

**DIAGNOSTICO Y REDISEÑO GLORIETA CASA DE LA MONEDA (IBAGUE-TOL).**

**Maritza Álvarez Cardozo**

**Diego Alexander García Guerrero**

**Especialización en Diseño y Construcción de Vías**

**Facultad de ingeniería Civil**

**Universidad Piloto de Colombia**

**Seccional del Alto Magdalena**

**2022**

**DIAGNOSTICO Y REDISEÑO GLORIETA CASA DE LA MONEDA (IBAGUE-TOL).**

**Maritza Álvarez Cardozo**

**Diego Alexander García Guerrero**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de especialista en Diseño  
y Construcción de vías**

**Director: Ing. Oscar Daniel Guifo Roldan**

**Especialización en Diseño y Construcción de Vías**

**Facultad de ingeniería Civil**

**Universidad Piloto de Colombia**

**Seccional del Alto Magdalena**

**2022**

**Tabla de contenido**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>4. HIPÓTESIS .....</b>	<b>26</b>
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>27</b>
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	27
5.2 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
5.3 VARIABLES .....	29
5.4 FASES .....	29
<b>6. ANTECEDENTES.....</b>	<b>31</b>
<b>7. MARCOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>34</b>
7.1 MARCO NORMATIVO .....	34
7.1.1 <i>Glorietas</i> .....	34
7.1.2 <i>Estudios de Ingeniería de Tránsito</i> .....	34
7.2 CRITERIOS GEOMÉTRICOS .....	35
7.3 ISLETAS DIRECCIONALES .....	36
7.3 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS .....	36

7.3.1 Software de Simulación VISSIM.....	36
7.3.2 AutoCAD Civil 3D.....	37
7.4 MARCO TEÓRICO .....	37
<b>8. MARCO LEGAL .....</b>	<b>39</b>
<b>9. RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
9.1 ENCUESTAS DE MOVILIDAD ORIGEN – DESTINO.....	41
9.1.1 Encuesta a los Usuarios que Circulan por esta Glorieta.....	41
9.1.2 Encuesta los Usuarios de Vehículos de Carga que Circulan por esta Glorieta. .....	46
9.2 AFOROS .....	52
9.2.1 Formatos Aforos.....	53
9.3 DATOS DE RESULTADO AFOROS .....	54
9.3.1 Movimiento 2 .....	55
9.3.2 Movimiento 6.....	56
9.3.3 Movimiento 9-2.....	58
9.3.4 Movimiento 10-2.....	59
9.3.5 Movimiento 4.....	60
9.3.6 Movimiento 8.....	62
9.3.7 Movimiento 9-4.....	63
9.3.8 Movimiento 10-4.....	64
9.3.9 Movimiento 3 .....	66
9.3.10 Movimiento 7.....	67
9.3.11 Movimiento 9-3.....	68

9.3.12 Movimiento 10-3.....	69
9.3.13 Movimiento 1.....	71
9.3.14 Movimiento 5.....	72
9.3.15 Movimiento 9-1.....	74
9.3.16 Movimiento 10-1.....	75
9.4 ANÁLISIS FHP POR ACCESOS.....	76
9.4.1 Acceso desde el sur: Mov 2;6;9-2; 10-2.....	76
9.4.2 Acceso desde el Oriente: Mov 4;8;9-4; 10-4.....	79
9.4.3 Acceso desde el Occidente Mov 3;7;9-3; 10-3.....	81
9.4.4 Acceso desde el Norte Mov 1;5;9-1; 10-1.....	83
9.5 CÁLCULO FHP TOTAL GLORIETA.....	86
9.5.1 Acceso desde el sur.....	86
9.5.2 Acceso desde el Oriente.....	87
9.5.3 Acceso desde el Occidente.....	88
9.5.4 Acceso desde el Norte.....	88
9.6 DETERMINACIÓN FHP TOTAL GLORIETA.....	89
9.7 MATRIZ ORIGEN-DESTINO.....	95
9.8 ANÁLISIS DE RESULTADOS:.....	95
9.9 SIMULACIÓN MULTIMODAL ESTADO ACTUAL.....	96
9.10 REVISIÓN DEL DISEÑO ACTUAL.....	97
9.10.1 Capacidad de entrecruzamiento.....	98
9.10.2 Características geométricas.....	99
9.10.3 Ramales de Entrada y Salida.....	100

9.11 REDISEÑO GLORIETA CASA DE LA MONEDA.....	100
9.11.1 Calzada elevada: .....	102
9.11.2 Ramal de enlace o alivio sentido norte occidente, rediseño ramal occidente sur:.....	103
9.11.3 Ajuste ramal de salida sentido sur oriente .....	105
9.11.4 Ajuste acceso y salida ramal sentido oriente norte:.....	106
9.12 SIMULACIÓN MULTIMODAL CON PROPUESTA DE REDISEÑO .....	113
<b>10. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>114</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>115</b>
<b>12. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

### Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Fases para el diseño metodológico .....</i>	29
<i>Tabla 2 Criterios diseño geométrico aplicable a la glorietas .....</i>	36
<i>Tabla 3 Leyes aplicables al proyecto.....</i>	39
<i>Tabla 4 Registro fotográfico encuestas aplicadas a vehículos de carga en la estación gualanday y parqueaderos Picaleña. ....</i>	51
<i>Tabla 5. Factores de equivalencia vehicular.....</i>	54
<i>Tabla 6. Aforo jornada mañana Mov. 2 .....</i>	55

<i>Tabla 7. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 2</i> .....	55
<i>Tabla 8. Aforo jornada tarde Mov. 2</i> .....	56
<i>Tabla 9. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 2</i> .....	56
<i>Tabla 10. Aforo jornada mañana Mov. 6</i> .....	56
<i>Tabla 11. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 6</i> .....	57
<i>Tabla 12. Aforo jornada tarde Mov. 6</i> .....	57
<i>Tabla 13. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 6</i> .....	57
<i>Tabla 14. Aforo jornada mañana Mov. 9-2</i> .....	58
<i>Tabla 15. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-2</i> .....	58
<i>Tabla 16. Aforo jornada tarde Mov. 9-2</i> .....	58
<i>Tabla 17. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-2</i> .....	58
<i>Tabla 18. Aforo jornada mañana Mov. 10-2</i> .....	59
<i>Tabla 19. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-2</i> .....	59
<i>Tabla 20. Aforo jornada tarde Mov. 10-2</i> .....	60
<i>Tabla 21. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-2</i> .....	60
<i>Tabla 22. Aforo jornada mañana Mov. 4</i> .....	60
<i>Tabla 23. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 4</i> .....	60
<i>Tabla 24. Aforo jornada tarde Mov. 4</i> .....	61
<i>Tabla 25. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 4</i> .....	61
<i>Tabla 26. Aforo jornada mañana Mov. 8</i> .....	62
<i>Tabla 27. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 8</i> .....	62
<i>Tabla 28. Aforo jornada tarde Mov. 8</i> .....	62
<i>Tabla 29. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 8</i> .....	62

<i>Tabla 30. Aforo jornada mañana Mov. 9-4</i> .....	63
<i>Tabla 31. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-4</i> .....	63
<i>Tabla 32. Aforo jornada tarde Mov. 9-4</i> .....	64
<i>Tabla 33. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-4</i> .....	64
<i>Tabla 34. Aforo jornada mañana Mov. 10-4</i> .....	64
<i>Tabla 35. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-4</i> .....	64
<i>Tabla 36. Aforo jornada tarde Mov. 10-4</i> .....	65
<i>Tabla 37. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-4</i> .....	65
<i>Tabla 38. Aforo jornada mañana Mov. 3</i> .....	66
<i>Tabla 39. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 3</i> .....	66
<i>Tabla 40 Aforo jornada tarde Mov.3</i> .....	66
<i>Tabla 41. Composición vehicular hora pico tarde Mov.3</i> .....	66
<i>Tabla 42. Aforo jornada mañana Mov. 7</i> .....	67
<i>Tabla 43. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 7</i> .....	67
<i>Tabla 44. Aforo jornada tarde Mov. 7</i> .....	68
<i>Tabla 45. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 7</i> .....	68
<i>Tabla 46. Aforo jornada mañana Mov. 9-3</i> .....	68
<i>Tabla 47. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-3</i> .....	68
<i>Tabla 48. Aforo jornada tarde Mov. 9-3</i> .....	69
<i>Tabla 49. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-3</i> .....	69
<i>Tabla 50. Aforo jornada mañana Mov. 10-3</i> .....	70
<i>Tabla 51. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-3</i> .....	70
<i>Tabla 52. Aforo jornada tarde Mov. 10-3</i> .....	70



<i>Tabla 53. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-3.....</i>	70
<i>Tabla 54. Aforo jornada mañana Mov. 1 .....</i>	71
<i>Tabla 55. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 1.....</i>	71
<i>Tabla 56. Aforo jornada tarde Mov. 1 .....</i>	72
<i>Tabla 57. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 1 .....</i>	72
<i>Tabla 58. Aforo jornada mañana Mov. 5 .....</i>	72
<i>Tabla 59. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 5.....</i>	73
<i>Tabla 60. Aforo jornada tarde Mov. 5.....</i>	73
<i>Tabla 61. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 5.....</i>	73
<i>Tabla 62. Aforo jornada mañana Mov. 9-1 .....</i>	74
<i>Tabla 63. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-1.....</i>	74
<i>Tabla 64. Aforo jornada tarde Mov. 9-1.....</i>	74
<i>Tabla 65. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-1.....</i>	74
<i>Tabla 66. Aforo jornada mañana Mov. 10-1 .....</i>	75
<i>Tabla 67. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-1.....</i>	75
<i>Tabla 68. Aforo jornada tarde Mov. 10-1.....</i>	76
<i>Tabla 69. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-1.....</i>	76
<i>Tabla 70. FHP Acceso desde el sur, jornada mañana. ....</i>	76
<i>Tabla 71. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur.....</i>	77
<i>Tabla 72. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur.....</i>	77
<i>Tabla 73. FHP Acceso desde el sur, jornada Tarde.....</i>	78
<i>Tabla 74. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur. ....</i>	78
<i>Tabla 75. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur. ....</i>	78

<i>Tabla 76. FHP Acceso desde el oriente, jornada mañana. ....</i>	79
<i>Tabla 77. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente. ....</i>	79
<i>Tabla 78. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente. ....</i>	79
<i>Tabla 79. FHP Acceso desde el oriente, jornada Tarde.....</i>	80
<i>Tabla 80. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente. ....</i>	80
<i>Tabla 81. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente. ....</i>	81
<i>Tabla 82. FHP Acceso desde el occidente, jornada mañana. ....</i>	81
<i>Tabla 83. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente. ....</i>	81
<i>Tabla 84. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente. ....</i>	82
<i>Tabla 85. FHP Acceso desde el occidente, jornada Tarde.....</i>	82
<i>Tabla 86. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente. ....</i>	82
<i>Tabla 87. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente. ....</i>	83
<i>Tabla 88. Acceso desde el norte, jornada mañana. ....</i>	83
<i>Tabla 89. Composición vehicular hora pico norte, acceso desde el sur. ....</i>	84
<i>Tabla 90. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte. ....</i>	84
<i>Tabla 91 FHP Acceso desde el norte, jornada Tarde .....</i>	85
<i>Tabla 92 Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte. ....</i>	85
<i>Tabla 93. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte. ....</i>	85
<i>Tabla 94. FHP total mañana Acceso desde el sur. ....</i>	86
<i>Tabla 95. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el sur. ....</i>	86
<i>Tabla 96. FHP total tarde Acceso desde el sur. ....</i>	86
<i>Tabla 97. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el sur. ....</i>	87
<i>Tabla 98 FHP total mañana Acceso desde el oriente. ....</i>	87

<i>Tabla 99. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el oriente</i> .....	87
<i>Tabla 100. FHP total tarde Acceso desde el oriente.</i> .....	87
Tabla 101. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el oriente .....	87
Tabla 102. FHP total mañana Acceso desde el occidente.Fuente: Propia .....	88
Tabla 103. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el occidente.Fuente: Propia .....	88
Tabla 104. FHP total tarde Acceso desde el occidente.Fuente: Propia .....	88
<i>Tabla 105. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el occidente.</i> .....	88
Tabla 106. FHP total mañana Acceso desde el norte.....	88
Tabla 107. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el norte. ....	89
Tabla 108. FHP total tarde Acceso desde el norte. ....	89
Tabla 109. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el norte.....	89
Tabla 110. FHP tota glorieta mañana. ....	89
Tabla 111. Composición vehicular FHP total glorieta mañana .....	89
Tabla 112. FHP entradas total mañana glorieta. ....	90
Tabla 113. FHP salidas total mañana glorieta. ....	91
Tabla 114. FHP total glorieta tarde.....	92
Tabla 115. Composición vehicular FHP total glorieta tarde.....	92
Tabla 116. FHP entradas total tarde glorieta. ....	93
Tabla 117. FHP salidas total tarde glorieta. ....	94
<i>Tabla 118– Matriz origen destino</i> .....	95
Tabla 119- Resumen ancho de vía accesos.....	98
Tabla 120. Resumen ancho de vía salidas .....	99

Tabla 121. Capacidad de entrecruzamiento actual .....	99
Tabla 122. Características geométricas actuales.....	100
Tabla 123. Resumen radio interior vs ancho de carril .....	100
Tabla 124.Capacidad de entrecruzamiento y demanda futura .....	102

### Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1 Localización del proyecto .....</i>	20
Ilustración 2 Ecuación propuesta por Wardrop para $Q_p$ .....	35
Ilustración 3 Componentes de una glorieta.....	35
<i>Ilustración 4 Formato Encuesta usuarios glorieta .....</i>	41
<i>Ilustración 5 Resultados personas que acompañan al conductor .....</i>	42
<i>Ilustración 6 Resultados tipo de vehículo utilizado para movilizarse .....</i>	42
<i>Ilustración 7 Resultados en que municipio inicia el viaje .....</i>	43
<i>Ilustración 8 Resultados dirección donde vive en Ibagué .....</i>	43
<i>Ilustración 9 Resultados donde finaliza el viaje .....</i>	44
Ilustración 10 Resultados frecuencia de viaje.....	44
<i>Ilustración 11 Resultado nivel socio económico encuestados .....</i>	45
<i>Ilustración 12 Resultados en que se moviliza día de pico y placa.....</i>	45
<i>Ilustración 13 formato encuesta transporte de carga.....</i>	46
Ilustración 14 Resultado número de ejes vehículos .....	47
Ilustración 15 Resultados donde inicia el viaje.....	47
<i>Ilustración 16 Resultados donde termina el viaje.....</i>	48

<i>Ilustración 17 Resultados frecuencia realización viaje</i> .....	48
<i>Ilustración 18 Resultados tiempo de recorrido viaje</i> .....	49
<i>Ilustración 19 Resultados propietario del vehículo</i> .....	49
<i>Ilustración 20 Resultados toneladas transportadas</i> .....	50
<i>Ilustración 21 Resultados tipo de carga transportada</i> .....	50
<i>Ilustración 22 Flor de movimientos</i> .....	53
<i>Ilustración 23 Formato aforos</i> .....	53
<i>Ilustración 24 Ubicación punto 1 aforo</i> .....	54
<i>Ilustración 25 Ubicación Punto 2 aforo</i> .....	54
<i>Ilustración 26 Composición vehicular hora pico mañana Mov. 2</i> .....	55
<i>Ilustración 27 Composición vehicular hora pico tarde Mov. 2</i> .....	56
<i>Ilustración 28. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 6</i> .....	57
<i>Ilustración 29. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 6</i> .....	57
<i>Ilustración 30. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-2</i> .....	58
<i>Ilustración 31. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-2</i> .....	59
<i>Ilustración 32. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-2</i> .....	59
<i>Ilustración 33. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-2</i> .....	60
<i>Ilustración 34. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 4</i> .....	61
<i>Ilustración 35. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 4</i> .....	61
<i>Ilustración 36. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 8</i> .....	62
<i>Ilustración 37. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 8</i> .....	63
<i>Ilustración 38. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-4</i> .....	63
<i>Ilustración 39. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-4</i> .....	64

<i>Ilustración 40. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-4</i> .....	65
<i>Ilustración 41. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-4</i> .....	65
<i>Ilustración 42. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 3</i> .....	66
<i>Ilustración 43. Composición vehicular hora pico tarde Mov.3</i> .....	67
<i>Ilustración 44. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 7</i> .....	67
<i>Ilustración 45. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 7</i> .....	68
<i>Ilustración 46. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-3</i> .....	69
<i>Ilustración 47 Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-3</i> .....	69
<i>Ilustración 48. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-3</i> .....	70
<i>Ilustración 49. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-3</i> .....	71
<i>Ilustración 50. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 1</i> .....	71
<i>Ilustración 51. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 1</i> .....	72
<i>Ilustración 52 Composición vehicular hora pico mañana Mov. 5</i> .....	73
<i>Ilustración 53. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 5</i> .....	73
<i>Ilustración 54. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-1</i> .....	74
<i>Ilustración 55. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-1</i> .....	75
<i>Ilustración 56. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-1</i> .....	75
<i>Ilustración 57. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-1</i> .....	76
<i>Ilustración 58. Composición vehicular hora pico mañana., acceso desde el sur.</i> .....	77
<i>Ilustración 59. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur</i> .....	77
<i>Ilustración 60. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur.</i> .....	78
<i>Ilustración 61. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur</i> .....	78
<i>Ilustración 62. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.</i> .....	79

<i>Ilustración 63. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.</i> .....	80
<i>Ilustración 64. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente.</i> .....	80
<i>Ilustración 65. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente</i> .....	81
<i>Ilustración 66. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.</i> .....	82
<i>Ilustración 67. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.</i> .....	82
<i>Ilustración 68. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente.</i> .....	83
<i>Ilustración 69. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente</i> .....	83
<i>Ilustración 70. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte.</i> .....	84
<i>Ilustración 71. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte</i> .....	84
<i>Ilustración 72. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte.</i> .....	85
<i>Ilustración 73. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte</i> .....	86
Ilustración 74. Composición vehicular FHP total mañana glorieta .....	90
Ilustración 75. FHP distribución entradas total mañana glorieta .....	90
Ilustración 76. FHP entradas mañana glorieta .....	90
Ilustración 77. FHP distribución salidas total mañana glorieta .....	91
Ilustración 78. FHP salidas mañana glorieta.....	92
Ilustración 79. Composición vehicular FHP total tarde glorieta.....	92
Ilustración 80. FHP distribución entradas total tarde glorieta .....	93
Ilustración 81. FHP entradas tarde glorieta.....	93
Ilustración 82. FHP distribución salidas total tarde glorieta.....	94
Ilustración 83. FHP Salidas tarde glorieta .....	94
<i>Ilustración 84. Estado actual de la glorieta modelado en Vissim</i> .....	96
Ilustración 85. Zonas de conflicto en la glorieta simulado por Vissim .....	96

Ilustración 86. Estado actual del tráfico en la glorieta modelado en Vissim.....	96
Ilustración 87. Vista en planta actual de la Intersección.....	98
Ilustración 88. Ecuación capacidad $Q_p$ .....	99
Ilustración 89 Vehículos acumulados matriculados en el RUNT por año.....	101
Ilustración 90. Topografía Intersección .....	102
<i>Ilustración 91. Vista general en planta modelo 3D propuesta de rediseño .....</i>	<i>107</i>
<i>Ilustración 92. Vista Isométrica SW modelo 3D propuesta de rediseño .....</i>	<i>108</i>
Ilustración 93. Perfil longitudinal eje rotonda .....	108
<i>Ilustración 94. Perfil longitudinal eje calzada elevada Norte-Sur .....</i>	<i>109</i>
Ilustración 95. Perfil longitudinal eje Norte-Occidente.....	109
Ilustración 96. Perfil longitudinal eje Norte-Occidente ramal de alivio.....	110
Ilustración 97. Perfil longitudinal eje Occidente-Sur, empalme con calzada elevada.....	110
Ilustración 98. Perfil longitudinal Sur-Oriente .....	111
Ilustración 99. Perfil longitudinal Oriente-Norte.....	112
<i>Ilustración 100. Solución tráfico en la glorieta simulada en Vissim.....</i>	<i>113</i>
<i>Ilustración 101. Simulación en Vissim solución rediseño glorieta.....</i>	<i>113</i>

### **Lista de Anexos**

*Anexos 1. Rediseño Civil 3D Casa de la moneda*

*Anexo 2. Aforos y conteos*

*Anexo 3. Encuestas*



## RESUMEN

La ciudad de Ibagué afronta en la actualidad problemas de movilidad debido al crecimiento de sectores como: la industria, la construcción, la salud y las operaciones logísticas. Como consecuencia la cantidad de vehículos que circulan por la ciudad ha ido aumentando con el pasar de los años, y las vías construidas no satisfacen la demanda vehicular actual. En el presente trabajo se realiza un estudio del tránsito y una propuesta de rediseño geométrico de La glorieta Casa de la Moneda ubicada en el oriente de la ciudad sobre la ruta nacional 40 TLG, que apunte a la mejora de la movilidad y calidad de vida de las personas que la transitan, considerando que en la actualidad se presenta alto flujo y congestión vehicular principalmente en horas pico, disminuyendo la velocidad de operación de la intersección, aumentando el tiempo de desplazamiento de los usuarios, e incrementando la probabilidad de generarse accidentes de tránsito.

## ABSTRACT

In Ibague City currently faces mobility problems due to the growth of sectors such as: industry, construction, health and logistics operations. As a result, the number of vehicles circulating in the city has been increasing over the years, and the roads built do not cover the current vehicular demand. In this thesis, a traffic study and a proposal for geometric redesign of the “Casa de la Moneda” places in the east of the city on National Route 40 TLG are carried out, which aims to improve the mobility and quality of life of the people who transit it, considering that at present there is high flow and traffic mainly at rush hours, decreasing the speed of operation in the intersection, increasing the time travel of users and the probability of car crashes.

## **Introducción**

Palabras Claves: Movilidad-Intersección -Niveles de servicio-Capacidad Vehicular-Actores viales.

Una intersección vial es el cruce de dos o de más calles o caminos, su principal función es que quienes las transitan puedan conectarse con otra vía y así llegar a su destino de una forma rápida y segura. Actualmente se vive una problemática a nivel mundial. Generada por el crecimiento del parque vehicular y la implementación de nuevas medidas para la circulación. Que lejos de mejorar, congestionan y aminoran su función principal.

Para resolver esta problemática de tránsito “expertos apuestan por el mejoramiento de las intersecciones viales, ya que éstas al contar con una sobresaturación de vehículos en los cruceros generan: problemas en el tiempo que tiene cada conductor para llegar a su destino” (Hernández, 2015).

Colombia presenta un atraso en infraestructura vial en comparación con otros países latinoamericanos, lo que acarrea afectaciones en su movilidad y economía, ya que frena el desarrollo en políticas internacionales bajando su competitividad, por lo cual los usuarios nos encontramos todos los días de frente con el problema de tráfico para desplazarnos dentro de nuestras actividades diarias.

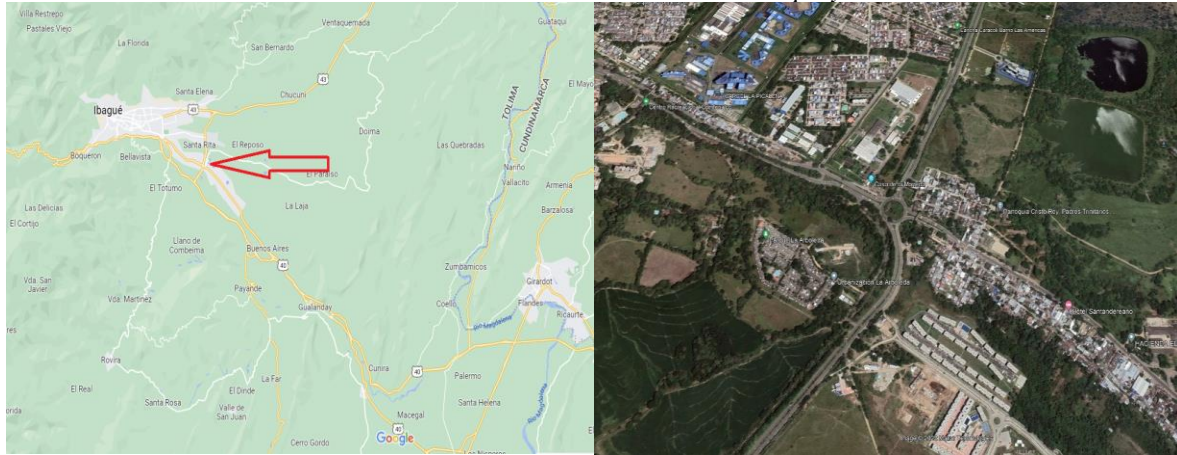
Debido a la problemática de movilidad que presentaba la ciudad de Ibagué generada por el transporte de carga y los diferentes actores viales del tráfico en el año 2008 el Concesionario San

Rafael dentro de su alcance presento el Diseño de la variante Picalaña (CSR C. s., 2008) “El trazado del tramo adicional, inicia en el sector de El Rodeo tomando hacia el Nororiente, cruzando la ruta nacional 4004, que comunica Ibagué con Bogotá, pasando por el costado oriental de la Casa de La Moneda, empalmando con el Sector de El Salado.”

Donde se encuentra la intersección casa de la moneda a nivel con 4 ramales, la cual fue puesta en servicio en el año 2011. Actualmente esta estructura hace parte de la Ruta 40 TLG a cargo de la APP GICA, y es conocida como calle 145 o ramal norte, que sirvió para liberar las calles de Ibagué del tráfico pesado. Con el pasar de los años y debido al importante incremento del sector de la construcción en esta zona ha hecho que el tráfico que maneja haya aumentado provocando afectación en la movilidad de esta intersección, a esta situación se le suma la medida de pico y placa que implemento la demarcación de una zona de baja emisión la cual tiene un polígono delimitado por las calles 10 a la 83, entre la carrera primera y la octava con el fin de que los vehículos que transiten por fuera de este polígono no sean multados, esta situación ha atraído el tráfico a esta glorieta para movilizarse desde el Salado hasta el centro de Ibagué, aumentando los problemas de movilidad de la zona.

La universidad piloto de Colombia, dentro de sus políticas de investigación, nos incentiva a realizar proyectos que aporten transformación y cambio social. Por eso desde el programa de ingeniería civil, con la especialización de diseño y construcción de vías nos permitió realizar un proyecto que aporta soluciones a una problemática territorial y nacional como es el transporte de carga, que se lograra por medio del rediseño de la glorieta casa de la moneda.

*Ilustración 1 Localización del proyecto*



*Fuente: Google Maps*

Iniciando con el análisis del diseño geométrico actual de la intersección, revisando los parámetros de acuerdo a la normatividad vigente y establecer su cumplimiento. De acuerdo con lo anterior, se realizará la recolección de la información de campo: tomando como base la geometría actual, el tránsito vehicular, asentamientos urbanos, parqueaderos, zonas logísticas y proyectos de vivienda, y así proceder con el análisis de la información, propuestas de rediseño de la glorieta objeto de estudio.

## 1. Problema de investigación

De acuerdo con lo mencionado en (Ramirez S. J., 2022, págs. 16-17) “Uno de los grandes problemas que afrontan las ciudades del mundo es el de la movilidad, generado, entre otras causas, por el aumento desmesurado del parque automotor”. En Colombia, son pocas las ciudades que han logrado darle una solución integral al problema.

Conforme a los datos del Registro Nacional de Tránsito (RUNI), entre enero y noviembre del año 2021 se matricularon en Ibagué 12.605 vehículos, de los cuales 3.276 fueron automóviles y 9.329 motocicletas. Teniendo en cuenta de que la compra de vehículos en la ciudad tuvo un incremento de 6 puntos en los dos últimos años, la aplicación porcentual a los datos del parque automotor rodante nos arroja una cifra de 12.470 vehículos nuevos.

Aunque, según la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (Andemos, 2022) “en el año de la pandemia el uso de vehículos cayó un 40,29%, las cifras registradas entre 2020 y 2021 se suma a lo reportado por la Secretaría de Movilidad del Municipio de Ibagué en 2019, nos da un total de 211.827 vehículos transitando por las calles de la ciudad”

Si se compara esta cifra con el parque automotor del año 2008 (75.000 vehículos) encontramos un incremento superior al 282%, es decir una diferencia de 136.827 vehículos, que han generado un incremento generalizado en la ocupación de las vías de la ciudad, y que en el caso de estudio se ha evidenciado que la movilidad ha venido disminuyendo con los años hasta llevar al represamiento que aumenta los tiempos de recorrido, sumado a la cercanía con las

variantes que comunican a Ibagué con Bogotá, Armenia y el norte del departamento del Tolima, además de los proyectos nuevos de vivienda, los proyectos logísticos, las actividades comerciales, de salud, de recreación, deportes, entre otros realizados en la zona.

Esta problemática afecta a toda la comunidad residente en el sector que necesita movilizarse entre el norte y el centro de la ciudad ya sea a sus viviendas o empleos, o realizar abastecimiento o actividades personales y se encuentran con interminables trancones que son aún más notorios en las horas pico de la mañana y al finalizar la tarde.

## 2. Justificación

En el año 2000 el Programa de Investigación en Tránsito y Transporte (PIT) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia desarrolló para el Municipio de Ibagué y Planeación Nacional con recursos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, un estudio de capacidad vial en intersecciones a nivel para la ciudad de Ibagué dividiendo la ciudad en tres zonas las cuales no incluyeron la zona de Picalaña donde se encuentra ubicada la glorieta objeto de este estudio.

---

Con la expansión urbana en este sector de la ciudad de Ibagué, y a la alta densidad poblacional, se evidencia un notable problema de movilidad en la glorieta de la casa de la moneda. Por esto se han incrementado los tiempos de desplazamiento en la comuna 9 especialmente sobre la calle 145, donde se ve afectado el tránsito sentido Mirolindo -Picalaña, Picalaña- Mirolindo, glorieta el Rodeo-Aeropuerto-El Salado y viceversa. También es importante resaltar que esta zona está exenta de pico y placa, por lo tanto, atrae el tráfico de otros sectores. Esta zona ha presentado un incremento de la oferta y la demanda en el campo habitacional y logístico, que ha hecho de Ibagué un destino atractivo para los inversionistas, posicionándola como una buena opción para adquirir bienes inmuebles. Por lo tanto, desde el año 2010, tiempo en el que se diseñó la glorieta a la fecha, es notoria la presencia de nuevas construcciones, aportando a su vez tránsito vehicular en la zona.

Por otro lado, tenemos que esta ruta es usada constantemente por los bici-usuarios, que también aportan tráfico a la intersección, teniendo en cuenta que, a pesar de contar con ciclo infraestructura para su circulación, han optado en su gran mayoría transitar por zonas destinadas

para otros vehículos. También se encuentra que la zona es utilizada para actividades recreativas como ciclo paseos, camping, pícnic, celebraciones o simplemente pasar una tarde tranquila en medio de la naturaleza, y esto se ha vuelto común en el sector aumentando el tráfico en la zona.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

- Diagnosticar y rediseñar la glorieta casa de la moneda (Ibagué-T00l), con el fin de mejorar la movilidad.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar la topografía actual de la intersección suministrada por CSR
- Realizar recolección de información por medio de encuestas a usuarios y aforos vehiculares
- Realizar estudio del funcionamiento actual y el estudio de tránsito de la glorieta
- Rediseñar las zonas de la glorieta, garantizando el cumplimiento de los parámetros conforme al manual del diseño geométrico de carreteras del Invia.

#### 4. Hipótesis

- El crecimiento de la población y el parque automotor en la zona debido a la oferta del sector de la construcción, la salud, el logístico y el crecimiento del transporte ilegal como solución al desempleo
- La implementación del pico y placa el cual utiliza esta ruta para conectar el centro con el nororiente de la ciudad.
- El mal uso de la intersección y el desuso de sus obras anexas por parte de los diferentes actores viales los cuales han provocado represamientos que afectan la movilidad de toda esta zona.
- La infraestructura existente de la intersección insuficiente para las nuevas condiciones de uso
- El crecimiento del transporte de carga utilizando esta ruta del oriente antioqueño hacia el pacífico, como resultado de los nuevos tratados de libre comercio.
- Las ocupaciones ilegales por el comercio informal, lo que genera estacionamiento de vehículos sobre la berma generando traumatismos en el tráfico.

## **5. Diseño Metodológico**

Las intersecciones a nivel o desnivel, ofrecen un amplio campo de estudio e investigación dentro del diseño y construcción de vías, actualmente en la ciudad de Ibagué unas de estas es la intersección denominada Casa De La Moneda que presenta problemas de movilidad en horas pico, por lo que se ha elegido como trabajo de grado con el fin de dar un diagnóstico de su estado y diseño actual, que nos permita definir cuál sería la mejor opción de rediseño.

