

PROYECTO PARQUE DEL RIO CALI

**CORREDOR AVENIDA 2 NORTE
ENTRE CALLE 25 Y CALLE 8N**



**ESTUDIOS DE TRANSITO
“EVALUACION INDICADORES DE MOVILIDAD**

**Municipio de Santiago de Cali
Mayo 2015**

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES	4
CAPITULO II: ANALISIS DE TRANSITO	12
CAPITULO III: ANALISIS DE RECORRIDO.....	26
CAPITULO IV: MODELACION DE TRANSITO	28
CAPITULO V: ACCIDENTALIDAD VIAL.....	36
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38



INTRODUCCIÓN

Mediante la incorporación e implementación de Estudios de Tránsito con metodologías probadas en diferentes países de América Latina, se evalúa las condiciones actuales y se predice con cierto grado de certeza el comportamiento durante la ejecución de las obras, y se sustenta la adopción de medidas complementarias en regulación del tránsito, teniendo en cuenta la importancia del impacto generado durante la construcción del proyecto en la zona directa de influencia.

Los resultados que se consignan en este documento, se estructuran en tres partes:

- 1 Los datos recopilados en observaciones de campo, debidamente ordenados y organizados.
- 2 El desarrollo de un modelo matemático de tráfico para representar la funcionalidad actual con todas sus restricciones.
- 3 La proyección y análisis de diferentes alternativas de manejo de tráfico, como punto de referencia para establecer un modelo de gestión orientado a mitigar los impactos generados por el parque automotor y la movilidad peatonal.

CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 GENERALIDADES

La ingeniería de tránsito, actualmente está respondiendo a las nuevas exigencias viales, como es el caso de la estimación de la demanda de transporte, de tránsito, de la capacidad vial, de los niveles de servicio, lo mismo que las mediciones y determinación de las relaciones entre las variables que describen el comportamiento del tránsito actual y futuro, siendo utilizadas principalmente para el planeamiento, estudio, diseño, operación y administración de los sistemas viales y de transporte.

El estudio de tránsito elaborado en este documento, está orientado a servir de base técnica para evaluar las condiciones actuales de movilidad y las de alternativas de solución para la implementación del Plan de Manejo de Transito, a través del uso del modelo de simulación vehicular SYNCHRO y HCS.

1.2 OBJETIVO

El objetivo general del estudio, es determinar los parámetros necesarios para la modelación y evaluación en condiciones actuales tales como: volúmenes vehiculares sobre las intercesiones relevantes del área de influencia, tiempos, colas y velocidades promedio que permitan determinar los efectos que sobre la movilidad se generaran con intervención de las obras y el panorama creado por los desvíos a implementar.

1.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las condiciones del tránsito actual de la zona de influencia directa del proyecto.
- Determinar las horas de mayor demanda en los puntos evaluados.
- Generar la información primaria necesaria para el desarrollo del modelo

1.3 ALCANCE

El presente estudio de tránsito se efectúa con una metodología adecuada que permite obtener los parámetros de tránsito presentes y así evaluar a través de modelación, la eficiencia de la circulación vehicular en la zona de influencia directa a través del cálculo de su capacidad y niveles de servicio en la condición actual. Este estudio tiene como alcance modelar y evaluar las condiciones existentes de la infraestructura vial y la de los corredores a intervenir en el Plan de Desvíos.

1.4 METODOLOGÍA UTILIZADA

1.4.1 DEFINICIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CAMPO

Se establecen los estudios de tránsito necesarios para lograr los objetivos del proyecto; La actividad de mayor despliegue para el proyecto es el de aforos vehiculares, el cual contempla entre otros aspectos los siguientes:

- Planificación operativa
- Realización de formatos
- Capacitación de los aforadores
- Definición de sitios de aforo fecha y horarios
- Ejecución del trabajo de campo

1.4.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Considerando que el grupo de trabajo cuenta con un fuerte componente de sistemas computacionales para el desarrollo, con la cual se puede propiciar la aplicación interactiva de elementos temáticos, generados a partir de la información de campo. Para lograrlo, toda la información obtenida en el campo es digitada en archivos computacionales con lo que se facilita el manejo, procesamiento, análisis y presentación de resultados. La cartografía generada se desarrolla en su mayoría en AutoCad y se procesa en ArCGis, Synchro y HCS

1.5 SISTEMA VIAL BASICO – JERARQUIZACION DE LA RED

De acuerdo con el Anexo 4 del Plan de Ordenamiento Territorial, el Sistema Vial Básico del Municipio se soporta en la red que conforman las Vías Interregionales, las Vías Arterias Principales (VAP) y Vías Arterias Secundarias (VAS), que se definen:

Vías Inter-regionales: Corresponde a las vías de enlace inter-regional en el Municipio

Vías Arterias: Son las que conforman la red vial básica primordial de la ciudad y por lo tanto, son determinantes de la estructura y forma urbanas. El tránsito que canalizan corresponde fundamentalmente a desplazamientos entre sectores municipales distantes.

Vías Arterias Principales (VAP): por la amplia dimensión de su sección transversal alojan intensos flujos de tránsito de vehículos livianos y son preferidas para la operación del servicio público de transporte colectivo de alta frecuencia y paradas distantes reguladas.

Vías Arterias Secundarias (VAS): Permiten un alto porcentaje de vehículos convencionales de transporte público colectivo con baja velocidad de operación y alta rotación de demanda. Actúan como ejes distribuidores de tráfico.

El corredor de intervención en este contexto se clasifica como:

Vías Arterias Principales - VAP

- Avenida 1 Norte - Avenida 2 Norte desde la portada al Mar hasta la Calle 15 Norte

1.6 ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN

Para diseñar, ejecutar y supervisar la recolección de los datos en campo, el equipo de personal asignado realizó una visita en la Zona de Influencia, en la cual se verificó la información cartográfica disponible y se identificaron aspectos tales como las características físicas de la infraestructura y las articulaciones o nodos.

Este trabajo de campo permitió además identificar los sentidos actuales y características operacionales de los tramos de vía e intersecciones viales con los mayores volúmenes de flujo vehicular.

Como resultado de este reconocimiento físico, se diseñó la toma de información para determinar los volúmenes e intensidad de tráfico, los tiempos de viaje, las velocidades y las demoras en recorrido, variables que se describen en los CAPITULOS 2 Y 3.

En el CAPITULO 4 se incluye la simulación de tráfico para los distintos escenarios, la situación actual y las situaciones planteadas dentro de la definición de alternativas.

En el CAPITULO 5 se realiza un análisis sobre la accidentalidad vial del sector céntrico de la ciudad en los últimos 5 años.

En el CAPITULO 6 Se presentan las conclusiones y recomendaciones.



1.7 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Esta megaobra de la segunda fase de los trabajos financiados con los dineros de la contribución de valorización, que pagan los caleños, es una de las grandes apuestas de renovación urbana de la secretaría de Infraestructura y Valorización del municipio, que aspira a que esté lista entre octubre y diciembre del 2015.

Amplios senderos para peatones y ciclistas, así como zona de jardines en la plazoleta del Centro Administrativo Municipal (CAM) serán parte del parque de casi tres kilómetros de extensión que en un año tendrá la ribera del río Cali.

Las obras comprenden el tramo entre el Instituto Departamental de Bellas Artes y la clínica de los Remedios.

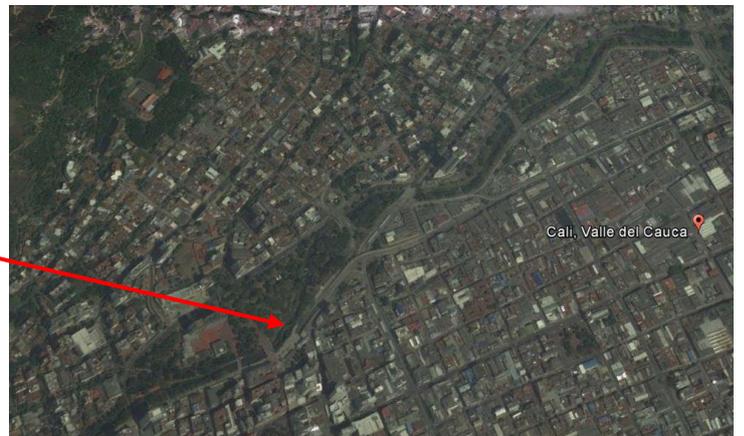
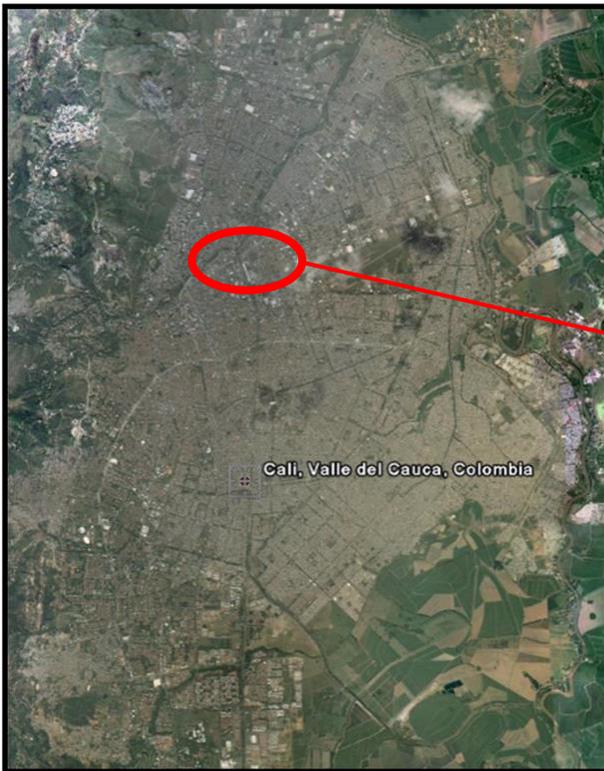
Dentro de esa recuperación de las orillas del río -hoy en abandono y en algunos sectores, convertidas en depósitos de basuras-, también se contempla embellecer la Manzana T, que quedará unida al parque Uribe, ubicado frente del Club Colombia. Allí se incluirán ciclorrutas y zonas para el descanso, el esparcimiento y áreas para el deporte.

