEVA CONEXIÓN VIAL.**

Ésta alternativa surge como una posible solución a la posible congestión vehicular de la zona, ya que uniría dos sectores de gran importancia en el casco urbano como lo es el Jardín de Limoncito y el Sector 20 de Bucarica (Véase en Anexo figura No 5. Conexión Jardín del limoncito-Sector 20 de Bucarica) de ésta manera analizar si el tiempo y trazado de viaje mejorarían, el motivo por el cual se ha tomado como posible conexión radica en que esta es una vía pública y que hasta hoy esta privatizada por la comunidad que la habita a diario. [12]

### **7.5 PROCESO DE MICROSIMULACIÓN.**

Se realizó el montaje de la malla vial del sector de influencia del proyecto turístico, creando nodos evaluativos desde los accesos Transversal Oriental con carrera 7, vía antigua conexión a la calle 3, autopista acceso por la calle 5; al sur con la autopista (Piedecuesta) hasta la carrera 9 de Floridablanca

**Figura 8.** Malla Modelada



En la modelación se usó una tasa metropolitana general de crecimiento automotor del 3,6% generando reportes para los años 2020 y 2030 respectivamente. [13]

Se tomaron datos de las estaciones de conteo de movilidad vehicular del estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto **Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca** hicieron aforos en once (11) estaciones, las cuales fueron carrera 36, carrera 11 calle 3, carrera 11 calle 5, carrera 10 calle 6, carrera 8 calle 3, carrera 8 calle 5, carrera 8 calle 6, carrera 8 calle 7, carrera 8 calle 8, y finalmente carrera 8 calle 11. En dicho estudio se da como conclusiones que los efectos por el proyecto son bajos pues para cada año la disminución en la velocidad en la red es apenas 1 Km/h. además de esto, hacen énfasis que en la comparativa entre la situación con y sin proyecto el aumento es apenas de 2 Seg/Veh y los niveles de servicios son prácticamente los mismos [14]. Para el presente análisis se agregó en la simulación tres estaciones más esquina Cra. 10 No 4-02, esquina Calle 5 No 10-68, esquina Calle 6 No 9-03 las cuales fueron estaciones escogidas estratégicamente en la toma de información primaria de éste análisis. (Véase en Anexo figura No 6. Estaciones establecidas para conteo).

En la simulación de la movilidad vehicular se observará la red viaria actual con los corredores de análisis basados la zona de influencia las cuales son: Carrera 8 N-S, Carrera 8 S-N, Calle 5 OR-OCC, Calle 6 OCC-OR, Carrera 36 N-S, Carrear 36 S-N, Calle 4 OCC-OR, Calle 4 OR-OCC y tres escenarios más: el primero la malla actual con aumento en el volumen vehicular más adelante especificado, segundo con el mismo aumento vehicular pero con mejoramientos a las características geométricas de las vías de influencia y el final un escenario con el aumento vehicular y la creación de una conexión entre el Sector 20 Bucarica y Jardín de Limoncito, tomando tiempos de semaforización del sector. (Véase Anexo Figuras No 7 y 8: Tiempos de Semaforización)

Para obtener datos comparativos entre los escenarios se plantearon 8 ejes principales en la red viaria que se verán afectados por el flujo que circul hacia y desde el Ecoparque Cerro del Santísimo.

**Figura 9.** Corredores de Análisis en la microsimulación



## 8. ANALISIS DE RESULTADOS

### 8.1 PRIMER ESCENARIO: INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL CON AUMENTO VEHICULAR

Agregar al tránsito vehicular actual 300 vehículos (automóviles), como condición crítica en una misma hora, y los nuevos viajes en las cuencas de acceso al Ecoparque Cerro del Santísimo, genera un impacto directo en el nivel de servicio de la zona de influencia.

**8.1.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Primer Escenario.** Debido al aumento en el flujo vehicular en el primer escenario el tiempo de paradas en toda la malla vial creció en un 41,7% en relación al escenario de la situación actual, con un incremento en el porcentaje de paradas de 23,8%, el tiempo de viaje en la actualidad es de 3,27 horas y en el primer escenario es de 4,3 horas incrementándose así en un 23,8% en la velocidad promedio no se afecta, en el total de demoras aumenta en un 27,9% con un tiempo de demoras promedio incrementado en un 23,6%. Es decir aumento en 1,66 segundos.

(Véase en Anexo Tabla N 5. Estadísticas Malla)

**Figura 10.** Estadística Malla Modelada.



El tiempo de paradas en el primer escenario acrecentó 47,5 minutos, aumento que se debe a posibles congestiones, demoras y paradas por los tiempos de semaforización.

**Tabla 8.** Tiempo de viaje y Niveles de Servicio

No de Ruta	Ruta/ Corredor	NDS actual	NDS primer escenario
1	CRA 8 N-S	E	E
2	CRA 8 S-N	E	E
3	CALLE 5 OR - OCC	E	E
4	CALLE 6 OCC – OR	E	F
5	CRA 36 N-S	F	F
6	CRA 36 S-N	D	D
7	CALLE 4A OCC - OR	D	E
8	CALLE 4A OR-OCC	B	C

De los principales ejes de la malla la calle 5 oriente-occidente el nivel de servicio empeora al igual que en la calle 4A sentido oriente occidente, que pasa de tener un NDS B a un tipo C, [12] lo que significa que su nivel de servicio decae, en las demás rutas determinadas mantuvo el mismo NDS. (Véase Tabla: Tiempos de demora rutas).