### **5.1 Tipo de Investigación**

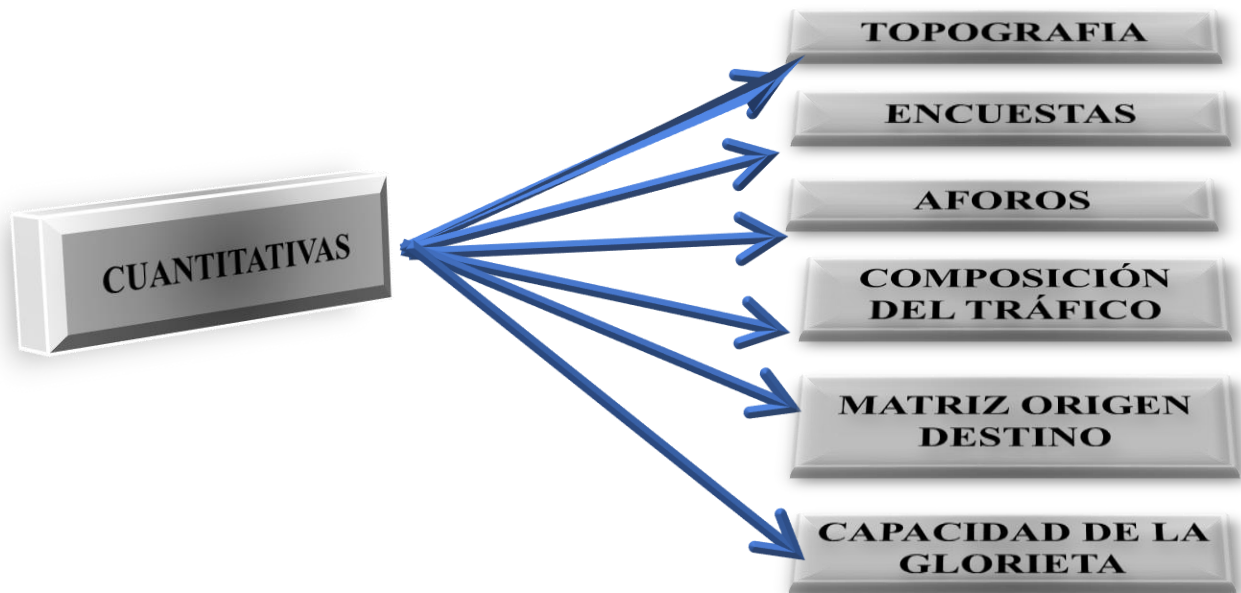
Para el desarrollo del presente proyecto se empleó el tipo de investigación aplicada, con un enfoque cuantitativo, con la finalidad de obtener los datos necesarios que conlleven al análisis del funcionamiento actual de la glorieta, identificando el comportamiento vehicular y las causas que originan la congestión vehicular, para finalizar con una propuesta de rediseño geométrico que solucione los inconvenientes de movilidad durante los próximos diez años.

De acuerdo con lo anterior, se inició con una etapa exploratoria, indagando mediante encuestas la población de la zona de influencia del proyecto, toma de registro fotográfico, la realización de visitas de campo en diferentes días de la semana con el fin de identificar las horas de mayor congestión y definir las horas para realizar el aforo vehicular, el cual fue tomado con registro filmico para posterior conteo. Con toda la información recopilada se obtiene la descripción del comportamiento de la intersección.

## 5.2 Preguntas de la Investigación

- ¿Por qué se presenta congestión y estancamiento de vehículos en la glorieta Casa De La Moneda?
- ¿Qué cantidad y que tipo de vehículos transitan por esta intersección?
- ¿Qué tipo de vehículo es el que más transita por la glorieta Casa De La Moneda?
- ¿De dónde provienen los vehículos que transitan por esta intersección?
- ¿Cuál es la capacidad de las zonas de entrecruzamiento de la glorieta?
- ¿El diseño geométrico actual de la glorieta cumple con los parámetros mínimos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS?
- ¿Cómo afecta la movilidad del sector la falta de planeación en la construcción de vivienda y las vías de acceso a estas?
- ¿Qué solución geométrica aplicada a la intersección mejoraría el flujo vehicular y su movilidad?
- ¿Por qué los entes gubernamentales deben controlar más eficientemente la ocupación ilegal de las vías por parte del comercio informal y el parqueo de vehículos?
- ¿Cómo afecta el atraso en el desarrollo de un sistema de transporte público urbano la movilidad en la ciudad?

### 5.3 Variables



### 5.4 Fases

*Tabla 1 Fases para el diseño metodológico*

<p>Fase 1</p>	<p>Recolección Información de campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación del área de estudio y su problemática de movilidad.</li> <li>-Visitas de campo en diferentes días y horas, con el fin de conocer el funcionamiento de la glorieta</li> <li>-Evaluación inicial de las horas con mayor volumen vehicular.</li> <li>- Estudio de cómo se mueven los actores viales en la intersección.</li> <li>-Revisión del TPD reportado por la estación de peaje gualanday con el</li> </ul>
---------------	---	--

		<p>fin de identificar los días de mayor volumen vehicular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de trayectos realizados por los usuarios de la intersección</li> <li>- Reconocimiento de los diferentes usos de las edificaciones del área del estudio</li> </ul>
Fase 2	Realización de Encuestas y Aforos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conteo para establecer la composición del tráfico y la obtención numérica de la hora pico</li> <li>-Cálculo del factor hora pico, la hora de máxima demanda en un flujo de 15 minutos.</li> <li>-Determinación matriz origen-destino</li> <li>- Diagnostico funcionamiento actual</li> </ul>
Fase 3	Revisión diseño Actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtención de los diseños existentes con el concesionario CSR.</li> <li>- Estudio de la información existente.</li> <li>-Análisis del levantamiento topográfico existente con el fin de revisar las variables numéricas contra lo solicitado por el manual de diseño del INVIAS</li> </ul>
Fase 4	Rediseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rediseño: evaluar con herramientas tecnológicas como el civil 3D que opción es favorable para mejorar la movilidad en la intersección</li> </ul>

Fuente: propia

## 6. Antecedentes

Se parte del punto que las intersecciones viales ofrecen un potencial de investigación en diseño geométrico de vías, sobre todo en una ciudad con tantas limitantes como Bogotá. La capital colombiana es una ciudad con aproximadamente 9 millones de habitantes que diariamente se enfrentan a un problema como el tráfico. Se cuenta con la capacidad, la topografía, los conocimientos, las condiciones para mejorar la malla vial y se cuenta también con la necesidad de disponer de un manual de diseños de intersecciones para afrontar la solución de la actual problemática. En los últimos años, la demanda vial ha crecido por el aumento del parque automotor. Se puede decir que la oferta de infraestructura vial es bastante inferior a la demanda de transporte; esto ha traído como consecuencia, incrementos en la congestión, demoras y problemas ambientales. (Uribe, 2009).

Según, (Carmona, Rueda, & Díaz, 2020) Dentro de los puntos neurálgicos del sistema vial se encuentran las intersecciones viales, las cuales, sin una administración adecuada, producto de la planeación vial y el desarrollo de infraestructura acorde al nivel de demanda se constituyen en cuellos de botella que agravan el fenómeno y regeneran puntos de conflicto. Este es el caso de entre otras, de la intersección vial avenida cuarenta, la cual se ha convertido en un desafío en la administración vial de la ciudad, por el nivel congestión generado principalmente en horas pico, lo que provocó un cambio de modelo de diseño y uso de la intersección, al pasar de una glorieta a un puente a nivel con doble retorno sin giros a la izquierda en un sistema continuo controlado por un sistema semafórico. Este cambio de sistema constituye un interrogante al ser ofertado como una de las obras viales más ambiciosas de la ciudad en los últimos años, lo que genera el

interrogante sobre su nivel de eficiencia frente al modelo anterior. Respuesta que se da a través del análisis de eficiencia comparativo de los dos modelos, producto de la medición cuantitativa de esta.

La situación en Ibagué es similar, según la constructora bolívar dentro de los proyectos más habitados de la zona se encuentra la Arboleda del Campestre, este barrio hace parte de la comuna nueve y está conformado por varios conjuntos residenciales ubicados en un terreno que la Constructora Bolívar le compró a la familia Laserna. La zona era conocida como El Zorro; sin embargo, las hectáreas se transformaron en un espacio adecuado para un proyecto de vivienda de interés social que pasó de ser un proyecto de apartamento a un macroproyecto tipo ciudadela en donde habitan más de 7 mil familias, este proyecto aumentó notablemente el tráfico en el sector y ha contribuido a la congestión que presenta la intersección en la actualidad. (Qhubo, 2021)

En cuanto al sector logístico (Caviedes, 2021), publicó un artículo donde expone. De acuerdo con diferentes entidades empresariales, por el Tolima pasa aproximadamente el 60% del transporte de carga del país, por lo que la vocación logística siempre ha sido un renglón a explotar y aprovechar. Además, con la construcción y desarrollo de las vías nacionales en jurisdicción del departamento, se fortalece la posición estratégica. Como departamento tenemos la ventaja de estar cerca de las tres principales ciudades de desarrollo que son; Medellín, Bogotá y Cali. Se ha identificado que gran parte de la producción va hasta Bogotá y regresa, entonces no solamente tenemos las vías, también la infraestructura para garantizar que la logística sea más óptima. De acuerdo con el ejecutivo, por estas razones Ibagué se convierte en destino a nivel



nacional como centro de acopio y distribución. Menores costos en materia de transporte de mercancía y mano de obra, son atractivos para las empresas.

En la actualidad la estación de peaje gualanday operada por la APP GICA reporta un tráfico mensual circulante de 131.000 vehículos de carga de los cuales hay un porcentaje del 40% que circula por la intersección casa de la moneda, lo que ha contribuido a que está presente represamientos en horas de la mañana y tarde. (CSR C. s., 2022)

## 7. Marcos de referencia

### 7.1 Marco Normativo

Según el (Instituto Nacional de Vías, 2008, págs. 183-185) se tiene lo siguiente:

#### 7.1.1 *Glorietas*<sup>1</sup>

Esta solución se caracteriza por que los accesos que a ella confluyen se comunican mediante un anillo en el cual la circulación se efectúa alrededor de una isleta central.

- Criterios básicos de diseño:

#### 7.1.2 *Estudios de Ingeniería de Tránsito*

Para el diseño de esta solución se requiere la elaboración previa de los estudios de Ingeniería de Tránsito, de conformidad con la metodología sugerida en el numeral 6.3.2 Intersecciones a desnivel, del capítulo 6 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS

En lo pertinente a la capacidad de la glorieta y específicamente en el dimensionamiento de las secciones de entrecruzamiento, se puede atender al siguiente procedimiento:

- Se propone una longitud de la sección de entrecruzamiento compatible con la geometría de la solución.
- Se determina la capacidad de cada sección de entrecruzamiento propuesta.
- Se compara dicha capacidad con el volumen de demanda de entrecruzamiento.

Para el cálculo de la capacidad de la sección de entrecruzamiento,  $Q_p$ , se utiliza la expresión propuesta por Wardrop:

---

<sup>1</sup> Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008

$$Q_p = [ 160 W (1 + e / W) ] / (1 + w / L)$$

$$e = (e_1 + e_2) / 2$$

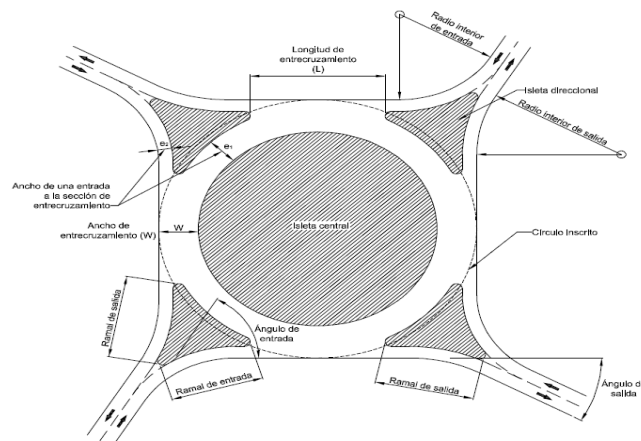
Ilustración 2 Ecuación propuesta por Wardrop para  $Q_p$

- Donde:
- $Q_p$ : Capacidad de la sección de entrecruzamiento, como tránsito mixto, en vehículos / hora.
  - $W$ : Ancho de la sección de entrecruzamiento, en metros.
  - $e$ : Ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento, en metros.
  - $e_1, e_2$ : Ancho de cada entrada a la sección de entrecruzamiento, en metros.
  - $L$ : Longitud de la sección de entrecruzamiento, en metros.

Fuente Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Invías 2008

En la siguiente figura se muestra los diferentes componentes de una glorieta identificados en el manual de diseño geométrico de carreteras, se observan sus componentes más importantes y sus características principales.

Ilustración 3 Componentes de una glorieta



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Invías 2008

## 7.2 Criterios geométricos

En la siguiente tabla, se presentan los criterios de diseño geométrico aplicables a las glorietas:

Tabla 2 Criterios diseño geométrico aplicable a la glorietas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MAGNITUD	
Diámetro mínimo de la isleta central	m	25	
Diámetro mínimo del círculo inscrito	m	50	
Relación W/L (sección de entrecruzamiento)		Entre 0,25 y 0,40	
Ancho sección de entrecruzamiento (W)	m	Máximo 15	
Radio interior mínimo en los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada		60°	
Ángulo ideal de salida		30°	

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras Invías 2008

### 7.3 Isletas direccionales

El dimensionamiento de las isletas direccionales será consecuencia de la geometría general de la solución. Sin embargo, se debe respetar el área mínima indicada para ellas en el numeral

#### 6.3.1.2 Intersecciones a nivel canalizadas.

Se aplican los criterios consignados en la Tabla 6.3. Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada en función del Radio interior. En el caso de las glorietas, el Radio interior mínimo es de treinta metros (30 m).

### 7.3 Herramientas tecnológicas

#### 7.3.1 Software de Simulación VISSIM

Para la simulación microscópica y multimodal del tránsito, desarrollada por la empresa PTV - Planung Transport Verkehr AG. Con la posibilidad de definir múltiples escenarios hipotéticos. Con nuestro concepto de enlaces y conectores en PTV Vissim, puede mapear su red en detalle y modelar diferentes geometrías, desde un nodo estándar hasta intersecciones arbitrariamente complejas con cruces, carriles para bicicletas, líneas de transporte público, estacionamiento en la calle, PTV Vissim Brinda una representación virtual realista de todos los aspectos del flujo y

control del tránsito basado en modelos probados bajo un entorno científico para justificar su toma de decisiones. (PTV group, 2022)

### **7.3.2 AutoCAD Civil 3D**

Autodesk AutoCAD Civil 3D es un software de diseño y generación de documentación para una gran variedad de proyectos de ingeniería civil que soporta los flujos de trabajo BIM (Building Information Modeling): carreteras y vías de alta capacidad (autovías/autopistas) con todo tipo de complejidad, ferrocarriles, aeropuertos, etc.

## **7.4 Marco teórico**

Según (Ramirez A. , 2015) En el país la mayor parte del transporte de carga se realiza por tierra, por lo que la falta de desarrollo de infraestructura vial se ubica como una de las principales limitantes para mejorar los indicadores productivos y competitivos, que impactan sobre el desarrollo económico del país.

Por eso se decide realizar este trabajo con el fin de mejorar la condición actual de la glorieta que sirve como corredor del transporte de carga que circula desde y hacia los puertos de la costa atlántica, la ciudad de Ibagué y poblaciones vecinas. Mejorando al desarrollo económico del país.

Las vías 4G llegaron a Colombia con el fin de mejorar la conectividad del país, a través de concesiones que unen el recurso público con el capital privado administrado por la agencia nacional de infraestructura, según (Garcés, 2016) El estado Colombiano ha determinado dentro

de sus planes nacionales de desarrollo, la ruta para 11 promover el desarrollo de las redes de infraestructura vial en Colombia; de esa manera se generaron para la construcción de nuevas vías las concesiones de: I, II, III y actualmente se encuentra en procesos de licitación la IV generación. Llamadas en forma abreviada 1G, 2G, 3G y 4G.

La glorieta casa de la moneda está ubicada dentro de la ruta 40 TLG, que hace parte de las 3G que construyo y opero el consorcio san Rafael (CSR). Y actualmente está en transición a 4G con la APP GICA.

De acuerdo a la tesis de investigación, (Pineda, 2009) dice: aceptando que las intersecciones a nivel son una de las más críticas y complicados elementos del diseño vial; la eficiencia, la seguridad, velocidad, costo de operación y capacidad del sistema vial en todo su conjunto depende directamente del diseño de sus intersecciones, y esto se debe a que, los criterios de diseño usados para una vía se ven limitados y en muchas oportunidades, en contraposición, con alguna vía que la cruza y que compite por un mismo espacio limitado.(Pag7).

Por lo que se realiza la revisión del diseño geométrico actual suministrado por el concesionario CSR, con el fin de evaluar los parámetros de la normatividad y verificar su cumplimiento. Lo que nos permite hacer un diagnóstico acertado de la geometría actual de la glorieta.

Por otro lado, esta glorieta con el paso de los años y el aumento de construcciones y el parque automotor de la ciudad de Ibagué se convirtió en urbana y actualmente maneja todo el tráfico que se moviliza desde el sur occidente hasta el centro de la ciudad (El Nuevo Día, 2012)

## 8. Marco legal

*Tabla 3 Leyes aplicables al proyecto*

Documento	Uso
Decreto 1079 de 2015 Sector Transporte: Tiene por objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada, de la Red Vial Nacional de carreteras primaria; terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte	Revisar la normatividad del ministerio de transporte para vías primarias, para aplicarlas al rediseño propuesto.
LEY 1682 DE 2013: Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias	Se revisará legalmente si las soluciones dadas en este proyecto aplican y pueden ser ejecutadas.
LEY 769 DE 2002: Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.	Se debe garantizar la seguridad vial de todos los actores viales que utilizan la intersección, y tener en cuenta a las personas con movilidad reducida
Manual de diseño geométrico de carreteras	Parámetros para el diagnóstico y rediseño de la intersección
Decreto 736 de 2014 Nivel Nacional: Reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de	Integrar el proyecto a la red de vías nacionales

<p>transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración.</p>	
<p>Ley 1753 de 2015: Nivel Nacional, adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". El Instituto Nacional de Vías (Invías) podrá, excepcionalmente, celebrar y ejecutar contratos de obra pública para realizar obras complementarias sobre infraestructura concesionada, sin que sea necesaria la desafectación de la infraestructura a intervenir. El objeto de dichos contratos de obra pública no podrá comprender obras o inversiones que cambien sustancialmente el alcance del proyecto. (Artículo 205).</p>	<p>Posibilidad de realizar este proyecto por fuera del contrato de concesión</p>

Fuente: propia




## 9. Resultados

### 9.1 Encuestas de Movilidad Origen – Destino

Se diseñaron dos modelos de encuestas las cuales se iniciaron a aplicar a dos poblaciones diferentes de la siguiente manera:

#### 9.1.1 Encuesta a los Usuarios que Circulan por esta Glorieta.

Ilustración 4 Formato Encuesta usuarios glorieta

	<b>ESPECIALIZACION EN DISEÑO Y CONSTRUCCION DE VIAS</b>	
	Proyecto: DIAGNOSTICO Y REDISEÑO DE LA GLORIETA CASA DE LA MONEDA (IBAGUE-TOL).	
	ENCUESTA HABITANTES DE LA ZONA	
UBICACIÓN: _____	HORA: [ ] [ ]	FECHA: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
1. ¿CUÁNTOS PERSONAS ACOMPAÑAN AL CONDUCTOR? (Por observación) [ ] Placa [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]		
2. ¿QUE TIPO DE VEHICULO UTILIZA PARA MOVILIZARSE? <input type="checkbox"/> Carro <input type="checkbox"/> Bus <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Moto <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Otro		
3. ¿DÓNDE INICIÓ SU VIAJE? MUNICIPIO _____ SI ES IBAGUÉ? INDIQUE Dirección _____ Si no conoce dirección, indique punto de referencia (Lugar conocido, barrio, vereda) _____		
4. ¿DÓNDE FINALIZARÁ SU VIAJE? MUNICIPIO _____		
5. ¿CADA CUÁNTO REALIZA ESTE VIAJE? <input type="checkbox"/> Veces por día <input type="checkbox"/> Veces por semana <input type="checkbox"/> Veces por mes <input type="checkbox"/> Esporádico		
6. NIVEL SOCIOECONÓMICO (Estrato) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6		
7. ¿EN QUE SE MOVILIZA EL DIA QUE TIENE PICO Y PLACA? <input type="checkbox"/> Bus <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Moto <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Otro		
Observaciones: _____		
Encuestador: _____		Supervisor: _____

Fuente: propia

Se aplicaron de manera virtual y en campo 70 encuestas diligenciadas por usuarios de Ibagué, Espinal, y Gualanday que hacen uso de esta infraestructura en sus desplazamientos desde y hacia la ciudad de Ibagué, obteniendo los siguientes resultados a las preguntas propuestas:

Pregunta 1:

*Ilustración 5 Resultados personas que acompañan al conductor*

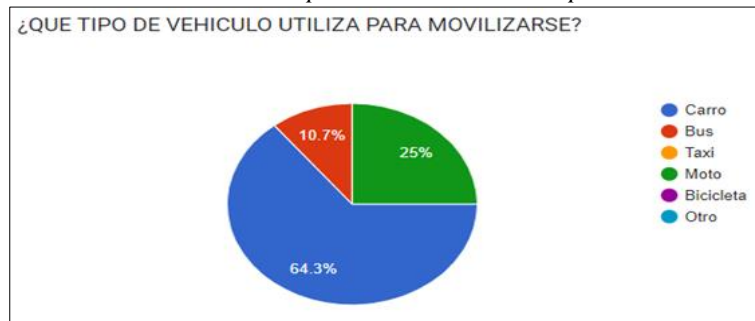


*Fuente: propia*

Análisis: un 37.5% de las personas que circulan por la glorita casa de la moneda llevan un acompañante, mientras que solo el 16.1% viajan con el cupo del vehículo completo, lo que genera más vehículos para la glorieta.

Pregunta 2:

*Ilustración 6 Resultados tipo de vehículo utilizado para movilizarse*

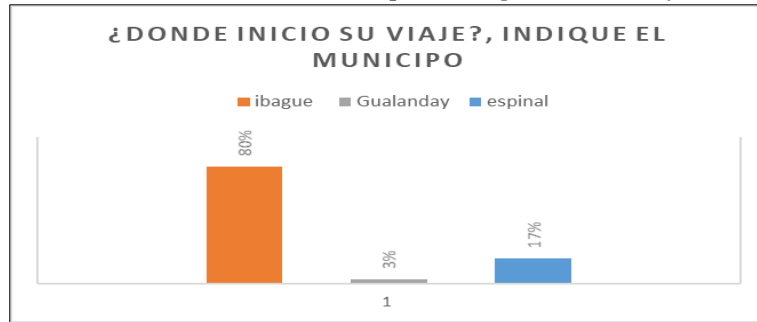


*Fuente: propia*

Análisis: el medio de transporte más utilizado por las personas que circulan por la glorita casa de la moneda es el carro con un 64.3%, seguido de las motos con el 25%, se evidencia la baja disponibilidad de rutas de transporte público y la entrada al mercado del transporte ilegal

Pregunta 3:

*Ilustración 7 Resultados en que municipio inicia el viaje*

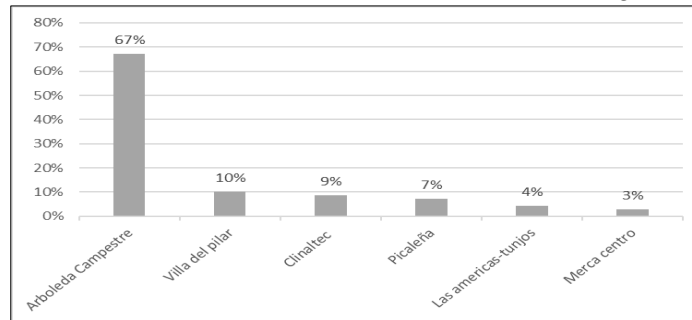


Fuente: propia

Análisis: el 80% de Los encuestados que circulan por la glorita casa de la moneda inician su recorrido en la ciudad de Ibagué, mientras que solo el 20 % lo inician en otras de otras ciudades, situación que aporta tráfico a la glorieta influyendo en su congestión.

Si la respuesta es Ibagué indique dirección

*Ilustración 8 Resultados dirección donde vive en Ibagué*

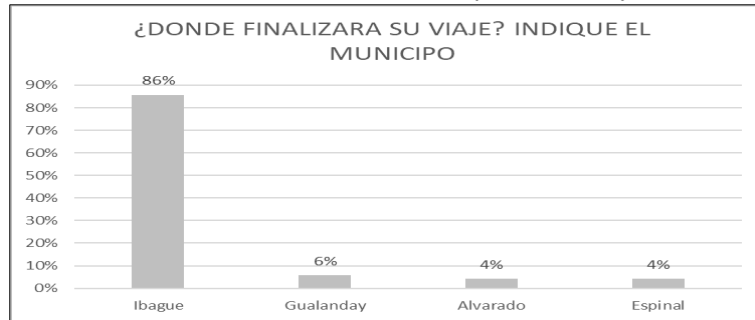


Fuente: propia

Análisis: el 67% de los encuestados que circulan por la glorita casa de la moneda viven en la arboleda campestre, lo que genera mayor número de vehículos en la glorieta.

Pregunta 4:

*Ilustración 9 Resultados donde finaliza el viaje*



*Fuente: propia*

Análisis: el 86% de Los encuestados que circulan por la glorita casa de la moneda finalizan su recorrido en la ciudad de Ibagué, situación que corrobora este tráfico en la cogestión de la glorieta

Pregunta 5:

*Ilustración 10 Resultados frecuencia de viaje*

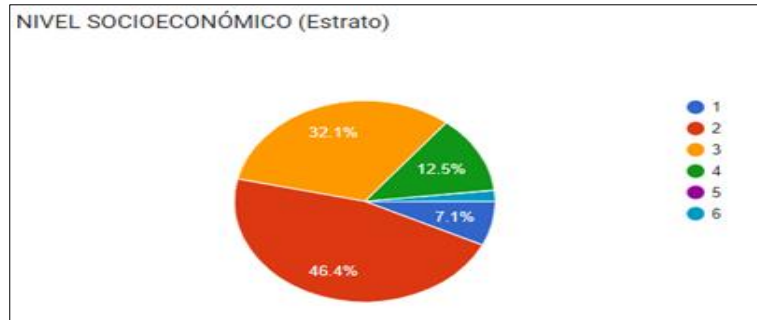


*Fuente: propia*

Análisis: un 60,7% de las personas que circulan por la glorita casa de la moneda, realizan este recorrido a diario, se relaciona directamente con la congestión presentada durante todos los días de la semana.

Pregunta 6:

*Ilustración 11 Resultado nivel socio económico encuestados*



*Fuente: propia*

Análisis: un 46,4 % de la población que circula por la glorita casa de la moneda, pertenecen a un estrato 2, mientras que solo el 7.1% pertenece al estrato 6, lo que se relaciona con el colapso de transporte público y el surgimiento del transporte ilegal.

Pregunta 7:

*Ilustración 12 Resultados en que se moviliza día de pico y placa*




*Fuente propia*

Análisis: el 50 % de la población que circula por la glorita casa de la moneda, utiliza el transporte público como alternativa de transporte los días de pico y placa.

En general podemos conocer cómo se está moviendo la población por el sector, con qué frecuencia y cuál es el medio de transporte más y menos utilizado.

**9.1.2 Encuesta los Usuarios de Vehículos de Carga que Circulan por esta Glorieta.**

*Ilustración 13 formato encuesta transporte de carga*

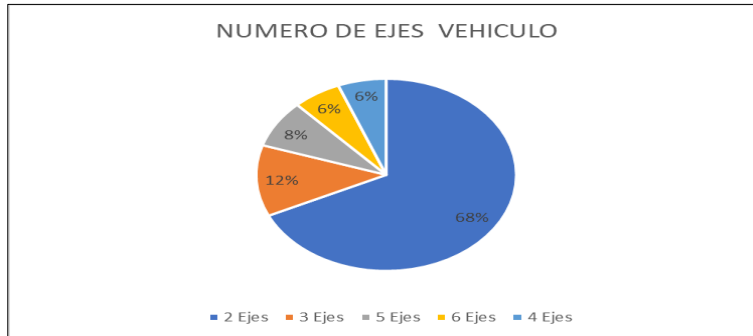
	<b>ESPECIALIZACION EN DISEÑO Y CONSTRUCCION DE VIAS</b>																			
	Proyecto: <b>DIAGNOSTICO Y REDISEÑO DE LA GLORIETA CASA DE LA MONEDA (IBAGUE-TOL).</b>																			
	<b>ENCUESTA TRANSPORTE DE CARGA</b>																			
UBICACIÓN: _____	HORA: <input type="text"/> <input type="text"/>	FECHA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>																		
<p><b>1. NÚMERO DE EJES DEL VEHÍCULO</b> (Observación directa del encuestador) <span style="float: right;">Placa <input type="text"/></span></p> <p> <input type="checkbox"/> Camión de 2 ejes                    <input type="checkbox"/> Camión de 3 ejes                    <input type="checkbox"/> Camión de 4 ejes                    <input type="checkbox"/> Camión de 5 ejes                    <input type="checkbox"/> Camión de 6 ejes             </p> <p><b>2. ¿DÓNDE INICIÓ SU VIAJE?</b></p> <p>MUNICIPIO _____</p> <p>SI ES IBAGUÉ? INDIQUE Dirección _____</p> <p>Si no conoce dirección, indique punto de referencia (Lugar conocido, barrio, vereda) _____</p> <p><b>3. ¿DÓNDE FINALIZARÁ SU VIAJE?</b></p> <p>MUNICIPIO _____</p> <p>SI ES IBAGUÉ? INDIQUE Dirección _____</p> <p>Si no conoce dirección, indique punto de referencia (Lugar conocido, barrio, vereda) _____</p> <p><b>4. ¿CADA CUÁNTO REALIZA ESTE VIAJE?</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Veces por día                    <input type="checkbox"/> Veces por semana                    <input type="checkbox"/> Veces por mes                    <input type="checkbox"/> Esporádico             </p> <p><b>5. REGULARMENTE ¿CUÁNTO TIEMPO SE DEMORA DESDE (ORIGEN) HASTA (DESTINO)?</b></p> <p style="text-align: right;"> <input type="text"/> <input type="text"/> Horas                    <input type="text"/> <input type="text"/> Minutos             </p> <p><b>6. ¿QUIÉN ES EL PROPIETARIO DEL CAMIÓN?</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Propio                    <input type="checkbox"/> Alquiler                    <input type="checkbox"/> Empresa             </p> <p><b>7. ¿CUÁNTAS TONELADAS TRANSPORTA?</b></p> <p>                 Menos de 2,0 <input type="checkbox"/>                    2,0 - 5,0 <input type="checkbox"/>                    5,0 - 10,0 <input type="checkbox"/>                    10,0 - 20,0 <input type="checkbox"/>                    Más de 20,0 <input type="checkbox"/>                    Vacío <input type="checkbox"/> </p> <p><b>8. ¿QUÉ TIPO DE CARGA TRANSPORTA?</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1 Animales</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7 Alimentos para animales</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13 Automóviles, maquinaria o equipo</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2 Productos agrícolas</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 Productos minerales</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14 Textiles o calzado</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3 Manufacturados alimenticios</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9 Combustible, líquidos inflamables</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15 Insumos de construcción</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4 Cárnicos</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10 Plásticos, caucho, pieles, cuero</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16 Textiles o calzado</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5 Manufacturados no alimenticios</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11 Madera, papel o cartón</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17 Mensajería ¿Cuál?</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6 Lacteos</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12 Metales</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18 Otro ¿Cuál?</td> </tr> </table>			1 Animales	7 Alimentos para animales	13 Automóviles, maquinaria o equipo	2 Productos agrícolas	8 Productos minerales	14 Textiles o calzado	3 Manufacturados alimenticios	9 Combustible, líquidos inflamables	15 Insumos de construcción	4 Cárnicos	10 Plásticos, caucho, pieles, cuero	16 Textiles o calzado	5 Manufacturados no alimenticios	11 Madera, papel o cartón	17 Mensajería ¿Cuál?	6 Lacteos	12 Metales	18 Otro ¿Cuál?
1 Animales	7 Alimentos para animales	13 Automóviles, maquinaria o equipo																		
2 Productos agrícolas	8 Productos minerales	14 Textiles o calzado																		
3 Manufacturados alimenticios	9 Combustible, líquidos inflamables	15 Insumos de construcción																		
4 Cárnicos	10 Plásticos, caucho, pieles, cuero	16 Textiles o calzado																		
5 Manufacturados no alimenticios	11 Madera, papel o cartón	17 Mensajería ¿Cuál?																		
6 Lacteos	12 Metales	18 Otro ¿Cuál?																		
Observaciones: _____																				
Encuestador: _____		Supervisor: _____																		

*Fuente: propia*

Se aplicaron 50 encuestas en la estación de pesaje gualanday y en los parqueaderos de Picalaña, a los vehículos que transportan carga desde y hacia Ibagué pasando por la glorieta casa de la moneda, presentando los siguientes resultados:

Pregunta 1:

*Ilustración 14 Resultado número de ejes vehículos*

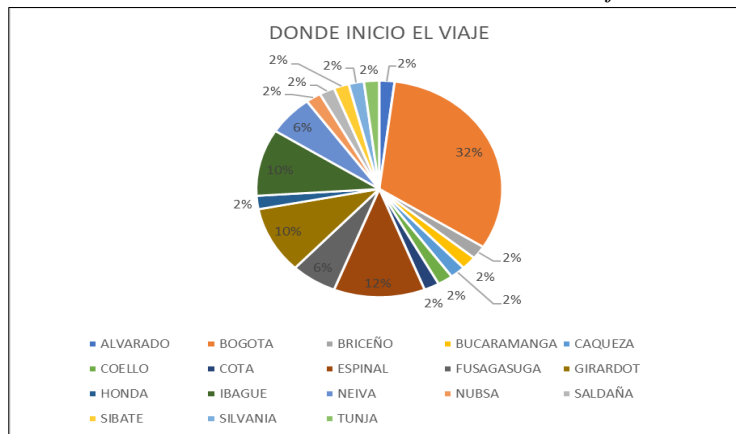


*Fuente: propia*

Análisis: un 68 % de los vehiculos de carga que circulan por la glorita casa de la moneda, son de 2 ejes, lo que se relaciona con el transporte de mercancía e interfieren en los daños de la estructura del pavimento.

