

ÍNDICE

1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.3. Planteamiento del problema	2
1.3.1. <i>Identificación del problema</i>	2
1.3.2. <i>Formulación del problema</i>	4
1.4. Objetivos y acciones.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos y acciones del proyecto</i>	4
1.5. Justificación.....	5
1.5.1. <i>Justificación técnica</i>	5
1.5.2. <i>Justificación Económica</i>	5
1.5.3. <i>Justificación Social</i>	5
1.6. Alcance del proyecto de grado.....	6
1.6.1. <i>Alcance geográfico</i>	6
1.6.2. <i>Alcance temporal</i>	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Metodología HCM	6
2.2. Instrumentos de recolección de datos	7
2.3. Aforo vehicular	7
2.4. Tipos de vehículos	9
2.5. Definición infraestructura vial	10
2.6. Clasificación de vías.....	11
2.6.1. <i>Clasificación funcional</i>	11
2.6.2. <i>Sistema vial urbano</i>	13
2.7. Tipos de intersecciones viales	15

2.7.1. Intersecciones a nivel	16
2.7.1.1. <i>Intersecciones controladas</i>	16
2.7.1.2. <i>Rotondas</i>	16
2.7.1.3. <i>Intersecciones sin control</i>	16
2.7.2. Intersecciones a desnivel (intercambiadores)	16
2.8. Dispositivos para el control de tránsito	17
2.8.1. Requisitos	18
2.9. Volúmenes de tránsito horario	21
2.9.1. <i>Uso de los volúmenes de tránsito</i>	21
2.9.2. <i>Características de los volúmenes de tránsito</i>	24
2.9.2.1. <i>Distribución y composición del volumen de tránsito</i>	24
2.9.2.2. <i>Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda.</i>	25
2.10. Capacidad vial en intersecciones tipo	27
2.10.1. <i>Niveles de servicio</i>	28
2.10.2. <i>Requerimientos de los datos de entrada</i>	30
2.10.3. <i>Metodología de análisis operacional</i>	31
2.11. Semaforización de tráfico	48
2.11.1. <i>Generalidades</i>	48
2.11.2. <i>Ventajas y desventajas</i>	49
2.11.2.1. <i>Ventajas:</i>	49
2.11.2.2. <i>Desventajas</i>	50
2.12. Distribución de los tiempos del semáforo	51
2.12.1. <i>Términos básicos</i>	51
2.12.2. <i>Cálculo de los tiempos del semáforo</i>	53
2.13. Segmentos básicos de autopistas	62

<i>2.13.1. Niveles de servicio</i>	62
<i>2.13.2. Características básicas</i>	64
<i>2.13.3. Análisis operacional</i>	66
2.14. Tasa de crecimiento del parque automotor	71
3. MARCO PRÁCTICO	73
3.1. Obtención de datos de campo y evaluación de información existente.	73
<i>3.1.1. Intersección segundo anillo y avenida Brasil</i>	74
<i>3.1.2. Intersección segundo anillo y avenida Santos Dumont</i>	75
<i>3.1.3. Intersección segundo anillo y calle Libertad</i>	76
<i>3.1.4. Intersección segundo anillo y avenida Cristo Redentor</i>	77
<i>3.1.5. Intersección segundo anillo y avenida Grigotá</i>	78
<i>3.1.6. Intersección segundo anillo y avenida Pirai</i>	79
<i>3.1.7. Intersección segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca</i>	80
3.2. Análisis de la semaforización del segundo anillo	81
3.3. Determinación de los niveles de servicio en las intersecciones	81
<i>3.3.1. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Brasil</i>	81
<i>3.3.2. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Santos Dumont</i>	81
<i>3.3.3. Nivel de servicio del segundo anillo y calle Libertad</i>	82
<i>3.3.4. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Cristo Redentor</i>	82
<i>3.3.5. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Grigotá</i>	82
<i>3.3.6. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Pirai</i>	82
<i>3.3.7. Nivel de servicio del segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca</i>	83
<i>3.3.8. Determinación de las tres intersecciones críticas</i>	83
3.4. Alternativas de mejoras del nivel de servicio en las tres intersecciones críticas ...	84
.....	
<i>3.4.1. Alternativa 1: Optimización de tiempos semafóricos</i>	84

3.4.1.1. Crecimiento vehicular del 14% (2 años)	85
3.4.1.1.1. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Cristo Redentor	85
3.4.1.1.2. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Grigotá	85
3.4.1.1.3. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	85
3.4.1.2. Crecimiento vehicular del 35% (5 años)	85
3.4.1.2.1. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Cristo Redentor	85
3.4.1.2.2. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Grigotá	85
3.4.1.2.3. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	86
3.4.1.3. Crecimiento vehicular del 70% (10 años)	86
3.4.1.3.1. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Cristo Redentor	86
3.4.1.3.2. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Grigotá	86
3.4.1.3.3. Tiempo del semáforo del segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	86
3.4.2. Alternativa 2: Implementación de un paso de sobre nivel	86
3.4.2.1. Paso de sobre nivel en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor.	86
3.4.2.2. Paso de sobre nivel en el segundo anillo y avenida Grigotá.	87
3.4.2.3. Paso de sobre nivel en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca.	87
3.4.3. Alternativa 3: Carril exclusivo para micros	87
3.4.3.1. Crecimiento vehicular del 14% (2 años)	88
3.4.3.1.1. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor...	87
3.4.3.1.2. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Grigotá	88
3.4.3.1.3. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	88
3.4.3.2. Crecimiento vehicular del 35% (5 años)	88

3.4.3.2.1. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor...	88
3.4.3.2.2 Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Grigotá	88
3.4.3.2.3. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	88
3.4.3.3. Crecimiento vehicular del 70% (10 años)	89
3.4.3.3.1. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor...	89
3.4.3.3.2. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Grigotá	89
3.4.3.3.3. Carril exclusivo para micros en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	89
3.4.4. Alternativa 4: Restricción de placas vehiculares.....	89
3.4.4.1. Crecimiento vehicular del 14% (2 años)	90
3.4.4.1.1. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	90
3.4.4.1.2. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Grigotá....	90
3.4.4.1.3. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	90
3.4.4.2. Crecimiento vehicular del 35% (5 años)	90
3.4.4.2.1. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	90
3.4.4.2.2. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Grigotá....	91
3.4.4.2.3. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	91

3.4.4.3. Crecimiento vehicular del 70% (10 años)	91
3.4.4.3.1. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	91
3.4.4.3.2. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Grigotá	91
3.4.4.3.3. Restricción de placas vehiculares en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	91
3.4.5. Alternativa 5: Incremento del número de carriles	92
3.4.5.1. Crecimiento vehicular del 14% (2 años)	92
3.4.5.1.1. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	92
3.4.5.1.2. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Grigotá	92
3.4.5.1.3. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	92
3.4.5.2. Crecimiento vehicular del 35% (5 años)	93
3.4.5.2.1. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	92
3.4.5.2.2. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Grigotá	93
3.4.5.2.3. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	93
3.4.5.2. Crecimiento vehicular del 70% (10 años)	93
3.4.5.2.1. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Cristo Redentor	93
3.4.5.2.2. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Grigotá	93
3.4.5.2.3. Incremento de un carril en el segundo anillo y avenida Virgen de Cotoca	93
3.4.6. Propuesta 6: Restricción de giros a la izquierda y eliminación de rotondas	94
3.5. Resultados obtenidos	95
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
5. BIBLIOGRAFÍA	106