UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Reducción de tiempos de viaje con la implementación de señalización informativa en varias vías arteriales y colectoras de la ciudad de Cuenca.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Autores:

MARÍA EULALIA CRESPO TORRES
CAROLINA PRISCILA GARCÍA GONZÁLEZ

Director:

CRISTHIAN MARCELO MOYANO TOBAR

CUENCA, ECUADOR

2016

DEDICATORIAS

Al cumplir una de las metas planteadas en mi vida, con el apoyo y ayuda de mi familia quiero dedicarles a ellos cada uno de mis esfuerzos:

- A mis Padres: Jaime y Mariana; por su amor comprensión y apoyo incondicional en todo lo que me propongo conseguir, por enseñarme a ser una persona responsable y no escapar de mis problemas
- Galo; que al ser mi hermano mayor, me enseño que no importa cuántas veces caigamos siempre debemos levantarnos y continuar.
- Julio; a mí querido hermano que con sus alegrías siempre me apoyo, para superar todas mis dificultades.
- Marcia; mí respetada hermana porque con sus oraciones siempre me ha acompañado y sufrido conmigo.
- Nanci; la hermana jovial que siempre me ha recordado que la vida no es solo estudiar si no también disfrutar.
- Alexandra; mi hermana seria, por enseñarme a ver que el mundo está lleno de responsabilidad y hay que elegir bien a las personas que formaran parte de nuestra vida
- A mis 4 sobrinos porque son mi alegría en mis momentos de tristeza y fortaleza en mis instantes de derrota.
- Martha y Andrés; por convertirse en mis amigos a más de ser mis cuñados.

Carolina García G.

Dedico la presente tesis de manera muy especial a mis queridos hijos Matías Enrique y Jorge Sebastián, quienes fueron motivo de inspiración para el logro de tan anhelado trabajo. Ellos son mi inspiración diaria para seguir luchando y alcanzar cada una de mis metas.

Ma. Eulalia Crespo T.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios, por darme la fuerza y sabiduría necesaria para poder culminar mi trabajo de pregrado, por el apoyo financiero y moral a mis padres y hermanos. También quiero extender mi agradecimiento a mi tío Marcelo González y primos: Daniel González y Patricio González; por la paciencia que tuvieron al brindarme su tiempo, para realizar los estudios de campo.

A Judith Cabrera y Darwin Niola; por siempre estar ayudándome con la toma de datos y conocimientos aportados en la ejecución de este trabajo, y también les agradezco por el apoyo emocional en los momentos más críticos durante su ejecución

A mi director de Tesis: Ing. Christian Moyano, por la paciencia al explicarme las dudas, que se me presentaban durante la ejecución del trabajo.

Carolina García G.

Agradezco de corazón a mis padres quienes fueron actores directos para que yo pueda obtener este título con esfuerzo y sacrificio. Vaya un especial reconocimiento al Ing. Christian Marcelo Moyano Tobar por haber dirigido el presente trabajo de graduación y permitirme culminar con éxito una etapa más en mi vida. Pero principalmente agradezco a Dios por bendecirme en cada paso que doy.

Ma. Eulalia Crespo T.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS **pag.**

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTOS III
ÍNDICE DE CONTENIDOS IV
ÍNDICE DE TABLAS VI
ÍNDICE DE FIGURAS VII
ÍNDICE DE SEÑALES XI
RESUMEN XV
ABSTRACT XVI
INTRODUCCIÓN XVII

CAPÍTULO 1:GENERALIDADES. 1

1.1. INTRODUCCIÓN 1
1.2. ALCANCE 2
1.3. OBJETIVOS 2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 2
1.4. METODOLOGÍA 3

CAPÍTULO 2:EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL. 4

2.1. ASPECTOS GENERALES 4
2.2. MARCO TEÓRICO 6
2.3. SEÑALES INFORMATIVAS EXISTENTES – LÍNEA BASE. 15
2.4 EVALUACIÓN OPERATIVA DEL ESTADO ACTUAL 15