Pregunta 2:

*Ilustración 15 Resultados donde inicia el viaje*

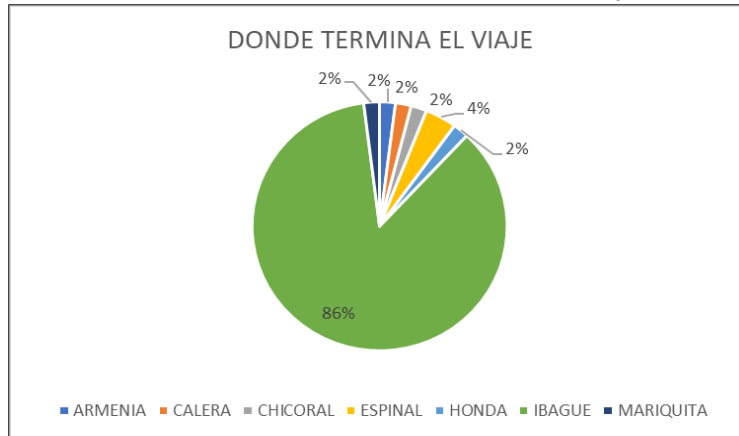


*Fuente: propia*

Análisis: un 32 % de los vehículos de carga que circulan por la glorita casa de la moneda, inician su viaje en Bogotá, debido a la centralización de abastecimientos en esta ciudad.

Pregunta 3:

Ilustración 16 Resultados donde termina el viaje

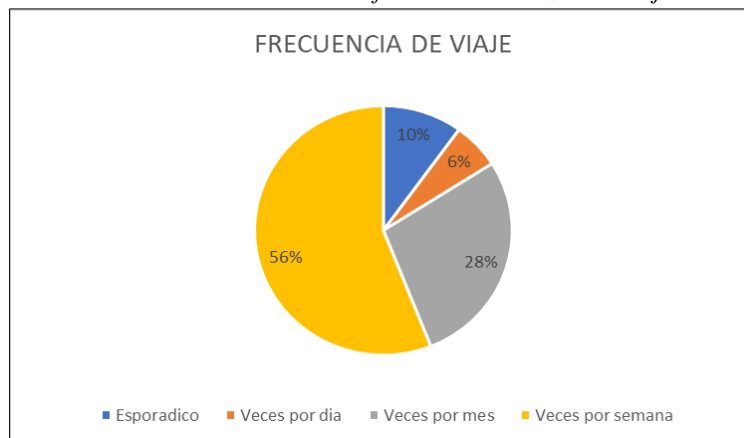


Fuente propia

Análisis: un 86 % de los vehículos de carga que circulan por la glorita casa de la moneda, terminan su viaje en Ibagué, posicionando la ruta Bogotá – Ibagué como el origen destino más usado por el comercio.

Pregunta 4:

Ilustración 17 Resultados frecuencia realización viaje



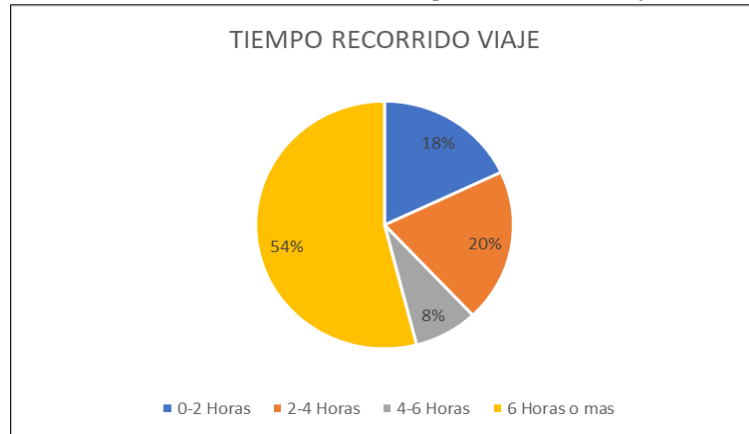
Fuente propia

Análisis: un 56 % de los vehiculos de carga que circulan por la glorita casa de la moneda, hacen recorridos semanales, se comprueba que el aporte de este tráfico a la glorieta es constante.

Pregunta 5:



*Ilustración 18 Resultados tiempo de recorrido viaje*

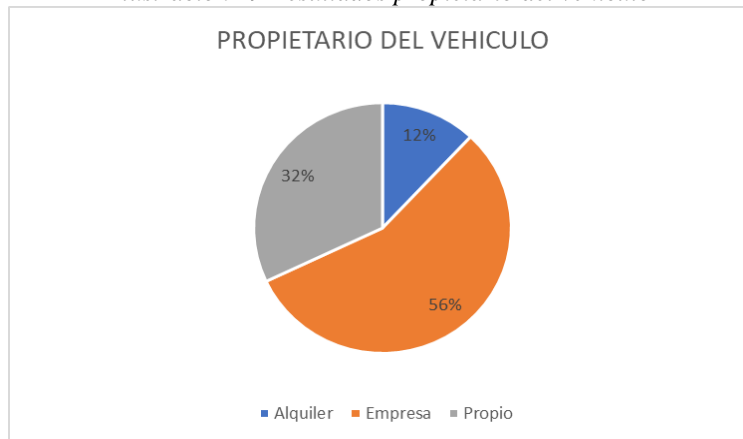


Fuente propia

Análisis: un 54 % de los vehículos de carga que circulan por la glorita casa de la moneda, gastan más de 6 horas o más en sus recorridos, todos los encuestados manifiestan demoras por las obras del concesionario Ruta 40, y han evidenciado la congestión de la glorieta casa de la moneda.

Pregunta 6:

*Ilustración 19 Resultados propietario del vehículo*

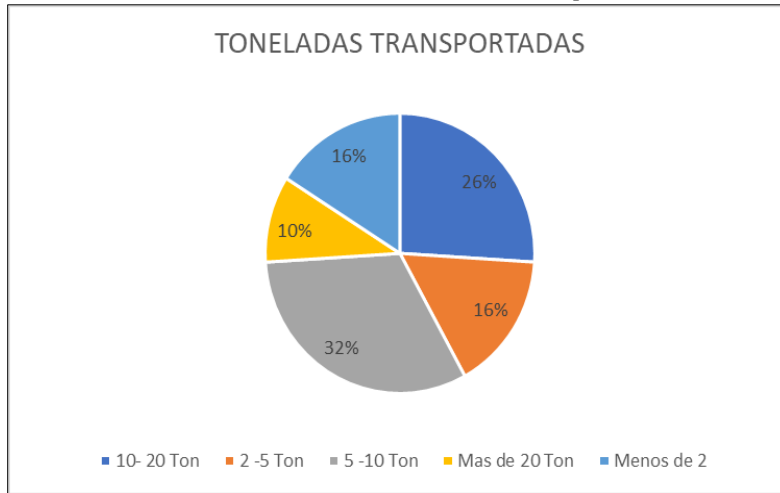


Fuente: propia

Análisis: un 56 % de los vehículos de carga que circulan, pertenecen a una empresa lo que indica que tienen esta ruta definida para movilización de mercancías.

Pregunta 7:

*Ilustración 20 Resultados toneladas transportadas*

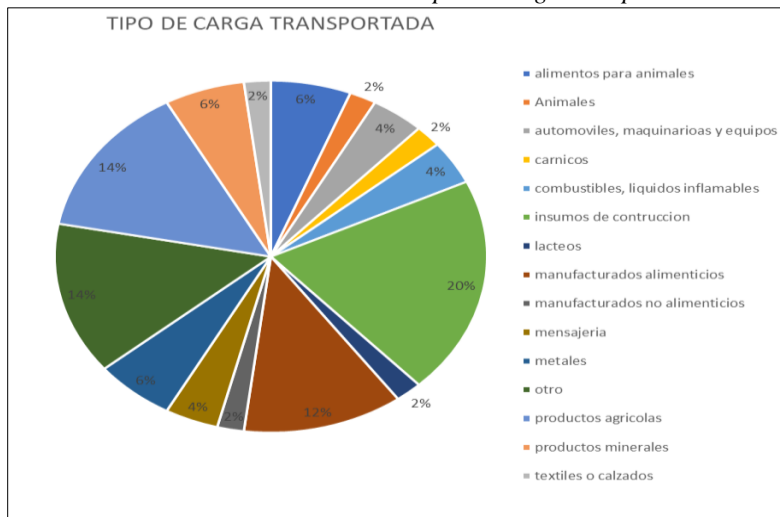


Fuente: propia

Análisis: el 32 % de los vehículos de carga que circulan por la glorieta casa de la moneda, transportan entre 5-10 Ton de peso, lo que influye en los recorridos continuos de mercancía evidenciados

Pregunta 8:

*Ilustración 21 Resultados tipo de carga transportada*



Fuente: propia

Análisis: se pudo observar que la mayoría vehículos de carga que circulan, transportan bienes comerciales y comestibles, lo cual ratifica la importancia de esta glorieta para el comercio de Ibagué y la región.

Tabla 4 Registro fotográfico encuestas aplicadas a vehículos de carga en la estación gualanday y parqueaderos Picalaña.





*Fuente: propia*

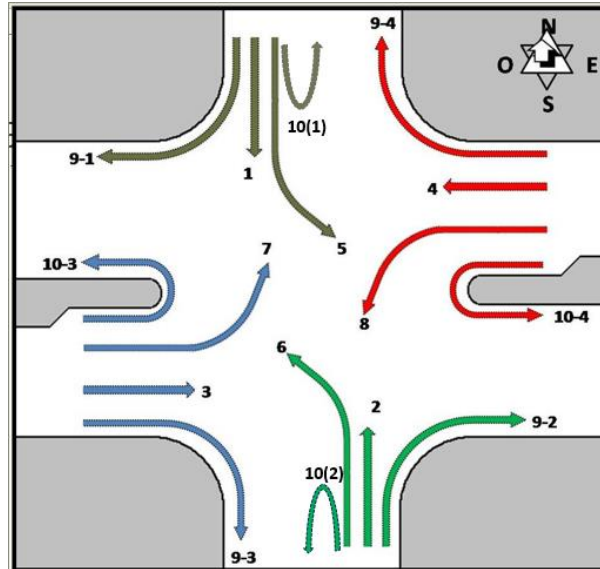
Con la aplicación de la encuesta se identificó como se mueve la carga por el sector, con el fin de analizar el tráfico y su importancia para la economía de Ibagué y sus alrededores

## 9.2 Aforos

Con el fin de contabilizar, calcular el factor de hora pico y tener la composición del tráfico que circula por la glorieta en estudio, Se realizaron los aforos los días 20, 21 y 24 de octubre de 2022 en las horas pico establecidas en la primera fase de la investigación, siendo estas de 6:00 am a 8:00 am y de 4:30 pm a 6:30 pm, se tomaron intervalos de tiempos de 15 minutos se grabaron videos desde 2 puntos diferentes de la glorieta para luego realizar el conteo manual de cada uno de los movimientos realizados por los actores viales.

Determinamos los flujos vehiculares, con la nomenclatura de la norma RILSA

Ilustración 22 Flor de movimientos



Fuente: Norma RILSA (Richtlinien Fur Lichtsignallanlagen, 1992).

Se realizó el conteo vehicular con el siguiente Formato de aforos

9.2.1 Formatos Aforos

Ilustración 23 Formato aforos

ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VÍAS Proyecto: DIAGNOSTICO Y REDISEÑO DE LA GLORIETA CASA DE LA MONEDA (IBAGUE-TOL) AFOROS VEHICULARES														
CONDICIÓN CLIMÁTICA		HORA INICIO		HORA FINAL		LOCALIZACIÓN		SEÑALIZACIÓN		SEÑALIZACIÓN		SEÑALIZACIÓN		
MOV.	VEHICULO (CARRA O REMOLQUE)	TAXI	MOTOCICLO	VAN	ASERIVAN	MOTOCICLO	BIKE	OTRO	OTRO	OTRO	OTRO	MOTO	MOTOCICLO	MOTOCICLO
0-15:00	TOTAL													
15:00-30:00	TOTAL													
30:00-45:00	TOTAL													
45:00-60:00	TOTAL													
60:00-75:00	TOTAL													
75:00-90:00	TOTAL													
90:00-105:00	TOTAL													
105:00-120:00	TOTAL													
TOTAL														

Fuente: propia

Las dos estaciones con cámara de video para los aforos se ubicaron de la siguiente manera:  
 Estación 1: Puente peatonal sobre la vía Picalaña sentido norte - oriente, aforando movimiento

8,10-4,6,2,9-2,10(2),7,3,9-3,1,5,10(1).

*Ilustración 24 Ubicación punto 1 aforo*



Fuente: Propia

Estación 2: Esquina casa de la moneda sentido norte - sur, aforando movimientos ,10(3),9-1,4,9-4.

*Ilustración 25 Ubicación Punto 2 aforo*



Fuente: Propia

### 9.3 Datos de Resultado Aforos

Los datos de conteo de algunos tipos de vehículos se afectan con el factor de equivalencia de la norma para tener los equivalentes en automóviles según las cuantías dadas en la siguiente tabla.

*Tabla 5. Factores de equivalencia vehicular*

Tabla 6.9.  
Factores de equivalencia vehicular

TIPO DE VEHÍCULO	AUTOMOVILES DIRECTOS EQUIVALENTES (ade)	
	CARRETERAS <sup>(1)</sup>	GLORIETAS
Bicicletas	0,50	0,50
Motocicletas	1,00	0,75
Automóviles, taxis, vehículos comerciales livianos	1,00	1,00
Buses	3,00	2,80
Vehículos comerciales medianos y pesados, vehículos de tracción animal	3,00	2,80

Fuente: Manual Diseño Geométrico de Carreteras Invías 2008

Una vez realizados los conteos, se presentan la sumatoria de los volúmenes vehiculares del día con mayor demanda identificado como el viernes 21 de octubre de 2022:

### 9.3.1 Movimiento 2

#### Jornada mañana

Tabla 6. Aforo jornada mañana Mov. 2

MOVIMIENTO 2																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:15 - 06:30	22	1	3	2	1	0	0	0	1	2,8	0	0	2	5,8	2	1	25	18,75	58,15	388,2	120	0,806	
06:30 - 06:45	37	4	4	4	0	3	0	0	2	5	14	1	2,8	3	8,4	2	1	45	33,75	113,95	410,3	120	0,852
06:45 - 07:00	39	0	3	1	0	4	0	0	0	7	19,6	0	0	7	19,6	1	0,5	45	33,75	120,45	383,5	120	0,796
07:00 - 07:15	33	2	5	5	1	2	0	0	1	4	11,2	1	2,8	3	8,4	2	1	31	23,25	95,65	348,5	95,7	0,911
07:15 - 07:30	30	2	2	2	1	2	1	1,5	1	2	5,6	0	0	3	8,4	21	10,5	19	14,25	80,25			
07:30 - 07:45	40	2	5	1	0	0	0	0	1	3	8,4	1	2,8	4	11,2	3	1,5	19	14,25	87,15			
07:45 - 08:00	31	1	2	3	0	2	0	0	1	4	11,2	1	2,8	4	11,2	3	1,5	25	18,75	85,45			

OBSERVACIONES:

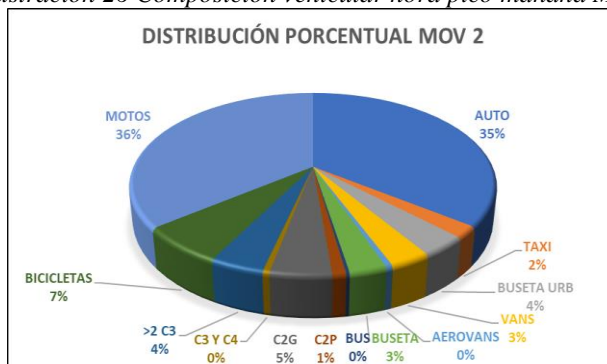
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	139	8	14	12	2	11	1	4	18	2	16	26	140	393
PORCENTAJE	35%	2%	4%	3%	1%	3%	0%	1%	5%	1%	4%	7%	36%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 26 Composición vehicular hora pico mañana Mov. 2



Fuente: Elaboración Propia

**Jornada tarde**

Tabla 8. Aforo jornada tarde Mov. 2

MOVIMIENTO 2																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	34	2	2	3	1	2	2	3	0	2	5,6	1	2,8	3	8,4	1	0,5	19	14,25	78,55	327,55	107,4	0,762
04:45 - 05:00	19	1	1	4	1	2	2	3	0	2	5,6	1	2,8	2	5,6	0	0	14	10,5	55,5	366,15	117,2	0,781
05:00 - 05:15	34	2	0	4	0	1	1	1,5	1	4	11,2	2	5,6	1	2,8	1	0,5	30	22,5	86,1	408,35	117,2	0,874
05:15 - 05:30	37	1	4	7	1	3	3	4,5	0	4	11,2	1	2,8	3	8,4	4	2	34	25,5	107,4	440,45	117,2	0,940
05:30 - 05:45	43	1	1	1	2	2	2	3	0	4	11,2	5	14	4	11,2	0	0	37	27,75	117,15	426,65	117,2	0,910
05:45 - 06:00	39	4	3	1	1	0	1	1,5	0	2	5,6	4	11,2	3	8,4	0	0	32	24	98,7			
06:00 - 06:15	40	2	1	2	1	2	3	4,5	0	5	14	1	2,8	8	22,4	0	0	34	25,5	117,2			
06:15 - 06:30	30	5	2	3	0	1	0	0	0	2	5,6	4	11,2	6	16,8	2	1	24	18	93,6			

OBSERVACIONES:

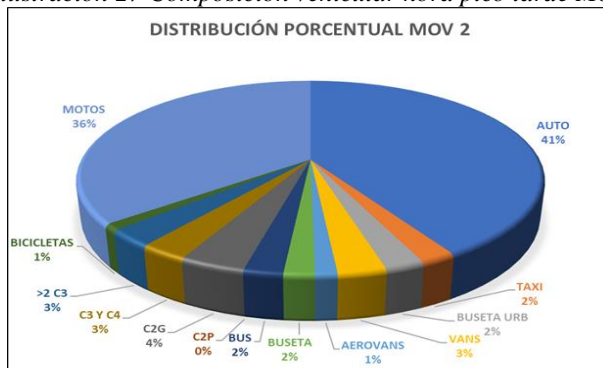
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	159	8	9	11	5	7	9	0	15	11	11	4	137	386
PORCENTAJE	41%	2%	2%	3%	1%	2%	2%	0%	4%	3%	3%	1%	35%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 27 Composición vehicular hora pico tarde Mov. 2



Fuente: Elaboración Propia

**9.3.2 Movimiento 6**

**Jornada mañana**

Tabla 10. Aforo jornada mañana Mov. 6

MOVIMIENTO 6																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	52	19	2	1	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	4	2	66	49,5	128,3	610,8	188	0,812
06:15 - 06:30	59	3	1	3	1	1	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	3	1,5	95	71,25	143,55	645,65	188	0,858
06:30 - 06:45	68	5	4	5	0	0	0	0	2	1	2,8	0	0	0	0	0	0	135	101,3	188,05	600,35	188	0,798
06:45 - 07:00	55	3	1	1	0	2	0	0	1	2	5,6	0	0	1	2,8	3	1,5	104	78	150,3	525,8	163	0,806
07:00 - 07:15	66	9	3	2	0	0	0	0	2	1	2,8	0	0	2	5,6	0	0	97	72,75	163,15	452,95	163	0,694
07:15 - 07:30	35	3	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	75	56,25	98,25			
07:30 - 07:45	49	2	3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	74	55,5	113,5			
07:45 - 08:00	34	5	2	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	1	0,5	45	33,75	78,05			

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración Propia

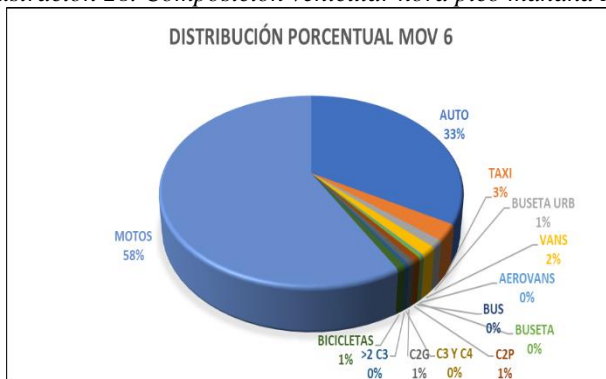


Tabla 11. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 6

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	248	20	9	11	1	3	0	5	5	0	3	6	431	742
PORCENTAJE	33%	3%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	58%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 28. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 6



Fuente: Elaboración Propia

**Jornada tarde**

Tabla 12. Aforo jornada tarde Mov. 6

HORA	MOVIMIENTO 6																TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP			
	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS					0,5	MOTOS	0,75
04:30 - 04:45	23	5	1	0	0	0	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	0	0	16	12	52,2	223,2	62,2	0,897
04:45 - 05:00	22	4	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	1	0,5	19	14,25	47,55	232	62,2	0,932
05:00 - 05:15	17	4	2	0	0	2	1	1,5	1	4	11,2	1	2,8	0	0	2	1	25	18,75	61,25	235,9	62,2	0,948
05:15 - 05:30	25	5	0	0	0	1	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	1	0,5	26	19,5	62,2	227,6	62,2	0,915
05:30 - 05:45	16	6	3	2	0	2	1	1,5	0	1	2,8	3	8,4	1	2,8	0	0	22	16,5	61	207,95	61	0,852
05:45 - 06:00	21	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	19	14,25	51,45			
06:00 - 06:15	23	0	3	2	0	0	0	0	2	2	5,6	1	2,8	1	2,8	1	0,5	15	11,25	52,95			
06:15 - 06:30	19	5	2	3	0	1	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	13	9,75	42,55			

OBSERVACIONES:

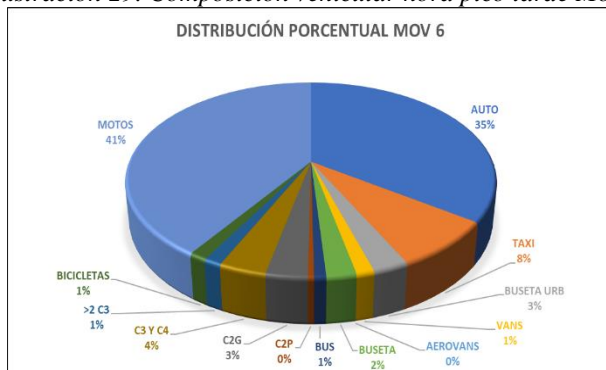
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 6

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	79	18	6	3	0	5	2	1	7	8	3	3	92	227
PORCENTAJE	35%	8%	3%	1%	0%	2%	1%	0%	3%	4%	1%	1%	41%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 29. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 6



Fuente: Elaboración Propia

### 9.3.3 Movimiento 9-2

#### Jornada Mañana

Tabla 14. Aforo jornada mañana Mov. 9-2

MOVIMIENTO 9-2																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00-06:15	17	1	1	1	0	0	0	0	0	4	11,2	0	0	2	5,6	3	1,5	29	21,75	60,05	282,75	84,1	0,841
06:15-06:30	25	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,8	0	0	0	0	1	0,5	55	41,25	70,55	290,75	84,1	0,864
06:30-06:45	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	1	2,8	2	1	70	52,5	84,1	274	84,1	0,815
06:45-07:00	22	2	0	1	0	2	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	3	1,5	49	36,75	68,05	229	68,1	0,841
07:00-07:15	30	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	10	5	35	26,25	68,05	196,05	68,1	0,720
07:15-07:30	19	3	1	0	0	0	0	0	1	1	2,8	0	0	0	0	3	1,5	34	25,5	53,8			
07:30-07:45	20	0	0	1	0	0	0	0	1	2	5,6	0	0	0	0	2	1	14	10,5	39,1			
07:45-08:00	12	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	1	2,8	2	1	18	13,5	35,1			

OBSERVACIONES:

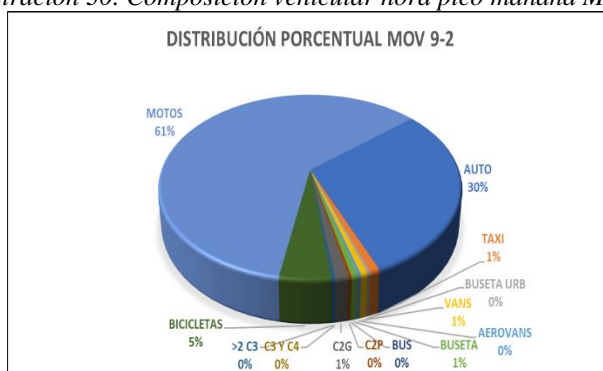
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	102	3	1	2	1	2	0	1	4	0	1	16	209	342
PORCENTAJE	30%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	5%	61%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 30. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-2



Fuente: Elaboración Propia

#### Jornada tarde

Tabla 16. Aforo jornada tarde Mov. 9-2

MOVIMIENTO 9-2																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30-04:45	14	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	1	2,8	2	1	21	15,75	38,35	135,7	38,4	0,886
04:45-05:00	7	2	0	1	0	0	0	0	2	4	11,2	1	2,8	0	0	0	0	13	9,75	35,75	124,1	35,3	0,866
05:00-05:15	10	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	12,75	25,75	119,65	35,3	0,834
05:15-05:30	9	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	1	2,8	3	1,5	25	18,75	35,85	126,4	35,3	0,881
05:30-05:45	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	15,75	26,75	115,2	32,5	0,886
05:45-06:00	10	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	22	16,5	31,3			
06:00-06:15	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	19,5	32,5			
06:15-06:30	3	1	0	2	0	0	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	1	0,5	13	9,75	24,65			

OBSERVACIONES:

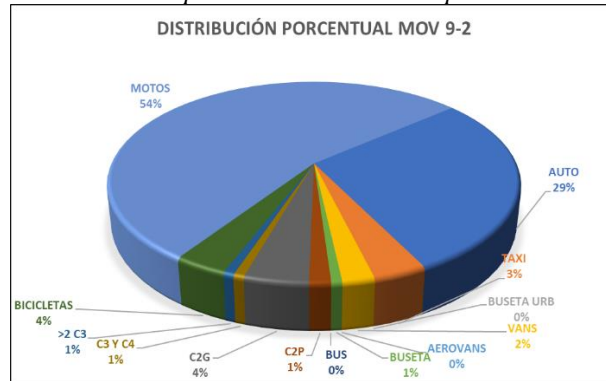
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	40	5	0	3	0	1	0	2	6	1	1	5	76	140
PORCENTAJE	29%	4%	0%	2%	0%	1%	0%	1%	4%	1%	1%	4%	54%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 31. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-2



Fuente: Elaboración Propia

### 9.3.4 Movimiento 10-2

#### Jornada Mañana

Tabla 18. Aforo jornada mañana Mov. 10-2

MOVIMIENTO 10-2																								
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTALHORA	MAX	FHP	
06:00-06:15	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7,5	28,5	83,1	28,5	0,729
06:15-06:30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,25	6,25	84,4	29,8	0,708	
06:30-06:45	14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2,8	0	0	1	2,8	0	0	9	6,75	27,35	107,75	29,8	0,904	
06:45-07:00	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	12	21	112,7	32,3	0,872	
07:00-07:15	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	16	12	29,8	105,2	32,3	0,814	
07:15-07:30	12	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	12	9	29,6				
07:30-07:45	17	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	14	10,5	32,3				
07:45-08:00	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5	13,5				

OBSERVACIONES:

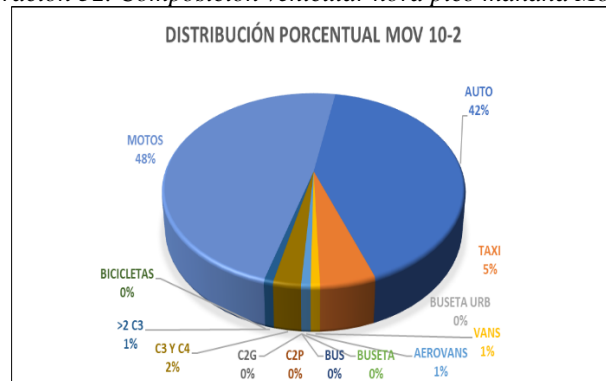
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	50	6	0	1	1	0	0	0	0	3	1	0	58	120
PORCENTAJE	42%	5%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	48%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 32. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-2



Fuente: Elaboración Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 20. Aforo jornada tarde Mov. 10-2

MOVIMIENTO 10-2																								
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP	
04:30 - 04:45	19	3	0	1	0	0	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	0	0	0	4	3	37,2	118,65	37,2	0,797
04:45 - 05:00	15	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	1	2,8	1	2,8	0	0	2	1,5	26,9	100,8	30,15	0,836	
05:00 - 05:15	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	1	0,75	30,15	94,2	30,15	0,781	
05:15 - 05:30	10	4	0	0	0	1	0	0	1	3	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	24,4	97,95	33,9	0,722	
05:30 - 05:45	8	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	5	3,75	19,35	100,45	33,9	0,741	
05:45 - 06:00	14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	2	1,5	20,3				
06:00 - 06:15	13	5	0	3	0	0	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	0	0	6	4,5	33,9				
06:15 - 06:30	10	6	0	1	0	0	0	0	0	1	2,8	2	5,6	0	0	0	0	2	1,5	26,9				

OBSERVACIONES:

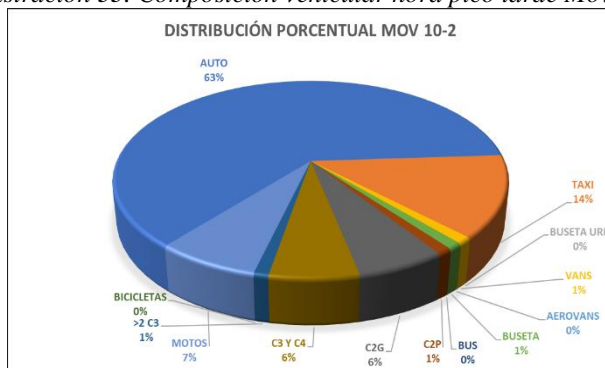
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-2

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	61	13	0	1	0	1	0	1	6	6	1	0	7	97
PORCENTAJE	63%	13%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	6%	6%	1%	0%	7%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 33. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-2



Fuente: Elaboración Propia

**9.3.5 Movimiento 4**

**Jornada Mañana**

Tabla 22. Aforo jornada mañana Mov. 4

MOVIMIENTO 4																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:15 - 06:30	62	7	16	2	0	0	0	0	4	5	14	2	5,6	0	0	2	1	65	48,75	160,35	747,25	235	0,794
06:30 - 06:45	61	7	22	7	0	1	0	0	13	8	22,4	0	0	0	0	2	1	85	63,75	198,15	747,5	235	0,794
06:45 - 07:00	81	18	26	6	2	0	1	1,5	15	11	30,8	0	0	0	0	2	1	72	54	235,3	717,35	235	0,762
07:00 - 07:15	62	12	22	2	0	0	0	0	13	4	11,2	0	0	0	0	1	0,5	41	30,75	153,45	621,65	168	0,325
07:15 - 07:30	55	12	18	8	1	1	1	1,5	0	2	5,6	0	0	0	0	9	4,5	72	54	160,6			
07:30 - 07:45	58	10	15	8	0	0	0	0	12	5	14	0	0	0	0	12	6	60	45	168			
07:45 - 08:00	43	8	12	1	0	0	0	0	12	6	16,8	1	2,8	0	0	7	3,5	54	40,5	139,6			

OBSERVACIONES:

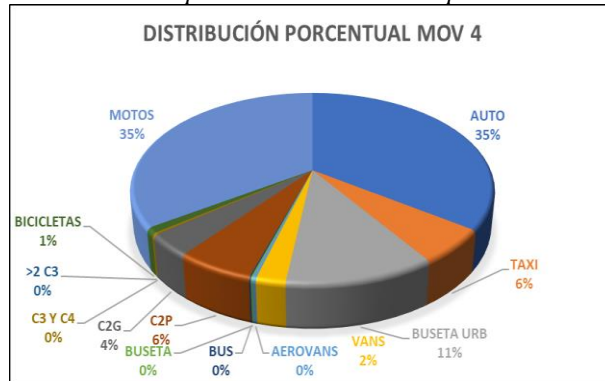
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	266	44	86	17	2	1	1	45	28	2	0	7	263	762
PORCENTAJE	35%	6%	11%	2%	0%	0%	0%	6%	4%	0%	0%	1%	35%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 34. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 4