La velocidad promedio en la mayoría de las rutas del primer escenario no es trascendental pero para el año 2020 y 2030 la velocidad disminuye y en el transcurso de los años se va deteriorando el NDS. (Véase en Anexo Tabla No.10. Tiempos de Parada, Nivel de Servicio de las rutas 2015 – 2020 y 2030)

El tiempo de viajes en las rutas por los ejes principales del sector de influencia aumenta significativamente, en la calle 6 occidente – oriente y en la carrera 36 norte-

sur incrementa en un 58% y 48% respectivamente. (Véase en Anexos Tabla No. 6. Tiempos de Viaje primer escenario)

**Tabla 9.** Valor Porcentual del incremento en el tiempo de viaje.

<b>No de Ruta</b>	Tiempo de Viaje Sur-Norte u Oriente-Occidente	Tiempo de Viaje Norte-Sur u Occidente-Oriente
1	1,23%	4,28%
2	1,65%	5,70%
3	0,18%	
4	58,94%	
5	3,02%	10,78%
6	48,38%	23,67%
7		1,37%
8		1,37%

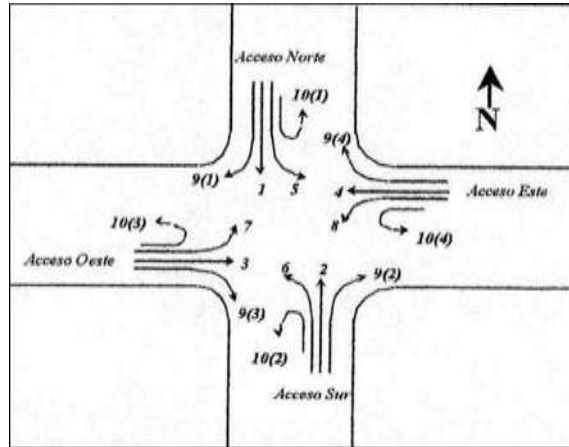
En la carrera 36 Sur-Norte y Norte –Sur es notable el deterioro en el nivel de servicio de dicho tramo con crecimientos de porcentajes de viaje que superan en un 10% y 23% respectivamente.

## **8.2 SEGUNDO ESCENARIO: MALLA VIAL MODIFICADA.**

Las modificaciones en la red viaria con las que se buscó mejoramientos en la movilidad vehicular [15] restringiendo los giros de acceso No 6 (Ver figura 10) en el cruce de la carrera 10 con calle 5, el No 9(4) en la calle 7 con carrera 8, y se la carrera 5 que actúan en una dirección como corredor doble vía.

(Véase Figura.10. Nomenclatura de movimientos vehiculares)

**Figura 11.** Nomenclatura de movimientos vehiculares.



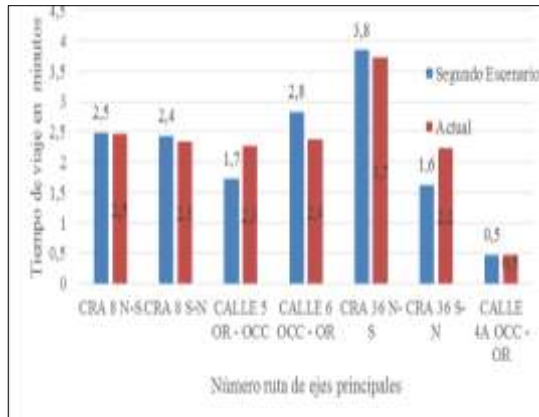
**Fuente:** [http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA\\_DE\\_TRANSITO\\_Y\\_TRANSPORTE](http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA_DE_TRANSITO_Y_TRANSPORTE)

**8.2.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Segundo Escenario.** Dentro del paralelo entre el escenario actual y el segundo escenario, los resultados arrojan que en el 2015 el tiempo promedio de paradas disminuye en el escenario número dos al actual, y el nivel de servicio en general se mantiene excepto en la carrera 36 S-N y la Calle 4 OCC-OR, en este empeora. Para el año 2020 el tiempo promedio de paradas aumenta en el escenario número 2 y los niveles de servicio se mantiene en general, pero presenta deterioro en la Carrera 8 N-S, Calle 5 OR-OCC y en la Calle 4 OCC-OR. Para el año 2030 el tiempo de paradas aumenta al igual que en el año 2020 y en el nivel de servicio en general pasa de un tipo F a un E, presentando descongestión pero no una total mejoraría en el nivel. (Véase en Anexo Tabla No Tiempos de Parada y NDS del segundo escenario Vs actual)

En el segundo escenario el tiempo de viajes es casi igual para la mayoría de los corredores principales, la variación afecta a la ruta 3, 4 y 6 principalmente. El tiempo de viaje de la ruta de la calle 5 Oriente - occidente aumenta en 0,4 segundos.

(Véase en Anexos Tabla No 8. Tiempos de Viaje segundo escenario)

**Figura 12.** Tiempo de Viaje Escenario Actual Vs Secundario



En éste caso los niveles de servicio no cambian para la mayoría de las rutas pero se observa en la carrera 36 principalmente un deterioro en la velocidad generada por el incremento de tiempo de paradas, esto también ocurre con la calle 5 oriente – occidente.

### 8.3. TERCER ESCENARIO: PLANTEAMIENTO DE UNA NUEVA CONEXIÓN VIAL

En este escenario la propuesta analizada es la malla vial actual con una conexión vial creada entre el jardín del limoncito y el Sector 20 de Bucarica, Floridablanca, Santander, se estableció de doble sentido, adicional a ello se modificó la calle 3 también permitiendo el flujo vehicular en ambos sentidos.

(Véase Tabla No 9. Promedios tiempos demoras)

**8.3.1 Paralelo entre Escenario Actual Vs Tercer Escenario.** El análisis de tiempo de paradas, en la simulación arroja como resultado que en el escenario actual el tiempo de paradas es menor al tercer escenario. (Véase en Anexos Tabla No 10. Tiempos de Parada, Nivel de Servicio de las rutas 2015 – 2020 y 2030)

El análisis que surge como resultado del modelamiento para estadísticas de viaje entre el escenario actual y el tercer escenario el tiempo de viaje para el tercer escenario es aproximadamente el doble que el del escenario actual.