CAPÍTULO 3:DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA. 70

3.1. JERARQUIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS VÍAS A ANALIZAR 70
3.2. NORMA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL 75
3.3. DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA 83
3.4 PARÁMETROS DE DISEÑO 91
3.4.1. MENSAJE 92
3.4.2. FORMA, COLOR Y DIMENSIONES 94
3.4.3. RETROREFLEXIÓN 95

CAPÍTULO 4:PROPUESTA DE DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA. 103

4.1. HERRAMIENTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS CÁLCULOS 103
4.2. PROPUESTA DE DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA PARA VÍAS ARTERIALES. 109
4.3. PROPUESTA DE DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA PARA CIERTAS VÍAS COLECTORAS 139

CAPÍTULO 5:CÁLCULO DE DEMORAS DE LOS TIEMPOS DE VIAJE.. 183

5.1. CONOCIMIENTOS PREVIOS 183
5.2. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE LOS TIEMPOS DE DEMORA 186
5.2. FORMATO DE APLICACIÓN PARA LA TOMA DE TIEMPOS DE VIAJE. 192
5.3. EJECUCIÓN DEL MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DEL AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE 195

CAPITULO 6:PRESUPUESTO ECONÓMICO Y ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO. 211

6.1. PRESUPUESTO 211
6.3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO 217
CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES 236
RECOMENDACIONES: 239
BIBLIOGRAFÍA 240

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. 1: Vías Arteriales a Estudiarse 5
Tabla 2.1. 2: Vías Colectoras a estudiarse 5

Tabla 2.2. 1: Forma de las Señales Verticales 9
Tabla 2.2. 2: Colores utilizados para las Señales Verticales 10
Tabla 2.2. 3: Ubicación se las Señales Verticales de acuerdo a su clasificación 13

Tabla 3.1. 1: Rango de Velocidad y Kilometraje de los Sistemas de Vías. 74

Tabla 3.2. 1: Formas de las Señales Verticales 78
Tabla 3.2. 2: Color de las Señales Verticales 78
Tabla 3.2. 3: Distancia de Visibilidad 80
Tabla 3.2. 4: Colocación lateral de Señales Verticales Informativas 82
Tabla 3.2. 5: Altura de las Señales Verticales Informativos 82

Tabla 3.4.1. 1: Letras que se usan en las Señales Verticales 92
Tabla 3.4.1. 2: Como se debe escribir las leyendas 92
Tabla 3.4.1. 3: Como ordenar las leyendas en los letreros 93

Tabla 3.4.2. 1: Serie anticipada de advertencia de destino 94
Tabla 3.4.2. 2: Serie de decisión de destino 94

Tabla 3.4.3. 1: Serie de letras de acuerdo a la velocidad de la via 97
Tabla 3.4.3. 2: Dimensión de orla y borde de acuerdo a las letras 97
Tabla 3.4.3. 3: Dimensión de los radios de esquina 98
Tabla 3.4.3. 4: Dimensiones de borde, orla y radio externo de esquina, partiendo de la dimensión de la señal 98
Tabla 3.4.3. 5: Tamaño de las letras 101

Tabla 4.1. 1: Altura de las letras para el cálculo de los letreros 103
Tabla 4.1. 2: Dimensión de Orla y Borde 104
Tabla 4.1. 3: Radio de esquina 104
Tabla 4.1. 4: SERIE E MODIFICADA 105
Tabla 4.1. 5: MINUSCULAS 106
Tabla 4.1. 6: Espacio de letras de la Serie E mod y minúsculas 107
Tabla 4.1. 7: Minúscula a minúscula 108
Tabla 4.1. 8: Factor de espacio 108

Tabla 5.2.1: Formato de la toma de tiempos 1 193
Tabla 5.2.2: Formato de la toma de tiempos 2 194

Tabla 5.3. 1: Tabla resume de los tiempos 196
Tabla 5.3. 2: Tabla Resumen de los Tiempos de Viaje con Señalización 198
Tabla 5.3. 3: Ahorro de Tiempos por Ruta 203

Tabla 6.1. 1: Presupuesto de Señalización Vertical Informativa 211

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. 1: Mapa de la zona de ejecución del proyecto. 4