El proyecto planea, además, conectar los alrededores del CAM con el Bulevar de la avenida Colombia y que un parqueadero público se convierta en zona verde. A su vez, se estudia que la carrera 2, desde la calle 13, cerca al teatro Jorge Isaacs, hasta la calle 8 sea reducida a un solo carril y que los cuatro carriles de la avenida Segunda Norte pasen a ser dos para los vehículos y los otros dos para espacio público.



1.7.1 LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el corredor de la Avenida 2Nte entre las Calle 25 y Calle 8N.



El recorrido comprende el corredor en su estension longitudinal de oriente a occidente, pasando por sitios que hacen parte de los hitos de la ciudad como son el Complejo de la Policia Nacional en la Calle 21, la Torre de Cali, El Club Colombia y el CAM.



1.7.2 ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA

El proyecto se entiende como un corredor de escala urbana en la pieza centro-norte de la ciudad, una vía estratégica conexión oriente occidente para la ciudad y de paso entre el centro y norte de la misma.



1.7.3 ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA

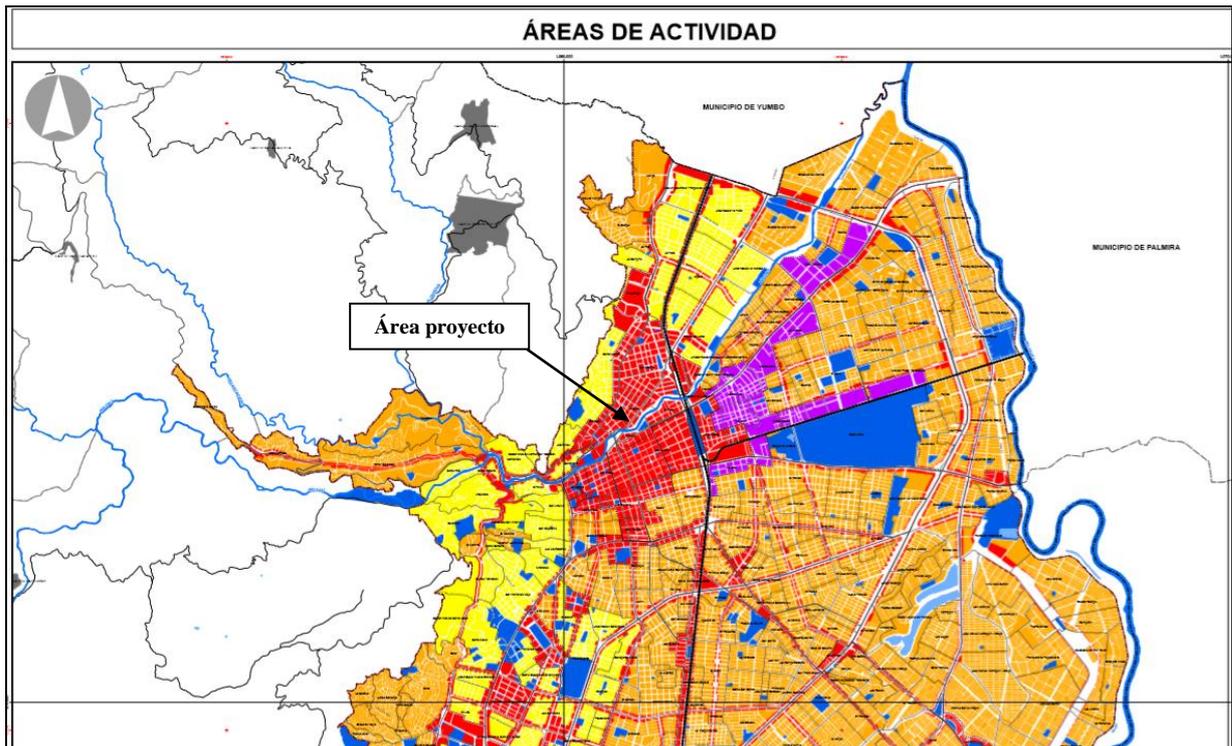
Tiene como alcance los límites viales por los cuales se realiza la redistribución del tráfico; entre los cuales se encuentra la Calle 25, Calle 21, Calle 15, Calle 8, Carrera 8, Carrera 5, Carrera 4, Carrera 1, Avenida 8 Nte, Avenida 6 Norte, Avenida 4 Nte, Avenida 3 Nte,.





1.8 Uso del Suelo

De acuerdo con la información obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Santiago de Cali adoptado en el año 2014, se determinó que el área aledaña al proyecto tiene como actividad principal el uso Mixto.



Fuente: Elaboración propia con base en información del POT de Santiago de Cali.

1.8.1 Sitios Especiales

En el sector se identificaron los siguientes sitios especiales:

- Clínica de los remedios
- Clínica de Fracturas
- Estación Policía Nacional
- Torre de Cali
- Club Colombia
- Centro Administrativo Municipal
- Conservatorio

CAPITULO II: ANALISIS DE TRANSITO

2.1 ESTUDIO DE VOLUMENES DE TRANSITO VEHICULAR – INDICADORES DE INTENSIDAD DEL TRAFICO

Con el propósito de recolectar la información primaria para cuantificar la magnitud de las intersecciones de estudio, se realizó la toma de aforos de campo de los volúmenes vehiculares en las intersecciones de la zona directa de influencia. Las estaciones de aforo se presentan en la Tabla 1.



IMAGEN 3. INTERSECCIONES DE INTERES

ESTACIONES DE AFOROS

ESTACION	DIRECCION	FECHA
Estación 1	Av 2 Nte CAM	Marzo 24 de 2015
Estación 2	Av 2Nte Calle 9N	Marzo 25 de 2015
Estación 3	Av 2Nte Calle 13N	Marzo 26 de 2015
Estación 4	Av 2Nte Calle 14N	Marzo 27 de 2015
Estación 5	Av 2Nte Calle 15N	Marzo 31 de 2015
Estación 6	Av 2Nte Calle 17N	Abril 01 de 2015
Estación 7	Av 2Nte Calle 21N	Abril 02 de 2015
Estación 8	Av 2Nte Calle 25N	Abril 03 de 2015

TABLA 1. ESTACIONES DE AFOROS

Fuente de elaboración: Propia

CODIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS EN INTERSECCIONES

Los Movimientos Principales se agrupan en forma numérica así:

- Vehículos provenientes del Norte dirigidos al Sur: Grupo 1.
- Vehículos provenientes del Sur dirigidos al Norte: Grupo 2.
- Vehículos provenientes del Occidente dirigidos al Oriente: Grupo 3.
- Vehículos provenientes del Oriente dirigidos al Occidente: Grupo 4.

Los Giros Izquierdos se enumeran sumando cuatro al grupo principal.

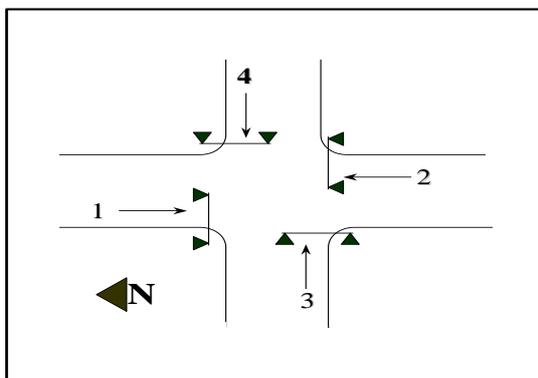
- Vehículos provenientes del Norte dirigidos al Oriente: Grupo 5.
- Vehículos provenientes del Sur dirigidos al Occidente: Grupo 6.
- Vehículos provenientes del Occidente dirigidos al Norte: Grupo 7.
- Vehículos provenientes del Oriente dirigidos al Sur: Grupo 8.
- Los Giros Derechos se designan anteponiendo el número 9 al grupo principal.
- Provenientes del Norte dirigidos al Occidente: Grupo 91.
- Vehículos provenientes del Sur dirigidos al Oriente: Grupo 92.
- Vehículos provenientes del Occidente dirigidos al Sur: Grupo 93.
- Vehículos provenientes del Oriente dirigidos al Norte: Grupo 94.