**Tabla 10.** Tiempos de viaje vehicular en toda la malla vial

ESTADISTICAS DE VIAJE	
ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO 3
11799,52253	11891,83418
1602,945703	13973,42025
414,5664714	4862,972135
<b>230,2839117</b>	<b>512,1371094</b>
<b>Minutos</b>	<b>Minutos</b>

**Tabla 11.** Demoras por elemento tercer escenario Vs actual

DEMORAS POR ELEMENTO		
RUTAS	ESCENARIO ACTUAL	TERCER ESCENARIO (CONEXIÓN)
RUTA 1	5,55	5,31
RUTA 2	5,55	5,31
RUTA 3	10,2	9,89
RUTA 4	5,95	20,95
RUTA 5	12,05	10,38
RUTA 6	9	35,42
RUTA 7	0,02	0,01
RUTA 8	0	0,01
SUMATORIA (Tiempo en min)	48,33	87,27

Para los tiempos de viajes el tercer escenario tiene un promedio de tiempo de viaje mayor al escenario que actualmente existe.

**Tabla 12.** Tiempos de viaje tercer escenario Vs actual

TIEMPOS DE VIAJE		
RUTAS	ESCENARIO ACTUAL	TERCER ESCENARIO (CONEXIÓN)
RUTA 1	2,46	2,47
RUTA 2	2,46	2,6
RUTA 3	2,26	2,59
RUTA 4	2,38	5,66
RUTA 5	3,72	3,99
RUTA 6	2,23	5,2
RUTA 7	0,47	0,45
RUTA 8	0	0
SUMATORIA (Tiempo en min)	15,98	22,97

El paralelo que se puede obtener a partir de los resultados obtenidos por la simulación para la velocidad arterial urbana radica en que el escenario tres maneja promedios de paradas mayores que al actual pero se mantienen en el nivel de servicio, tanto para hoy como para las proyecciones 2020 y 2030. (Véase tablas anexos velocidad arterial urbana escenario actual-escenario 3)

## 9. CONCLUSIONES

El uso de modelos de micro-simulación en éste tipo de análisis es de gran importancia, ya que al establecer características geométricas de una vía permite visualizar cómo se comporta un flujo vehicular en un determinado tiempo y proyectarlo a un futuro. Es por ello que al modelar el flujo actual de la zona de influencia reveló congestión en las rutas y conjuntamente deficiencia en los accesos viales con los que cuenta el casco antiguo urbano de Floridablanca, es decir que no están aptos para llevar en su totalidad un flujo como el que va a atraer este complejo sin que genere deterioro de nivel de servicio haciendo necesario buscar alternativas viales para lograr descongestionar la zona centro de Floridablanca.

En accesos como la carrera 36 en ambos sentidos y la autopista norte acceso a la calle 5 de Floridablanca, con un flujo adicional de 300 vehículos el tiempo de viaje incrementan más del 23%.

El incremento en el porcentaje de paradas con el aumento de 300 vehículos al actual es de 23,8%.

Las modificaciones en la actual red viaria no mejoran el NDS de la carrera 36 y la ruta de la calle 5 oriente-occidente

Con una conexión de doble sentido de circulación entre el sector 20 de Bucarica y Jardín de limoncito la velocidad arterial urbana maneja promedios de paradas mayores que al actual pero se mantiene el nivel de servicio, tanto para hoy como para las proyecciones 2020 y 2030, reflejando así una malla vial con mayor capacidad para recibir flujo vehicular y una mejor distribución bajo parámetros de acortamiento de distancias entre los puntos de origen y destino.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] HCM - Manual De Capacidad De Carreteras, (2.000), Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C. [PP 45 Y 161].

[2] Estudio de Transito Julio 2013-Corporación Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo, [PP 13 Y 108].

[3] Plan de desarrollo de Floridablanca Santander “Primero Floridablanca 2012-2015, [PP 26 Y 37]

[4] Plan De Manejo De Movilidad Mayo 2013- Corporación Parque Nacional Chicamocha, [PP 11 Y 52]

[5] Corporación Fondo de Prevención Vial, Código Nacional de Tránsito Ley 769 de 2002 (2002); Titulo 3, Capitulo 11, página 60.

[6] Estudio de Transito Julio 2013-Corporación Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo, [PP 85].

[7] Plan Maestro de Movilidad Bucaramanga 2010-2030, [PP 12 Y 44]

[8] Juan de Dios Ortuzar y Luis G. Willumsen, Modelos de transporte, Acceso: [<http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/V3%20101108%20Modelling%20corregido.pdf>] [PP 1]

[9] Rafael Cal y Mayor R., James Cárdenas G, Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición, Mexico Enero 2007, editorial Alfaomega, capítulo 12.3.1, [PP 358].

[10] Juan de Dios Ortuzar y Luis G. Willumsen, Modelos de transporte, Acceso: [<http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/V3%20101108%20Modelling%20corregido.pdf>] [PP 193-364].

[11] Estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente, [PP 29 y 85].

[12] Alcaldía de Floridablanca, Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Floridablanca (2001); Título 1, capítulo 5, [PP 358].

[13] Universidad Industrial de Santander, Plan maestro de movilidad de Floridablanca documento resumen (2011-2030); capítulo 5.6, [PP 137].

[14] Mario Hernán Ibagón Castañeda, Ingeniería de Tránsito y Transporte Teoría?...o solución al problema de movilidad actual, Acceso: [[http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA\\_DE\\_TRANSITO\\_Y\\_TRANSPORTE](http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA_DE_TRANSITO_Y_TRANSPORTE)] [PP 23 y 34]

[15] Estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente, [PP 89].

## BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Floridablanca, Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Floridablanca (2001); Título 1, capítulo 5, [PP 358].

Corporación Fondo de Prevención Vial, Código Nacional de Tránsito Ley 769 de 2002 (2002); Título 3, Capítulo 11, página 60.

Estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente, [PP 29 y 85].

Estudio de tránsito de julio 2013 del Proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo Floridablanca - Centro Oriente, [PP 89].

Estudio de Tránsito Julio 2013-Corporación Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo, [PP 13 Y 108].

Estudio de Tránsito Julio 2013-Corporación Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo, [PP 85].

HCM - Manual De Capacidad De Carreteras, (2.000), Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C. [PP 45 Y 161].