Figura 2.4. 1: Fotografía del Inicio de la Av. Ordoñez Lazo. 16
Figura 2.4. 2: Fotografía del primer letrero en la Av. Ordoñez Lazo. 16
Figura 2.4. 3: Fotografía del final de la Av. Ordoñez Lazo. 17
Figura 2.4. 4: Fotografía del inicio de la vía Paseo Medio Ejido. 17
Figura 2.4. 5: Fotografía del primer letrero de la vía Paseo Medio Ejido. 18
Figura 2.4. 6: Fotografía del segundo letrero de la vía Paseo Medio Ejido. 18
Figura 2.4. 7: Fotografía del tercer letrero de la vía Paseo Medio Ejido. 19
Figura 2.4. 8: Fotografía del final de la vía Paseo Medio Ejido. 19
Figura 2.4. 9: Fotografía del inicio de la Av. de las Américas. 19
Figura 2.4. 10: Fotografía del primer letreo de la Av. de las Américas. 20
Figura 2.4. 11: Fotografía del segundo letrero de la Av. de las Américas. 20
Figura 2.4. 12: Fotografía del tercer letrero en la Av. de las Américas. 21
Figura 2.4. 13: Fotografía del cuarto letrero en la Av. de las Américas. 21
Figura 2.4. 14: Fotografía del quinto letrero en la Av. de las Américas. 21
Figura 2.4. 15: Fotografía del sexto letrero de la Av. de las Américas. 22
Figura 2.4. 16: Fotografía del séptimo letrero de la Av. de las Américas. 22
Figura 2.4. 17: Fotografía del octavo letrero de la Av. de las Américas. 22
Figura 2.4. 18: Fotografía del noveno letrero de la Av. de las Américas. 23
Figura 2.4. 19: Fotografía del décimo letrero de la Av. de las Américas. 23
Figura 2.4. 20: Fotografía del décimo primer letrero de la Av. de las Américas. 23
Figura 2.4. 21: Fotografía del décimo segundo letrero de la Av. de las Américas. .. 24
Figura 2.4. 22: Fotografía del décimo tercer letrero de la Av. de las Américas. 24
Figura 2.4. 23: Fotografía del letreo décimo cuarto de la Av. de las Américas. 25
Figura 2.4. 24: Fotografía del letreo decimo quito de la Av. de las Américas. 25
Figura 2.4. 25: Fotografía del letrero décimo sexto de la Av. de las Américas. 26
Figura 2.4. 26: Fotografía del letrero décimo séptimo de la Av. de las Américas. ... 26
Figura 2.4. 27: Fotografía del letreo décimo octavo de la Av. de las Américas. 27
Figura 2.4. 28: Fotografía del décimo noveno letrero de la Av. de las Américas. 27
Figura 2.4. 29: Fotografía del veinteavo letrero de la Av. de las Américas. 27
Figura 2.4. 30: Fotografía del veinteavo primer letrero de la Avenida de las Américas. 28
Figura 2.4. 31: Fotografía del final de la Av. de las Américas. 28
Figura 2.4. 32: Fotografía del inicio del letrero de la vía Panamericana Norte. 29
Figura 2.4. 33: Fotografía del primer letrero de la vía Panamericana Norte. 29
Figura 2.4. 34: Fotografía del segundo letrero de la vía Panamericana Norte. 30
Figura 2.4. 35: Fotografía del tercer letrero de la vía Panamericana Norte. 30
Figura 2.4. 36: Fotografía del cuarto letrero de la vía Panamericana Norte. 30
Figura 2.4. 37: Fotografía del quinto letrero de la vía Panamericana Norte. 31
Figura 2.4. 38: Fotografía del sexto letrero de la vía Panamericana Norte. 31
Figura 2.4. 39: Fotografía del final de la vía Panamericana Norte. 31
Figura 2.4. 40: Fotografía del inicio de la vía Circunvalación Sur. 32