Los Grupos Peatonales se antecederá al grupo principal un numero 2 y su paralelo al grupo principal de un numero 3.

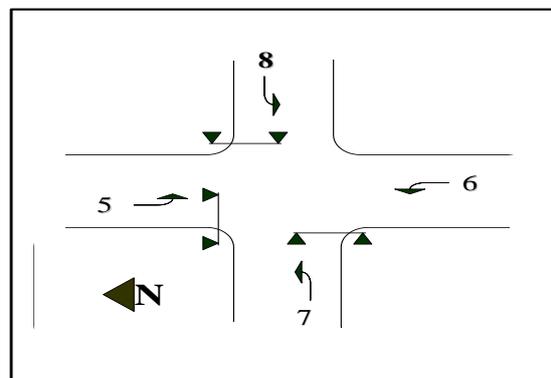
Para las Intersecciones Dobles al cruce siguiente al principal el grupo se antecederá de un numero 1.

Ver la codificación de movimientos para intersecciones típicas en los planos 1-3

Ver codificación particular para cada intersección aforada y evaluada en los planos 1-5

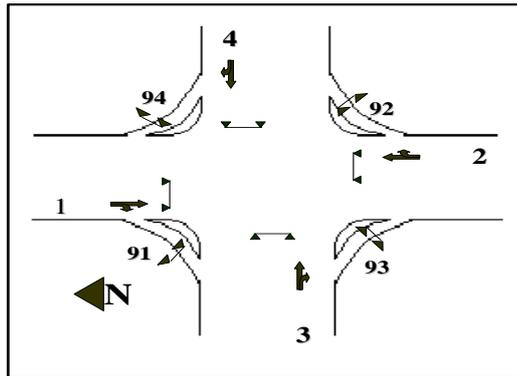


PLANO 1. MOVIMIENTOS PRINCIPALES



PLANO 2. GIROS IZQUIERDOS

PLANO 3. MOVIMIENTOS PRINCIPALES CON GIROS DERECHOS



Los periodos para el registro de los volúmenes vehiculares se establecieron para los intervalos de quince minutos. La información se recopiló siguiendo los requerimientos planteados por los términos de referencia en donde se especificaba que se debía aforar en horas pico un día típico (martes, miércoles o jueves).

2.3 PERIODOS DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PARAMETROS PARA LA REDUCCIÓN DE DATOS.

Se tomaron estaciones específicas, las cuales son medidas en períodos de tiempo cortos, cuatro horas en la mañana y cuatro horas en la tarde, obteniendo el comportamiento para las horas pico de la mañana y la tarde en las intersecciones de interés de las vías de desvío.

ESTACION	DIRECCION	NIVEL
Estación 1	Av 2 Nte CAM	3
Estación 2	Av 2Nte Calle 9N	3
Estación 3	Av 2Nte Calle 13N	3
Estación 4	Av 2Nte Calle 14N	3
Estación 5	Av 2Nte Calle 15N	3
Estación 6	Av 2Nte Calle 17N	3
Estación 7	Av 2Nte Calle 21N	3
Estación 8	Av 2Nte Calle 25N	3

TABLA 2. PERIODOS TOMA AFOROS DE AFOROS

Se recopilaron datos de volúmenes vehiculares, clasificados en automóviles, microbuses, buses, busetas, motos, y camiones, con el propósito de determinar su utilización, la magnitud de los volúmenes y la composición vehicular de los corredores analizados.

En la figura 1 se reproduce la hoja de campo empleada para el registro de los volúmenes vehiculares.



ESTUDIOS DE TRANSITO									
FECHA: _____					HORA: _____				
LUGAR: _____					CALLE: _____				
MOMENTO: _____					SERVICIO: _____				
MOTIVACION: _____					OTRO: _____				
MOMENTO	PERIODO	AUTOS				BUSES		MOTOS	
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>							
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						



verificación por parte del personal de la oficina, de los totales reportados por los aforadores en cada uno de los intervalos de conteo, de esta manera se garantiza el proceso de revisión de la información, minimizando la posibilidad de transcribir datos erróneos o inconsistentes.

El desempeño del personal de campo fue evaluado de manera continua con el propósito de detectar cualquier aspecto que pudiera afectar la calidad de la información recolectada. Posteriormente la información se transcribió a medio magnético, con el fin de efectuar su procesamiento de reducción y su análisis respectivo.

Para efectos de reducción de información y para efectos de análisis de capacidad vial y niveles de servicio de la infraestructura se adoptaron los factores de conversión recomendados por los manuales de tránsito, los cuales permiten ponderar el efecto negativo de cada tipo de vehículo por su tamaño y velocidad de operación sobre la calidad de la movilidad en una infraestructura.

En resumen se aclara que para el procesamiento de la información se requiere hallar el número de autos directos equivalentes (a.d.e.) y se emplearon los presentados a continuación

Autos y Microbuses	1.0
Buses y Busetas	2.0
Camiones	2.0
Motos	0.5
Bicicletas	0.3

En cada una de las estaciones de aforo se determinan los movimientos identificados de acuerdo con lo presentado en los planos 1-4, los cuales dan origen a los flujos calculados tanto a la entrada como a la salida de cada acceso de la intersección.

2.4 HORAS Y VOLUMENES DE MAXIMA DEMANDA

Se presentan los volúmenes vehiculares registrados en campo durante los periodos de quince minutos, identificando la composición vehicular para cada día en los diferentes accesos aforados. Mediante el procesamiento de esta información, se obtuvieron los listados de volúmenes horarios en acceso, discriminados por tipos de vehículos, además se presentan los histogramas de volúmenes horarios en cada acceso por día.

A partir del procesamiento de la información de los volúmenes de 15 minutos, se obtuvo el registro de los volúmenes horarios por cada una de las estaciones de aforo. La integración de los volúmenes horarios correspondientes a los movimientos que convergen a cada una de las estaciones de conteo, permitió identificar tanto las horas picos de la mañana como de la tarde y de igual manera, fue posible determinar los volúmenes vehiculares, su composición y el factor hora pico.



Estos valores se obtuvieron para cada estación y para cada una de sus accesos así como se puede observar en las tablas ANEXO 1.

2.5 DIAGNOSTICO DE LAS INTERSECCIONES DE ACUERDO CON LOS VOLUMENES PROMEDIO EN LA HORA DE MAXIMA DEMANDA

De acuerdo con el análisis que se realiza a continuación sobre reducción de información aforos, se presentan las consideraciones más relevantes, sobre las circunstancias prevalecientes de la situación más crítica del tránsito actual. Los factores externos que afectan el nivel de servicio, como son físicos, pueden ser medidos a una hora conveniente. En cambio los factores internos, por ser variables, deben ser medidos durante un período de mayor flujo, como por ejemplo el factor de la hora de máxima demanda. El flujo de vehículos en la hora de máxima demanda no está uniformemente distribuido en ese lapso. Para tomar esto en cuenta, es conveniente determinar la proporción del flujo para un período máximo dentro de la hora de máxima demanda. Usualmente se acostumbra un período de 15 minutos y el factor es:

$$FHMD = VHMD / 4 \times Q_{15m\acute{a}x}$$

Donde:

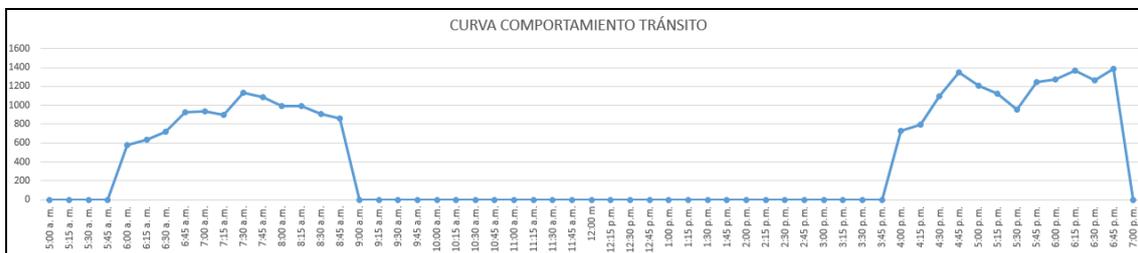
FHMD: factor de la hora de máxima demanda

VHMD: volumen horario de máxima demanda

Q 15 máx: volumen máximo durante 15 minutos

AVENIDA 2 NTE CAM

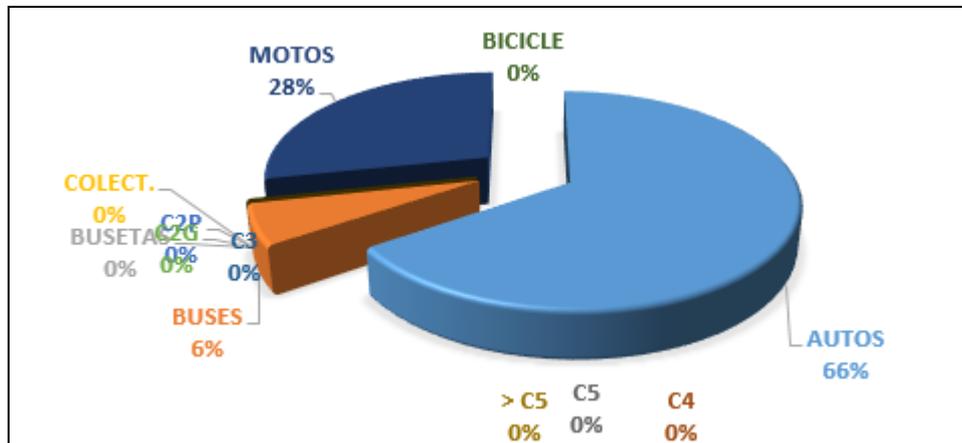
La curva de tránsito o flujo vehicular durante el periodo pico se presenta en la gráfica siguiente:



El periodo de maxima demanda en la hora pico se refleja entre las 4:30 p.m. y las 6:45 p.m.