Juan de Dios Ortuzar y Luis G. Willumsen, Modelos de transporte, Acceso: [<http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/V3%20101108%20Modelling%20corregido.pdf>] [PP 1]

Juan de Dios Ortuzar y Luis G. Willumsen, Modelos de transporte, Acceso: [<http://www.dim.uchile.cl/~tcapelle/V3%20101108%20Modelling%20corregido.pdf>] [PP 193-364].

Mario Hernán Ibagón Castañeda, Ingeniería de Tránsito y Transporte Teoría?...o solución al problema de movilidad actual, Acceso: [[http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA\\_DE\\_TRANSITO\\_Y\\_TRANSPORTE](http://www.academia.edu/4819543/INGENIERIA_DE_TRANSITO_Y_TRANSPORTE)] [PP 23 y 34]

Plan de desarrollo de Floridablanca Santander “Primero Floridablanca 2012-2015, [PP 26 Y 37]

Plan De Manejo De Movilidad Mayo 2013- Corporación Parque Nacional Chicamocha, [PP 11 Y 52]

Plan Maestro de Movilidad Bucaramanga 2010-2030, [PP 12 Y 44]

Rafael Cal y Mayor R., James Cárdenas G, Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición, Mexico Enero 2007, editorial Alfaomega, capítulo 12.3.1, [PP 358].

Universidad Industrial de Santander, Plan maestro de movilidad de Floridablanca documento resumen (2011-2030); capítulo 5.6, [PP 137].

## ANEXOS

### ANEXO A. Tabla Infraestructura y estado de servicio de tránsito y movilidad de Floridablanca

<b>Malla Vial</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>%</b>
Km requieren mantenimiento periódico/Km total X100	5
Km requieren mantenimiento rutinario/Km total X100	9
Km requieren reconstrucción y rehabilitación/Km totales *100	10
Puentes viales que requieren mantenimiento/total puentes existentes	50
<b>Conexión en Zonas de Expansión</b>	
Proyectos de expansión ejecutados/Total de proyectos de expansión identificados	0
Proyectos de corredores viales urbanos ejecutados/Total de proyectos corredores viales urbanos identificados	0
Intercambiadores viales ejecutados/Total de intercambiadores viales identificados	0

**ANEXO B. Tabla Crecimiento Parque Automotor de la DTF**

Año	<b>Total Automotores</b>
2004	40879
2005	49840
2006	63940
2007	78193
2013	139508
2014	149340

**ANEXO C. Tabla Crecimiento por Tipología del Parque Automotor de la DTF**

<b>Año/ Tipo</b>	<b>Motos</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Buseta</b>	<b>Bus</b>
2004	21,13%	13,02%	17,17%	15,94%
2005	28,36%	12,05%	9,22%	8,89%
2006	20,14%	15,22%	6,39%	10,14%
2007	47,16%	40,50%	-2,85%	19,49%
2014	6,36%	6,50%	-3,87%	-38,22%

**ANEXO D. Tabla Nivel de Accidentalidad - Puntos Críticos del Municipio de Floridablanca Octubre-2014**

TC01. RELACION TRAMOS CRITICOS ENERO - OCTUBRE 2014		
No Pto	Nombre Punto	Cant
1	Carrera 27 entre calle 205 y 206	7
2	Carrera 27 entre calle 35 y 36	8
3	Carrera 27 entre calle 30 y 31	6
4	Calle 29 entre carrera 11 y 12	5
5	Carrera 27 entre calle 42 y 43	5
6	Carrera 27 entre calle 198 y 196	3
7	Carrera 33 entre calle 126 y 127	4
8	Carrera 27 entre calle 44 y 45	4
9	Carrera 27 entre calle 210 y 211	4
10	Carrera 27 entre calle 207 y 208	4
11	Carrera 27 entre calle 19 y 20	4
12	Carrera 27 entre calle 117 y 116	4
13	Tramo San Gil Bucaramanga Km 87 y 88	3
14	Calle 29 entre carrera 10 y 11	3
15	Calle 230 entre carrera 27 y 28	3
16	Carrera 27 entre Km 90 y 91	3
17	Carrera 27 entre calle 38 y 39	3
18	Carrera 27 entre calle 34 y 35	3
19	Carrera 27 entre calle 31 y 32	3
20	Carrera 27 entre calle 25 y 26	3
TOTAL		82

**Fuente:** Dirección de Tránsito y Transporte de Floridablanca (DTTF)

## ANEXO E. Tabla. Estadísticas Malla

### ESTADÍSTICAS DE VIAJE

ESCENARIO ACTUAL										
Interval	Num Trips	VMT	Tot_Stop_Time	Tot_Num_Stops	Tot_Travel_Time	Avg_Speed	Tot_Delay	Avg_Delay	Avg_Stop_Time	Avg_Num_Stops
1	3842	1769,208496	6234,615234	10258	11799,52253	8,996339193	9191,364365	5,38880457	3,695154917	6,128103665
Queued	90				414,5664714	0	414,5001957	4,60555773	0	0

ESCENARIO 1										
Interval	Num Trips	VMT	Tot_Stop_Time	Tot_Num_Stops	Tot_Travel_Time	Avg_Speed	Tot_Delay	Avg_Delay	Avg_Stop_Time	Avg_Num_Stops
1	3836	1852,240601	9111,773438	17596	15483,07376	7,177802104	12760,98872	7,053687816	5,009495643	9,215532222
Queued	154				1056,592253	0	1056,466729	6,860173566	0	0

ESCENARIO 2										
Interval	Num Trips	VMT	Tot_Stop_Time	Tot_Num_Stops	Tot_Travel_Time	Avg_Speed	Tot_Delay	Avg_Delay	Avg_Stop_Time	Avg_Num_Stops
1	3952	1905,777954	6528,552246	10469	12771,93333	8,952965269	9974,663413	5,463925329	3,630010873	5,968396254
Queued	140				1108,364779		1108,239648	7,915997486	0	0