Figura 2.4. 41: Fotografía del primer letrero de la vía Circunvalación Sur. 32
Figura 2.4. 42: Fotografía del segundo letrero de la vía Circunvalación Sur. 32
Figura 2.4. 43: Fotografía del tercer letrero de la vía Circunvalación Sur..... 33
Figura 2.4. 44: Fotografía del cuarto letrero de la vía Circunvalación Sur..... 33
Figura 2.4. 45: Fotografía del quinto letrero de la vía Circunvalación Sur. 34
Figura 2.4. 46: Fotografía del sexto letrero de la vía Circunvalación Sur. 34
Figura 2.4. 47: Fotografía del séptimo letrero de la vía Circunvalación Sur. 34
Figura 2.4. 48: Fotografía del octavo letrero de la vía Circunvalación Sur. 35
Figura 2.4. 49: Fotografía del noveno letrero de la vía Circunvalación Sur. 35
Figura 2.4. 50: Fotografía del décimo letrero de la vía Circunvalación Sur. 36
Figura 2.4. 51: Fotografía del décimo primer letrero de la vía Circunvalación Sur. 36
Figura 2.4. 52: Fotografía del décimo segundo letrero de la vía Circunvalación Sur. 37
Figura 2.4. 53: Fotografía del décimo tercer letrero de la vía Circunvalación Sur... 37
Figura 2.4. 54: Fotografía del décimo cuarto letrero de la vía Circunvalación Sur.. 37
Figura 2.4. 55: Fotografía del décimo quinto letrero de la vía Circunvalación Sur.. 38
Figura 2.4. 56: Fotografía del décimo sexto letrero de la vía Circunvalación Sur. .. 38
Figura 2.4. 57: Fotografía del décimo séptimo letrero de la vía Circunvalación Sur. 38
Figura 2.4. 58: Fotografía del décimo octavo letrero de la vía Circunvalación Sur. 39
Figura 2.4. 59: Fotografía del décimo noveno letrero de la vía Circunvalación Sur.39
Figura 2.4. 60: Fotografía del veinteavo letrero de la vía Circunvalación Sur. 39
Figura 2.4. 61: Fotografía del veinteavo primer letrero de la vía Circunvalación Sur. 40
Figura 2.4. 62: Fotografía del veinteavo segundo letrero de la vía Circunvalación Sur. 40
Figura 2.4. 63: Fotografía del final de la vía Circunvalación Sur. 40
Figura 2.4. 64: Fotografía del inicio de la vía Panamericana Sur. 41
Figura 2.4. 65: Fotografía del primer letrero de la vía Panamericana Sur. 41
Figura 2.4. 66: Fotografía del segundo letrero de la vía Panamericana Sur. 42
Figura 2.4. 67: Fotografía del tercer letrero de la vía Panamericana Sur..... 42
Figura 2.4. 68: Fotografía del cuarto letrero de la vía Panamericana sur. 42
Figura 2.4. 69: Fotografía del quinto letrero de la vía Panamericana Sur. 43
Figura 2.4. 70: Fotografía del sexto letrero de la vía Panamericana Sur. 43
Figura 2.4. 71: Fotografía del séptimo letrero de la vía Panamericana Sur. 44
Figura 2.4. 72: Fotografía del octavo letrero de la vía Panamericana Sur. 44
Figura 2.4. 73: Fotografía del noveno letrero de la vía Panamericana Sur. 44
Figura 2.4. 74: Fotografía del décimo letrero de la vía Panamericana Sur. 45
Figura 2.4. 75: Fotografía del décimo primer letrero de la vía Panamericana Sur. .. 45
Figura 2.4. 76: Fotografía del décimo segundo letrero de la vía Panamericana Sur. 46
Figura 2.4. 77: Fotografía del décimo tercer letrero de la vía Panamericana Sur..... 46
Figura 2.4. 78: Fotografía del final de la vía Panamericana Sur. 46
Figura 2.4. 79: Fotografía del inicio de la Av. Primero de Mayo. 47
Figura 2.4. 80: Fotografía del final de la Av. Primero de Mayo. 47
Figura 2.4. 81: Fotografía del inicio de la Av. Primero de Mayo. 48
Figura 2.4. 82: Fotografía del primer letrero de la vía Camino a Baños..... 48