V max =	3808
V15max =	1068
FHP	0,89

Este valor indica el grado de regularidad del flujo de tránsito que circula en el movimiento 4 del periodo aforado, mostrando un alto grado de saturación o continuidad en el tráfico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,89.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora mas cargada presenta un total de 3808 vehiculos mixtos, con una composicion del 66% de automoviles, 28% de motos 6% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 9ª

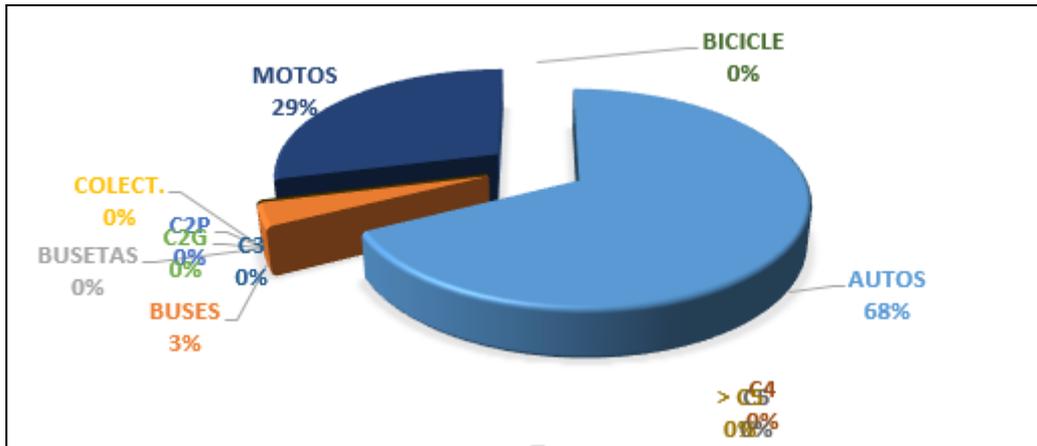
La siguiente grafica representa el comportamiento vehicular durante el periodo aforado:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 5:00 p.m. y las 6:45 p.m.

V max =	1374
V15max =	354
FHP	0,97

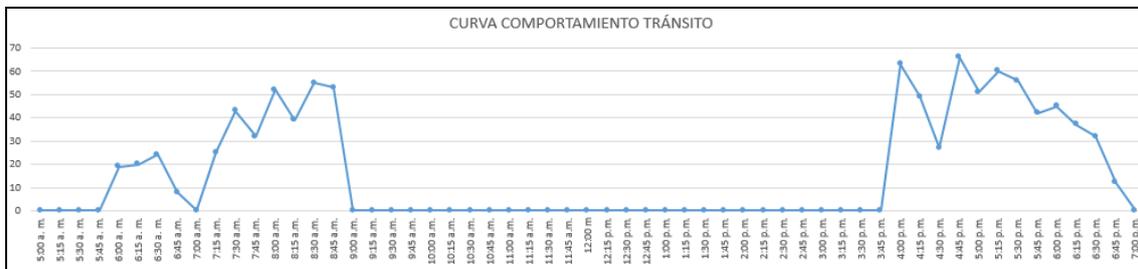
Este valor muestra el flujo de tránsito que circula en el movimiento 91 que se integra al corredor en el periodo aforado, mostrando un alto grado de saturación o continuidad en el tráfico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,97.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 1374 vehículos mixtos, con una composición del 68% de automóviles, 29% de motos 3% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 13N

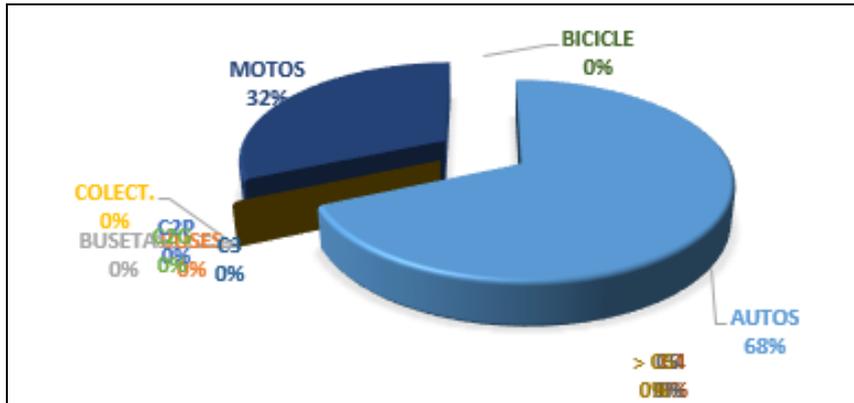
La siguiente grafica representa el comportamiento de la movilidad vehicular en el periodo de estudio:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 4:00 p.m. y las 5:30 p.m.

V max =	176
V15max =	50
FHP	0,88

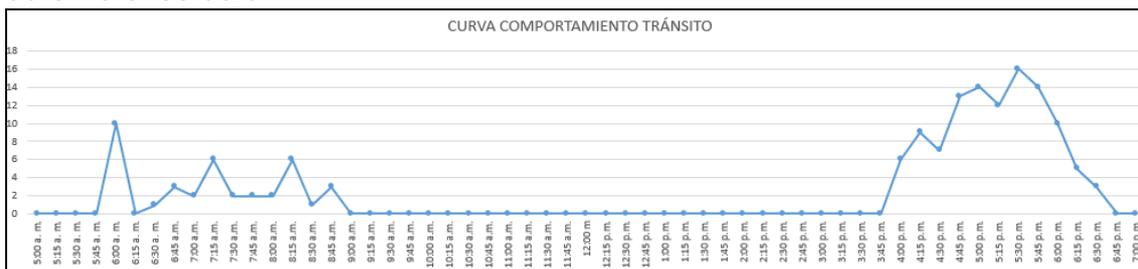
El flujo de tránsito que circula en el movimiento 91 del periodo aforado, mostrando un alto grado de saturación o continuidad en el tráfico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,88.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 176 vehículos mixtos, con una composición del 68% de automóviles, 32% de motos 0% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 14N

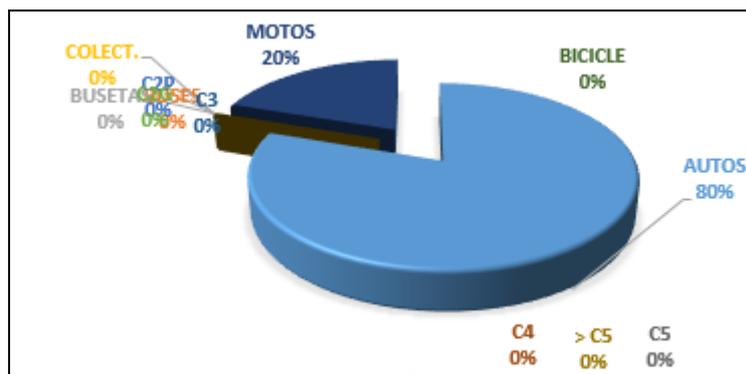
A continuación se representa el comportamiento del tránsito que se registró durante el estudio:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 4:30 p.m. y las 6:00 p.m.

V max =	47
V15max =	14
FHP	0,84

El valor del flujo de tránsito que circula en el movimiento 91 del periodo aforado, muestra un alto grado de saturación o continuidad en el tráfico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,84.

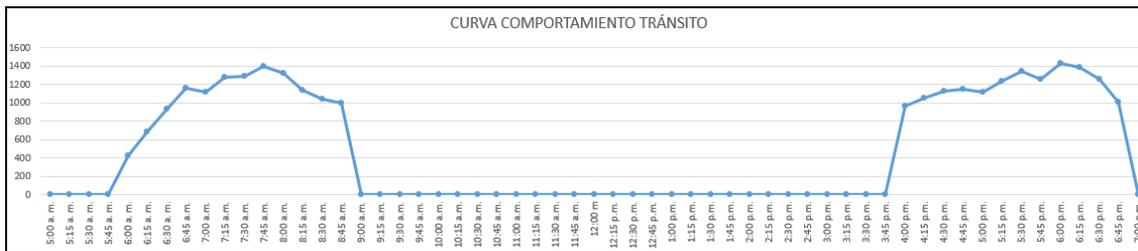




El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 47 vehículos mixtos, con una composición del 80% de automóviles, 20% de motos 0% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 15N

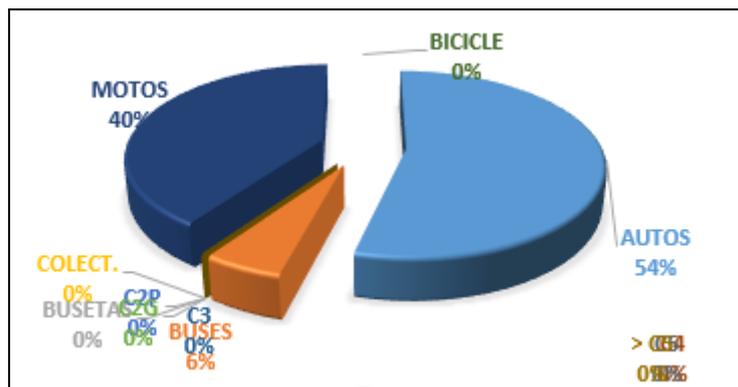
Después de la tabulación y procesamiento de los datos se realiza la representación que se registra a continuación:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja en la mañana y tarde entre las 6:30 a.m. y 8:00 a.m. y 5:00 p.m. y las 6:45 p.m.