Fuente: Elaboración Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 24. Aforo jornada tarde Mov. 4

HORA	MOVIMIENTO 4													TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP						
	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS										
04:30 - 04:45	16	4	11	3	0	1	0	0	2	3	8,4	2	5,6	2	5,6	3	15	22	16,5	74,6	342	113	0,758
04:45 - 05:00	18	2	5	4	0	3	1	15	1	6	16,8	1	2,8	0	0	1	0,5	25	18,75	73,35	370,6	113	0,821
05:00 - 05:15	20	6	6	2	0	3	0	0	0	5	14	4	11,2	0	0	2	1	24	18	81,2	372,9	113	0,826
05:15 - 05:30	27	8	12	2	0	2	0	0	3	8	22,4	3	8,4	1	2,8	4	2	31	23,25	112,85	371,75	113	0,824
05:30 - 05:45	26	6	9	3	1	5	0	0	1	6	16,8	6	16,8	2	5,6	2	1	16	12	103,2	330,2	103	0,800
05:45 - 06:00	19	4	8	2	0	4	0	0	0	4	11,2	4	11,2	0	0	1	0,5	21	15,75	75,65			
06:00 - 06:15	17	5	7	3	0	3	0	0	0	5	14	5	14	1	2,8	0	0	19	14,25	80,05			
06:15 - 06:30	20	5	8	1	0	3	0	0	0	3	8,4	3	8,4	0	0	2	1	22	16,5	71,3			

Observaciones:

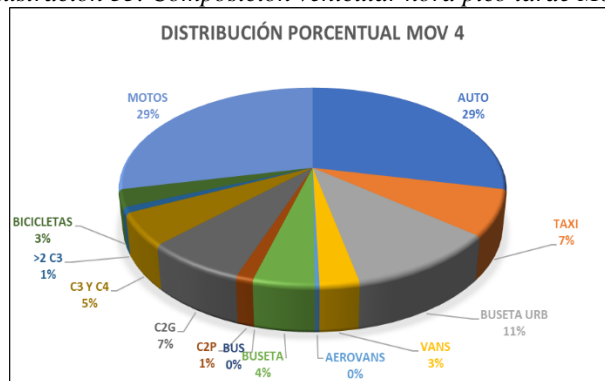
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	92	24	35	9	1	14	0	4	23	17	3	9	92	323
PORCENTAJE	28%	7%	11%	3%	0%	4%	0%	1%	7%	5%	1%	3%	28%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 35. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 4



Fuente: Elaboración Propia

### 9.3.6 Movimiento 8

#### Jornada Mañana

Tabla 26. Aforo jornada mañana Mov. 8

MOVIMIENTO 8																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	2	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2,8	2	1	8	6	18,8	160,05	57,2	0,700
06:15 - 06:30	10	2	0	2	4	0	2	3	2	2	5,6	0	0	0	0	0	0	2	1,5	30,1	180,45	57,2	0,789
06:30 - 06:45	12	2	0	4	0	1	0	0	6	8	22,4	1	2,8	0	0	0	0	5	3,75	53,95	211	60,7	0,870
06:45 - 07:00	4	6	0	0	0	0	4	6	2	4	11,2	5	14	5	14	0	0	0	0	57,2	202,9	60,7	0,836
07:00 - 07:15	9	3	0	2	0	0	0	0	8	4	11,2	0	0	0	0	0	0	8	6	39,2	174,55	60,7	0,719
07:15 - 07:30	18	4	0	2	2	2	3	4,5	2	3	8,4	2	5,6	3	8,4	0	0	5	3,75	60,65			
07:30 - 07:45	26	3	0	3	2	0	0	0	4	2	5,6	0	0	0	0	0	0	3	2,25	45,85			
07:45 - 08:00	14	1	0	2	1	0	1	1,5	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	5	3,75	28,85			

OBSERVACIONES:

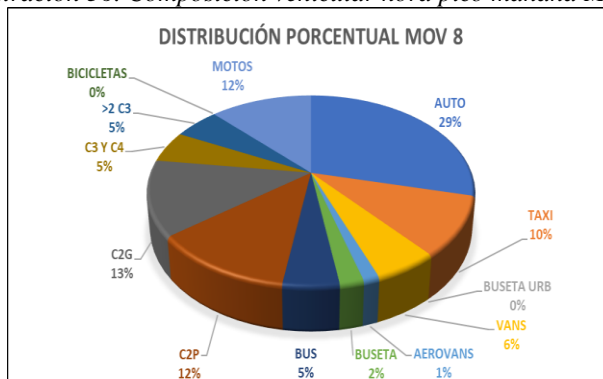
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 8

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	43	15	0	8	2	3	7	18	19	8	8	0	18	149
PORCENTAJE	29%	10%	0%	5%	1%	2%	5%	12%	13%	5%	5%	0%	12%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 36. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 8



Fuente: Propia

#### Jornada Tarde

Tabla 28. Aforo jornada tarde Mov. 8

MOVIMIENTO 8																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	12	1	0	2	0	4	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	0	0	5	3,75	31,5	131,65	38,2	0,862
04:45 - 05:00	14	2	0	3	0	2	0	0	0	4	11,2	0	0	0	0	0	0	6	4,5	36,7	151,2	50,7	0,746
05:00 - 05:15	10	1	0	1	0	2	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	8	6	25,6	157,75	50,7	0,778
05:15 - 05:30	13	3	0	1	0	1	0	0	0	4	11,2	0	0	0	0	0	0	12	9	38,2	170,05	50,7	0,839
05:30 - 05:45	16	2	0	3	0	4	0	0	1	3	8,4	1	2,8	0	0	0	0	18	13,5	50,7	173,1	50,7	0,854
05:45 - 06:00	12	1	0	2	0	3	0	0	0	4	11,2	1	2,8	0	0	0	0	15	11,25	43,25			
06:00 - 06:15	11	2	0	1	0	1	0	0	1	2	5,6	0	0	1	2,8	0	0	18	13,5	37,9			
06:15 - 06:30	13	3	0	0	0	0	0	0	0	3	8,4	2	5,6	0	0	0	0	15	11,25	41,25			

OBSERVACIONES:

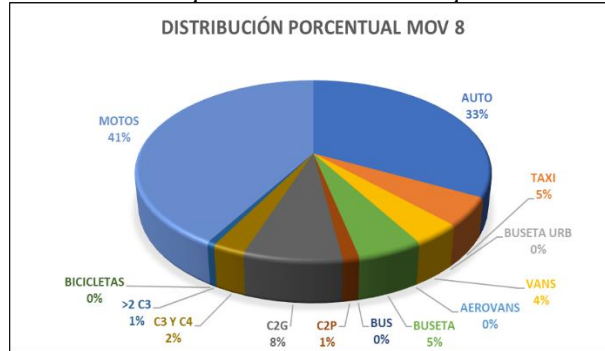
Fuente: Propia

Tabla 29. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 8

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	52	8	0	6	0	8	0	2	12	4	1	0	66	159
PORCENTAJE	33%	5%	0%	4%	0%	5%	0%	1%	8%	3%	1%	0%	42%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 37. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 8



Fuente: Propia

9.3.7 Movimiento 9-4

Jornada Mañana

Tabla 30. Aforo jornada mañana Mov. 9-4

MOVIMIENTO 9-4																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	16	0	0	3	0	1	0	0	0	2	5,6	3	6,4	2	5,6	1	0,5	32	24	66,1	276,6	31,9	0,752
06:15 - 06:30	22	1	0	1	2	0	0	0	5	5	14	0	0	2	5,6	0	0	16	12	62,6	288,6	31,9	0,785
06:30 - 06:45	17	6	0	0	0	0	0	0	17	3	8,4	2	5,6	8	22	1	0,5	20	15	31,9	287,5	31,9	0,782
06:45 - 07:00	21	5	0	1	2	2	0	0	2	3	8,4	1	2,8	1	2,8	0	0	12	9	56	259,9	78,1	0,832
07:00 - 07:15	15	0	0	7	0	0	0	0	15	3	8,4	3	8,4	6	17	0	0	10	7,5	78,1	248,45	78,1	0,795
07:15 - 07:30	19	6	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	5	14	2	1	18	13,5	61,5			
07:30 - 07:45	21	1	0	3	2	0	0	0	9	6	16,8	0	0	0	0	2	1	14	10,5	64,3			
07:45 - 08:00	20	1	0	1	1	0	1	1,5	2	1	2,8	0	0	0	0	5	2,5	17	12,75	44,55			

OBSERVACIONES:

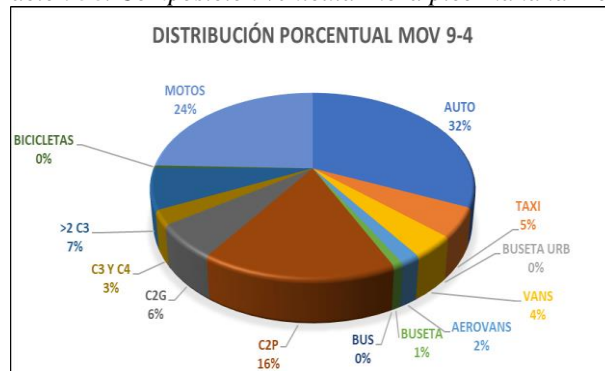
Fuente: Propia

Tabla 31. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	75	12	0	9	4	2	0	39	14	6	17	1	58	237
PORCENTAJE	32%	5%	0%	4%	2%	1%	0%	16%	6%	3%	7%	0%	24%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 38. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-4



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 32. Aforo jornada tarde Mov. 9-4

MOVIMIENTO 9-4																				TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75				
04:30 - 04:45	24	0	0	2	0	0	0	0	0	10	28	3	8,4	0	0	1	0,5	24	18	80,9	356,6	101	0,885
04:45 - 05:00	23	0	0	1	0	1	0	0	0	8	22,4	3	8,4	3	8,4	0	0	30	22,5	86,7	374,2	101	0,923
05:00 - 05:15	25	0	0	2	0	0	0	0	0	11	30,8	5	14	3	8,4	2	1	26	19,5	100,7	379,1	101	0,941
05:15 - 05:30	26	0	0	0	0	1	0	0	0	6	16,8	4	11,2	1	2,8	1	0,5	40	30	88,3	350,9	98,5	0,891
05:30 - 05:45	23	0	0	2	0	2	0	0	1	8	22,4	6	16,8	1	2,8	3	1,5	36	27	98,5	336,45	98,5	0,854
05:45 - 06:00	27	2	0	2	0	0	0	0	2	6	16,8	4	11,2	2	5,6	2	1	32	24	91,6			
06:00 - 06:15	25	1	0	0	0	2	1	1,5	3	4	11,2	0	0	1	2,8	4	2	32	24	72,5			
06:15 - 06:30	26	1	0	1	0	1	1	1,5	1	2	5,6	3	8,4	2	5,6	2	1	29	21,75	73,85			

OBSERVACIONES:

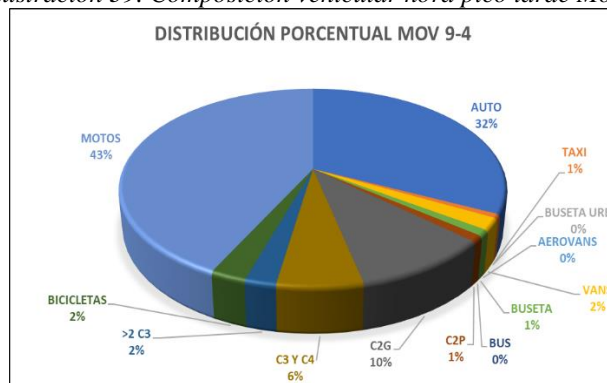
Fuente: Propia

Tabla 33. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	101	2	0	6	0	3	0	3	31	19	7	8	134	314
PORCENTAJE	32%	1%	0%	2%	0%	1%	0%	1%	10%	6%	2%	3%	43%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 39. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-4



Fuente: Propia

**9.3.8 Movimiento 10-4**

**Jornada Mañana**

Tabla 34. Aforo jornada mañana Mov. 10-4

MOVIMIENTO 10-4																				TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75				
06:00 - 06:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6	2,8	0,500
06:15 - 06:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	8,4	2,8	0,750
06:30 - 06:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6	2,8	0,500
06:45 - 07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	5,6	2,8	0,500
07:00 - 07:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	2,8	2,8	2,8	0,250
07:15 - 07:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07:30 - 07:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07:45 - 08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

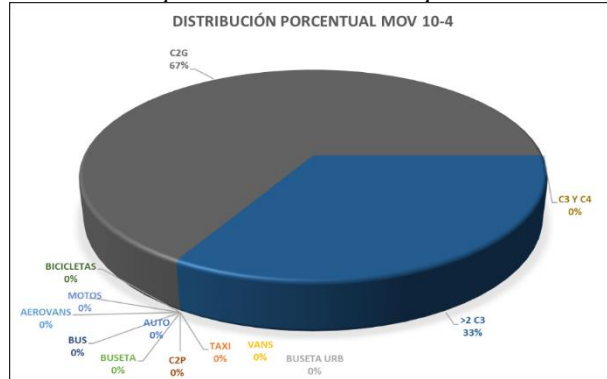
Tabla 35. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
PORCENTAJE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	100%

Fuente: Propia



Ilustración 40. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-4



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 36. Aforo jornada tarde Mov. 10-4

MOVIMIENTO 10-4																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	1	0,75	6,56	25,3	9	0,703
04:45 - 05:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,25	4,25	23	9	0,839
05:00 - 05:15	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	9	22,75	9	0,832
05:15 - 05:30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5	5,5	17,5	5,5	0,795
05:30 - 05:45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,25	4,25	14	4,25	0,824
05:45 - 06:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
06:00 - 06:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,75	3,75			
06:15 - 06:30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			

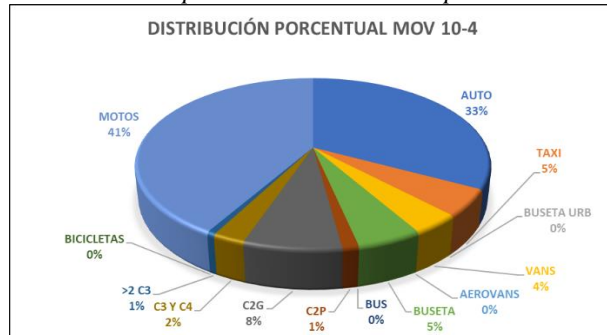
Fuente: Propia

Tabla 37. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-4

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	14	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	26
PORCENTAJE	54%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	38%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 41. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-4



Fuente: Propia

9.3.9 Movimiento 3

Jornada Mañana

Tabla 38. Aforo jornada mañana Mov. 3

MOVIMIENTO 3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	49	3	3	2	0	3	1	1,5	2	1	2,8	1	2,8	1	2,8	1	0,5	54	40,5	112,3	419,5	113	0,929
06:15 - 06:30	49	5	4	3	0	1	0	0	1	1	2,8	0	0	0	0	0	0	53	39,8	105,55	406,75	106	0,963
06:30 - 06:45	39	1	7	3	0	0	0	0	1	2	5,6	0	0	1	2,8	0	0	55	41,3	100,65	382,7	101	0,951
06:45 - 07:00	45	6	4	0	0	1	0	0	4	1	2,8	0	0	2	5,6	1	0,5	42	31,5	100,4	348,4	100	0,868
07:00 - 07:15	40	7	6	1	0	0	0	0	3	2	5,6	0	0	1	2,8	11	5,5	39	23,3	100,15	289,85	100	0,724
07:15 - 07:30	35	3	5	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	46	34,5	81,5			
07:30 - 07:45	32	2	4	0	0	0	0	0	4	1	2,8	1	2,8	0	0	0	0	25	18,8	66,35			
07:45 - 08:00	16	1	6	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	1	0,5	17	12,8	41,85			

OBSERVACIONES:

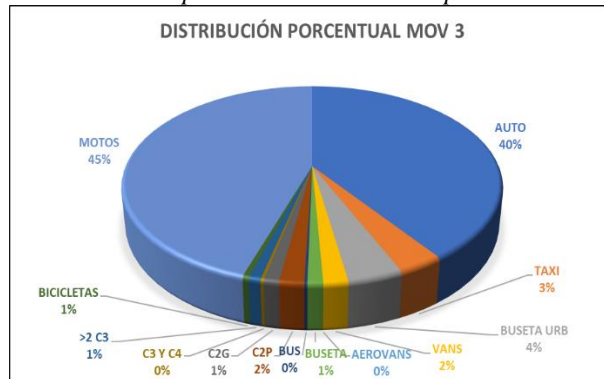
Fuente: Propia

Tabla 39. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	182	15	18	8	0	5	1	8	5	1	4	2	204	453
PORCENTAJE	40%	3%	4%	2%	0%	1%	0%	2%	1%	0%	1%	0%	45%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 42. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 3



Fuente: Propia

Jornada Tarde

Tabla 40 Aforo jornada tarde Mov.3

MOVIMIENTO 3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	27	6	3	3	1	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	1	0,5	31	23,25	66,55	259,2	75,4	0,860
06:15 - 06:30	24	3	3	1	0	0	1	1,5	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	29	21,75	59,95	268,1	75,5	0,888
06:30 - 06:45	22	2	3	1	1	1	1	1,5	1	5	14	2	5,6	0	0	0	0	31	23,25	75,35	293,05	84,8	0,864
06:45 - 07:00	23	2	1	0	0	0	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	0	0	27	20,25	57,45	295,55	84,8	0,871
07:00 - 07:15	31	6	2	0	0	0	0	0	0	2	5,6	2	5,6	0	0	1	0,5	33	24,75	75,45	311,9	84,8	0,920
07:15 - 07:30	33	4	3	1	0	0	0	0	4	11,2	2	5,6	0	0	0	0	0	36	27	84,8			
07:30 - 07:45	29	3	3	0	0	0	0	0	4	11,2	3	8,4	0	0	0	0	0	31	23,25	77,85			
07:45 - 08:00	25	4	4	2	0	0	0	0	1	4	11,2	2	5,6	0	0	0	0	28	21	73,8			

OBSERVACIONES:

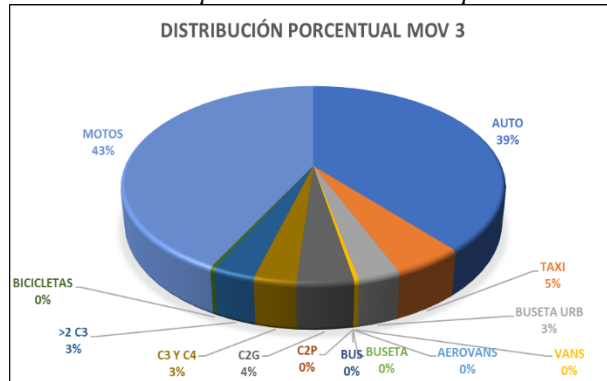
Fuente: Propia

Tabla 41. Composición vehicular hora pico tarde Mov.3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	116	15	9	1	0	0	0	0	12	9	9	1	127	299
PORCENTAJE	39%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	3%	3%	0%	42%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 43. Composición vehicular hora pico tarde Mov.3



Fuente: Propia

9.3.10 Movimiento 7

Jornada Mañana

Tabla 42. Aforo jornada mañana Mov. 7

MOVIMIENTO 7																								
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1.5	C2P	C2G	2.8	C3 Y C4	2.8	>2 C3	2.8	BICICLETAS	0.5	MOTOS	0.75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP	
06:00 - 06:15	15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	8	6	28,6	122,35	46	0,668
06:15 - 06:30	23	1	0	0	4	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	15	46	116,45	46	0,633	
06:30 - 06:45	9	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,25	13,25	90,45	35,1	0,644	
06:45 - 07:00	18	1	0	0	0	0	4	6	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	6	4,5	35,1	96,25	35,1	0,686	
07:00 - 07:15	14	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	1	2,8	0	0	0	0	2	1,5	22,1	75,75	22,1	0,857	
07:15 - 07:30	7	3	0	0	2	2	3	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5	20				
07:30 - 07:45	10	1	0	0	2	0	0	0	1	1	2,8	0	0	0	0	0	0	3	2,25	19,05				
07:45 - 08:00	2	0	0	0	1	0	1	1,5	3	2	5,6	0	0	0	0	0	0	2	1,5	14,6				

OBSERVACIONES:

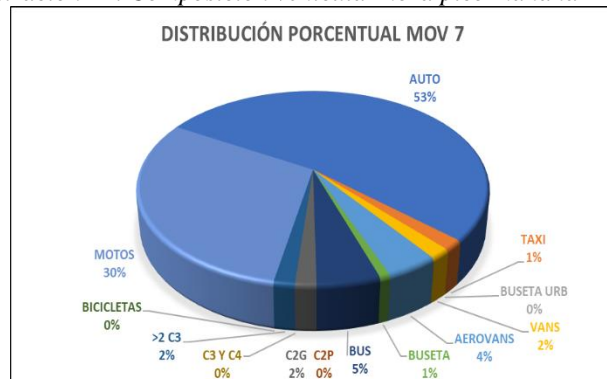
Fuente: Propia

Tabla 43. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 7

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	65	2	0	2	5	1	6	0	2	0	2	0	37	122
PORCENTAJE	53%	2%	0%	2%	4%	1%	5%	0%	2%	0%	2%	0%	30%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 44. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 7



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 44. Aforo jornada tarde Mov. 7

MOVIMIENTO 7																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	7	5,25	19,75	79,6	21,5	0,926
04:45 - 05:00	11	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	5	3,75	19,55	91,65	31,8	0,721
05:00 - 05:15	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4,5	21,5	104,2	32,1	0,812
05:15 - 05:30	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	4	3	18,8	108,7	32,1	0,847
05:30 - 05:45	19	4	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	8	6	31,8	116,15	32,1	0,908
05:45 - 06:00	15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	1	0,5	12	9	32,1		
06:00 - 06:15	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	9	26			
06:15 - 06:30	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8,25	26,25			

OBSERVACIONES:

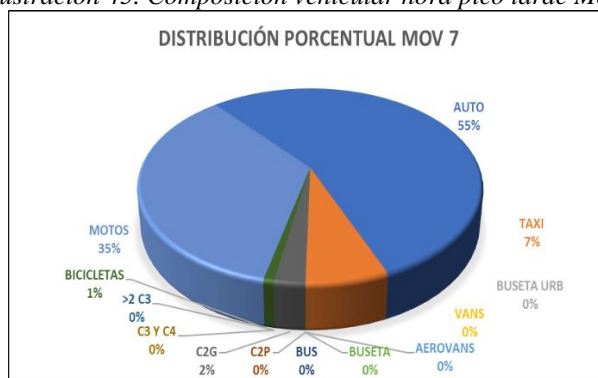
Fuente: Propia

Tabla 45. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 7

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	67	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	43	122
PORCENTAJE	55%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	35%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 45. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 7



Fuente: Propia

**9.3.11 Movimiento 9-3**

**Jornada Mañana**

Tabla 46. Aforo jornada mañana Mov. 9-3

MOVIMIENTO 9-3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	14	1	3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	3	15	11,3	37,25	425,9	167	0,637
06:15 - 06:30	90	0	1	5	2	1	0	0	0	4	11,2	0	0	0	0	3	1,5	74	55,5	167,2	477,2	167	0,714
06:30 - 06:45	65	0	0	1	2	0	1	1,5	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	60	45	117,3	352,8	117	0,752
06:45 - 07:00	56	1	1	2	0	0	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	4	2	45	33,8	104,15	285,55	104	0,685
07:00 - 07:15	53	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	1	0,5	39	29,3	88,55	223,3	88,6	0,630
07:15 - 07:30	24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	20	15	42,8			
07:30 - 07:45	25	3	4	0	1	0	0	0	3	1	2,8	0	0	0	0	0	0	15	11,3	50,05			
07:45 - 08:00	20	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2,8	1	2,8	1	2,8	0	0	10	7,5	41,9			

OBSERVACIONES:

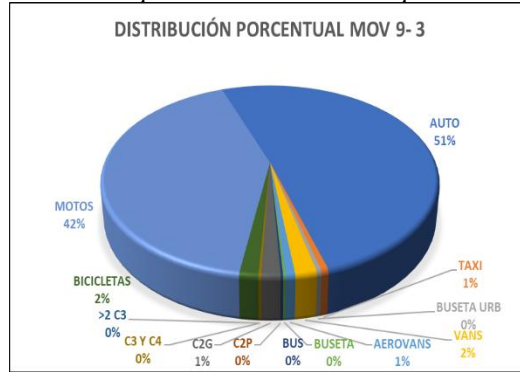
Fuente: Propia

Tabla 47. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	264	3	2	9	4	1	1	0	8	1	0	8	218	519
PORCENTAJE	51%	1%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	42%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 46. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-3



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 48. Aforo jornada tarde Mov. 9-3

MOVIMIENTO 9-3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	14	1	3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	3	15	11,3	37,25	425,9	167	0,637
06:15 - 06:30	90	0	1	5	2	1	0	0	0	4	11,2	0	0	0	0	3	1,5	74	55,5	167,2	477,2	167	0,714
06:30 - 06:45	65	0	0	1	2	0	1	1,5	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	60	45	117,3	352,8	117	0,752
06:45 - 07:00	56	1	1	2	0	0	0	0	0	3	8,4	0	0	0	0	4	2	45	33,8	104,15	285,55	104	0,685
07:00 - 07:15	53	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	1	0,5	39	29,3	88,55	223,3	88,6	0,630
07:15 - 07:30	24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	20	15	42,8			
07:30 - 07:45	25	3	4	0	1	0	0	0	3	1	2,8	0	0	0	0	0	0	15	11,3	50,05			
07:45 - 08:00	20	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2,8	1	2,8	1	2,8	0	0	10	7,5	41,9			

OBSERVACIONES:

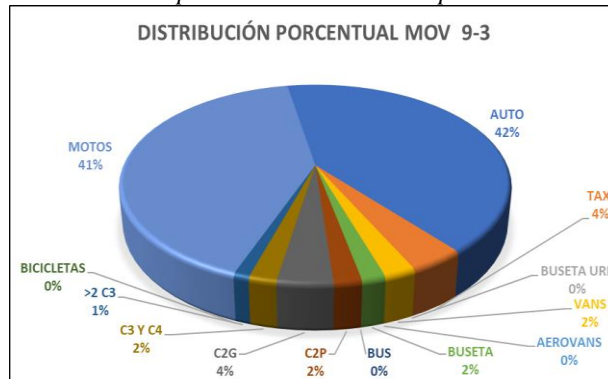
Fuente: Propia

Tabla 49. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	150	14	0	8	0	6	0	7	14	7	4	0	149	359
PORCENTAJE	42%	4%	0%	2%	0%	2%	0%	2%	4%	2%	1%	0%	42%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 47 Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-3



Fuente: Propia

**9.3.12 Movimiento 10-3**

**Jornada Mañana**

Tabla 50. Aforo jornada mañana Mov. 10-3

MOVIMIENTO 10-3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	6	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	5	3,75	14,25	62,25	19,8	0,788
06:15 - 06:30	13	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,75	19,75	57,75	19,8	0,731
06:30 - 06:45	6	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5	12,5	42	15,8	0,667
06:45 - 07:00	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,75	15,75	36	15,8	0,571
07:00 - 07:15	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,75	9,75	22,25	9,75	0,571
07:15 - 07:30	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
07:30 - 07:45	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	6,5			
07:45 - 08:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			

OBSERVACIONES:

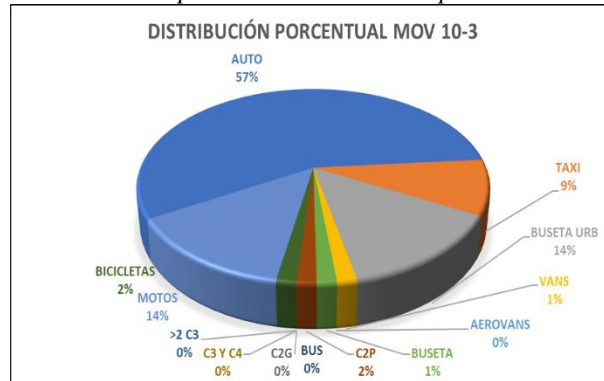
Fuente: Propia

Tabla 51. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	37	6	9	1	0	1	0	1	0	0	0	1	9	65
PORCENTAJE	57%	9%	14%	2%	0%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	14%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 48. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-3



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 52. Aforo jornada tarde Mov. 10-3

MOVIMIENTO 10-3																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:45 - 05:00	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	46	15,6	0,737
05:00 - 05:15	4	2	4	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	15,6	45	15,6	0,721
05:15 - 05:30	5	1	3	0	0	0	0	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	11,8	37,4	12,6	0,742
05:30 - 05:45	3	0	4	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	12,6	35,2	12,6	0,688
05:45 - 06:00	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
06:00 - 06:15	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
06:15 - 06:30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6			

OBSERVACIONES:

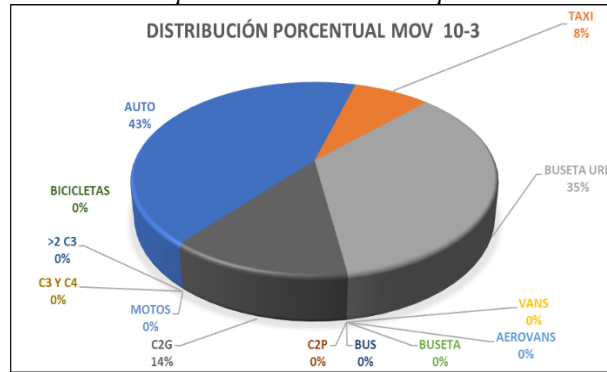
Fuente: Propia

Tabla 53. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-3

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	16	3	13	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	37
PORCENTAJE	43%	8%	35%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 49. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-3



Fuente: Propia

9.3.13 Movimiento 1

Jornada Mañana

Tabla 54. Aforo jornada mañana Mov. 1

MOVIMIENTO 1																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1.5	C2P	C2G	2.8	C3 Y C4	2.8	>2 C3	2.8	BICICLETAS	0.5	MOTOS	0.75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	37	15	8	3	6	0	0	0	17	3	8.4	0	0	1	2.8	0	0	57	42.75	139.95	1290.2	413	0.781
06:15 - 06:30	61	15	1	17	16	11	11	16.5	7	32	89.6	6	16.8	7	19.6	0	0	82	61.5	332	1515.25	413	0.917
06:30 - 06:45	122	14	16	27	6	0	0	0	33	32	89.6	2	5.6	6	16.8	0	0	100	75	405	1401.55	413	0.848
06:45 - 07:00	117	10	7	13	5	12	12	18	32	15	42	12	33.6	18	50.4	1	0.5	97	72.75	413.25	1333.25	413	0.807
07:00 - 07:15	118	26	18	17	12	7	6	9	17	7	19.6	12	33.6	11	30.8	0	0	76	57	365	1161.8	365	0.796
07:15 - 07:30	70	2	6	6	0	3	4	6	11	5	14	6	16.8	10	28	0	0	74	55.5	218.3			
07:30 - 07:45	86	11	8	14	6	10	10	15	20	15	42	11	30.8	13	36.4	1	0.5	76	57	336.7			
07:45 - 08:00	70	7	6	9	2	4	2	3	14	11	30.8	7	19.6	8	22.4	0	0	72	54	241.8			

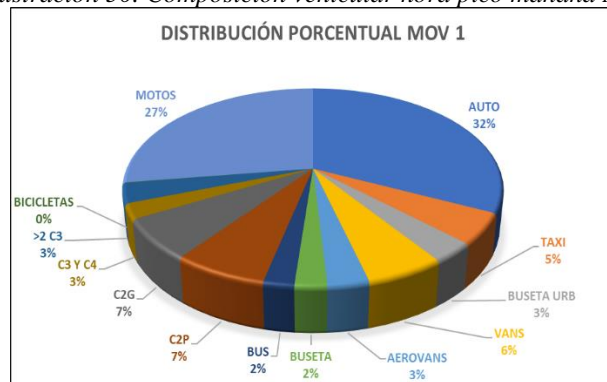
Fuente: Propia

Tabla 55. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	418	65	42	74	39	30	29	89	86	32	42	1	355	1302
PORCENTAJE	32%	5%	3%	6%	3%	2%	2%	7%	7%	2%	3%	0%	27%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 50. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 1



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 56. Aforo jornada tarde Mov. 1

MOVIMIENTO 1																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	31	2	2	2	2	3	3	4,5	1	5	14	2	5,6	3	8,4	18	9	14	10,5	95	328,15	95	0,866
04:45 - 05:00	28	1	1	1	0	4	2	3	0	4	11,2	4	11,2	1	2,8	3	1,5	13	9,75	74,45	309,8	84,7	0,914
05:00 - 05:15	25	0	1	0	1	2	4	6	2	6	16,8	2	5,6	2	5,6	5	2,5	10	7,5	75	301,35	84,7	0,889
05:15 - 05:30	28	2	3	3	2	3	2	3	3	3	8,4	3	8,4	3	8,4	7	3,5	12	9	84,7	293,65	84,7	0,867
05:30 - 05:45	26	3	2	2	1	4	1	1,5	1	2	5,6	4	11,2	2	5,6	3	1,5	15	11,3	75,65	276,75	75,7	0,915
05:45 - 06:00	26	2	1	0	0	2	3	4,5	2	1	2,8	3	8,4	1	2,8	2	1	18	13,5	66			
06:00 - 06:15	22	2	2	2	2	2	1	1,5	1	3	8,4	3	8,4	0	0	8	4	16	12	67,3			
06:15 - 06:30	25	1	1	1	1	1	1	1,5	2	2	5,6	2	5,6	2	5,6	5	2,5	20	15	67,8			