ESCENARIO 3										
Interval	Num Trips	VMT	Tot_Stop_Time	Tot_Num_Stops	Tot_Travel_Time	Avg_Speed	Tot_Delay	Avg_Delay	Avg_Stop_Time	Avg_Num_Stops
1	3302	1484,517578	6454,354004	10610	11891,83418	7,490102083	9733,794217	6,553872676	4,363244775	7,242525966
Queued	258				4862,972135		1387,92801	5,37956593	0	0

**ANEXO F. Tabla.** Tiempos de viaje rutas escenario Actual. (AB de norte a sur u Occidente-Oriente).

Tiempo de Viajes BA (min)	Tiempo de Viajes AB (min)
<b>RUTA No 1</b>	
2,457498402	6,452384
<b>RUTA No 2</b>	
2,335806154	5,430453103
<b>RUTA No 3</b>	
2,261570823	
<b>RUTA No 4</b>	
2,375144134	
<b>RUTA No 5</b>	
3,724823878	7,411447736
<b>RUTA No 6</b>	
2,233922472	1,581360388
<b>RUTA No 7</b>	
0,474214315	0,150705534
<b>RUTA No 8</b>	
	0,150705534

**ANEXO G. Tabla.** Tiempos de viaje rutas primer escenario  
(AB de norte a sur u Occidente-Oriente).

Tiempo de Viajes BA (min)	Tiempo de Viajes AB (min)
<b>RUTA No 1</b>	
2,488226771	6,740565
<b>RUTA No 2</b>	
2,309570349	5,730946463
<b>RUTA No 3</b>	
2,265755865	0,372969648
<b>RUTA No 4</b>	
5,78518482	
<b>RUTA No 5</b>	
3,840852922	8,306484872
<b>RUTA No 6</b>	
4,327235387	2,07184258
<b>RUTA No 7</b>	
0,473263665	0,152793397
<b>RUTA No 8</b>	
	0,152793397

**ANEXO H. Tabla.** Tiempos de viaje rutas segundo escenario  
(AB de norte a sur u Occidente-Oriente)

Tiempo de Viajes BA (min)	Tiempo de Viajes AB (min)
<b>RUTA No 1</b>	
2,484642657	6,099258
<b>RUTA No 2</b>	
2,425233391	6,099258113
<b>RUTA No 3</b>	
1,719598731	0,370129535
<b>RUTA No 4</b>	
2,827461511	
<b>RUTA No 5</b>	
3,840852922	8,306484872
<b>RUTA No 6</b>	
1,618261077	2,16865957
<b>RUTA No 7</b>	
0,472103769	0,151600477
<b>RUTA No 8</b>	
2	0,152793397

**ANEXO I. Tabla.** Tiempos de demora rutas primer escenario. (AB de norte a sur u Occidente-Oriente)

Tiempo de Demora BA (min)	Tiempo de Demora AB (min)
<b>RUTA No 1</b>	
5,554525725	25,8417
<b>RUTA No 2</b>	
5,554525725	25,84169787
<b>RUTA No 3</b>	
10,19864907	
<b>RUTA No 4</b>	
5,95320219	
<b>RUTA No 5</b>	
12,05095965	87,30724022
<b>RUTA No 6</b>	
8,996170818	9,855758667
<b>RUTA No 7</b>	
0,024439671	0
<b>RUTA No 8</b>	
0	0

## ANEXO J. Tabla. Tiempos de Parada, Nivel de Servicio de las rutas 2015 – 2020 y 2030

### URBAN ARTERIAL SPEED (VELOCIDAD ARTIRIAL URBANA)

#### ESCENARIO ACTUAL

2015					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S	2,777322896	17,86633521	I	E
1	CARRERA 8 S-N	3,375079091	18,33507911	I	E
1	CALLE 5 OR - OCC	2,843005117	19,85818956	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR	2,421423086	19,18466716	I	E
1	CARRERA 36 N-S	11,34026388	4,740126672	I	F
1	CARRERA 36 S-N	3,60601476	21,39535196	I	D
1	CALLE 4 OCC - OR	1,29762764	26,92368179	I	D
1	CALLE 4 OR-OCC	0,709979057	36,05444849	I	B

2020					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		11,52667	I	F
1	CARRERA 8 S-N		11,82908	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		12,81174	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		12,3772	I	F
1	CARRERA 36 N-S		3,055832	I	F
1	CARRERA 36 S-N		13,8035	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR		17,37012	I	D
1	CALLE 4 OR-OCC		23,26093	I	C

2030					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		8,715286	I	F
1	CARRERA 8 S-N		8,9435	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		9,668924	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		9,358421	I	F
1	CARRERA 36 N-S		2,312547	I	F
1	CARRERA 36 S-N		10,43676	I	F
1	CALLE 4 OCC - OR		13,133524	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC		17,58754	I	D

#### ESCENARIO 2 (DOS)

2015					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S	2,711766307	17,102365	I	E
1	CARRERA 8 S-N	3,799278259	15,23654	I	E
1	CALLE 5 OR - OCC	2,487403615	16,85265	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR	2,771555837	14,3265	I	E
1	CARRERA 36 N-S	13,86620992	3,78546	I	F
1	CARRERA 36 S-N	3,463265991	18,965234	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR	1,318480682	19,86524	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC	0,70997963	32,15698	I	B

2020					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		15,263545	I	E
1	CARRERA 8 S-N		13,62354	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		15,023145	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR		12,78965	I	F
1	CARRERA 36 N-S		3,458795	I	F
1	CARRERA 36 S-N		16,935265	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR		17,78596	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC		28,52145	I	C

2030					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		11,236589	I	E
1	CARRERA 8 S-N		10,63254	I	E
1	CALLE 5 OR - OCC		11,78524	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR		9,990215	I	E
1	CARRERA 36 N-S		2,710254	I	F
1	CARRERA 36 S-N		13,25635	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR		13,589654	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC		22,265894	I	D