V max =	3039
V15max =	788
FHP	0,96

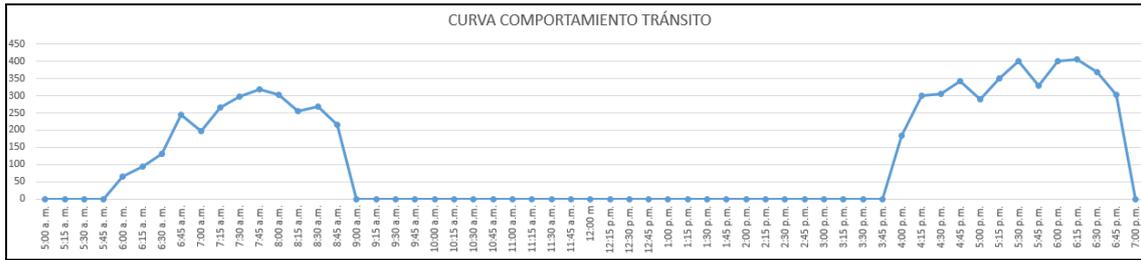
La regularidad del flujo de tránsito que circula en el movimiento 4 del periodo aforado refleja un alto grado de saturación o continuidad en el tráfico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,96.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 3039 vehículos mixtos, con una composición del 54% de automóviles, 40% de motos 6% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 17N

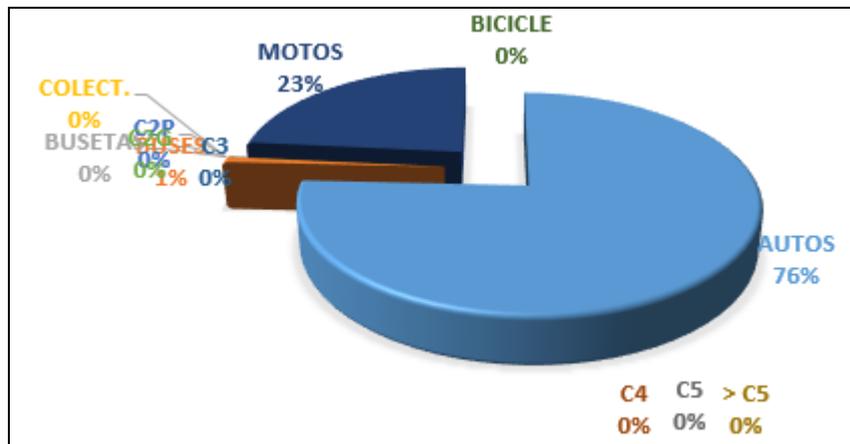
Para el sitio de aforo se presentan las siguientes características en la curva de tráfico:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 5:00 p.m. y las 6:45 p.m.

V max =	1125
V15max =	305
FHP	0,92

El valor del flujo de tránsito que circula en el movimiento 91 del periodo aforado, indica un alto grado de saturación con un valor de 0,92.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 1125 vehículos mixtos, con una composición del 76% de automóviles, 23% de motos 1% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 21N

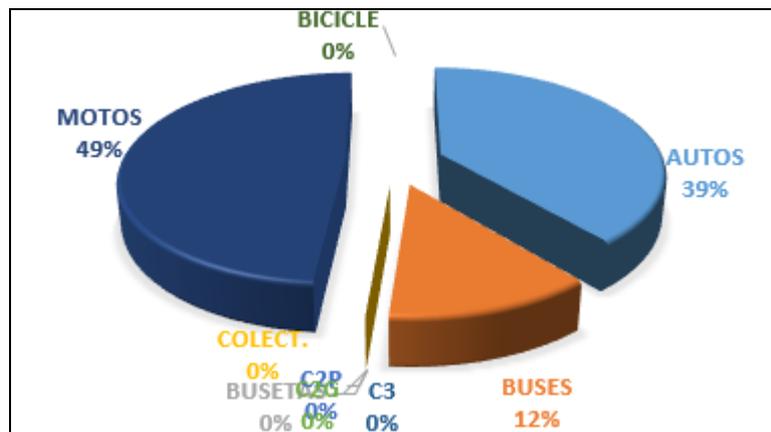
El punto de aforo que corresponde a este sitio se representa a continuación:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 6:30 p.m. y las 6:45 p.m.

V max =	1259
V15max =	336
FHP	0,94

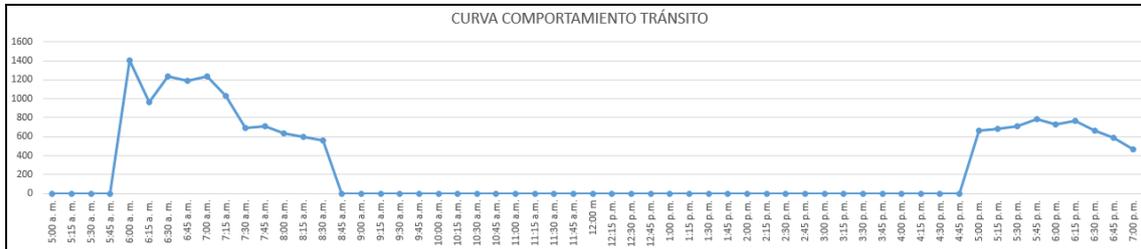
El flujo de tránsito que circula en el movimiento 91 del periodo aforado, refleja un alto grado de saturación con un valor de 0,94.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 1259 vehículos mixtos, con una composición del 39% de automóviles, 49% de motos 12% de buses y camiones

AVENIDA 2 NTE CALLE 25N

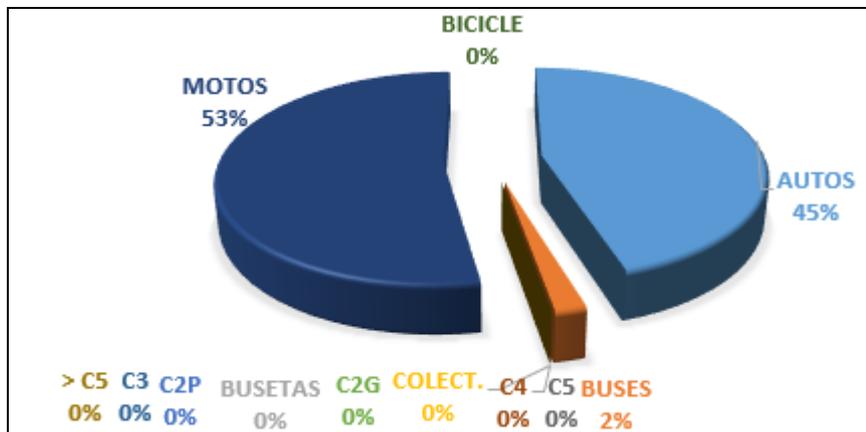
En la intersección de toman los datos que corresponden al acceso sobre el corredor de la Avenida 2 norte donde se observa el siguiente comportamiento:



El periodo de máxima demanda en la hora pico se refleja entre las 6:00 a.m. y las 7:00 a.m. en el acceso de la Calle 26.

V max =	2070
V15max =	558
FHP	0,93

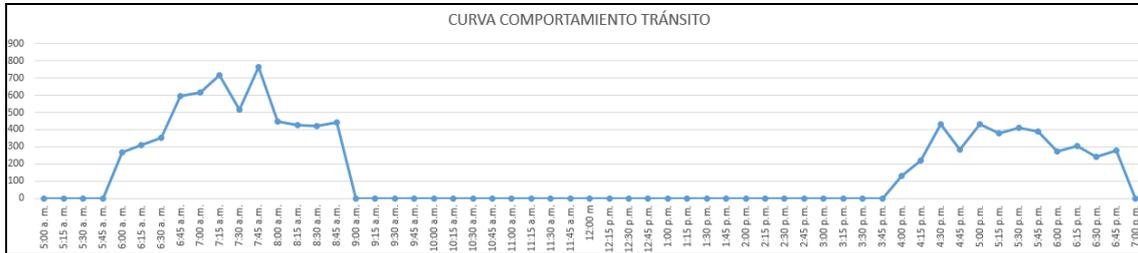
Este valor indica el grado de regularidad del flujo de tránsito que circula en el movimiento 4 del periodo aforado, mostrando un alto grado de saturación o continuidad en el trafico siendo 1 el valor máximo y obteniendo para este caso un valor de 0,93.