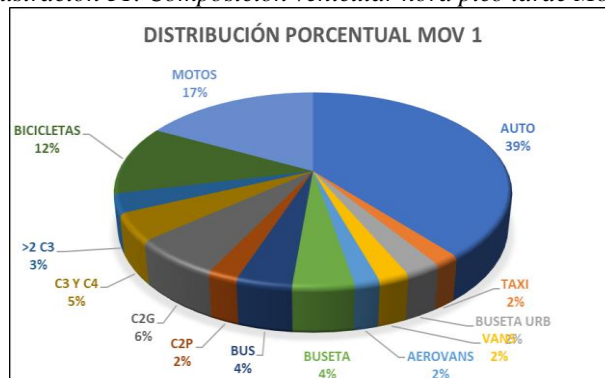
Fuente: Propia

Tabla 57. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	112	5	7	6	5	12	11	6	18	13	9	33	49	286
PORCENTAJE	39%	2%	2%	2%	2%	4%	4%	2%	6%	5%	3%	12%	17%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 51. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 1



Fuente: Propia

**9.3.14 Movimiento 5**

**Jornada Mañana**

Tabla 58. Aforo jornada mañana Mov. 5

MOVIMIENTO 5																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	151	22	17	10	2	2	0	0	22	12	33,6	3	8,4	7	19,6	0	0	107	80,25	367,85	1550,8	428	0,905
06:15 - 06:30	106	31	30	14	0	6	1	1,5	31	18	50,4	3	8,4	11	30,8	0	0	87	65,25	374,35	1657,1	474	0,874
06:30 - 06:45	148	16	25	11	0	1	0	0	26	9	25,2	0	0	0	0	1	0,5	170	127,5	380,2	1456,65	474	0,768
06:45 - 07:00	130	22	20	17	0	5	0	0	33	10	28	7	19,6	11	30,8	0	0	164	123	428,4	1265,8	474	0,667
07:00 - 07:15	152	23	15	17	0	6	0	0	28	37	104	11	30,8	0	0	1	0,5	131	98,25	474,15	997,85	474	0,526
07:15 - 07:30	74	13	9	3	0	1	1	1,5	7	1	2,8	0	0	2	5,6	0	0	76	57	173,3			
07:30 - 07:45	76	11	12	6	0	2	0	0	15	11	30,8	1	2,8	0	0	0	0	45	33,75	183,35			
07:45 - 08:00	71	8	9	3	0	1	0	0	14	6	16,8	3	8,4	0	0	0	0	39	29,25	160,45			

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

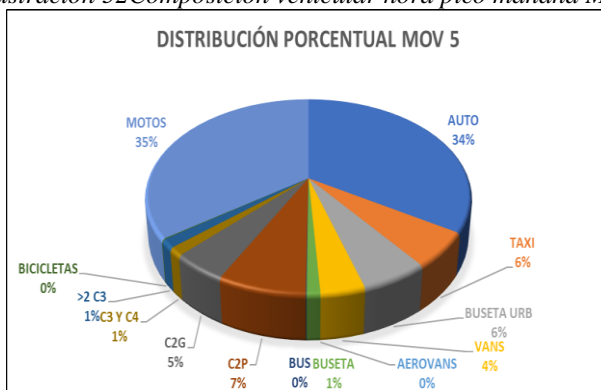


Tabla 59. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 5

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	536	92	90	59	0	18	1	118	74	21	22	2	552	1585
PORCENTAJE	34%	6%	6%	4%	0%	1%	0%	7%	5%	1%	1%	0%	35%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 52 Composición vehicular hora pico mañana Mov. 5



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 60. Aforo jornada tarde Mov. 5

MOVIMIENTO 5																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	35	1	8	5	2	1	0	0	0	13	36,4	2	5,6	1	2,8	3	1,5	12	9	107,3	400,6	107	0,333
04:45 - 05:00	29	2	5	3	1	0	0	0	3	9	25,2	3	8,4	2	5,6	1	0,5	26	19,5	102,2	401,35	108	0,329
05:00 - 05:15	26	3	4	5	2	1	0	0	2	6	16,8	3	8,4	1	2,8	0	0	28	21	92	400,6	108	0,327
05:15 - 05:30	27	4	6	2	0	2	0	0	1	8	22,4	4	11,2	0	0	2	1	30	22,5	99,1	400,05	108	0,326
05:30 - 05:45	31	6	7	6	0	0	1	1,5	0	6	16,8	3	8,4	2	5,6	2	1	33	24,8	108,05	393,4	108	0,310
05:45 - 06:00	26	2	4	4	1	2	0	0	0	7	19,6	6	16,8	1	2,8	0	0	31	23,3	101,45			
06:00 - 06:15	27	1	5	6	0	3	0	0	2	5	14	2	5,6	2	5,6	1	0,5	29	21,8	91,45			
06:15 - 06:30	23	3	8	4	2	1	0	0	6	7	19,6	1	2,8	1	2,8	0	0	27	20,3	92,45			

OBSERVACIONES:

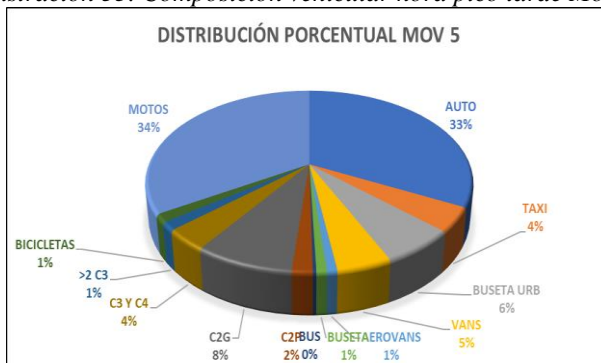
Fuente: Propia

Tabla 61. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 5

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	113	15	22	16	3	3	1	6	29	13	5	5	117	348
PORCENTAJE	32%	4%	6%	5%	1%	1%	0%	2%	8%	4%	1%	1%	34%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 53. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 5



Fuente: Propia

9.3.15 Movimiento 9-1

Jornada Mañana

Tabla 62. Aforo jornada mañana Mov. 9-1

MOVIMIENTO 9-1																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	67	12	0	2	0	7	1	1,5	10	3	8,4	0	0	2	5,6	3	1,5	29	21,75	136,75	766,35	243	0,789
06:15 - 06:30	45	20	0	14	0	3	3	4,5	16	10	28	3	8,4	0	0	1	0,5	55	41,25	180,65	733,25	243	0,755
06:30 - 06:45	86	18	0	25	0	10	0	0	25	6	16,8	2	5,6	1	2,8	2	1	70	52,5	242,7	863	243	0,683
06:45 - 07:00	75	12	0	12	0	6	0	0	21	15	42	0	0	0	0	3	1,5	49	36,75	206,25	489,8	206	0,594
07:00 - 07:15	30	10	0	10	0	2	0	0	12	3	8,4	0	0	0	0	10	5	35	26,25	103,65	356,45	110	0,807
07:15 - 07:30	47	3	0	11	0	2	0	0	12	3	8,4	0	0	0	0	3	1,5	34	25,5	110,4			
07:30 - 07:45	34	11	0	5	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	1	14	10,5	69,5			
07:45 - 08:00	31	8	0	3	0	1	0	0	7	1	2,8	1	2,8	1	2,8	2	1	18	13,5	72,9			

OBSERVACIONES:

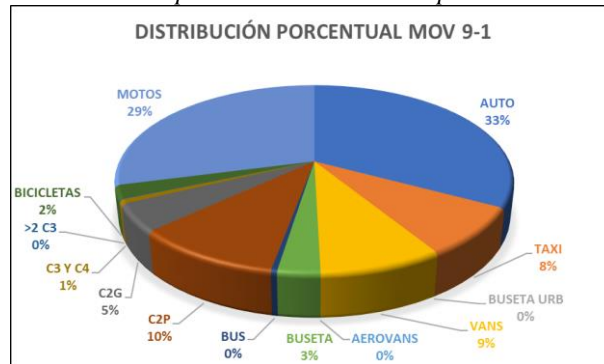
Fuente: Propia

Tabla 63. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 9-1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	236	60	0	61	0	21	3	74	34	5	1	16	209	720
PORCENTAJE	33%	8%	0%	8%	0%	3%	0%	10%	5%	1%	0%	2%	29%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 54. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 9-1



Fuente: Propia

Jornada Tarde

Tabla 64. Aforo jornada tarde Mov. 9-1

MOVIMIENTO 9-1																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	28	3	0	1	0	0	0	0	0	4	11,2	2	5,6	0	0	4	2	24	18	68,8	269,55	74,8	0,901
04:45 - 05:00	35	2	0	2	0	0	0	0	1	5	14	0	0	1	2,8	3	1,5	22	16,5	74,8	261	74,8	0,872
05:00 - 05:15	22	3	0	1	0	0	0	0	0	4	11,2	3	8,4	0	0	2	1	31	23,3	69,85	258,4	72,2	0,895
05:15 - 05:30	25	4	0	0	0	0	0	0	2	2	5,6	0	0	0	0	3	1,5	24	18	56,1	258,25	72,2	0,894
05:30 - 05:45	20	3	0	3	0	0	0	0	3	3	8,4	0	0	2	5,6	0	0	23	17,3	60,25	254,35	72,2	0,881
05:45 - 06:00	22	1	0	2	0	0	0	0	2	6	16,8	3	8,4	0	0	4	2	24	18	72,2			
06:00 - 06:15	24	2	0	3	0	0	0	0	2	4	11,2	4	11,2	1	2,8	3	1,5	16	12	69,7			
06:15 - 06:30	19	1	0	4	0	0	0	0	1	3	8,4	1	2,8	0	0	2	1	20	15	52,2			

OBSERVACIONES:

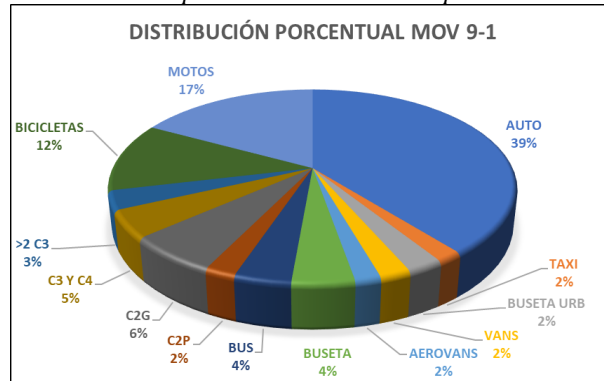
Fuente: Propia

Tabla 65. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	110	12	0	4	0	0	0	3	15	3	1	12	101	261
PORCENTAJE	42%	5%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	6%	1%	0%	5%	39%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 55. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 9-1



Fuente: Propia

### 9.3.16 Movimiento 10-1

#### Jornada Mañana

Tabla 66. Aforo jornada mañana Mov. 10-1

MOVIMIENTO 10-1																								
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1.5	C2P	C2G	2.8	C3 Y C4	2.8	>2 C3	2.8	BICICLETAS	0.5	MOTOS	0.75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP	
06:00 - 06:15	10	0	10	3	0	0	0	0	4	2	5,6	1	2,8	0	0	0	0	0	0	0	35,4	111,55	52,1	0,536
06:15 - 06:30	2	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	78,15	52,1	0,375	
06:30 - 06:45	3	0	2	3	1	0	0	0	1	2	5,6	0	0	0	0	0	0	2	1,5	17,1	91,4	52,1	0,439	
06:45 - 07:00	17	0	0	2	0	0	0	0	11	6	16,8	0	0	0	0	0	0	7	5,25	52,05	123,65	52,1	0,594	
07:00 - 07:15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	77,6	49,4	0,333	
07:15 - 07:30	11	2	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,25	20,25				
07:30 - 07:45	10	1	6	6	0	2	0	0	6	2	5,6	0	0	0	0	0	0	17	12,75	49,35				
07:45 - 08:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6				

OBSERVACIONES:

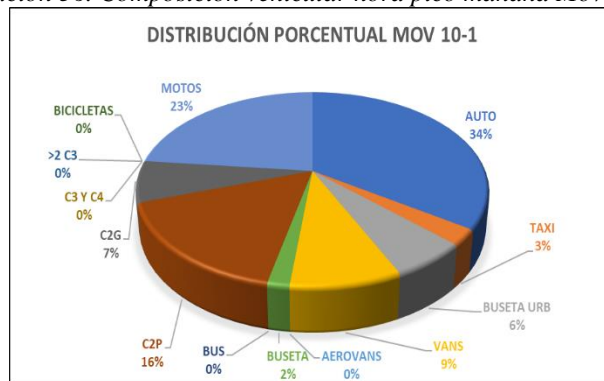
Fuente: Propia

Tabla 67. Composición vehicular hora pico jornada mañana Mov. 10-1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	40	3	7	10	0	2	0	19	8	0	0	0	27	116
PORCENTAJE	34%	3%	6%	9%	0%	2%	0%	16%	7%	0%	0%	0%	23%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 56. Composición vehicular hora pico mañana Mov. 10-1



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 68. Aforo jornada tarde Mov. 10-1

MOVIMIENTO 10-1																								
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP	
04:30 - 04:45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15	5	0,750
04:45 - 05:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	5	0,700
05:00 - 05:15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14	5	0,700
05:15 - 05:30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	5	0,850
05:30 - 05:45	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	3	0,750
05:45 - 06:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
06:00 - 06:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
06:15 - 06:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			

OBSERVACIONES:

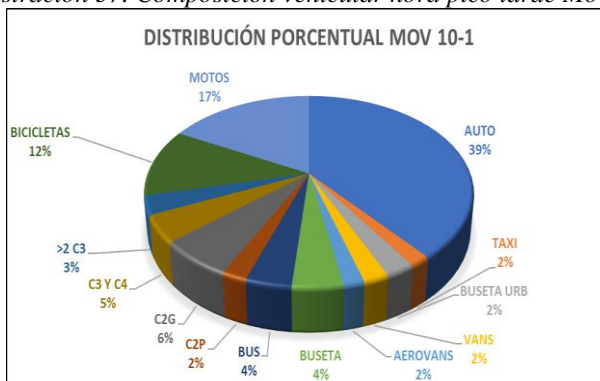
Fuente: Propia

Tabla 69. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-1

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
PORCENTAJE	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 57. Composición vehicular hora pico tarde Mov. 10-1



Fuente: Propia

**9.4 Análisis FHP por Accesos**

**9.4.1 Acceso desde el sur: Mov 2;6;9-2; 10-2**

**Jornada mañana**

Tabla 70. FHP Acceso desde el sur, jornada mañana.

ACCESO DESDE EL SUR																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	120	25	7	3	0	2	0	0	0	10	28	4	11,2	4	11,2	10	5	134	100,5	312,9	1365,25	413	0,826
06:15 - 06:30	110	4	4	5	2	2	0	0	1	3	8,4	0	0	2	5,6	6	3	178	133,5	278,5	1409	413	0,852
06:30 - 06:45	144	9	8	9	1	3	0	0	4	8	22,4	1	2,8	5	14	4	2	259	194,3	413,45	1392,4	413	0,842
06:45 - 07:00	124	6	4	3	0	8	0	0	1	10	28	0	0	8	22,4	7	3,5	214	160,5	360,4	1251	360	0,868
07:00 - 07:15	142	14	9	8	2	2	0	0	3	6	16,8	1	2,8	6	16,8	12	6	179	134,3	358,65	1102,7	357	0,773
07:15 - 07:30	96	10	5	4	1	2	1	1,5	3	3	8,4	2	5,6	3	8,4	24	12	140	105	261,9			
07:30 - 07:45	126	5	8	4	1	1	0	0	3	5	14	2	5,6	4	11,2	5	2,5	121	90,75	272,05			
07:45 - 08:00	88	10	4	3	0	2	0	0	1	6	16,8	1	2,8	5	14	6	3	90	67,5	212,1			

OBSERVACIONES:

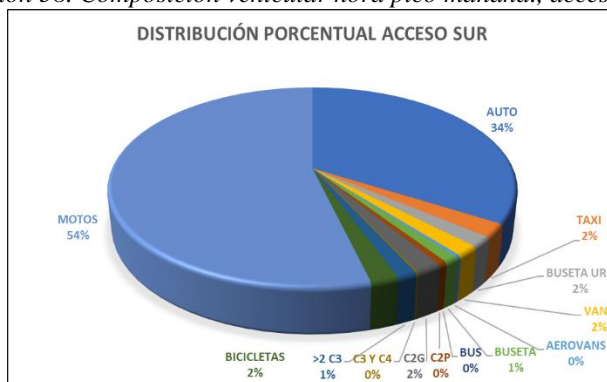
Fuente: Propia

Tabla 71. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	520	33	25	25	5	15	0	9	27	2	21	29	830	1541
PORCENTAJE	34%	2%	2%	2%	0%	1%	0%	1%	2%	0%	1%	2%	54%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 58. Composición vehicular hora pico mañana., acceso desde el sur.



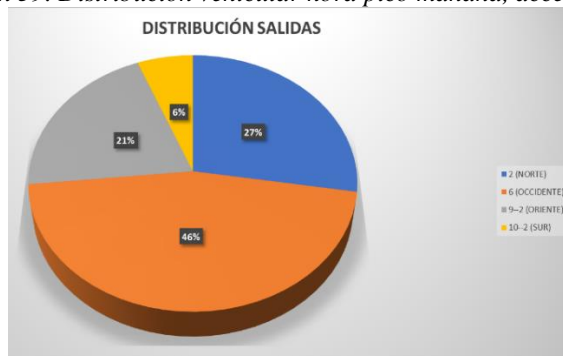
Fuente: Propia

Tabla 72. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO SUR EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	2 (NORTE)	6 (OCCIDENTE)	9--2 (ORIENTE)	10--2 (SUR)	TOTAL
SUBTOTAL	388,2	645,65	290,75	84,4	1409
%	28%	46%	21%	6%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 59. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el sur



Fuente: Propia

**Jornada Tarde**

Tabla 73. FHP Acceso desde el sur, jornada Tarde

ACCESO DESDE EL SUR																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	90	12	3	4	1	2	2	3	0	7	19,6	5	14	4	11,2	3	1,5	60	45	206,3	805,1	230	0,876
04:45 - 05:00	63	9	3	6	1	3	2	3	2	7	19,6	3	8,4	4	11,2	1	0,5	48	36	165,7	823,05	230	0,896
05:00 - 05:15	78	11	2	5	0	4	2	3	2	8	22,4	6	16,8	1	2,8	3	1,5	73	54,75	203,25	859,1	230	0,934
05:15 - 05:30	81	10	4	8	1	5	3	4,5	1	10	28	3	8,4	4	11,2	8	4	85	63,75	229,85	892,4	237	0,943
05:30 - 05:45	77	9	4	4	2	4	3	4,5	0	7	19,6	8	22,4	5	14	0	0	85	63,75	224,25	860,25	237	0,899
05:45 - 06:00	84	8	4	5	1	0	1	1,5	0	3	8,4	7	19,6	5	14	0	0	75	56,25	201,75			
06:00 - 06:15	87	9	4	7	1	2	3	4,5	2	10	28	2	5,6	9	25,2	1	0,5	81	60,75	236,55			
06:15 - 06:30	62	17	4	9	0	2	0	0	0	7	19,6	6	16,8	6	16,8	3	1,5	52	39	187,7			

OBSERVACIONES:

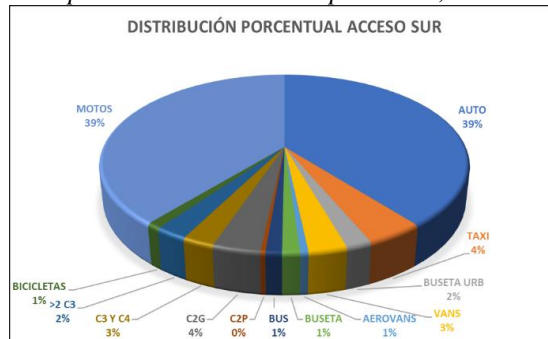
Fuente: Propia

Tabla 74. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	329	36	16	24	5	11	10	3	30	20	20	9	326	839
PORCENTAJE	39%	4%	2%	3%	1%	1%	1%	0%	4%	2%	2%	1%	39%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 60. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur.



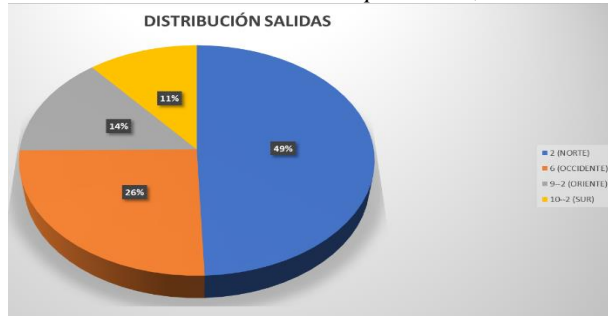
Fuente: Propia

Tabla 75. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO SUR EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	2 (NORTE)	6 (OCCIDENTE)	9--2 (ORIENTE)	10--2 (SUR)	TOTAL
SUBTOTAL	440,45	227,6	126,4	97,95	892,4
%	49%	26%	14%	11%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 61. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el sur



Fuente: Propia

9.4.2 Acceso desde el Oriente: Mov 4;8;9-4; 10-4

Jornada mañana

Tabla 76. FHP Acceso desde el oriente, jornada mañana.

ACCESO DESDE EL ORIENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1.5	C2P	C2G	2.8	C3 Y C4	2.8	>2 C3	2.8	BICICLETAS	0.5	MOTOS	0.75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	82	11	17	9	0	1	0	0	4	3	8,4	4	11,2	4	11	6	3	106	79,5	237,3	1168,45	351	0,846
06:15 - 06:30	94	10	16	5	6	0	2	3	11	13	36,4	2	5,6	2	5,6	2	1	83	62,25	255,85	1224,7	351	0,872
06:30 - 06:45	90	15	22	11	0	2	0	0	36	19	53,2	3	8,4	8	22	3	1,5	110	82,5	344	1251,6	351	0,891
06:45 - 07:00	106	29	26	7	4	2	5	7,5	19	19	53,2	6	16,8	6	17	2	1	84	63	351,3	1165,75	351	0,844
07:00 - 07:15	86	15	22	11	0	0	0	0	36	11	30,8	3	8,4	7	20	1	0,5	59	44,25	273,55	1047,45	283	0,326
07:15 - 07:30	92	22	18	10	3	3	4	6	10	5	14	2	5,6	8	22	11	5,5	95	71,25	282,75			
07:30 - 07:45	105	14	15	14	4	0	0	0	25	13	36,4	0	0	0	0	14	7	77	57,75	278,15			
07:45 - 08:00	77	10	12	4	2	0	2	3	14	9	25,2	1	2,8	0	0	12	6	76	57	213			

OBSERVACIONES:

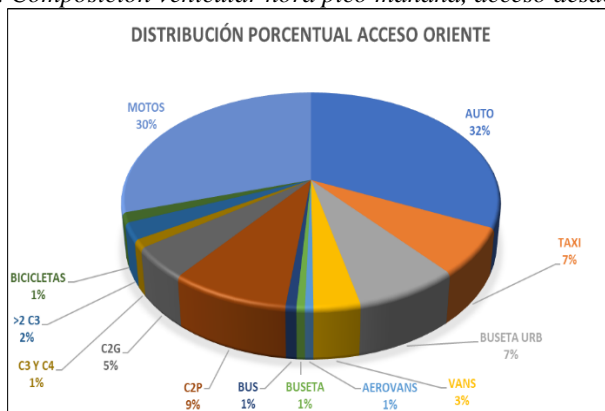
Fuente: Propia

Tabla 77. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	374	81	88	39	7	7	9	101	54	14	29	17	348	1168
PORCENTAJE	32%	7%	8%	3%	1%	1%	1%	9%	5%	1%	2%	1%	30%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 62. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.



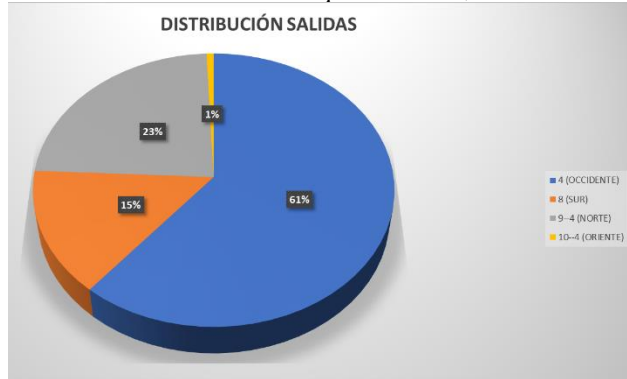
Fuente: Propia

Tabla 78. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO ORIENTAL EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	4 (OCCIDENTE)	8 (SUR)	9--4 (NORTE)	10--4 (ORIENTE)	TOTAL
SUBTOTAL	747,25	180,45	288,6	8,4	1224,7
%	61%	15%	24%	1%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 63. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el oriente.



Fuente: Propia

**Jornada tarde**

Tabla 79. FHP Acceso desde el oriente, jornada Tarde

ACCESO DESDE EL ORIENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA/MAX	FHP	
04:30 - 04:45	55	5	11	7	0	5	0	0	2	17	47,6	5	14	2	5,6	4	2	52	39	193,2	855,55	245	0,874
04:45 - 05:00	57	4	5	8	0	6	1	1,5	1	18	50,4	4	11,2	3	8,4	1	0,5	64	48	201	919	257	0,895
05:00 - 05:15	60	8	6	5	0	5	0	0	0	18	50,4	9	25,2	3	8,4	4	2	62	46,5	216,5	932,5	257	0,908
05:15 - 05:30	70	11	12	3	0	4	0	0	3	18	50,4	7	19,6	2	5,6	5	2,5	85	63,75	244,85	910,2	257	0,887
05:30 - 05:45	67	8	9	8	1	11	0	0	3	17	47,6	13	36,4	3	8,4	5	2,5	73	54,75	256,65	853,75	257	0,832
05:45 - 06:00	62	7	8	6	0	7	0	0	2	14	39,2	9	25,2	2	5,6	3	1,5	68	51	214,5			
06:00 - 06:15	56	8	7	4	0	6	1	1,5	4	11	30,8	5	14	3	8,4	4	2	70	52,5	194,2			
06:15 - 06:30	61	9	8	2	0	4	1	1,5	1	8	22,4	8	22,4	2	5,6	4	2	66	49,5	188,4			

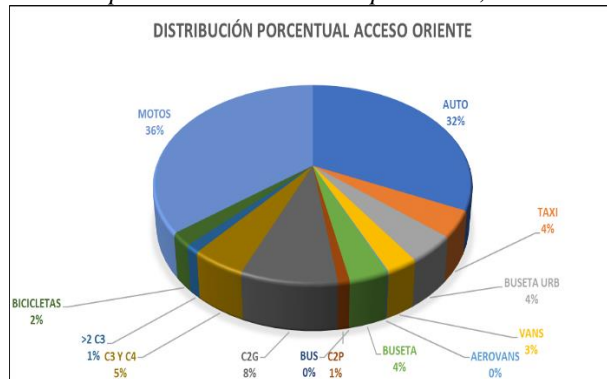
Fuente: Propia

Tabla 80. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	259	34	35	22	1	27	0	8	67	38	10	17	288	806
PORCENTAJE	32%	4%	4%	3%	0%	3%	0%	1%	8%	5%	1%	2%	36%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 64. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente.



Fuente: Propia

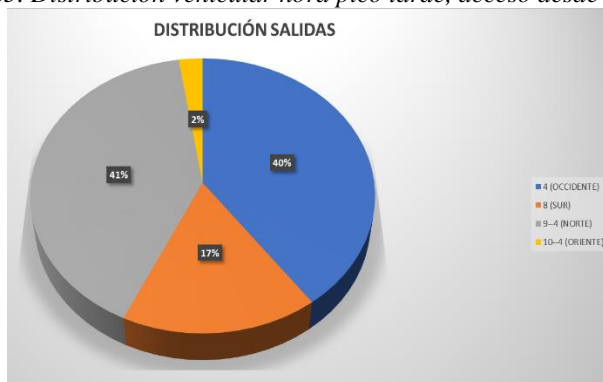


Tabla 81. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO ORIENTAL EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	4 (OCCIDENTE)	8 (SUR)	9--4 (NORTE)	10--4 (ORIENTE)	TOTAL
SUBTOTAL	372,9	157,75	379,1	22,75	932,5
%	40%	17%	41%	2%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 65. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el oriente



Fuente: Propia

### 9.4.3 Acceso desde el Occidente Mov 3;7;9-3; 10-3

#### Jornada mañana

Tabla 82. FHP Acceso desde el occidente, jornada mañana.

ACCESO DESDE EL OCCIDENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	84	5	7	8	1	4	1	1,5	3	1	2,8	1	2,8	3	8,4	8	4	82	61,5	193	1030,6	339	0,761
06:15 - 06:30	175	8	8	8	6	2	2	3	2	5	14	0	0	0	0	3	1,5	148	111	338,5	1058,15	339	0,781
06:30 - 06:45	119	2	11	5	2	1	1	1,5	1	2	5,6	1	2,8	1	2,8	0	0	120	90	243,7	867,95	255	0,850
06:45 - 07:00	131	10	6	2	0	1	4	6	4	6	16,8	0	0	2	5,6	5	2,5	94	70,5	255,4	766,2	255	0,750
07:00 - 07:15	114	10	7	3	0	0	0	0	3	4	11,2	1	2,8	1	2,8	12	6	81	60,8	220,55	611,15	221	0,693
07:15 - 07:30	67	6	9	1	2	2	3	4,5	3	0	0	0	0	1	2,8	0	0	68	51	148,3			
07:30 - 07:45	69	6	12	0	3	0	0	0	8	3	8,4	1	2,8	0	0	1	0,5	43	32,3	141,95			
07:45 - 08:00	39	2	8	1	1	0	1	1,5	6	5	14	1	2,8	1	2,8	1	0,5	29	21,8	100,35			

OBSERVACIONES:

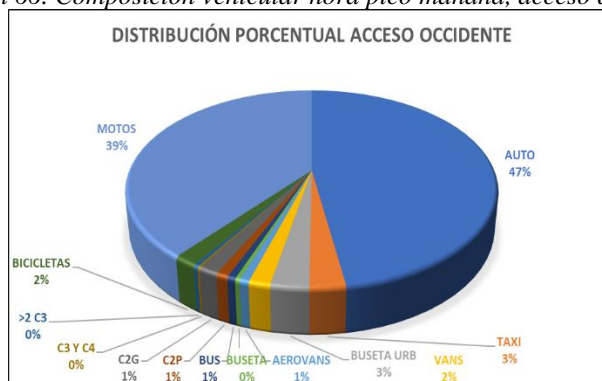
Fuente: Propia

Tabla 83. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	539	30	32	18	8	4	7	10	17	2	4	20	443	1134
PORCENTAJE	48%	3%	3%	2%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	2%	39%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 66. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.



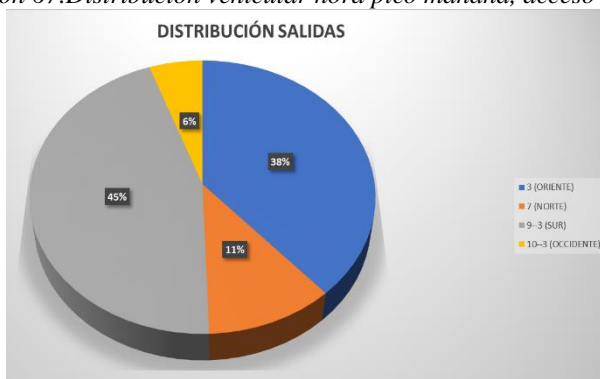
Fuente: Propia

Tabla 84. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.

MOV	3 (ORIENTE)	7 (NORTE)	9--3 (SUR)	10--3 (OCCIDENTE)	TOTAL
SUBTOTAL	406,75	116,45	477,2	57,75	1058,15
%	38%	11%	45%	5%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 67. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el occidente.