#### ESCENARIO 1 (UNO)

2015					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S	2,624819183	17,03098	I	E
1	CARRERA 8 S-N	3,330834707	16,7354	I	E
1	CALLE 5 OR - OCC	2,81336263	18,012568	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR	3,752704875	10,825697	I	F
1	CARRERA 36 N-S	14,20068461	4,12365	I	F
1	CARRERA 36 S-N	3,608839162	19,265	I	D
1	CALLE 4 OCC - OR	1,314661535	18,9148	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC	0,709979184	28,84587	I	C

2020					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		12,90356	I	F
1	CARRERA 8 S-N		12,6758	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		13,6458	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		8,20265	I	F
1	CARRERA 36 N-S		3,123947	I	F
1	CARRERA 36 S-N		14,56984	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR		13,25487	I	F
1	CALLE 4 OR-OCC		20,23654	I	E

2030					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		10,0002365	I	F
1	CARRERA 8 S-N		9,8563254	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		10,2365	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		6,32654	I	F
1	CARRERA 36 N-S		2,423654	I	F
1	CARRERA 36 S-N		11,298564	I	F
1	CALLE 4 OCC - OR		10,26587	I	F
1	CALLE 4 OR-OCC		14,236587	I	F

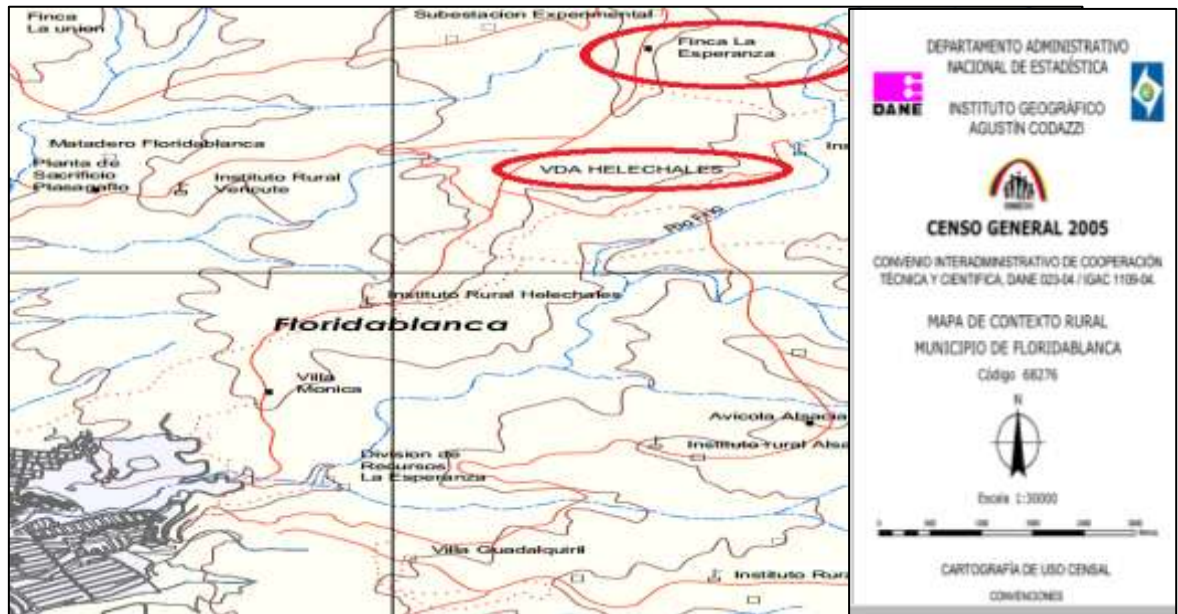
#### ESCENARIO 3 (TRES)

2015					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S	2,786460622	18,8956	I	E
1	CARRERA 8 S-N	3,516610463	18,526	I	E
1	CALLE 5 OR - OCC	2,850123088	19,21458	I	E
1	CALLE 6 OCC - OR	3,903070577	12,2365	I	F
1	CARRERA 36 N-S	10,25643209	5,23654	I	D
1	CARRERA 36 S-N	3,639236705	21,32654	I	D
1	CALLE 4 OCC - OR	1,293114726	25,236547	I	D
1	CALLE 4 OR-OCC	0,70997963	38,5264	I	B

2020					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		16,62613	I	F
1	CARRERA 8 S-N		16,32564	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		17,52634	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		9,56324	I	F
1	CARRERA 36 N-S		4,21365	I	E
1	CARRERA 36 S-N		17,56324	I	E
1	CALLE 4 OCC - OR		21,365487	I	D
1	CALLE 4 OR-OCC		34,32654	I	C