El volumen máximo del periodo aforado en la hora más cargada presenta un total de 2070 vehículos mixtos, con una composición del 45% de automóviles, 53% de motos 2% de buses y camiones



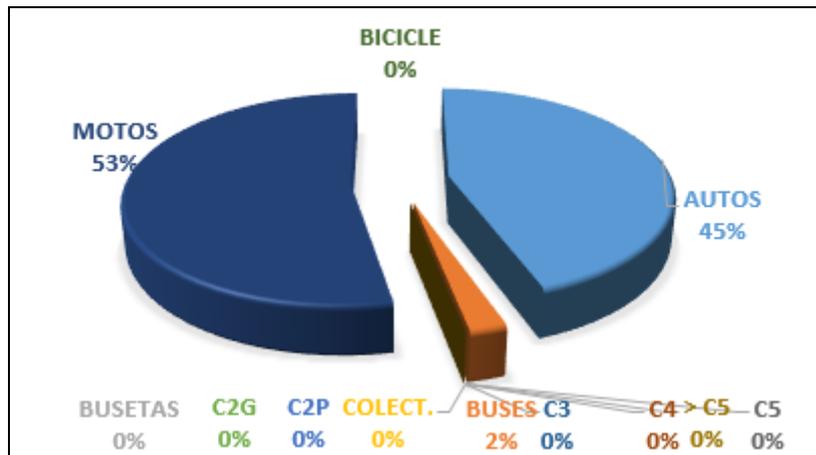
El movimiento 6, que corresponde a los vehículos que circulan por la Carrera 1 y usan el corredor e la Avenida 2 Norte tienen el siguiente comportamiento en HDM:



Su hora de maxima demanda se encuentra entre las 6:30 a.m y las 7:30 a.m.

V max =	989
V15max =	288
FHP	0,86

La hora más cargada cuenta con un valor de 989 vehiculos en su acceso, el factor de la hora que representa la acumulacion o continuidad del tránsito tiene un valor de 0,86.



La composición vehicular para la jornada de toma de datos cuenta con un 45% de automóviles, 53% de motos y 2% de buses

2.6 HORAS DE MÁXIMA DEMANDA EN LAS INTERSECCIONES CRÍTICAS DE LA RED

A continuación se relaciona la hora de máxima demanda que caracteriza la zona de influencia del proyecto:

ESTACION	DIRECCION	Hora Max Demanda
Estación 1	Av 2 Nte CAM	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 2	Av 2Nte Calle 9N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 3	Av 2Nte Calle 13N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 4	Av 2Nte Calle 14N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 5	Av 2Nte Calle 15N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 6	Av 2Nte Calle 17N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 7	Av 2Nte Calle 21N	5:30 a 6:30 p.m.
Estación 8	Av 2Nte Calle 25N	6:30 a 7:30 a.m.

Después de evaluar las intersecciones críticas, en cuanto al comportamiento de la demanda horaria durante los periodos aforados, se definieron los periodos pico para cada nodo, a fin de alimentar el modelo de tránsito con la situación más desfavorable que se presenta, con el objeto que sirva de referente en el proceso de selección de alternativas de solución.

CAPITULO III: ANALISIS DE RECORRIDO

3.1 ESTUDIO DE VELOCIDAD Y RETARDOS

Con el propósito de medir indicadores de eficiencia en la operación de la red vial de interés, como tiempos promedio de viaje, velocidades promedio de operación del tráfico, demoras en la red y causales de la red, se realizó el estudio de tránsito utilizando la técnica del vehículo flotante, registrando el tiempo de paso por los sitios de control establecidos. Para cada uno de los recorridos, efectuados en el periodo pico hallado en el capítulo anterior sobre aforos vehiculares. Adicionalmente y de manera simultánea, se registraron las demoras clasificadas como fijas, generadas por semáforos, y las ocasionadas por la misma operación vehicular, tales como restricciones a la circulación impuestas por agentes de tránsito, vehículos averiados u operando a velocidades muy bajas, transportes público recogiendo o dejando pasajeros, entre otros. La recopilación de la información estuvo a cargo de un vehículo y su conductor y dos observadores, uno de los cuales, provisto de cronómetro registraba los tiempos acumulados de paso en los puntos de control, además de los tiempos acumulados de demoras y su causa; el otro observador se encargó de determinar el paso por los puntos de control y de especificar las causas de la demora sufridas en el recorrido con el propósito de estimar posteriormente la velocidad en cada uno de los tramos y en la totalidad del corredor. Una vez establecidas las distancias entre puntos de control, se determinaron las velocidades de recorrido por sector y se calcularon las velocidades en marcha, mediante la eliminación de los tiempos de demora.

A continuación se analizan las condiciones prevalecientes del tránsito de la red, elaborado con base en algunos de los viajes realizados por los observadores de campo para cada corredor se hizo el cálculo de las variables descriptivas de la calidad del viaje, fundamentalmente los tiempos gastados, las velocidades alcanzadas en los corredores y las demoras ocasionadas por las externalidades de la red.

3.2 DIAGNOSTICO DE LA MOVILIDAD EN LOS CORREDORES ESTUDIADOS SEGÚN LAS CARACTERISTICAS PREVALECIENTES EN EL ESCENARIO BASE

RECORRIDO REALIZADO:

Con la realización de este viaje se quiso evaluar el comportamiento del tránsito en sentido oriente occidente por el corredor de la Avenida 2 norte entre la Calle 25 y la Calle 8N se registran los siguientes datos durante las 6:00 p.m. hasta las 6:30 p.m.

El recorrido de un total de 1.95 kilómetros se realizó en 26,13 minutos con una velocidad de 11.25 kilómetros por hora, con unas demoras por semáforos y congestión que sumaron 21 minutos, equivalentes al 95% del total del tiempo gastado; las demoras actuales se pueden mitigar con una implementación de programas modernos de semaforización ajustándolos al mayor rendimiento que implementa los software de modelación.

Tiempo de Recorrido

Distancia (Km)	Tiempo recorrido		Retardo		Cod. Retardo	Vel. Media (Km/h)	Vel. Marcha (Km/h)
	Min	Seg	Min	Seg	Cod.	Vel. Media (Km/h)	Vel. Marcha (Km/h)
0,400	6	20	5	15	17	6,00	6,00
0,300	9	12	7	31	17	2,67	3,43
0,400	2	54	1	43	17	9,00	18,00
0,400	2	31	1	57	15	12,00	24,00
0,200	5	16	4	55	15	2,40	3,00
TOTAL	26	13	21	21	-	6,51	11,25

CAPITULO IV: MODELACION DE TRANSITO

A continuación se presentan los criterios y conceptos usados para el análisis de capacidad y nivel de servicio en vías para el transporte automotor, que son descritos detalladamente por el “Transportation Research Board (TRB)” en el Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual (HCM) [2].

El análisis de intersecciones semaforizadas debe considerar una gran variedad de condiciones prevalecientes incluyendo los volúmenes y distribución de movimientos, composición vehicular y características geométricas.

DATOS DE ENTRADA NECESARIOS PARA EL ANALISIS DE CADA GRUPO DE CARRILES.

CONDICION	PARAMETRO	SIMBOLO
Condiciones Geométricas	Tipo de área Número de carriles Ancho promedio de carril (m). Pendiente, % Existencia de carril exclusivo (GI o GD). Longitud de la bahía de acumulación (GI o GD) Condición de estacionamiento	<i>CBD</i> <i>N</i> <i>W</i> <i>%G</i> <i>No aplica</i> <i>L_s</i> <i>Si o No</i>
Condición de tránsito	Volumen por movimiento (vph) Carril con mayor volumen (vph) Flujo de saturación ideal por movimiento Factor de hora pico Porcentaje de vehículos pesados Flujo peatonal conflictivo (peatones/h) Buses deteniéndose en la intersección Actividad de estacionamiento (maniobras/h) Tipo de llegada (1 a 6) Proporción de vehículos llegando en verde	<i>V</i> <i>V_{g1}</i> <i>S_o</i> <i>PHF</i> <i>%VP</i> <i>PTS</i> <i>N_B</i> <i>N_m</i> <i>AT</i> <i>P</i>
Condiciones de semaforización	Duración del ciclo Tiempo de verde Intervalo de cambio y despeje (Amarillo + Todo rojo) Operación actuada o permitida Semáforos peatonales actuados Verde peatonal mínimo Diagrama de bandas	<i>C</i> <i>G</i> <i>Y</i> <i>A o P</i> <i>Si o No</i> <i>G_p</i> <i>No Aplica</i>

Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual (HCM) 2000. Transportation Research Board.



Condiciones geométricas

La información geométrica generalmente se presenta en forma de diagrama y deben contener toda la información relevante, incluyendo pendiente del acceso, número y ancho de carriles y condiciones de estacionamiento. Se debe anotar la existencia de carriles exclusivos para giro a izquierda o derecha.

Cuando se debe hacer el diseño geométrico de la intersección, es necesario asumir unas condiciones geométricas iniciales, correspondientes a un diseño preliminar.