Fuente: Propia

**Jornada tarde**

Tabla 85. FHP Acceso desde el occidente, jornada Tarde

HORA	ACCESO DESDE EL OCCIDENTE													MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAXI	FHP				
	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8							>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5
04:30 - 04:45	89	11	6	6	1	0	0	0	1	7	19,6	2	5,6	1	2,8	2	1	75	56,25	193,25	750,75	199	0,942
04:45 - 05:00	77	9	5	2	0	0	1	1,5	6	3	8,4	1	2,8	1	2,8	0	0	69	51,75	166,25	737,5	198	0,931
05:00 - 05:15	73	9	7	2	1	3	1	1,5	1	13	36,4	2	5,6	0	0	0	0	78	58,5	198	764,95	198	0,966
05:15 - 05:30	76	7	4	4	0	4	0	0	0	6	16,8	7	19,6	2	5,6	0	0	67	50,25	187,25	742,45	194	0,958
05:30 - 05:45	80	12	6	3	3	1	0	0	0	6	16,8	4	11,2	0	0	1	0,5	70	52,5	188	726,25	194	0,937
05:45 - 06:00	79	9	6	3	0	0	0	0	0	9	25,2	5	14	0	0	1	0,5	76	57	193,7			
06:00 - 06:15	75	9	7	4	0	0	0	0	0	6	16,8	4	11,2	0	0	0	0	70	52,5	175,5			
06:15 - 06:30	71	10	6	5	0	0	0	0	1	9	25,2	2	5,6	0	0	0	0	63	47,25	171,05			

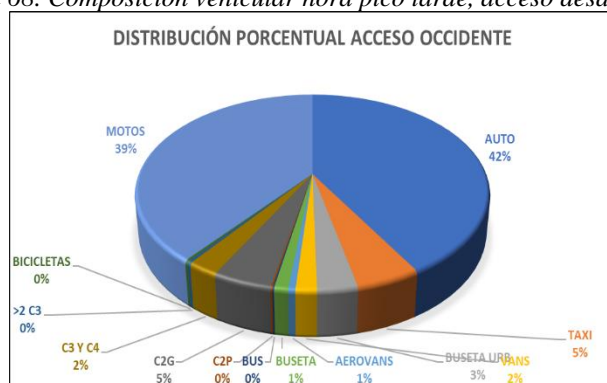
Fuente: Propia

Tabla 86. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	308	37	23	12	4	8	1	1	34	18	2	2	291	741
PORCENTAJE	42%	5%	3%	2%	1%	1%	0%	0%	5%	2%	0%	0%	39%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 68. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente.



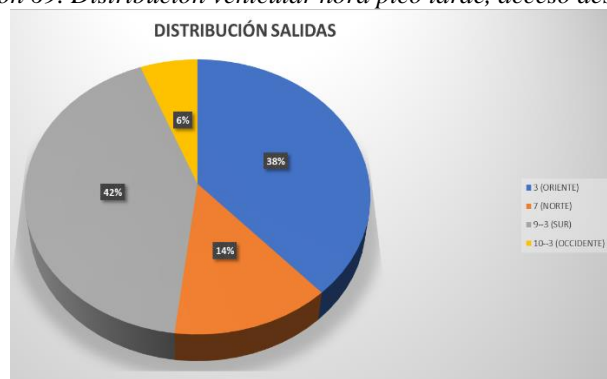
Fuente: Propia

Tabla 87. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO OCCIDENTAL LA HORA PICO (ade)					
MOV	3 (ORIENTE)	7 (NORTE)	9-3 (SUR)	10-3 (OCCIDENTE)	TOTAL
SUBTOTAL	293,05	104,2	322,7	45	764,95
%	38%	14%	42%	6%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 69. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el occidente



Fuente: Propia

### 9.4.4 Acceso desde el Norte Mov 1;5;9-1; 10-1

#### Jornada mañana

Tabla 88. Acceso desde el norte, jornada mañana.

ACCESO DESDE EL NORTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	1,5	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	265	49	35	18	8	9	1	1,5	53	20	56	4	11,2	10	28	3	1,5	193	144,8	679,95	3718,9	1100	0,845
06:15 - 06:30	214	66	32	47	16	20	15	22,5	58	60	168	12	33,6	18	50,4	1	0,5	224	168	894	3963,75	1100	0,905
06:30 - 06:45	359	48	43	66	7	11	0	0	85	49	137	4	11,2	7	19,6	3	1,5	342	256,5	1045	3612,6	1100	0,821
06:45 - 07:00	339	44	27	44	5	23	12	18	97	46	129	19	53,2	29	81,2	4	2	317	237,8	1093,95	3212,5	1100	0,730
07:00 - 07:15	302	59	33	44	12	15	6	9	57	47	132	23	64,4	11	30,8	11	5,5	242	181,5	944,8	2593,7	945	0,686
07:15 - 07:30	202	20	16	22	0	6	5	7,5	32	9	25,2	6	16,8	12	33,6	3	1,5	187	140,3	522,85			
07:30 - 07:45	206	34	26	31	6	16	10	15	47	28	78,4	12	33,6	13	36,4	3	1,5	152	114	644,9			
07:45 - 08:00	178	23	15	15	2	6	2	3	35	18	50,4	11	30,8	9	25,2	2	1	129	96,75	481,15			

OBSERVACIONES:

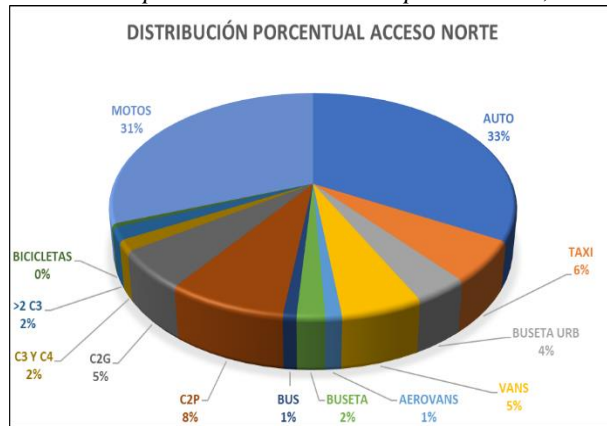
Fuente: Propia

Tabla 89. Composición vehicular hora pico norte, acceso desde el sur.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	1214	217	135	201	40	69	33	295	202	58	65	19	1125	3673
PORCENTAJE	33%	6%	4%	5%	1%	2%	1%	8%	5%	2%	2%	1%	31%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 70. Composición vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte.



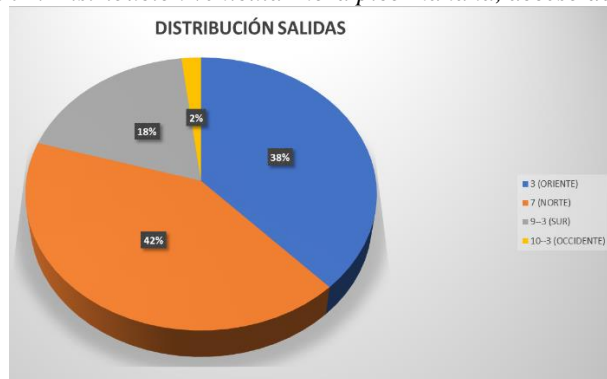
Fuente: Propia

Tabla 90. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte.

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO NORTE EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	1 (SUR)	5 (ORIENTE)	9--1 (OCCIDENTE)	10--1 (NORTE)	TOTAL
SUBTOTAL	1515,25	1657,1	733,25	78,15	3983,75
%	38%	42%	18%	2%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 71. Distribución vehicular hora pico mañana, acceso desde el norte



Fuente: Propia

**Jornada tarde**

*Tabla 91 FHP Acceso desde el norte, jornada Tarde*

ACCESO DESDE EL NORTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	98	6	10	8	4	4	3	4,5	1	22	61,6	6	16,8	4	11,2	25	12,5	50	37,5	275,1	104,3	275	0,922
04:45 - 05:00	94	5	6	6	1	4	2	3	4	18	50,4	7	19,6	4	11,2	7	3,5	61	45,75	253,45	98,6,15	253	0,973
05:00 - 05:15	77	6	5	6	3	3	4	6	4	16	44,8	8	22,4	3	8,4	7	3,5	69	51,75	240,95	97,4,35	247	0,986
05:15 - 05:30	85	10	9	5	2	5	2	3	6	13	36,4	7	19,6	3	8,4	12	6	66	49,5	244,9	96,4,95	247	0,977
05:30 - 05:45	79	13	9	11	1	4	2	3	4	11	30,8	7	19,6	6	16,8	5	2,5	71	53,25	246,95	93,3,5	247	0,945
05:45 - 06:00	76	5	5	6	1	4	3	4,5	4	14	39,2	12	33,6	2	5,6	6	3	73	54,75	241,65			
06:00 - 06:15	76	5	7	11	2	5	1	1,5	5	12	33,6	9	25,2	3	8,4	12	6	61	45,75	231,45			
06:15 - 06:30	68	5	9	9	3	2	1	1,5	9	12	33,6	4	11,2	3	8,4	7	3,5	67	50,25	213,45			

OBSERVACIONES:

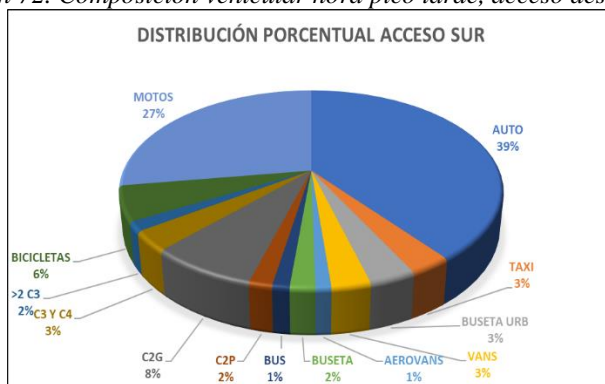
Fuente: Propia

*Tabla 92 Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte.*

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	354	27	30	25	10	16	11	15	69	29	14	51	246	897
PORCENTAJE	39%	3%	3%	3%	1%	2%	1%	2%	8%	3%	2%	6%	27%	100%

Fuente: Propia

*Ilustración 72. Composición vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte.*



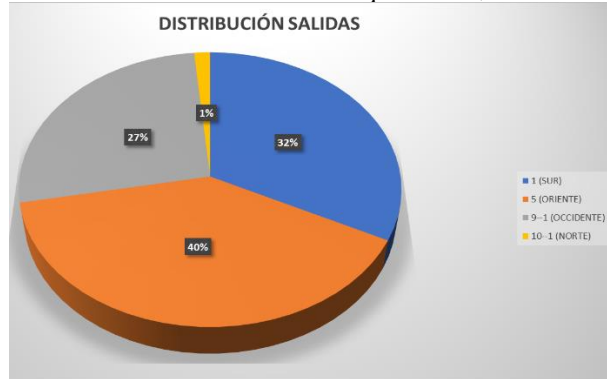
Fuente: Propia

*Tabla 93. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte.*

DISTRIBUCIÓN VEHICULAR DESDE ACCESO NORTE EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	1 (SUR)	5 (ORIENTE)	9--1 (OCCIDENTE)	10--1 (NORTE)	TOTAL
SUBTOTAL	329,15	400,6	269,55	15	1015,05
%	32%	40%	27%	1%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 73. Distribución vehicular hora pico tarde, acceso desde el norte



Fuente: Propia

## 9.5 Cálculo FHP Total Glorieta

### 9.5.1 Acceso desde el sur

Tabla 94. FHP total mañana Acceso desde el sur.

ACCESO DESDE EL SUR																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (sdc)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	120	25	7	3	0	2	0	0	0	10	28	4	11,2	4	11,2	10	5	134	100,5	312,3	1365,25	413,45	0,826
06:15 - 06:30	110	4	4	5	2	2	0	0	1	3	8,4	0	0	2	5,6	6	3	178	133,5	278,5	1409	413,45	0,852
06:30 - 06:45	144	9	8	9	1	3	0	0	4	8	22,4	1	2,8	5	14	4	2	259	194,25	413,45	1392,4	413,45	0,842
06:45 - 07:00	124	6	4	3	0	8	0	0	1	10	28	0	0	8	22,4	7	3,5	214	160,5	360,4	1251	360,4	0,868
07:00 - 07:15	142	14	9	8	2	2	0	0	3	6	16,8	1	2,8	6	16,8	12	6	179	134,25	356,65	1102,7	356,65	0,773
07:15 - 07:30	96	10	5	4	1	2	1	1,5	3	3	8,4	2	5,6	3	8,4	24	12	140	105	261,3	0	0	0,000
07:30 - 07:45	126	5	8	4	1	1	0	0	3	5	14	2	5,6	4	11,2	5	2,5	121	90,75	272,05	0	0	0,000
07:45 - 08:00	88	10	4	3	0	2	0	0	1	6	16,8	1	2,8	5	14	6	3	90	67,5	212,1	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 95. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el sur.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	520	33	25	25	5	15	0	9	27	2	21	29	830	1541
PORCENTAJE	34%	2%	2%	2%	0%	1%	0%	1%	2%	0%	1%	2%	54%	100%

Fuente: Propia

Tabla 96. FHP total tarde Acceso desde el sur.

ACCESO DESDE EL SUR																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (sdc)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	90	12	3	4	1	2	2	3	0	7	19,6	5	14	4	11,2	3	1,5	60	45	206,3	805,1	223,3	0,876
04:45 - 05:00	63	9	3	6	1	3	2	3	2	7	19,6	3	8,4	4	11,2	1	0,5	48	36	165,7	823,05	223,3	0,895
05:00 - 05:15	78	11	2	5	0	4	2	3	2	8	22,4	6	16,8	1	2,8	3	1,5	73	54,75	203,25	859,1	223,3	0,934
05:15 - 05:30	81	10	4	8	1	5	3	4,5	1	10	28	3	8,4	4	11,2	8	4	85	63,75	229,85	832,4	236,6	0,943
05:30 - 05:45	77	9	4	4	2	4	3	4,5	0	7	19,6	8	22,4	5	14	0	0	85	63,75	224,25	850,25	236,6	0,893
05:45 - 06:00	84	8	4	5	1	0	1	1,5	0	3	8,4	7	19,6	5	14	0	0	75	56,25	201,75	0	0	0,000
06:00 - 06:15	87	9	4	7	1	2	3	4,5	2	10	28	2	5,6	9	25,2	1	0,5	81	60,75	236,55	0	0	0,000
06:15 - 06:30	62	17	4	9	0	2	0	0	0	7	19,6	6	16,8	6	16,8	3	1,5	52	39	181,7	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 97. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el sur.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	329	36	16	24	5	11	10	3	30	20	20	9	326	839
PORCENTAJE	39%	4%	2%	3%	1%	1%	1%	0%	4%	2%	2%	1%	39%	100%

Fuente: Propia

### 9.5.2 Acceso desde el Oriente

Tabla 98 FHP total mañana Acceso desde el oriente.

ACCESO DESDE EL ORIENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	82	11	17	3	0	1	0	0	4	3	8,4	4	11,2	4	11,2	6	3	106	79,5	237,3	1188,45	351,3	0,846
06:15 - 06:30	34	10	16	5	6	0	2	3	11	13	36,4	2	5,6	2	5,6	2	1	83	62,25	255,85	1224,7	351,3	0,872
06:30 - 06:45	30	15	22	11	0	2	0	0	36	19	53,2	3	8,4	8	22,4	3	1,5	110	82,5	344	1251,6	351,3	0,891
06:45 - 07:00	106	29	26	7	4	2	5	7,5	19	19	53,2	6	16,8	6	16,8	2	1	84	63	351,3	1185,75	351,3	0,844
07:00 - 07:15	86	15	22	11	0	0	0	0	36	11	30,8	3	8,4	7	19,6	1	0,5	59	44,25	273,55	1047,45	282,75	0,926
07:15 - 07:30	32	22	18	10	3	3	4	6	10	5	14	2	5,6	8	22,4	11	5,5	95	71,25	282,75	0	0	0,000
07:30 - 07:45	105	14	15	14	4	0	0	0	25	13	36,4	0	0	0	0	14	7	77	57,75	278,15	0	0	0,000
07:45 - 08:00	77	10	12	4	2	0	2	3	14	9	25,2	1	2,8	0	0	12	6	76	57	213	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 99. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el oriente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	374	81	88	39	7	7	9	101	54	14	29	17	348	1168
PORCENTAJE	32%	7%	8%	3%	1%	1%	1%	9%	5%	1%	2%	1%	30%	100%

Fuente: Propia

Tabla 100. FHP total tarde Acceso desde el oriente.

ACCESO DESDE EL ORIENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	55	5	11	7	0	5	0	0	2	17	47,6	5	14	2	5,6	4	2	52	39	193,2	855,55	244,9	0,874
04:45 - 05:00	57	4	5	8	0	6	1	1,5	1	18	50,4	4	11,2	3	8,4	1	0,5	64	48	201	919	256,7	0,895
05:00 - 05:15	60	8	6	5	0	5	0	0	0	18	50,4	9	25,2	3	8,4	4	2	62	46,5	216,5	932,5	256,7	0,908
05:15 - 05:30	70	11	12	3	0	4	0	0	3	18	50,4	7	19,6	2	5,6	5	2,5	85	63,75	244,85	910,2	256,7	0,887
05:30 - 05:45	67	8	9	8	1	11	0	0	3	17	47,6	13	36,4	3	8,4	5	2,5	73	54,75	256,65	853,75	256,7	0,832
05:45 - 06:00	62	7	8	6	0	7	0	0	2	14	39,2	9	25,2	2	5,6	3	1,5	68	51	214,5	0	0	0,000
06:00 - 06:15	56	8	7	4	0	6	1	1,5	4	11	30,8	5	14	3	8,4	4	2	70	52,5	194,2	0	0	0,000
06:15 - 06:30	61	9	8	2	0	4	1	1,5	1	8	22,4	8	22,4	2	5,6	4	2	66	49,5	188,4	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 101. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el oriente

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	259	34	35	22	1	27	0	8	67	38	10	17	288	806
PORCENTAJE	32%	4%	4%	3%	0%	3%	0%	1%	8%	5%	1%	2%	36%	100%

Fuente: Propia

9.5.3 Acceso desde el Occidente

Tabla 102. FHP total mañana Acceso desde el occidente.

ACCESO DESDE EL OCCIDENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	84	5	7	8	1	4	1	15	3	1	2,8	1	2,8	3	8,4	8	4	82	61,5	193	1030,6	338,5	0,761
06:15 - 06:30	115	8	8	8	6	2	2	3	2	5	14	0	0	0	0	3	1,5	148	111	338,5	1058,15	338,5	0,781
06:30 - 06:45	119	2	11	5	2	1	1	15	1	2	5,6	1	2,8	1	2,8	0	0	120	90	243,7	867,95	255,4	0,850
06:45 - 07:00	131	10	6	2	0	1	4	6	4	6	16,8	0	0	2	5,6	5	2,5	94	70,5	255,4	766,2	255,4	0,750
07:00 - 07:15	114	10	7	3	0	0	0	0	3	4	11,2	1	2,8	1	2,8	12	6	81	60,75	220,55	611,15	220,55	0,633
07:15 - 07:30	67	6	3	1	2	2	3	4,5	3	0	0	0	0	1	2,8	0	0	68	51	148,3	0	0	0,000
07:30 - 07:45	69	6	12	0	3	0	0	0	8	3	8,4	1	2,8	0	0	1	0,5	43	32,25	141,95	0	0	0,000
07:45 - 08:00	39	2	8	1	1	0	1	15	6	5	14	1	2,8	1	2,8	1	0,5	29	21,75	100,35	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 103. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el occidente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	539	30	32	18	8	4	7	10	17	2	4	20	443	1134
PORCENTAJE	48%	3%	3%	2%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	2%	39%	100%

Fuente: Propia

Tabla 104. FHP total tarde Acceso desde el occidente.

ACCESO DESDE EL OCCIDENTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	89	11	6	6	1	0	0	0	1	7	19,6	2	5,6	1	2,8	2	1	75	56,25	193,25	750,75	193,3	0,842
04:45 - 05:00	77	9	5	2	0	0	1	15	6	3	8,4	1	2,8	1	2,8	0	0	69	51,75	166,25	737,5	198	0,831
05:00 - 05:15	73	9	7	2	1	3	1	15	1	13	36,4	2	5,6	0	0	0	0	78	58,5	198	764,95	198	0,866
05:15 - 05:30	76	7	4	4	0	4	0	0	0	6	16,8	7	19,6	2	5,6	0	0	67	50,25	187,25	742,45	193,7	0,858
05:30 - 05:45	80	12	6	3	3	1	0	0	0	6	16,8	4	11,2	0	0	1	0,5	70	52,5	186	726,25	193,7	0,837
05:45 - 06:00	79	9	6	3	0	0	0	0	0	9	25,2	5	14	0	0	1	0,5	76	57	193,7	0	0	0,000
06:00 - 06:15	75	9	7	4	0	0	0	0	0	6	16,8	4	11,2	0	0	0	0	70	52,5	175,5	0	0	0,000
06:15 - 06:30	71	10	6	5	0	0	0	0	1	9	25,2	2	5,6	0	0	0	0	63	47,25	171,05	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 105. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el occidente.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	308	37	23	12	4	8	1	1	34	18	2	2	291	741
PORCENTAJE	42%	5%	3%	2%	1%	1%	0%	0%	5%	2%	0%	0%	39%	100%

Fuente: Propia

9.5.4 Acceso desde el Norte

Tabla 106. FHP total mañana Acceso desde el norte.

ACCESO DESDE EL NORTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	265	49	35	18	8	9	1	15	53	20	56	4	11,2	10	28	3	1,5	193	144,75	679,95	3718,9	1100	0,845
06:15 - 06:30	214	66	32	47	16	20	15	23	56	60	168	12	33,6	18	50,4	1	0,5	224	168	894	3983,75	1100	0,905
06:30 - 06:45	359	48	43	66	7	11	0	0	85	49	137,2	4	11,2	7	19,6	3	1,5	342	256,5	1045	3612,6	1100	0,821
06:45 - 07:00	333	44	27	44	5	23	12	18	37	46	128,8	19	53,2	29	81,2	4	2	317	237,75	1099,95	3212,5	1100	0,730
07:00 - 07:15	302	53	33	44	12	15	6	3	57	47	131,6	23	64,4	11	30,8	11	5,5	242	181,5	944,8	2593,7	944,8	0,686
07:15 - 07:30	202	20	16	22	0	6	5	7,5	32	3	25,2	6	16,8	12	33,6	3	1,5	187	140,25	522,85	0	0	0,000
07:30 - 07:45	206	34	26	31	6	16	10	15	47	28	78,4	12	33,6	13	36,4	3	1,5	152	114	644,9	0	0	0,000
07:45 - 08:00	176	23	15	15	2	6	2	3	35	18	50,4	11	30,8	9	25,2	2	1	129	96,75	481,15	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia



Tabla 107. Composición vehicular FHP total mañana, acceso desde el norte.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	1214	217	135	201	40	69	33	295	202	58	65	19	1125	3673
PORCENTAJE	33%	6%	4%	5%	1%	2%	1%	8%	5%	2%	2%	1%	31%	100%

Fuente: Propia

Tabla 108. FHP total tarde Acceso desde el norte.

ACCESO DESDE EL NORTE																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (sdc)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
04:30 - 04:45	38	6	10	8	4	4	3	4,5	1	22	61,6	6	16,8	4	11,2	25	12,5	50	37,5	275,1	1014,3	275,1	0,322
04:45 - 05:00	34	5	6	6	1	4	2	3	4	18	50,4	7	19,6	4	11,2	7	3,5	61	45,75	253,45	386,15	253,5	0,313
05:00 - 05:15	77	6	5	6	3	3	4	6	4	16	44,8	8	22,4	3	8,4	7	3,5	69	51,75	240,85	974,35	247	0,386
05:15 - 05:30	85	10	3	5	2	5	2	3	6	13	36,4	7	19,6	3	8,4	12	6	66	49,5	244,3	864,95	247	0,311
05:30 - 05:45	79	13	3	11	1	4	2	3	4	11	30,8	7	19,6	6	16,8	5	2,5	71	53,25	246,95	833,5	247	0,345
05:45 - 06:00	76	5	5	6	1	4	3	4,5	4	14	39,2	12	33,6	2	5,6	6	3	73	54,75	241,65	0	0	0,000
06:00 - 06:15	76	5	7	11	2	5	1	1,5	5	12	33,6	9	25,2	3	8,4	12	6	61	45,75	231,45	0	0	0,000
06:15 - 06:30	68	5	9	9	3	2	1	1,5	9	12	33,6	4	11,2	3	8,4	7	3,5	67	50,25	213,45	0	0	0,000

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

Tabla 109. Composición vehicular FHP total tarde, acceso desde el norte.

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	354	27	30	25	10	16	11	15	69	28	14	51	246	896
PORCENTAJE	40%	3%	3%	3%	1%	2%	1%	2%	8%	3%	2%	6%	27%	100%

Fuente: Propia

## 9.6 Determinación FHP Total Glorieta

### Jornada mañana

Tabla 110. FHP tota glorieta mañana.

TOTAL GLORIETA																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,75	TOTALES (sdc)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	551	90	66	38	9	16	2	3	60	34	35,2	13	36,4	21	38,8	27	13,5	515	386,25	1423,15	7303,2	2067,1	0,883
06:15 - 06:30	593	88	60	65	30	24	13	23	70	81	226,8	14	33,2	22	61,6	12	6	633	474,75	1766,85	7675,6	2067,1	0,828
06:30 - 06:45	712	74	84	91	10	17	1	1,5	126	78	218,4	9	25,2	21	58,8	10	5	831	623,25	2046,15	7124,55	2067,1	0,862
06:45 - 07:00	700	89	63	56	9	34	21	32	121	81	226,8	25	70	45	126	18	9	709	531,75	2067,05	6415,45	2067,1	0,776
07:00 - 07:15	644	98	71	66	14	17	6	9	99	68	190,4	28	78,4	25	70	36	18	561	420,75	1735,55	5355	1735,6	0,746
07:15 - 07:30	457	58	48	37	6	13	13	20	48	17	47,6	10	28	24	67,2	38	19	490	367,5	1215,8			
07:30 - 07:45	506	59	61	43	14	17	10	15	83	49	137,2	15	42	17	47,6	23	11,5	393	294,75	1337,05			
07:45 - 08:00	382	45	39	23	5	8	5	7,5	56	38	106,4	14	39,2	15	42	21	10,5	324	243	1006,6			

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia

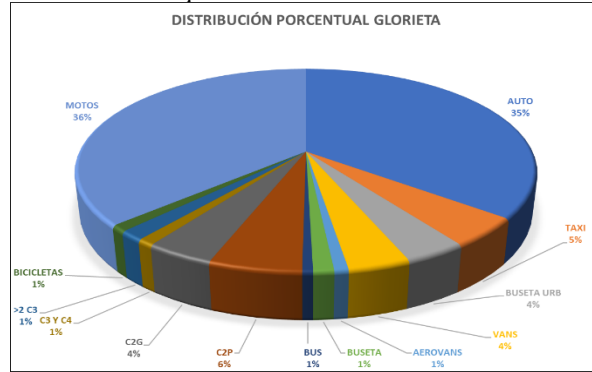
Tabla 111. Composición vehicular FHP total glorieta mañana

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	2649	349	278	278	63	92	47	416	308	76	113	76	2734	7479
PORCENTAJE	35%	5%	4%	4%	1%	1%	1%	6%	4%	1%	2%	1%	36,6%	100%

12%

Fuente: Propia

Ilustración 74. Composición vehicular FHP total mañana glorieta



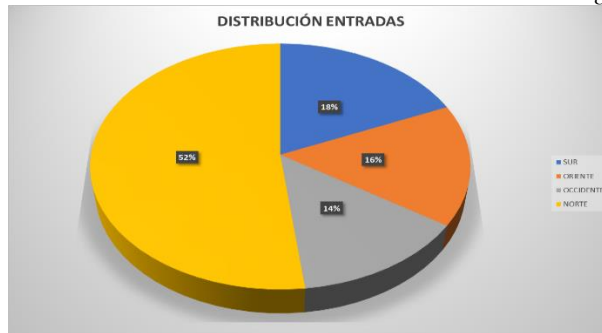
Fuente: Propia

Tabla 112. FHP entradas total mañana glorieta.

ENTRADAS					
DISTRIBUCIÓN VEHICULAR GLORIETA EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	SUR	ORIENTE	OCCIDENTE	NORTE	TOTAL
SUBTOTAL	1409	1224,7	1058,15	3983,75	7675,6
%	18%	16%	14%	52%	100%

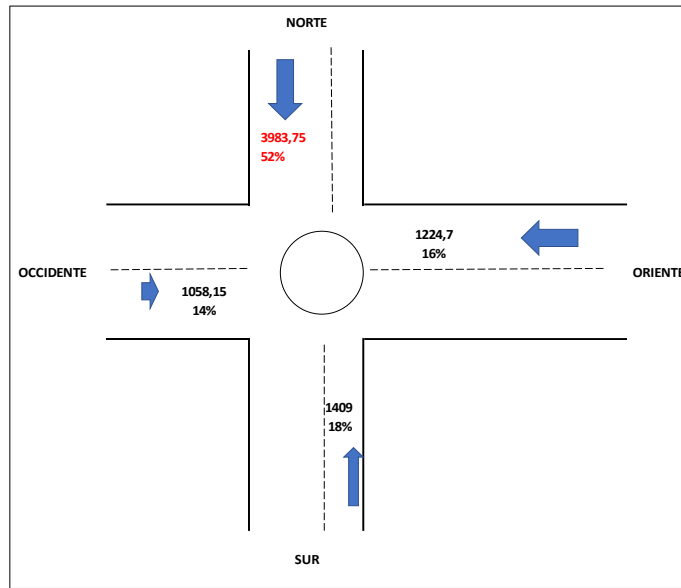
Fuente: Propia

Ilustración 75. FHP distribución entradas total mañana glorieta



Fuente: Propia

Ilustración 76. FHP entradas mañana glorieta



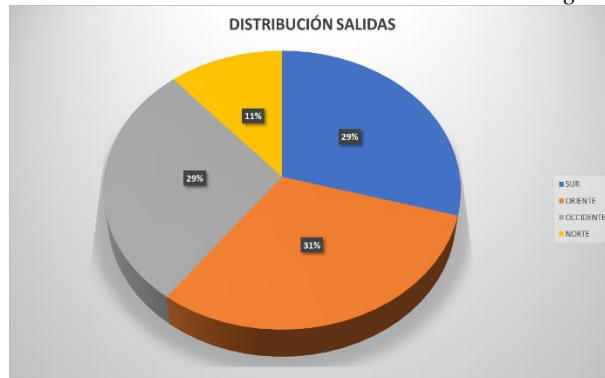
Fuente: Propia

Tabla 113. FHP salidas total mañana glorieta.

SALIDAS					
DISTRIBUCIÓN VEHICULAR GLORIETA EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	SUR	ORIENTE	OCCIDENTE	NORTE	TOTAL
SUBTOTAL	2257,3	2363	2183,9	871,4	7675,6
%	29%	31%	28%	11%	100%

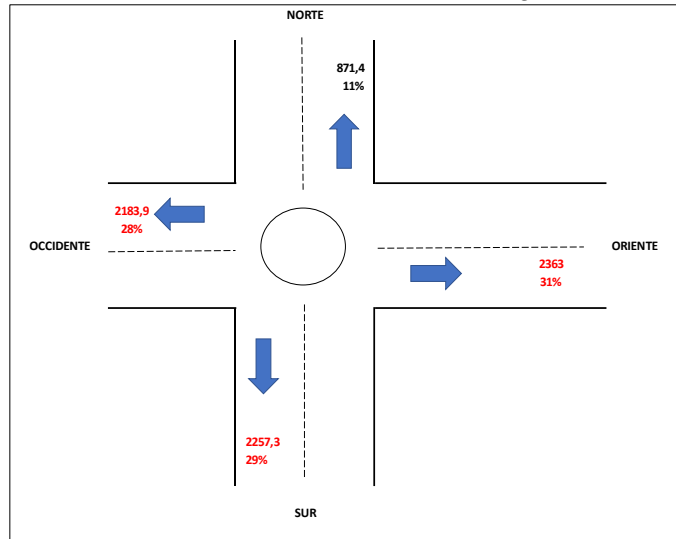
Fuente: Propia

Ilustración 77. FHP distribución salidas total mañana glorieta



Fuente: Propia

Ilustración 78. FHP salidas mañana glorieta



Fuente: Propia

Jornada tarde

Tabla 114. FHP total glorieta tarde.