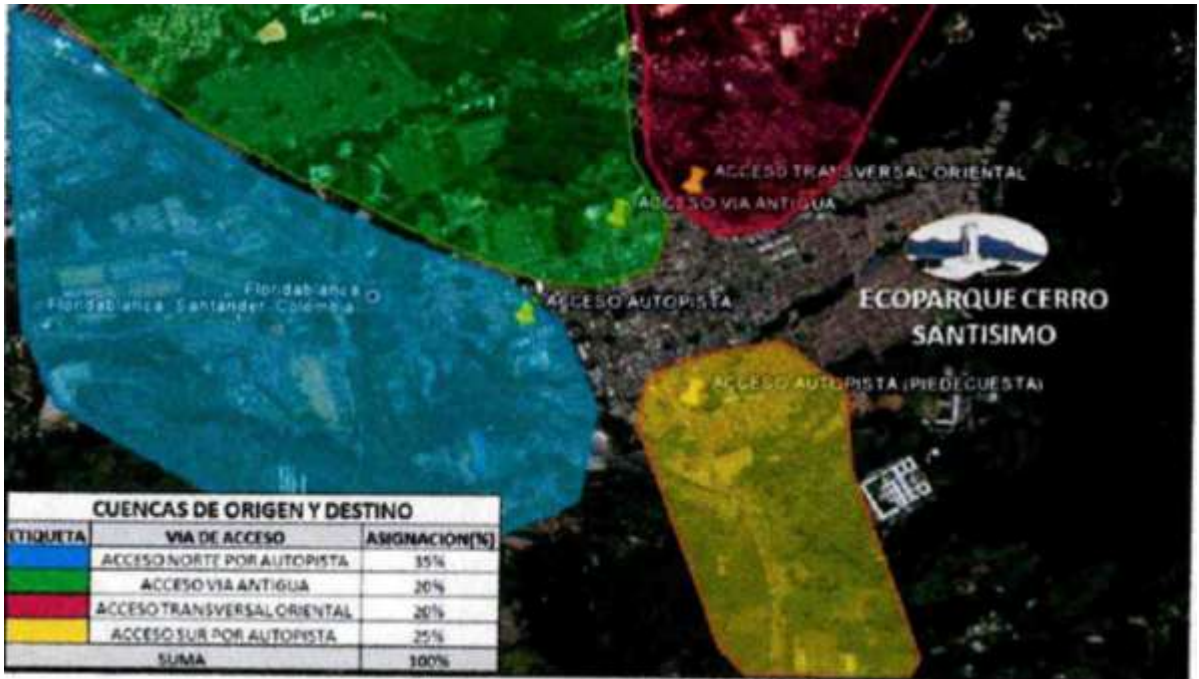
2030					
Interval	Arterial Name	Avg Travel Time	Avg Speed	Urban Street Class	LOS
1	CARRERA 8 N-S		13,40565	I	F
1	CARRERA 8 S-N		13,125698	I	F
1	CALLE 5 OR - OCC		14,23658	I	F
1	CALLE 6 OCC - OR		6,5324	I	F
1	CARRERA 36 N-S		3,212548	I	F
1	CARRERA 36 S-N		13,23657	I	F
1	CALLE 4 OCC - OR		17,23654	I	E
1	CALLE 4 OR-OCC		25,23654	I	D