Condiciones de tránsito

El volumen de tránsito para la intersección, debe ser especificado para cada movimiento presente en cada acceso. Los volúmenes están dados en vehículos por hora (*vph*) para un período de 15 minutos, que es la duración normal del período de análisis ($T = 0.25$). Si no se dispone del volumen para los 15 minutos, se pueden estimar a partir de volúmenes horarios y el factor de hora pico. Cuando *v/c* es mayor que 0.9, la demora es afectada en forma significativa por la duración del período de análisis. En esos casos, si el flujo de 15 min permanece relativamente constante por encima de los 15 min., la duración del período durante el cual el flujo es constante, se debe usar como período de análisis, *T*, en horas.

Nivel de servicio para Vías

El **nivel de servicio A**: Representa flujo libre en una vía cuyas especificaciones geométricas son adecuadas. Hay libertad para conducir con la velocidad deseada y la facilidad de maniobrar dentro de la corriente vehicular es sumamente alta, al no existir prácticamente interferencia con otros vehículos y contar con condiciones de vía que no ofrecen restricción por estar de acuerdo con la topografía de la zona.

El **nivel de servicio B**: Comienzan a aparecer restricciones al flujo libre o las especificaciones geométricas reducen algo la velocidad. La libertad para conducir con la velocidad deseada y la facilidad de maniobrar dentro de la corriente vehicular se ven disminuidas, al ocurrir ligeras interferencias con otros vehículos o existir condiciones de vía que ofrecen pocas restricciones. Para mantener esta velocidad es preciso adelantar con alguna frecuencia otros vehículos. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es bueno.

El **nivel de servicio C**: Representa condiciones medias cuando el flujo es estable o empiezan a presentarse restricciones de geometría y pendiente. La libertad para conducir con la velocidad deseada dentro de la corriente vehicular se ve afectada al presentarse interferencias tolerables con otros vehículos,

deficiencias de la vía que son en general aceptables. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es adecuado.

El **nivel de servicio D**: El flujo todavía es estable y se presentan restricciones de geometría y pendiente. No existe libertad para conducir con la velocidad deseada dentro de la corriente vehicular, al ocurrir interferencias frecuentes con otros vehículos, o existir condiciones de vía más defectuosas. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es deficiente.

El **nivel de servicio E**: Representa la circulación a capacidad cuando las velocidades son bajas pero el tránsito fluye sin interrupciones. En estas condiciones es prácticamente imposible adelantar, por lo que los niveles de libertad y comodidad son muy bajos. La circulación a capacidad es muy inestable, ya que pequeñas perturbaciones al tránsito causan congestión. Aunque se han tomado estas condiciones para definir el nivel E, este nivel también se puede alcanzar cuando limitaciones de la vía obligan a ir a velocidades similares a la velocidad a capacidad, en condiciones de inseguridad.

El **nivel de servicio F**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular. Se suelen formar largas colas y las operaciones dentro de éstas se caracterizan por constantes paradas y avances cortos. También condiciones sumamente adversas de la vía pueden hacer que se alcancen velocidades e irregularidades en el movimiento de los vehículos semejantes a las descritas anteriormente.

4.1 Resultados de la Modelación condición Actual e Implementación PMT

Metodología

Para la modelación de tránsito, se implementó el software SYNCHRO 7 definiendo previamente los siguientes parámetros:

Definición del sistema

Consistió en estudiar e identificar los objetivos del proyecto con lo que se tomara decisiones a futuro.

Formulación del modelo

Una vez definidos los resultados se construye el modelo con el cual se obtendrán los resultados deseados.

Colección de datos

Captura de información en campo y posproceso

Implementación del modelo con Hardware y Software

Creación de modelo a partir de datos obtenidos

Verificación

Revisión de los datos simulados que cumplan con las condiciones reales.

Validación Del Sistema

Valorar las diferencias entre el funcionamiento del simulador y el sistema real que se está tratando de simular.

Elaboración de Reportes

Consiste en generar los análisis de los datos introducidos al sistema

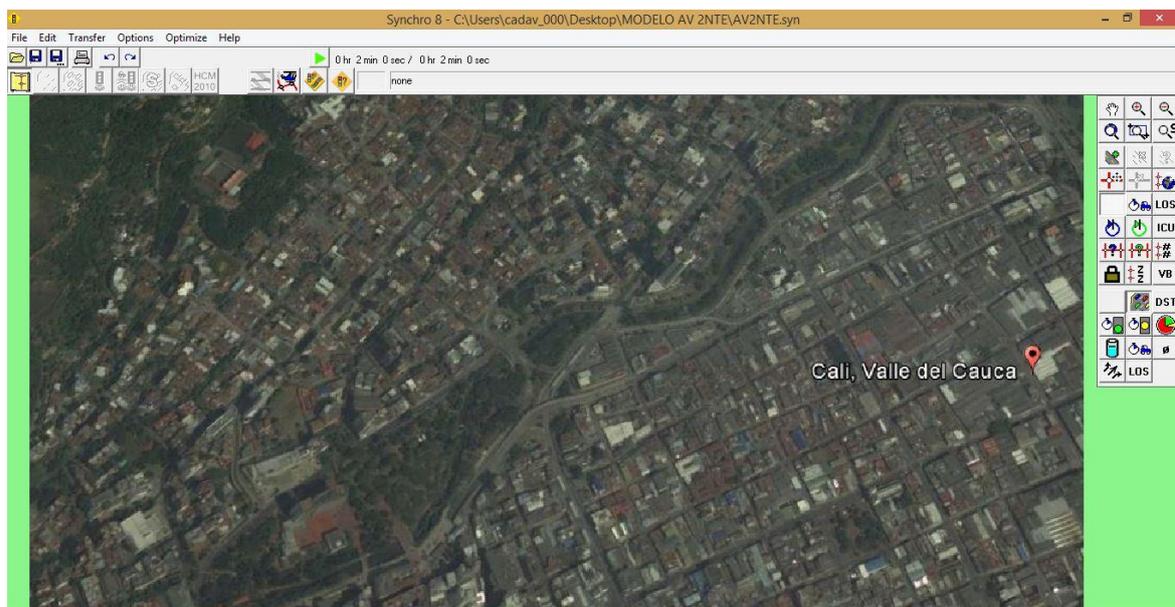
Interpretación

En esta etapa del estudio, se interpretan los resultados que arroja la simulación y con base a esto se toma una decisión.

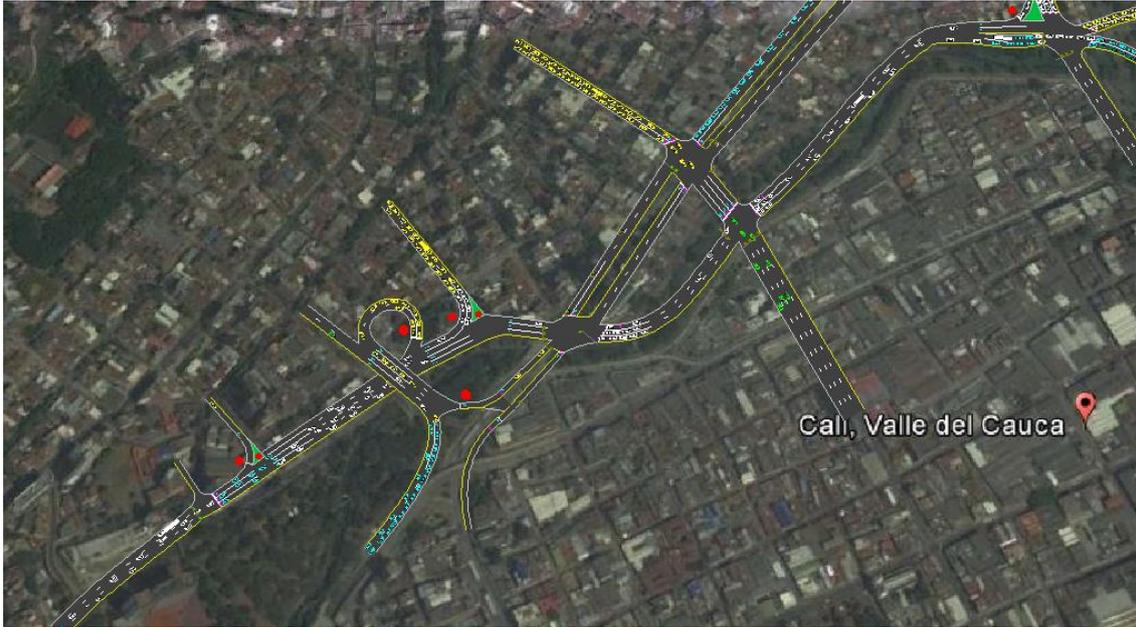
Una vez agotados estos parámetros se realizó la simulación obteniendo los siguientes resultados:

Área de Estudio de Proyecto Escenario Base

Corresponde a la situación actual de volúmenes vehiculares sobre la red sin modificaciones, el cual constituye el punto de partida para establecer los parámetros a incluir para mitigar impactos en el caso de cierres viales o para la mejora de sus condiciones de movilidad vehicular en el caso de reformas a la red existente.