TOTAL GLORIETA																							
HORA	AUTO	TAXI	BUSETA	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	15	C2P	C2G	2,8	C3 Y C4	2,8	>2 C3	2,8	BICICLETAS	0,5	MOTOS	0,15	TOTALES (ade)	TOTAL/HORA	MAX	FHP
06:00 - 06:15	332	34	30	25	6	11	5	7,5	4	53	148,4	18	50,4	11	30,8	34	17	237	177,8	873,85	3425,7	906,9	0,944
06:15 - 06:30	291	27	19	22	2	13	6	3	13	46	128,8	15	42	12	33,6	3	4,5	242	181,5	786,4	3465,7	913,8	0,948
06:30 - 06:45	288	34	20	18	4	15	7	10,5	7	55	154	25	70	7	19,6	14	7	282	211,5	858,6	3590,9	913,9	0,966
06:45 - 07:00	312	38	23	20	3	18	5	7,5	10	47	131,6	24	67,2	11	30,8	25	12,5	303	227,3	906,85	3510	913,9	0,960
07:00 - 07:15	303	42	28	26	7	20	5	7,5	7	41	114,8	32	89,6	14	39,2	11	5,5	289	224,3	915,85	3563,15	913,9	0,920
07:15 - 07:30	301	29	23	20	2	11	4	6	6	40	112	33	92,4	9	25,2	10	5	292	219	851,6			
07:30 - 07:45	294	31	25	26	3	13	5	7,5	11	39	109,2	20	56	15	42	17	8,5	282	211,5	837,7			
07:45 - 08:00	262	41	27	25	3	8	2	3	11	36	100,8	20	56	11	30,8	14	7	248	186	760,6			

OBSERVACIONES:

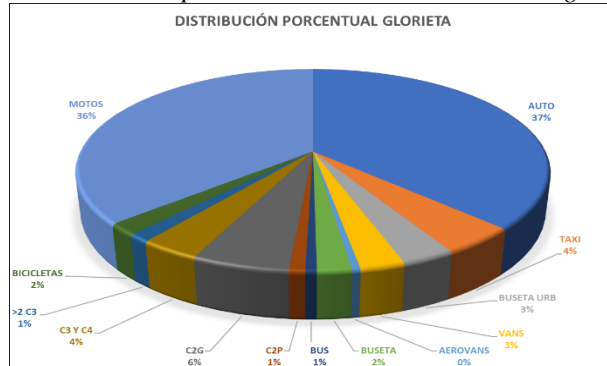
Fuente: Propia

Tabla 115. Composición vehicular FHP total glorieta tarde

TIPO	AUTO	TAXI	BUSETA URB	VANS	AEROVANS	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3 Y C4	>2 C3	BICICLETAS	MOTOS	TOTAL
CANTIDAD	1204	143	100	84	16	64	21	30	183	114	41	60	1176	3236
PORCENTAJE	37%	4%	3%	3%	0%	2%	1%	1%	6%	4%	1%	2%	36,3%	100%

Fuente: Propia

Ilustración 79. Composición vehicular FHP total tarde glorieta



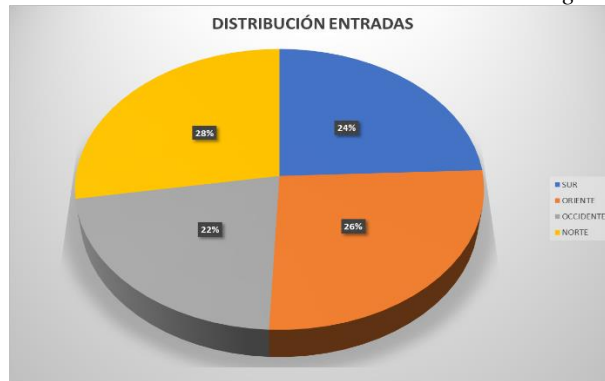
Fuente: Propia

Tabla 116. FHP entradas total tarde glorieta.

ENTRADAS					
DISTRIBUCIÓN VEHICULAR GLORIETA EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	SUR	ORIENTE	OCCIDENTE	NORTE	TOTAL
SUBTOTAL	859,1	932,5	764,95	974,35	3530,9
%	24%	26%	22%	28%	100%

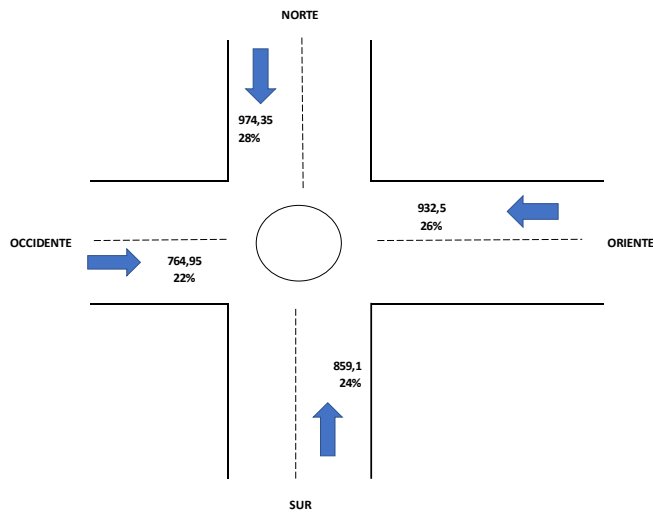
Fuente: Propia

Ilustración 80. FHP distribución entradas total tarde glorieta



Fuente: Propia

Ilustración 81. FHP entradas tarde glorieta



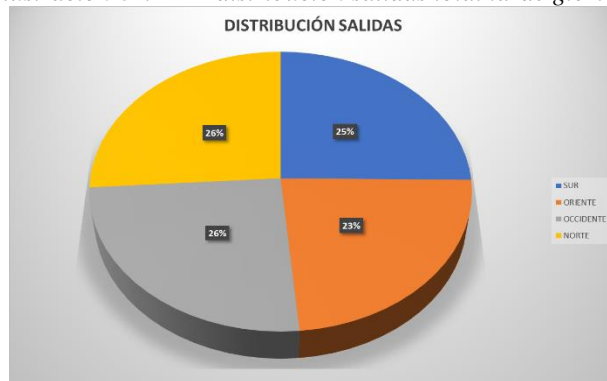
Fuente: Propia

Tabla 117. FHP salidas total tarde glorieta.

SALIDAS					
DISTRIBUCIÓN VEHICULAR GLORIETA EN LA HORA PICO (ade)					
MOV	SUR	ORIENTE	OCCIDENTE	NORTE	TOTAL
SUBTOTAL	907,55	842,8	915,05	938,75	3604,15
%	25%	23%	25%	26%	100%

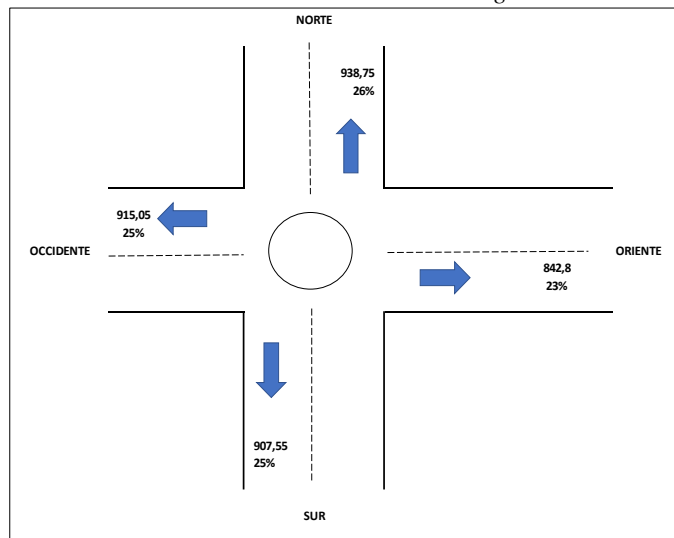
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 82. FHP distribución salidas total tarde glorieta



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 83. FHP Salidas tarde glorieta



Fuente: Propia

## 9.7 Matriz Origen-Destino

Tabla 118– Matriz origen destino

MATRIZ ORIGEN DESTINO EN LA HORA PICO (ade)			
ORIGEN	CANTIDAD	DESTINO	CANTIDAD
NORTE	3983.75	NORTE	78.15
		SUR	1515.25
		ORIENTE	1657.10
		OCCIDENTE	733.25
SUR	1409.00	NORTE	388.20
		SUR	84.40
		ORIENTE	290.75
		OCCIDENTE	645.65
ORIENTE	1224.70	NORTE	288.60
		SUR	180.45
		ORIENTE	8.40
		OCCIDENTE	747.25
OCCIDENTE	1058.15	NORTE	116.45
		SUR	477.20
		ORIENTE	406.75
		OCCIDENTE	57.75
TOTAL	7675.60	TOTAL	7675.60

Fuente Propia

## 9.8 Análisis de resultados:

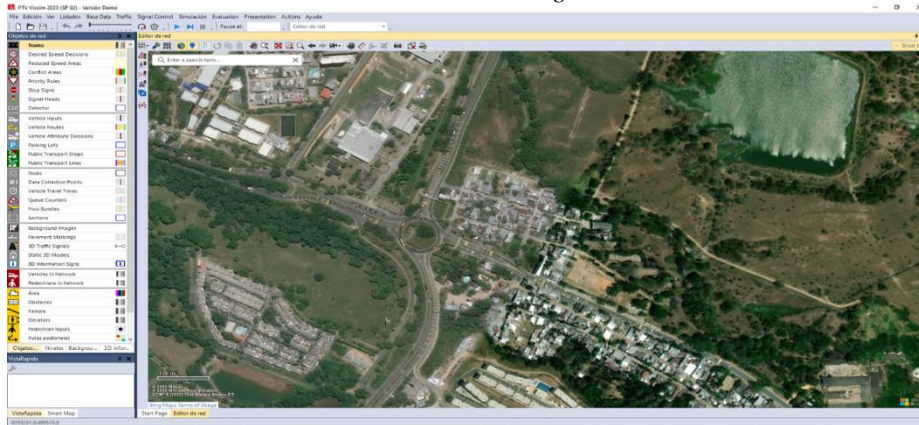
- Con los resultados de los aforos, se encuentra que el tipo de vehículo que transita por la glorieta en mayor proporción es la motocicleta, seguido del vehículo particular.
- La mayor cantidad de vehículos que ingresan a la glorieta, lo hacen desde el acceso norte seguido por el oriente y sur.
- La mayor cantidad de vehículos que ingresan a la glorieta, se dirigen hacia el oriente, seguido por el sur y occidente.
- El aporte total de tráfico pesado es del 12%, y este se dirige en mayor proporción desde el norte hacia el sur, y viceversa.

### 9.9 Simulación Multimodal Estado Actual

Se utilizó el software Vissim desarrollada por la empresa PTV -- Planung Transport Verkehr AG.

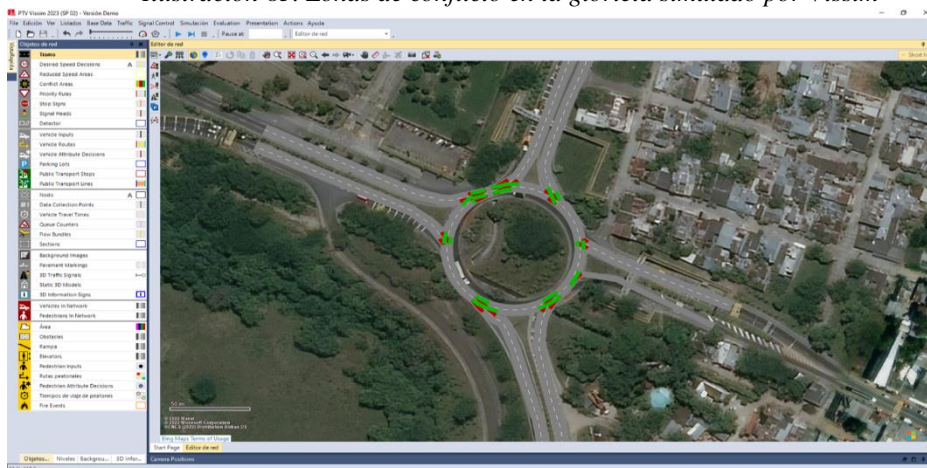
Para la simulación multimodal del tránsito, en su versión académica que nos permitió modelar con los datos de los conteos, y obtener imágenes (la versión académica del programa no permitió grabar el video) de cómo se mueve el tráfico y el represamiento presentado.

*Ilustración 84. Estado actual de la glorieta modelado en Vissim*



Fuente Programa Vissim

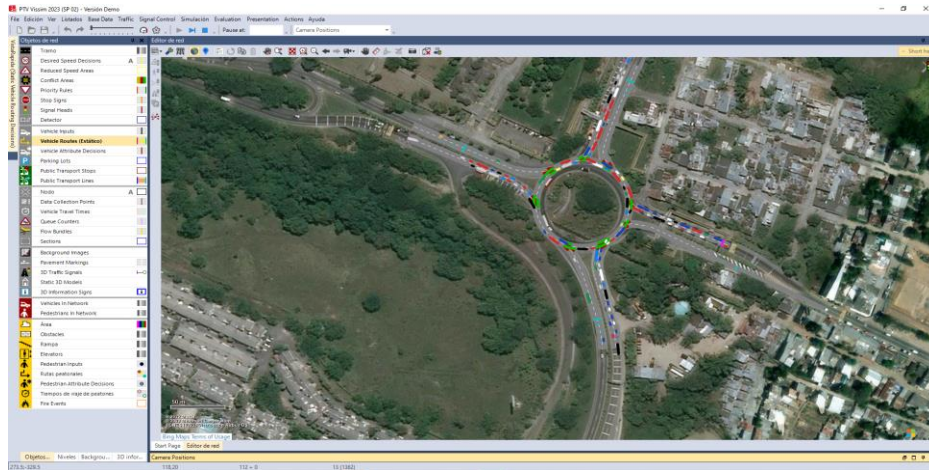
*Ilustración 85. Zonas de conflicto en la glorieta simulado por Vissim*



Fuente Programa Vissim

*Ilustración 86. Estado actual del tráfico en la glorieta modelado en Vissim*





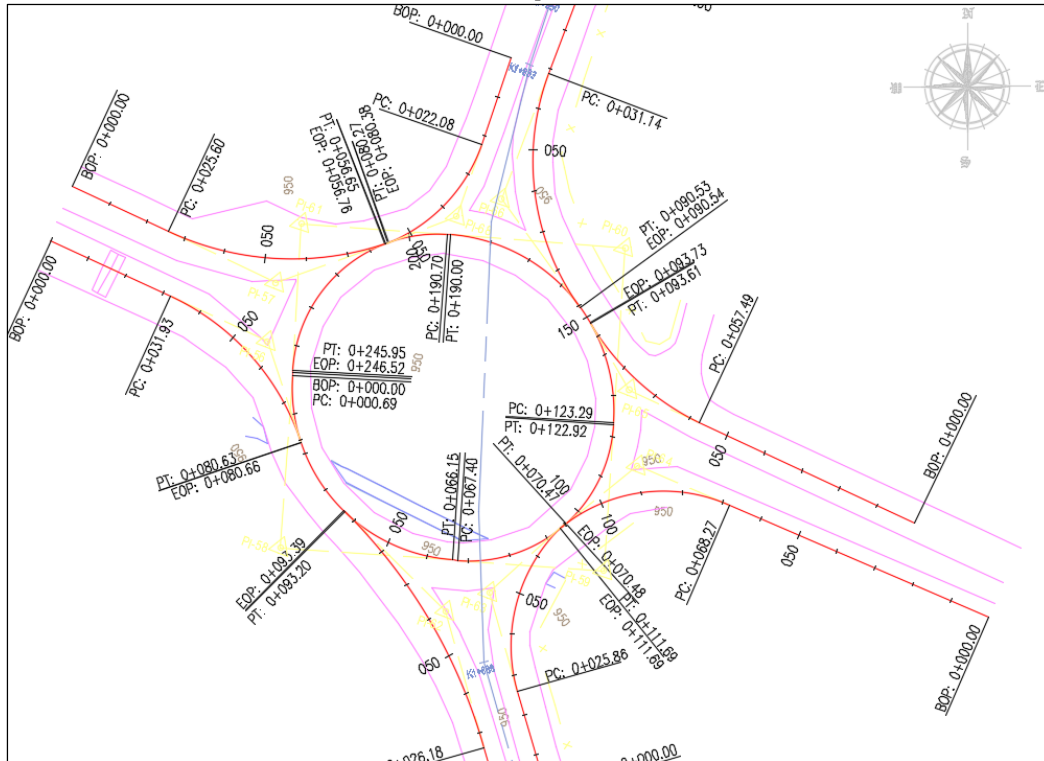
Fuente Programa Vissim

Según la simulación realizada se evidencia congestión y atascamiento de vehículos en mayor proporción en el acceso norte, así como en el acceso oriental y sur, y esta cantidad de vehículos al ingresar a la glorieta generan puntos de conflicto. Se puede apreciar claramente la cola de vehículos que se acumula afectando la movilidad, tal cual como se evidenció en campo en el momento de realizar los aforos.

### 9.10 Revisión del Diseño Actual

Con los planos As Built suministrados por parte de la firma Concesionaria San Rafael, se procede a realizar la revisión de la geometría en planta de la glorieta.

Ilustración 87. Vista en planta actual de la Intersección



Fuente: Concesionaria San Rafael

### 9.10.1 Capacidad de entrecruzamiento

En los siguientes cuadros resumen se presentan los anchos de calzada y numero de carril por cada acceso y salida:

Tabla 119- Resumen ancho de vía accesos

ACCESOS		
DESDE	ANCHO DE VÍA (m)	No DE CARRILES
NORTE	9.80	2
SUR	9.70	2
ORIENTE	8.60	2
OCCIDENTE	11.39	2

Fuente: Propia

Tabla 120. Resumen ancho de vía salidas

SALIDAS		
HACIA	ANCHO DE VÍA (m)	No DE CARRILES
NORTE	9.10	2
SUR	10.70	2
ORIENTE	9.60	2
OCCIDENTE	10.00	2

Fuente: Propia

De igual forma, se encuentra que el ancho medio de la longitud de entrecruzamiento es de 46 metros, ancho medio de entrada de 9.87 metros ( $e_1$ ) y ancho medio de la sección de entrecruzamiento de 10.47 metros ( $W$ ). Con estos datos obtenemos la capacidad  $Q_p$  de la sección de entrecruzamiento, con la expresión propuesta por Wardrop:

Ilustración 88. Ecuación capacidad  $Q_p$ 

$$Q_p = [ 160 W (1 + e / W) ] / (1 + w / L)$$

$$e = (e_1 + e_2) / 2$$

Fuente (Instituto Nacional de Vías 2008)

Tabla 121. Capacidad de entrecruzamiento actual

CAPACIDAD DE ENTRECruzAMIENTO ACTUAL (ade)							
SECTOR DE ENTRECruzAMIENTO	L (m)	W (m)	e1 (m)	e2 (m)	e(prom) m	Qp (veh/h)	Demanda
NORTE - OCCIDENTE	45.36	12.14	11.10	10.50	10.80	2895.47	3983.75
OCCIDENTE - SUR	70.41	11.82	10.30	11.34	10.82	3101.70	1058.15
SUR - ORIENTE	44.17	12.51	11.80	9.40	10.60	2881.49	1409.00
ORIENTE - NORTE	52.41	11.41	11.79	9.53	10.66	2899.88	1224.70

Fuente: Propia

De acuerdo con el valor obtenido, encontramos que la capacidad de la glorieta por la entrada norte sobrepasa su capacidad en un 48%.

### 9.10.2 Características geométricas

En el siguiente cuadro, se resume las características geométricas actuales de la glorieta, y se realiza el comparativo con la exigencia definida en la tabla 6.5-criterios de diseño de glorietas, del Manual de Diseño Geométrico de carreteras INVIAS:

Tabla 122. Características geométricas actuales

CRITERIOS DE DISEÑO DE GLORIETAS			CONDICIÓN ACTUAL	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MAGNITUD	MEDIDA ACTUAL	OBSERVACIÓN
Diámetro mínimo de la isleta central	m	25	66	CUMPLE
Diámetro mínimo del círculo inscrito	m	50	87	CUMPLE
Relación W/L (sección de entrecruzamiento)		Entre 0.25 a 0.40	0.228	CUMPLE
Ancho sección de entrecruzamiento (W)	m	Máximo 15	10.47	CUMPLE
Radio interior mínimo en los accesos	De entrada	m	30	CUMPLE
	De salida	m	40	NO CUMPLE SALIDA SUR A ORIENTE
Ángulo ideal de entrada	Grados	60		CUMPLE
Ángulo ideal de salida	Grados	30		NO CUMPLE SALIDA SUR A ORIENTE

Fuente: Propia

### 9.10.3 Ramales de Entrada y Salida

Se realiza la revisión de los radios internos de los ramales de la glorieta, contra el ancho de un carril sencillo W(m) de acuerdo a los parámetros dados en la tabla 6.3-Ancho de calzada en ramales de salida o entrada enlace en función del radio interior del Manual de Diseño de Carreteras INVIAS, teniendo en cuenta que todos los accesos cuentan con dos carriles en cada acceso.

Tabla 123. Resumen radio interior vs ancho de carril

SECTOR	RADIO INTERIOR (m)	ANCHO DE CARRIL (m)	OBSERVACIÓN
NORTE-OCCIDENTE	44	4.25	NO CUMPLE
OCCIDENTE-SUR	47	4.50	CUMPLE
SUR-ORIENTE	30	3.65	NO CUMPLE
ORIENTE-NORTE	53	3.85	NO CUMPLE

Fuente: Propia

Con lo anterior se evidencia que varios de los parámetros mínimos de diseño de la glorieta no cumplen con lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de carreteras INVIAS.

### 9.11 Rediseño Glorieta Casa de la Moneda

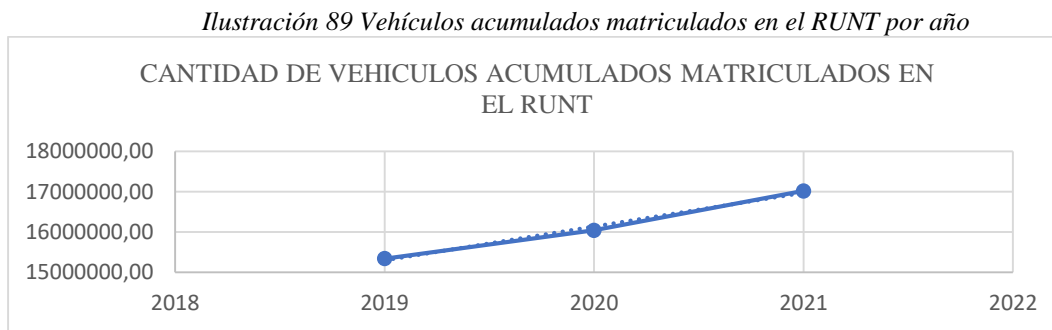
Con los datos obtenidos del estudio del tránsito actual se encontró un aporte considerable desde el acceso norte, por lo que la alternativa de solución consiste en eliminar los movimientos norte-sur y norte-occidente, dejando de aportar a la glorieta 2248.50 veh/h. El movimiento norte-sur se reemplaza con el diseño de una calzada elevada de dos carriles, y el movimiento norte-

occidente se reemplaza por un ramal de alivio. De igual forma se ajusta el perfil de la rotonda, manteniendo su alineamiento y diámetro de isleta central y círculo inscrito.

Se ajustan los radios y anchos de carril de los accesos y salidas, dando cumplimiento a los parámetros de diseño del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008, para un periodo de diseño de 10 años.

También es importante tener en cuenta la tasa de crecimiento automotor, para proyectar la cantidad de vehículos y obtener la demanda futura, para este fin se toma como base el incremento de vehículos matriculados acumulados en él (RUNT, 2022)

Que para los últimos tres años se presenta en el siguiente gráfico:



Fuente: RUNT

Con los anteriores datos oficiales, se obtiene una tasa de crecimiento promedio del 5%, y para la proyección de los vehículos al año 2032, se utiliza la siguiente expresión,

$$Vf = Va * (1 + p * t)$$

Donde,

Vf= Volumen vehicular futuro

Va= Volumen vehicular actual

P= # de periodos

En el cuadro siguiente, se resume lo anteriormente mencionado:

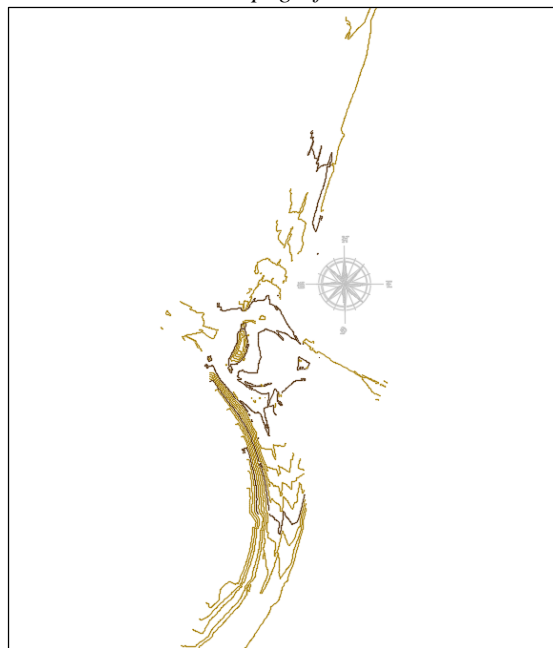
Tabla 124. Capacidad de entrecruzamiento y demanda futura

CAPACIDAD DE ENTRECruzAMIENTO REDISEÑO (ade)								
SECTOR DE ENTRECruzAMIENTO	L (m)	W (m)	e1 (m)	e2 (m)	e(prom) m	Qp (veh/h)	Demanda (veh/h)	Demanda Futura (veh/h)
NORTE - OCCIDENTE	45.36	11.58	11.10	6.90	9.00	2623.14	1735.25	2602.88
OCCIDENTE - SUR	70.41	11.04	10.30	12.06	11.18	3073.32	1058.15	1587.23
SUR - ORIENTE	44.17	15.54	11.80	12.04	11.92	3250.13	1409.00	2113.50
ORIENTE - NORTE	52.41	11.51	11.79	10.43	11.11	2967.49	1224.70	1837.05

Fuente: Propia

Es importante mencionar que la topografía utilizada para el rediseño, fue suministrada por la Concesionaria San Rafael:

Ilustración 90. Topografía Intersección



Fuente: Concesionaria San Rafael

Las principales características para el diseño geométrico en planta y en perfil de esta alternativa se describen a continuación:

**9.11.1 Calzada elevada:**

- Velocidad de diseño: 60km/h. Teniendo en cuenta que la calzada norte sur que comunica la glorieta del aeropuerto, con la glorieta Mirolindo y El Rodeo fueron diseñadas con esta velocidad en el año 2008 por parte de la Concesionaria San Rafael.

- Dos carriles de 3.65 metros, con un ancho de calzada de 7.30 metros, según lo indicado en la tabla 5.2 – ancho de calzada, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Berma derecha de 1 metro y berma izquierda de 0.50 metros
- Radio mínimo de 123.2 metros para la velocidad de diseño de 60 km/h con peralte máximo del 6%, según lo indicado en la tabla 3.3- Radios mínimos para peralte máximo  $e_{\text{máx}} = 6\%$  y fricción máxima, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008
- Pendiente máxima del 8%, según lo indicado en la tabla 4.2- Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV) del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- K mínimo = 11 para curva convexa, K mínimo = 18 para curva cóncava, y Longitud de curva mínima=36 metros, según lo indicado en la tabla 4.4 -Valores de K/mín. para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Se garantiza un gálibo mínimo de 5 metros más 1 metro para la estructura del puente.

**9.11.2 Ramal de enlace o alivio sentido norte occidente, rediseño ramal occidente sur:**

- Velocidad de diseño: 40km/h. según lo indicado en la tabla 6.6 - Velocidad específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando  $\Delta < 180^\circ$  (km/h). Velocidad de origen 60km/h, velocidad destino 60km/h

- Ancho mínimo de calzada= 7 metros, con un único carril con espacio para sobrepasar un vehículo estacionado,  $W$  (m), para un radio de 50 metros, según lo indicado en la tabla 6.3 - Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del radio interior, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Radio mínimo de 50 metros para la velocidad de diseño de 40km/h con peralte máximo del 6%, según lo indicado en la tabla 3.3- Radios mínimos para peralte máximo  $e_{máx} = 6 \%$  y fricción máxima, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008
- Pendiente máxima del 10%, según lo indicado en la tabla 4.2- Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV) del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- $K$  mínimo = 4 para curva convexa,  $K$  mínimo = 9 para curva cóncava, y Longitud de curva mínima=24 metros, según lo indicado en la tabla 4.4 -Valores de  $K_{mín}$  para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Longitud total del carril de desaceleración sentido norte occidente= 55 metros, según lo indicado en la tabla 6.2 - Longitud mínima de un carril de desaceleración, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.



- Longitud total del carril de aceleración sentido occidente sur= 90 metros con longitud de transición de 55 metros, según lo indicado en la tabla 6.1 - Longitud mínima de un carril de aceleración, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

### ***9.11.3 Ajuste ramal de salida sentido sur oriente***

- Velocidad de diseño: 35km/h. según lo indicado en la tabla 6.6 - Velocidad específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando  $\Delta < 180^\circ$  (km/h). Velocidad de origen 60km/h, velocidad destino 60km/h
- Ancho mínimo de carril= 4.60 metros, con dos carriles, para un radio de 36 metros, según lo indicado en la tabla 6.3 - Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del radio interior, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Radio mínimo de 36 metros para la velocidad de diseño de 35 km/h con peralte máximo del 6%, según lo indicado en la tabla 3.3- Radios mínimos para peralte máximo  $e_{\text{máx}} = 6\%$  y fricción máxima, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008
- Pendiente máxima del 10%, según lo indicado en la tabla 4.2- Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV) del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

- K mínimo = 4 para curva convexa, K mínimo = 9 para curva cóncava, y Longitud de curva mínima=24 metros, según lo indicado en la tabla 4.4 -Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

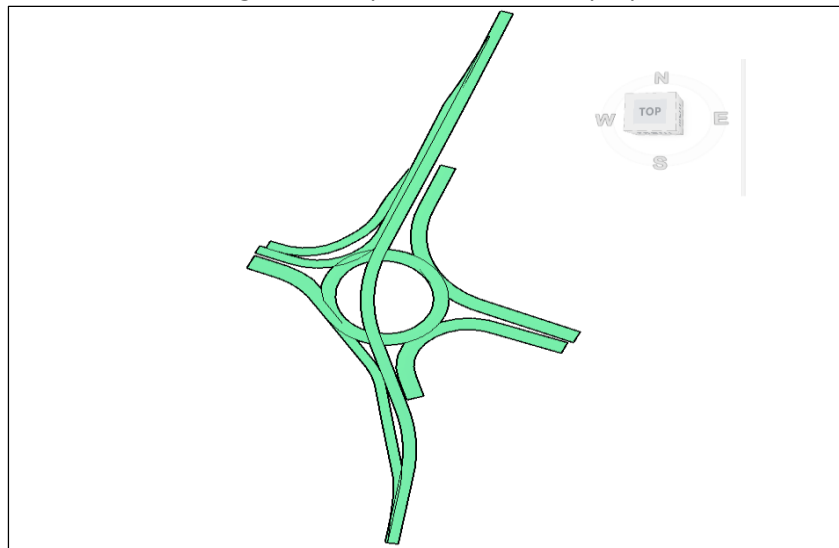
#### ***9.11.4 Ajuste acceso y salida ramal sentido oriente norte:***

- Velocidad de diseño: 40km/h. según lo indicado en la tabla 6.6 - Velocidad específica del segmento central del ramal de enlace (VRE) cuando  $\Delta < 180^\circ$  (km/h). Velocidad de origen 60km/h, velocidad destino 60km/h
- Ancho mínimo de carril= 4.60 metros, con dos carriles, para un radio de 36 metros, según lo indicado en la tabla 6.3 - Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del radio interior, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.
- Radio mínimo de 50 metros para la velocidad de diseño de 40km/h con peralte máximo del 6%, según lo indicado en la tabla 3.3- Radios mínimos para peralte máximo  $e_{máx} = 6\%$  y fricción máxima, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008
- Pendiente máxima del 10%, según lo indicado en la tabla 4.2- Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV) del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

- $K$  mínimo = 4 para curva convexa,  $K$  mínimo = 9 para curva cóncava, y Longitud de curva mínima=24 metros, según lo indicado en la tabla 4.4 -Valores de  $K_{mín}$  para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

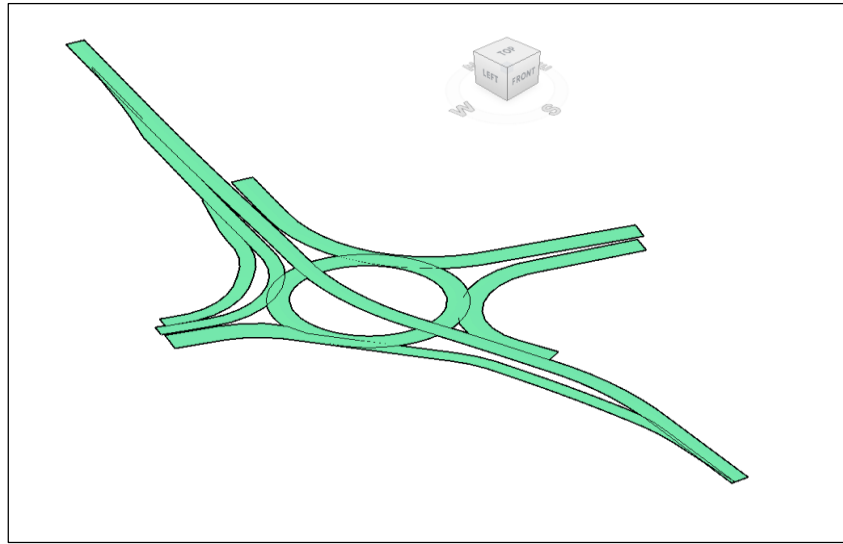
En las siguientes figuras, se presenta la propuesta de rediseño, la cual también se encuentra con más detalle en el documento digital dwg, en el anexo No 1.