**ANEXO K Figura** Ubicación del Proyecto Ecoparque Cerro del Santísimo



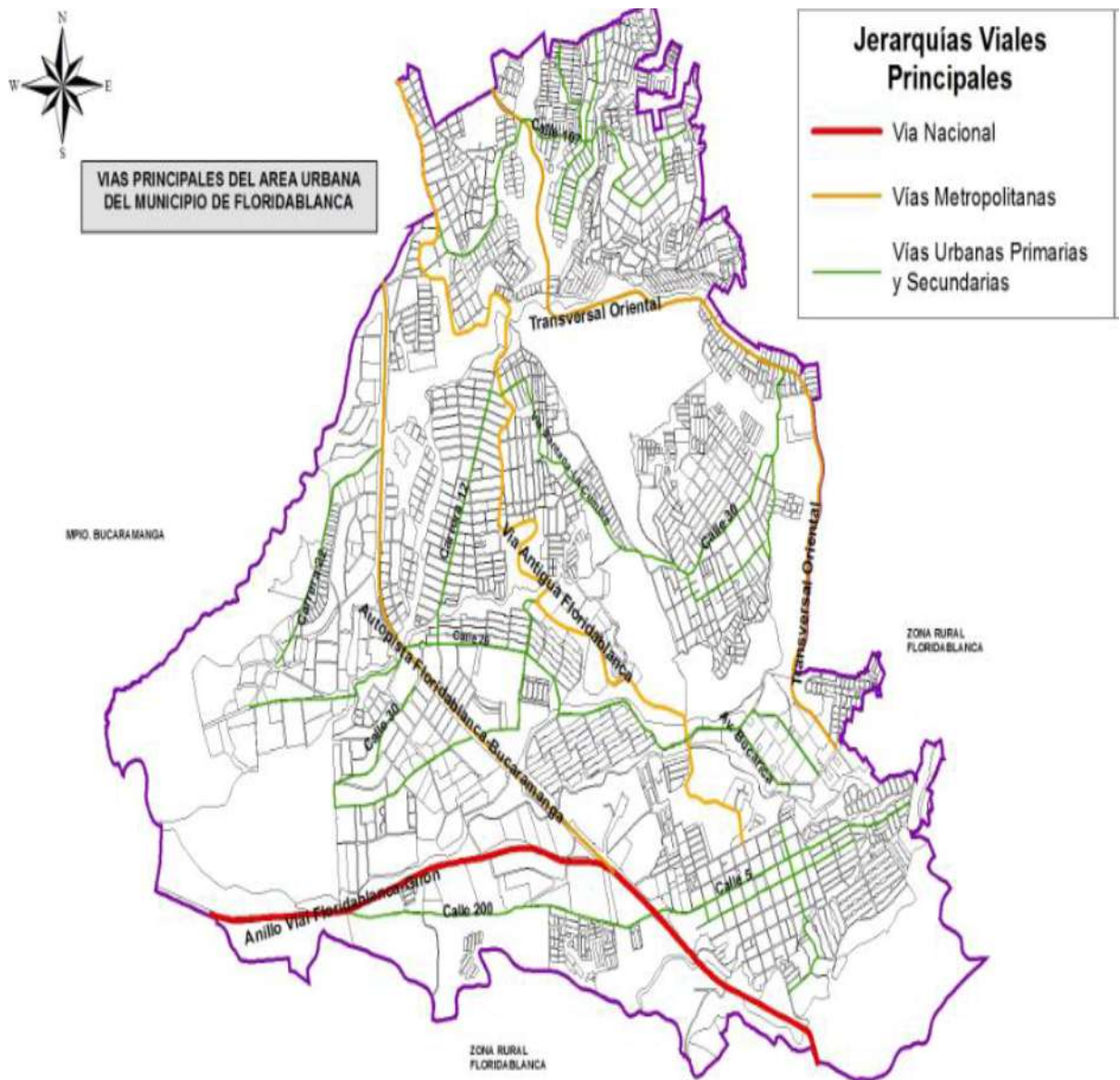
Fuente: DANE

**ANEXO L. Figura Cuencas de Acceso de Origen y Destino**



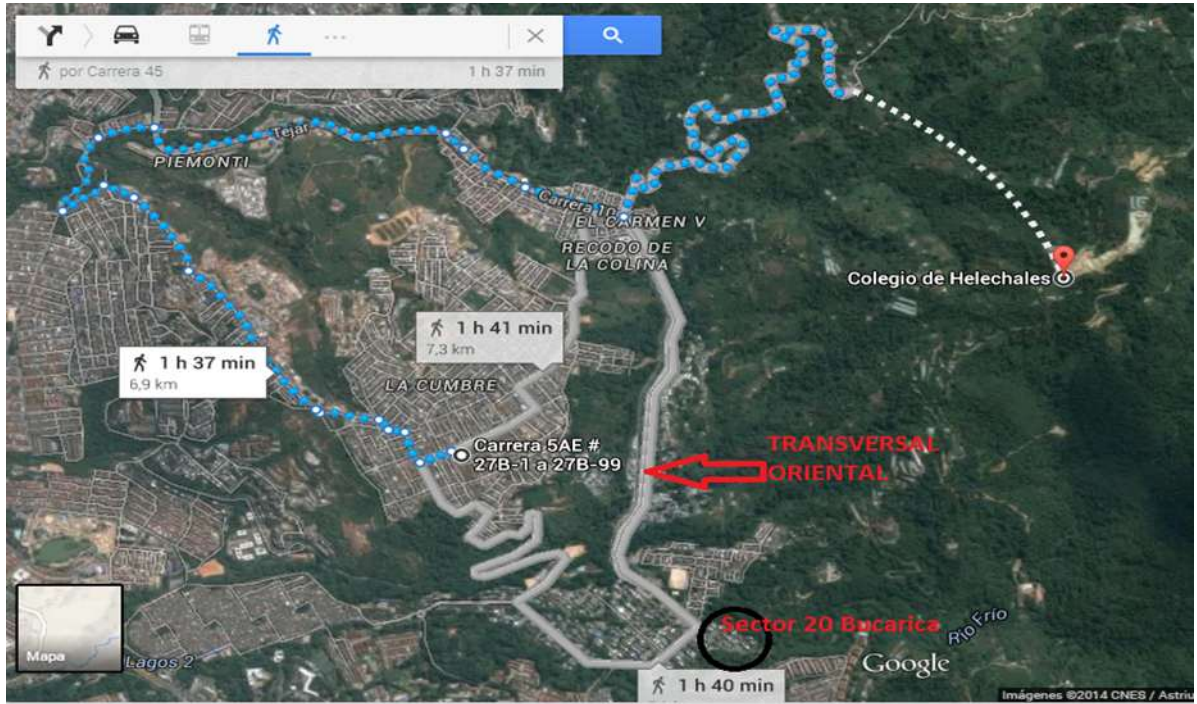
**Fuente:** Parque Nacional Chicamocha, proyecto Ecoparque Cerro Del Santísimo

## ANEXO M. Figura Vías Principales de Floridablanca



**Fuente:** Oficina Asesora de Planeación - Área del SIG, Alcaldía de Floridablanca

ANEXO N. Figura. Ruta La cumbre - Vereda Helechales



Fuente: modificado de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

**ANEXO Ñ. Figura. Conexión Jardín del limoncito-Sector 20 de Bucarica.**



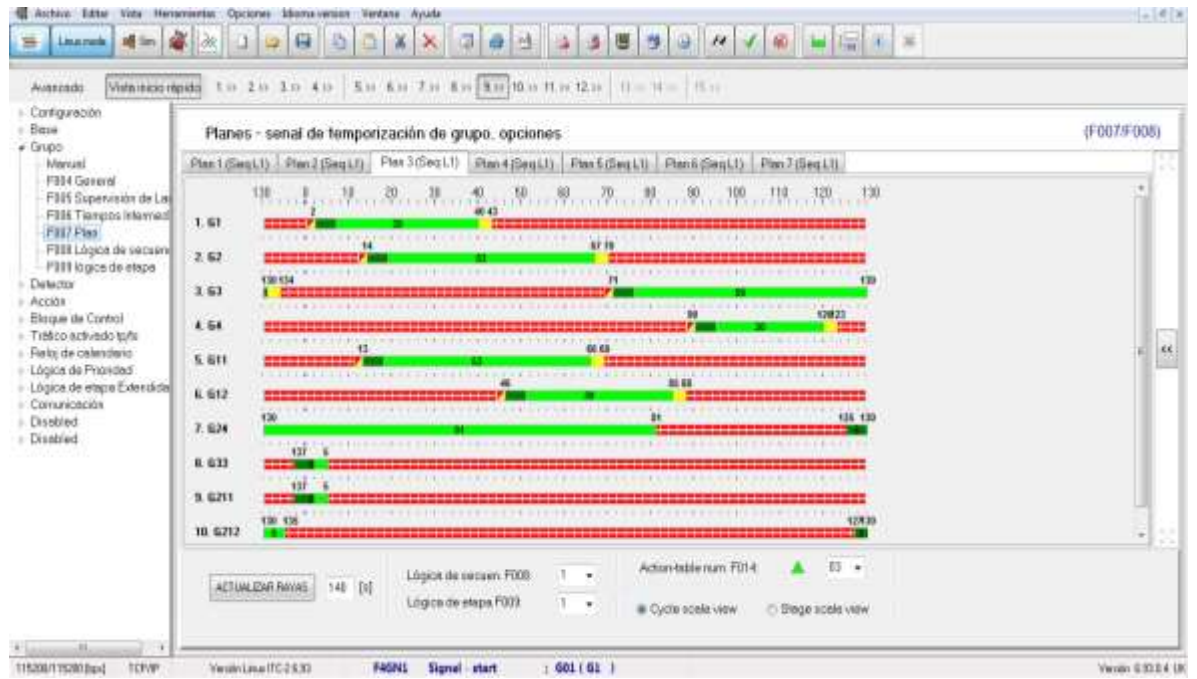
**Fuente:** modificado de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

**ANEXO O. Figura: Estaciones establecidas para conteo**



**Fuente:** modificado de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

## ANEXO P. Figura: Tiempos de semaforización. Casco Antiguo Parque



## ANEXO Q. Figura: Tiempos de semaforización. Carrera 36