Al construir la red sobre la cual se realizara el proyecto con su respectiva distribución vial, se cargan los volúmenes vehiculares que corresponden a los aforos realizados obteniendo los siguientes resultados:



La malla vial presenta congestión en los nodos que integran el corredor que actualmente cuenta con unas zonas de 4 carriles y reducciones asimétricas a 3 y 2 carriles, finalmente la verdadera capacidad del corredor será la sección de dos carriles.

El análisis se realizó por nodo de mayor demanda vehicular donde se obtuvo los siguientes datos:

Avenida 2 Norte Calle 12 Norte

Sitio donde se conecta los vehículos que vienen de la avenida 6 y desean hacer la maniobra de retorno para dirigirse al occidente de la ciudad.





Lane Group	WBL	WBR	SBL	SBR	NEL	NER
Approach Delay	489.6					
Approach LOS	F					
Intersection Summary						
Area Type:	Other					
Cycle Length:	40					
Actuated Cycle Length:	40					
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2: and 6., Start of Green					
Natural Cycle:	40					
Control Type:	Pretimed					
Maximum v/c Ratio:	2.05					
Intersection Signal Delay:	489.6			Intersection LOS: F		
Intersection Capacity Utilization	183.1%			ICU Level of Service H		
Analysis Period (min)	15					

El **nivel de servicio F y H**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular.

Avenida 2 Norte Calle 15 y 17 Norte

Este punto corresponde a las vías que permiten la conexión de la Avenida 5 Norte por el corredor de la Calle 17, dando salida de la zona de granada hacia el occidente o sur de la ciudad por medio del corredor de la Avenida 2.



Intersection Summary	
Area Type:	Other
Control Type:	Unsignalized
Intersection Capacity Utilization	160.3%
	ICU Level of Service H
Analysis Period (min)	15

El **nivel de servicio F y H**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular.

Avenida 2 Norte Torre de Cali

Este sitio es la conexión con la troncal del Sistema Integrado de Transporte Masivo, sitio donde los giros izquierdos se encuentran eliminados para dar prioridad al SITM.



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SBL	SBR	SBR2	NEL	NER
Approach Delay					607.7					33.3	
Approach LOS					F					C	
Intersection Summary											
Area Type:	Other										
Cycle Length:	150										
Actuated Cycle Length:	150										
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2:NEL and 6:SBR, Start of Green										
Natural Cycle:	150										
Control Type:	Pretimed										
Maximum v/c Ratio:	2.31										
Intersection Signal Delay:	577.2					Intersection LOS: F					
Intersection Capacity Utilization	196.6%					ICU Level of Service H					
Analysis Period (min)	15										

El **nivel de servicio F y H**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular.



Avenida 2 Norte Calle 21

La Calle 21 en esta zona permite la conexión desde el norte de la ciudad hacia el Sur, siendo un corredor que apoya al de la Calle 23 a soportar el volumen vehicular en horas pico.



Lane Group	NBL	NBR	SEL	SER	SER2	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Approach Delay										704.6	
Approach LOS										F	
Intersection Summary											
Area Type:	Other										
Cycle Length:	150										
Actuated Cycle Length:	150										
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2: and 6:SER, Start of Green										
Natural Cycle:	150										
Control Type:	Pre timed										
Maximum v/c Ratio:	1.65										
Intersection Signal Delay:	693.2					Intersection LOS: F					
Intersection Capacity Utilization	181.1%					ICU Level of Service H					
Analysis Period (min)	15										

El **nivel de servicio F y H**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular.

Avenida 2 Norte Calle 23

En este corredor y nodo principal convergen los vehículos que viajan de Norte a Sur y Oriente a Occidente, siendo un punto neurálgico de movilidad.



Lane Group	WBL2	WBL	SBT	SBR2	SWR
Approach Delay			598.4		
Approach LOS			F		
Intersection Summary					
Area Type:	Other				
Cycle Length:	150				
Actuated Cycle Length:	150				
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2: and 6:SBT, Start of Green				
Natural Cycle:	150				
Control Type:	Pretimed				
Maximum v/c Ratio:	2.80				
Intersection Signal Delay:	676.8			Intersection LOS: F	
Intersection Capacity Utilization	225.3%			ICU Level of Service H	
Analysis Period (min)	15				

El **nivel de servicio F y H**: Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo. Cuando eso sucede, las velocidades son inferiores a la velocidad a capacidad y el flujo es muy irregular.

CAPITULO V: ACCIDENTALIDAD VIAL

La evaluación juiciosa de las estadísticas de accidentalidad de los últimos cinco años nos permite afirmar que el corredor de la Avenida 2 norte no presenta intersecciones críticas por alto riesgo de accidentalidad, por dos razones, bajas velocidades y nodos regulados por semáforos apoyados con buena señalización. Obviamente que la situación actual para los peatones que cruzan la Avenida 2 Norte aunque ofrece incomodidad es absolutamente segura por la presencia de los pasos a desnivel.

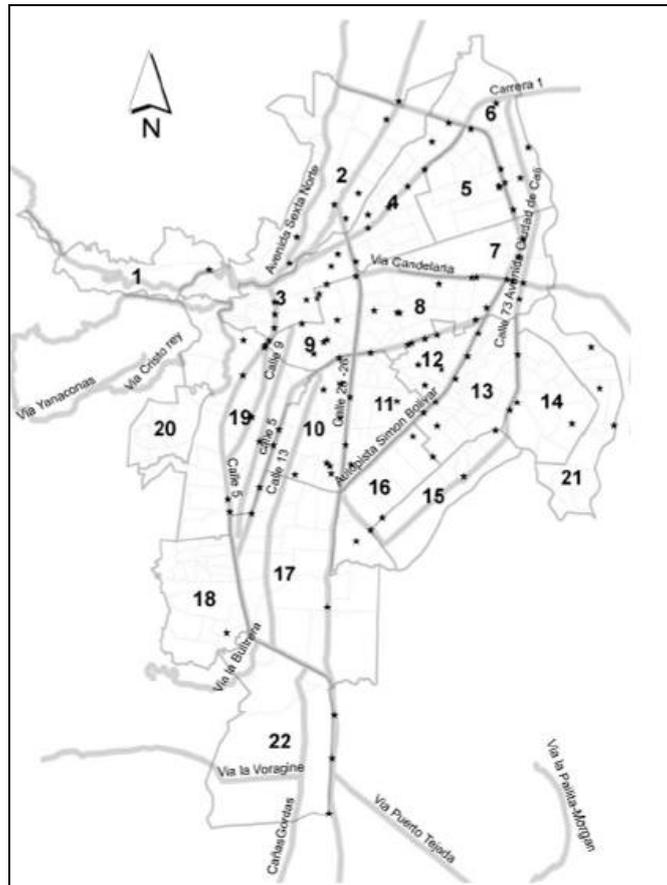


Accidentes de tránsito, morbilidad y mortalidad 2006 – 2012

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Accidentes de tránsito	15,788	21,807	23,352	21,962	22,303	22,947	24,540
Promedio diario	43	60	64	60	61	63	67
Morbilidad	7,275	13,298	15,847	16,541	17,522	17,271	19,764
Mortalidad	311	357	328	345	305	250	272
Accidentes por cada 1000 vehículos	39.6	51.4	52.2	46.6	44.2	41.6	41.0
Heridos por cada 1000 vehículos	18.2	31.3	35.4	35.1	34.7	31.3	33.1
Muertos por cada 1000 vehículos	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5
Accidentes por cada 10000 habitantes	73.6	100.5	106.4	98.9	99.4	101.1	106.9

Fuente: Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, DAP

A continuación se presenta la localización de los sitios de accidente más concurrentes de la ciudad; donde se observa la Avenida 2 Norte no se encuentra identificada como una vía que se caracterice por tener altos índices de accidentalidad



Fuente: Informe Ejecutivo accidentes STTM

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La capacidad y niveles de servicio del corredor y las intersecciones en hora de máxima demanda es F y H, lo que implica unas características de congestión y largas esperas en el corredor.
2. Al reducir la sección transversal del corredor pasándolo de tres o cuatro Carriles a una sección transversal homogénea de dos carriles se reduce los problemas de cuello de botella con los que cuenta actualmente la vía. Al revisar la Capacidad y niveles de servicio de un corredor que tiene estas características se define que su capacidad real es la última cantidad de carriles que permite evacuar una cantidad de vehículos en un tiempo dado.
3. El proyecto es una solución paisajística que involucra el mejoramiento para los recorridos en medios de transporte alternativo como lo define la Ley 1083 de 2006 dando prioridad a los peatones, bicicletas y Sistema de transporte Masivo.
4. Debido a la reducción de la sección de la vía, el espacio de acumulación de vehículos se reduce; por lo tanto, se debe ofrecer rutas o conexiones alternas para que los usuarios del vehículo particular conozca otros recorridos y se permita redistribuir el tránsito en la malla vial restante.
5. La sincronización entre intersecciones y corredores aledaños al proyecto debe ser unificada; de tal forma que haya una reducción en las demoras generadas por la planificación de la red semaforizada.
6. Los pasos peatonales deben ser semaforizados, señalizados y contar con dispositivos para Peatones de Movilidad reducida.
7. El proyecto debe considerar el ajuste de los pasos peatonales con rampas, de tal forma que las conexiones peatonales sean continuas y con prioridad para el peatón.