*Ilustración 91. Vista general en planta modelo 3D propuesta de rediseño*



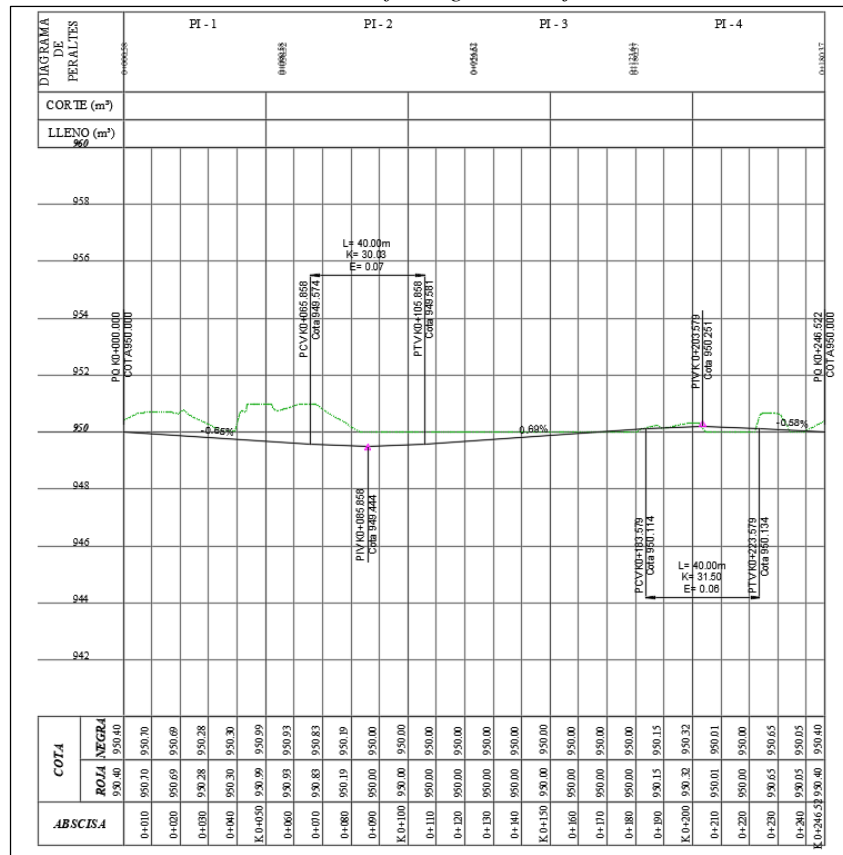
Fuente: Propia

Ilustración 92. Vista Isométrica SW modelo 3D propuesta de rediseño



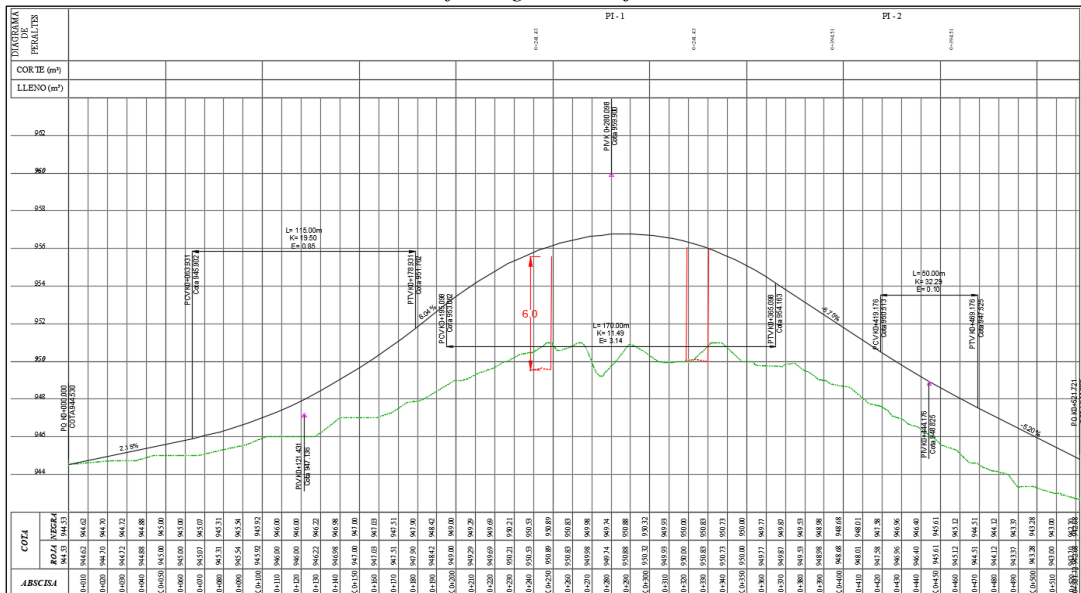
Fuente: Propia

Ilustración 93. Perfil longitudinal eje rotonda



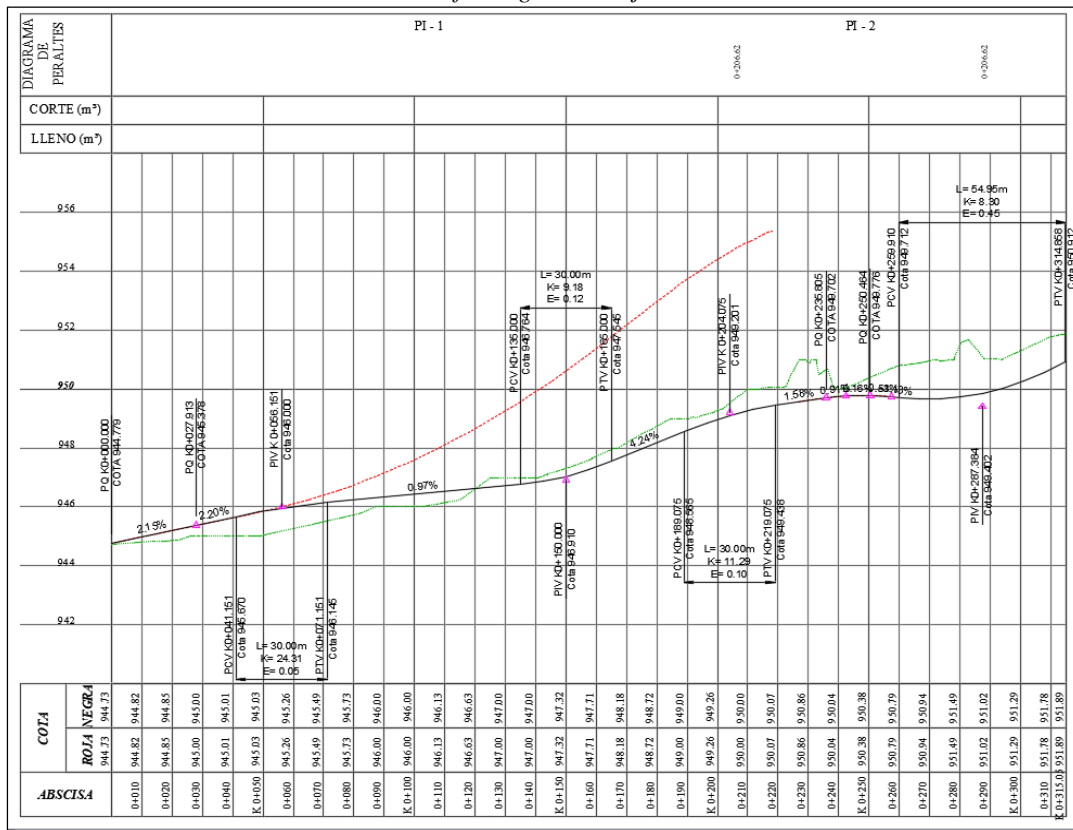
Fuente: Propia

Ilustración 94. Perfil longitudinal eje calzada elevada Norte-Sur



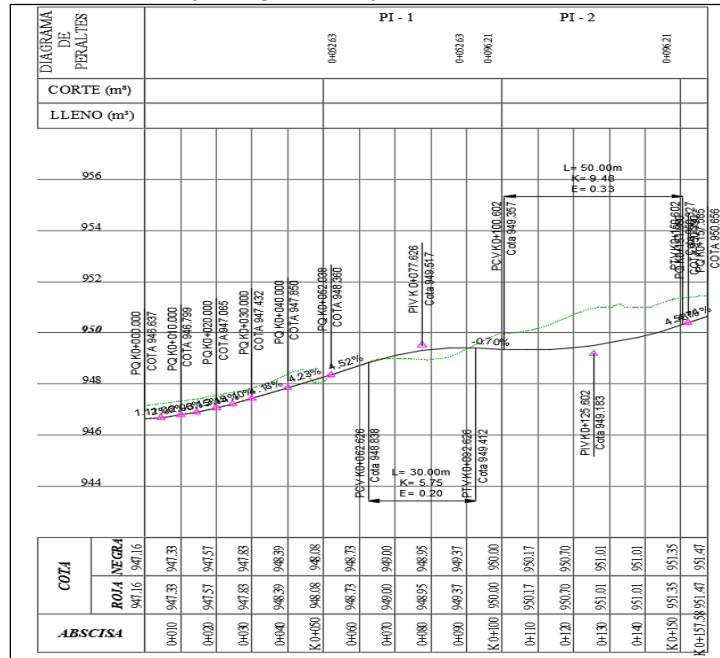
Fuente: Propia

Ilustración 95. Perfil longitudinal eje Norte-Occidente



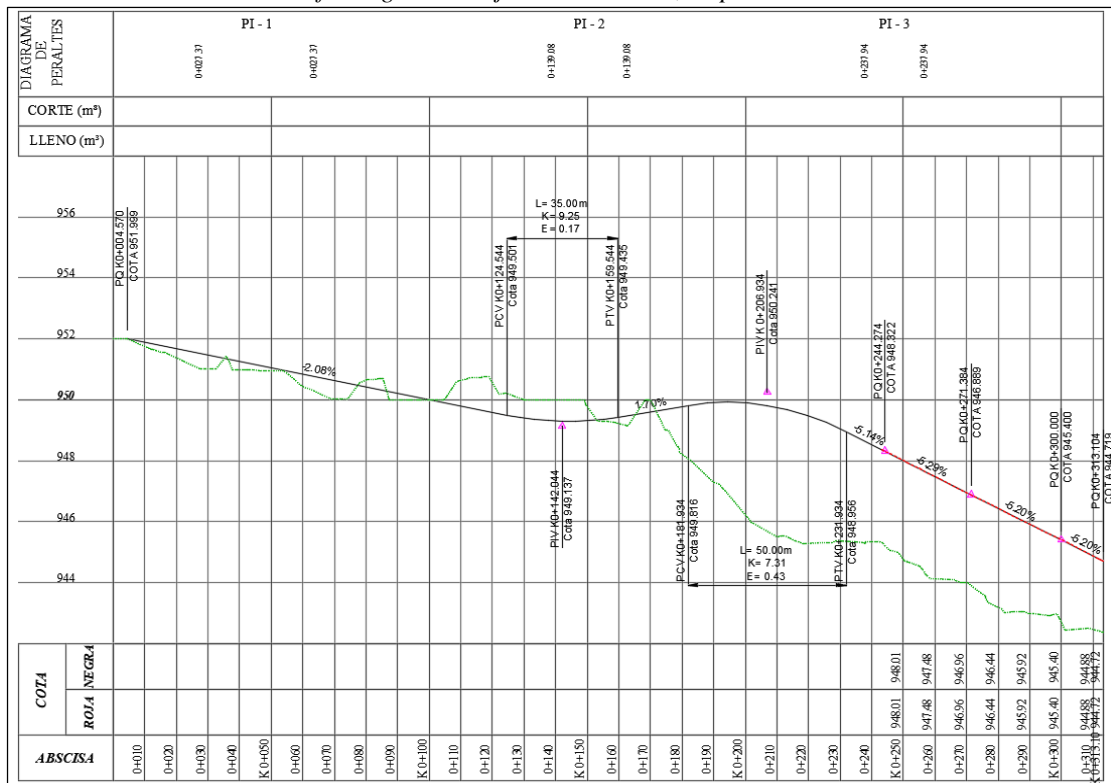
Fuente: Propia

Ilustración 96. Perfil longitudinal eje Norte-Occidente ramal de alivio



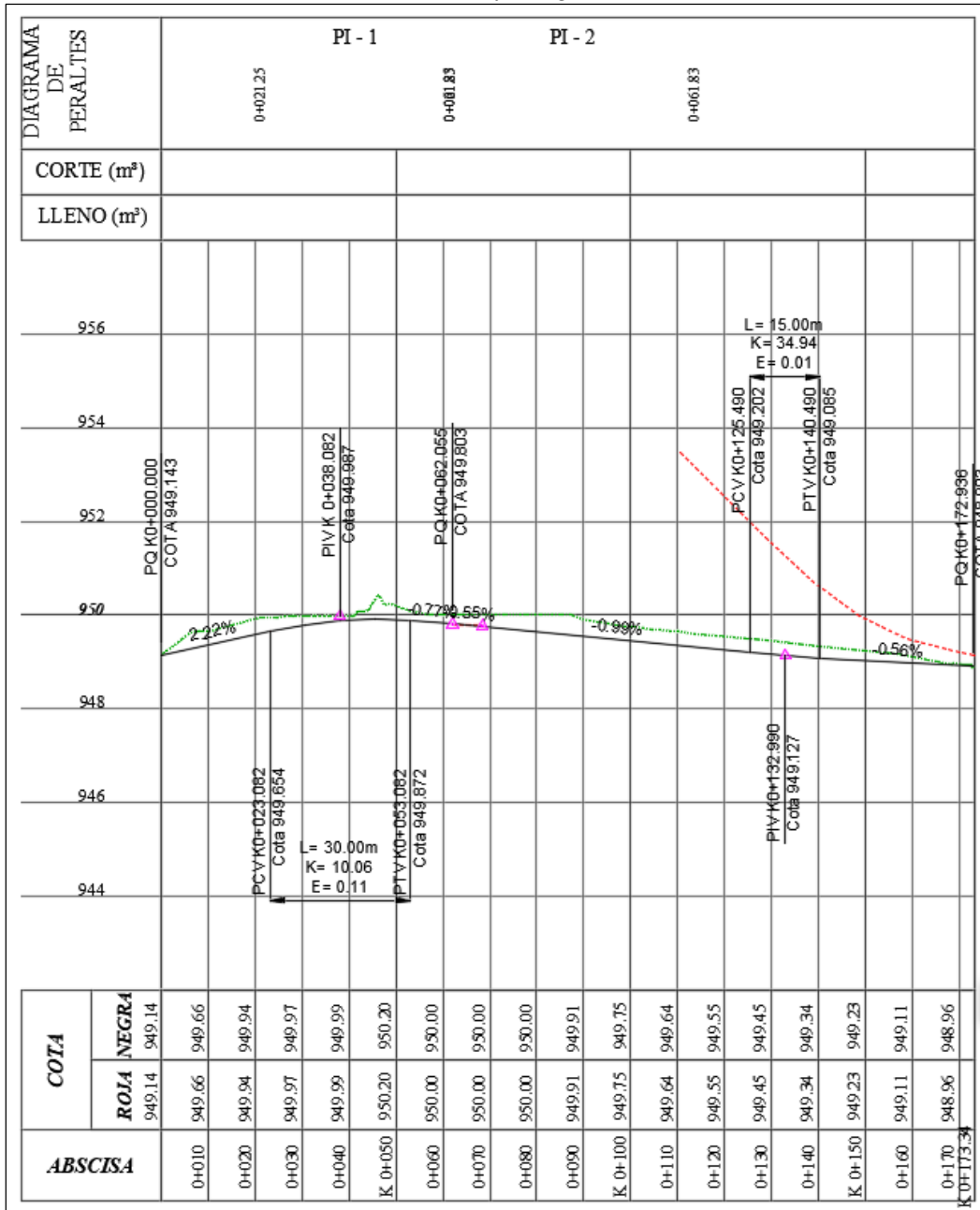
Fuente: Propia

Ilustración 97. Perfil longitudinal eje Occidente-Sur, empalme con calzada elevada



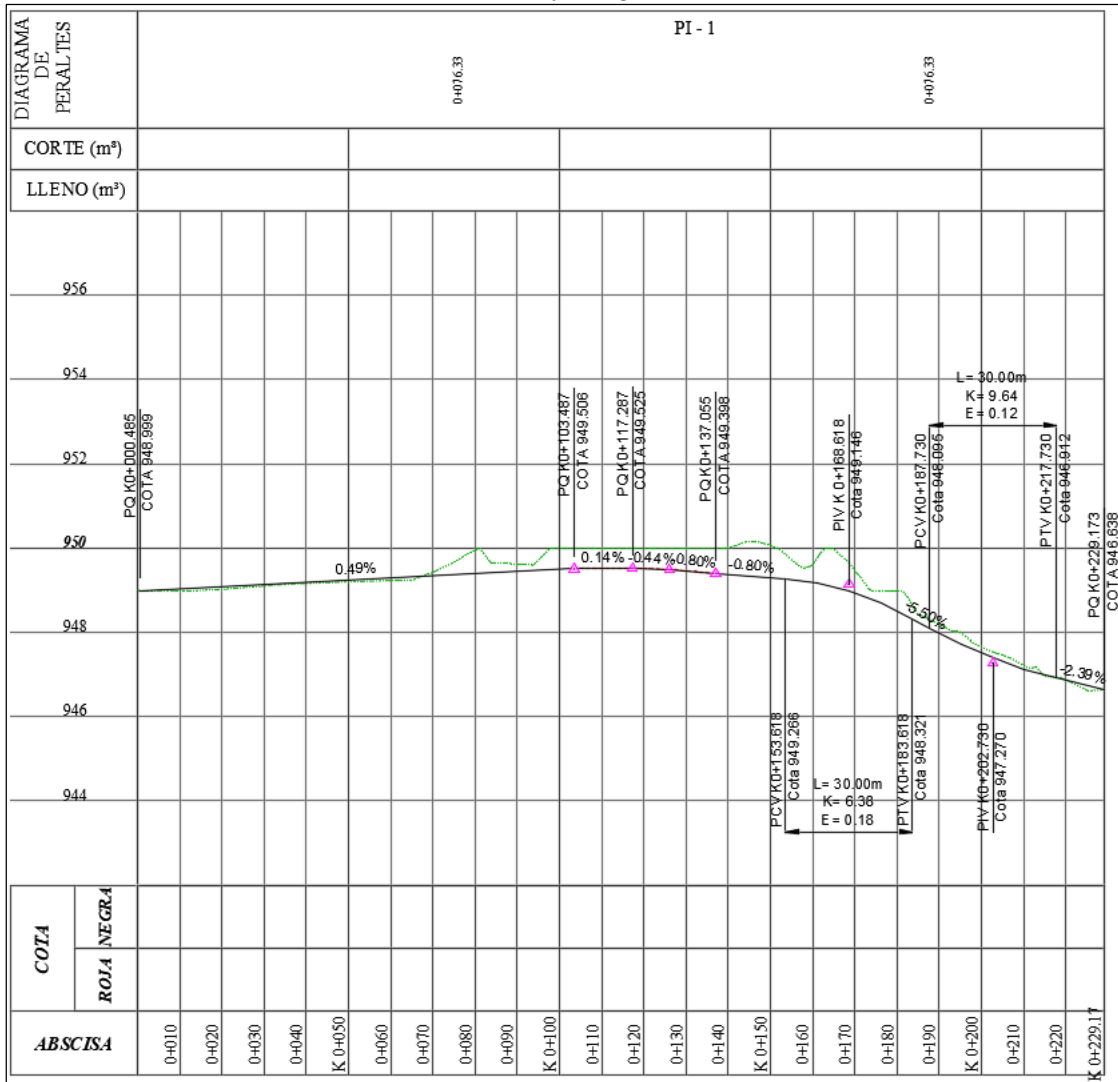
Fuente: Propia

Ilustración 98. Perfil longitudinal Sur-Oriente



Fuente: Propia

Ilustración 99. Perfil longitudinal Oriente-Norte

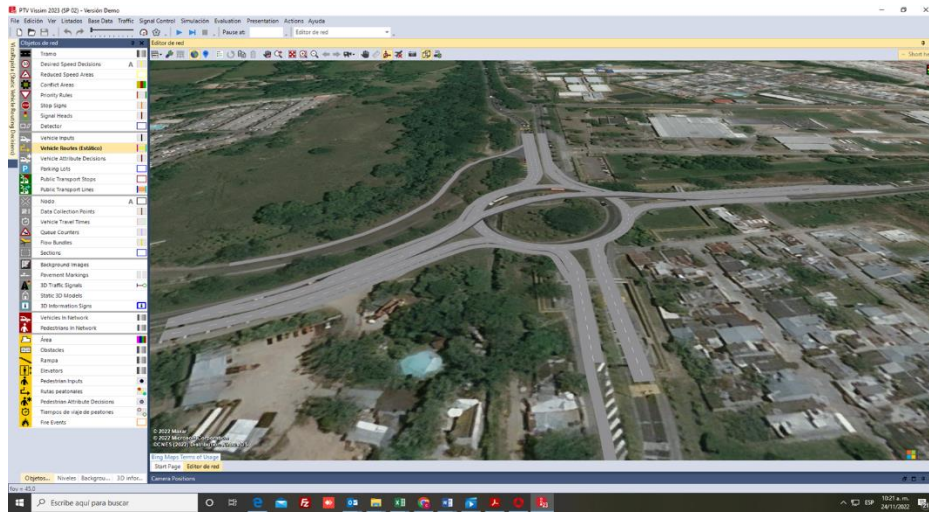


Fuente: Propia



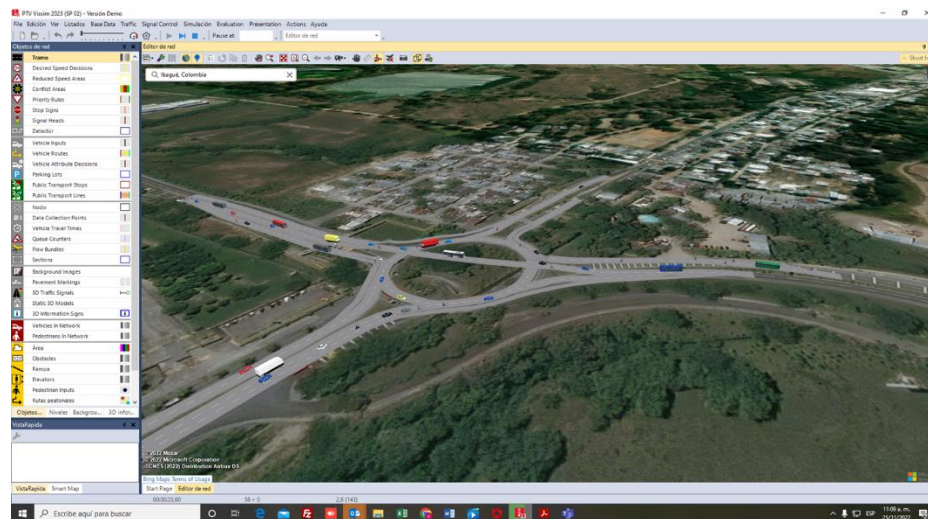
## 9.12 Simulación Multimodal con Propuesta de Rediseño

*Ilustración 100. Solución tráfico en la glorieta simulada en Vissim*



Fuente Programa Vissim

*Ilustración 101. Simulación en Vissim solución rediseño glorieta*



Fuente Programa Vissim

Con la modelación anterior, luego de actualizar la solución geométrica planteada anteriormente, se evidencia una mejora en la movilidad, sin cola de vehículos en los accesos y sin puntos de conflicto en las zonas de entrecruzamiento, por lo cual se concluye que la alternativa de rediseño planteada garantiza una movilidad fluida.

## 10. Limitaciones de la Investigación

- Los aforos vehiculares para esta investigación se realizaron durante 4 horas al día, por 3 días de la semana, dos horas en la mañana y dos horas en la tarde, en horas del día donde previamente se observó mayor congestión vehicular, por lo que para estudios posteriores donde se requiera mayor precisión del comportamiento vehicular y se cuente con recurso económico suficiente, se recomienda realizar un aforo durante 12 horas los 7 días de la semana.
- El registro fílmico para el aforo vehicular se realizó desde dos puntos de la intersección, uno a nivel y otro elevado, por lo que para estudios posteriores donde se cuente con mayor presupuesto y el personal suficiente para el conteo y procesamiento de la información, se recomienda ubicar mínimo 4 cámaras elevadas que muestren un panorama más detallado de cada acceso y salida de la intersección.
- La modelación vehicular con el software Vissim, fue realizada con la versión educativa, por lo que se debe tener en cuenta que este limita varias de sus funciones como el registro de videos, tiempo de modelación, entre otros.
- La toma del registro fotográfico con drone no se pudo llevar a cabo, debido a la cercanía con el aeropuerto Perales de la ciudad de Ibagué y la cárcel de Picalaña con la intersección. Para estudios futuros que cuenten con mayor tiempo para el desarrollo del proyecto, es recomendable tramitar el permiso ante la aeronáutica civil para la ejecución de esta actividad.

## 11. Conclusiones

- Con el funcionamiento actual de la glorieta y los resultados obtenidos en el diagnóstico y el estudio realizado se llegó a concluir que actualmente la glorieta no cumple con los parámetros exigidos en el manual de diseño geométrico de carretas, por lo que se deben realizar ajustes y rediseño.
- El uso actual de la glorieta corresponde a un tráfico urbano en su gran mayoría, a pesar de que en su diseño inicial fue considerada para que los vehículos que venían de otras poblaciones ingresara o saliera de la ciudad, o continuara hacia las vías variantes que comunica esta glorieta. Hoy día con el alto desarrollo urbano y la presencia de centros logísticos en la zona, se evidencia un volumen considerable de automóviles y motos que circulan en la hora pico, donde los habitantes de la ciudad se dirigen o regresan de sus trabajos, como también lo confirmó el aforo vehicular con una composición en la hora pico entre automóviles y motos de un 71,6%.
- Con el planteamiento de complementar la glorieta con una calzada elevada, sentido norte sur, un ramal de enlace o alivio sentido norte occidente, y realizando ajustes en los alineamientos de los demás ramales de entrada y salida, se evidenció mejora en la movilidad de todos los movimientos de la glorieta.
- La solución permanente a la movilidad con la construcción de un paso a desnivel aumenta la velocidad de circulación actual en la glorieta y permite velocidades aceptables de circulación.

- Para mejorar la movilidad en la glorieta y la seguridad vial la solución ingenieril debe ser complementada con campañas de seguridad vial, no es suficiente mejorar la infraestructura vial si los usuarios de esta no la utilizan adecuadamente.
- Con los resultados de esta investigación se puede concluir que hay un aumento considerable en la población y parque automotor en la zona de influencia de la intersección estudiada, como consecuencia de la alta oferta en construcción de vivienda, la presencia de nuevos centros de salud y centros empresariales logísticos.
- En la realización de los aforos, se pudo evidenciar el mal uso que se le da a la infraestructura existente de la glorieta por parte de todos los usuarios, encontrando ascenso y descenso de pasajeros del transporte público, ingreso de vehículos a la glorieta por carriles que no corresponden para hacer los giros posteriores, no uso de infraestructuras como bici box y puentes peatonales, lo cual acrecienta y dificulta la movilidad en esta intersección.
- La ocupación ilegal de la vía unos metros adelante de la salida hacia el oriente por parte del comercio informal y el parqueo de vehículos a los costados de la vía, disminuyen considerablemente la sección transversal de la misma, y por ende la velocidad de circulación de los vehículos, generando embotellamiento y cola de vehículos que llegan hasta la intersección

## 12. Recomendaciones

- Se recomienda implementar el rediseño planteado en el estudio realizado en este trabajo de forma total con las modificaciones y ajustes propuestos con el fin de que la movilidad en la glorieta mejore.
- Realizar demarcación vial en toda el área de la glorieta con el fin de incentivar a los usuarios a darle un buen uso y contribuir con la mejora de la movilidad
- Realizar campañas de sensibilización con los diferentes actores viales, del uso correcto de la glorieta, utilización de puentes peatonales, paraderos de buses, senderos peatonales y ciclo infraestructura existente, ya que en campo se observó, el mal uso y des uso de ellas. Con el fin de contribuir con la seguridad vial y la movilidad.
- Se recomienda aumentar el inventario de buses y rutas de transporte público con el fin de atender las necesidades de la población del sector y evitar el uso de transporte público ilegal, que congestionan la glorieta.
- Se debe mantener y complementar la bici box que atraviesa la glorieta en sentido norte-sur dándole continuidad al ciclo infraestructura, con el fin de que los bici usuarios le den uso y así evitar que hagan este cruce peligroso sobre la glorieta lo cual puede en riesgo su seguridad.
- Se recomienda que mientras se efectúa la alternativa de construcción, es necesario e indispensable que se haga mantenimiento y reforzamiento a la señalización, para lograr de manera eficiente el uso de la infraestructura existente.

- Es importante realizar un control continuo en el sector de la salida hacia el oriente, por la ocupación de la calzada, ya sea por mal parqueo u ocupación de esta área por parte del comercio informal.

## Bibliografía

- Andemos. (febrero de 2022). Industria automotriz creció 6,1% en el Tolima. *Crecimiento Industria Automotriz*. (Andemos, Ed., E. n. dia, & El nuevo Dia, Recopiladores) Bogota, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el Mayo de 2022, de <https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economia/420043-industria-automotriz-crecio-61-en-el-tolima>
- Carmona, Rueda, & Díaz. (2020). *Análisis de eficiencia del sistema de intersección vial puente a nivel frente a glorieta en la avenida 40 en villavicencio; comparacion de modelos*. Universidad cooperativa de colombia, Meta. Villavicencio: Universidad cooperativa. Recuperado el 20 de Mayo de 2022, de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20150/1/2020\\_Eficiencia\\_Avenida40\\_Comparacion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20150/1/2020_Eficiencia_Avenida40_Comparacion.pdf)
- Caviedes, i. (29 de Abril de 2021). Una mirada al desarrollo logístico de ibague. (P. I. Tolima, Ed.) *Parque logisto nacional del tolima*, pág. 1. Recuperado el 15 de Mayo de 2022, de <https://parquelogisticonaltolima.com/noticias-detalle.php?id=50>
- CSR, C. s. (2008). *Diseños variante Picalaña Volumen IV*. INCO, Tecnico. Ibague: CSR. Recuperado el 22 de Mayo de 2022
- CSR, C. s. (5 de Agosto de 2022). *Trafico mensual estacion gualanday*. CSR, Tolima. Ibague: CSR. Recuperado el 5 de Agosto de 2022
- El Nuevo Día. (Marzo de 2012). La avenida 145 'liberó' a Ibagué del tráfico pesado. *El nuevo dia ECONOMICO*. Recuperado el 23 de Mayo de 2022, de <https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/134859-la-avenida-145-libero-a-ibague-del-trafico-pesado>

- Garcés, L. H. (2016). *Impacto economico del desarrollo de infraestructura vial en colombia: cuarta generacion de concesiones viales*. Cali, valle del cauca: Fundacion universitaria catolica LUMEN GENTIUM.
- Hernández, V. (Mayo-agosto de 2015). Problemática en Intersecciones Viales de Áreas Urbanas. (U. a. juarez, Ed.) *Culcyt vialidad*, 25-32. Recuperado el Mayo de 2022, de [file:///C:/Users/Asus/Downloads/Dialnet-VialidadProblematikaEnInterseccionesVialesDeAreasU-7129028%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/Dialnet-VialidadProblematikaEnInterseccionesVialesDeAreasU-7129028%20(1).pdf)
- Instituto Nacional de Vías, I. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. (Ministerio de transporte, Ed.) Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Instituto nacional de vías. Recuperado el 15 de Mayo de 2022
- Pineda, E. J. (2009). *Estudio de los criterios de diseño geometrico de las intersecciones a nivel segun la AASTHO*. Tesis de especializacion , Universidad nacional de colombia, Antioquia, Medellin. Recuperado el Junio de 2022, de [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70278/8105491.2009\\_1.pdf?sequence=1](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70278/8105491.2009_1.pdf?sequence=1)
- PTV group, v. (2022). VISSIM. *Cómo PTV Software ayuda a dar forma a la movilidad y el transporte*. PTV group.
- Qhubo, i. (25 de Diciembre de 2021). Arboleda de oportunidades. (P. e. dia, Ed.) *El nuevo día* , pág. 1. Obtenido de <https://www.qhuboibague.com/blog/arboleda-de-oportunidades/114021/>
- Ramirez, A. (2015). *Inversión en Infraestructura Vial y su Impacto en el Desarrollo Economico*. Universidad Nacional, Antioquia. Medellin: Repositorio Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55808>



Ramirez, S. J. (01 de 02 de 2022). Se Agrava La Movilidad en Ibagué. (J. I. SAS, Ed.) *COFRADÍA*(25), págs.

16-17. Recuperado el 20 de Mayo de 2022, de <https://revistacofradia.com/se-agrava-la-movilidad-en-ibague/>

RUNT, m. d. (28 de Noviembre de 2022). *RUNT*. Obtenido de [www.runt.com.co](http://www.runt.com.co):

<https://www.runt.com.co/registros-runt/rna>

Uribe, s. (2009). *Propuesta metodológica para el diseño de intersecciones urbanas*. Universidad minuto

de Dios, Cundinamarca. Bogota: Universidad uniminuto. Recuperado el 20 de Mayo de 2022

## **Anexos**

*Anexo 1. Rediseño Civil 3D Casa de la moneda*

*Anexo 2. Aforos y conteos*

*Anexo 3. Encuestas*