Figura 2.4. 83: Fotografía del segundo letrero de la vía Camino a Baños. 49
Figura 2.4. 84: Fotografía del final de la vía Camino a Baños. 49
Figura 2.4. 85: Fotografía del final de la vía Camino a Baños. 49
Figura 2.4. 86: Fotografía del final de la vía Camino a Baños. 50
Figura 2.4. 87: Fotografía del inicio de la Av. Doce de Octubre. 50
Figura 2.4. 88: Fotografía del primer letrero de la Av. Doce de Octubre. 51
Figura 2.4. 89: Fotografía del final de la Av. Doce de Octubre. 51
Figura 2.4. 90: Fotografía del inicio de la Av. Doce de Abril. 52
Figura 2.4. 91: Fotografía del primer letrero de la Av. Doce de Abril. 52
Figura 2.4. 92: Fotografía del segundo letrero de la Av. Doce de Abril. 52
Figura 2.4. 93: Fotografía del tercer letrero de la Av. Doce de Abril. 53
Figura 2.4. 94: Fotografía del cuarto letrero de la Av. Doce de Abril. 53
Figura 2.4. 95: Fotografía del final de la Av. Doce de Abril. 53
Figura 2.4. 96: Fotografía del inicio de la Av. Fray V. Solano. 54
Figura 2.4. 97: Fotografía del final de la Av. Fray V. Solano. 54
Figura 2.4. 98: Fotografía del inicio de la Av. Huayna Cápac. 54
Figura 2.4. 99: Fotografía del final de la Av. Huayna Cápac. 55
Figura 2.4. 100: Fotografía de la Av. Héroes de Verdeloma. 55
Figura 2.4. 101: Fotografía del primer letrero de la Av. Héroes de Verdeloma. 56
Figura 2.4. 102: Fotografía del final de la Av. Héroes de Verdeloma. 56
Figura 2.4. 103: Fotografía del punto inicial de la Av. Hurtado de Mendoza. 57
Figura 2.4. 104: Fotografía del final de la Av. Hurtado de Mendoza. 57
Figura 2.4. 105: Fotografía del inicio de la Av. González Suarez. 58
Figura 2.4. 106: Fotografía del primer letrero de la Av. González Suarez. 58
Figura 2.4. 107: Fotografía del final de la Av. González Suarez. 58
Figura 2.4. 108: Fotografía del inicio de la Av. 24 de Mayo. 59
Figura 2.4. 109: Fotografía del primer letrero de la Av. 24 de Mayo. 59
Figura 2.4. 110: Fotografía del segundo letrero de la Av. 24 de Mayo. 59
Figura 2.4. 111: Fotografía del tercer letrero de la Av. 24 de Mayo. 60
Figura 2.4. 112: Fotografía del cuarto letrero de la Av. 24 de Mayo. 60
Figura 2.4. 113: Fotografía del quinto letrero de la Av. 24 de Mayo. 61
Figura 2.4. 114: Fotografía del sexto letrero de la Av. 24 de Mayo. 61
Figura 2.4. 115: Fotografía del séptimo letrero de la Av. 24 de Mayo. 61
Figura 2.4. 116: Fotografía del final de la Av. 24 de Mayo. 62
Figura 2.4. 117: Fotografía del Inicio de la Av. Diez de Agosto. 62
Figura 2.4. 118: Fotografía del primer letrero de la Av. Diez Agosto. 62
Figura 2.4. 119: Fotografía del final de la Av. Diez de Agosto. 63
Figura 2.4. 120: Fotografía del inicio de la Av. Paseo de los Cañarís. 63
Figura 2.4. 121: Fotografía del final de la Av. Paseo de los Cañarís. 63
Figura 2.4. 122: Fotografía del inicio del Camino a Turi. 64
Figura 2.4. 123: Fotografía del final del Camino a Turi. 64
Figura 2.4. 124: Fotografía del inicio de la Av. Remigio Crespo. 65
Figura 2.4. 125: Fotografía del primer letrero de la Av. Remigio Crespo. 65
Figura 2.4. 126: Fotografía del segundo letrero de la Av. Remigio Crespo. 66
Figura 2.4. 127: Fotografía del final de la Av. Remigio Crespo. 66
Figura 2.4. 128: Fotografía del inicio de la Av. Roberto Crespo. 66

Figura 2.4. 129: Fotografía del final de la Av. Roberto Crespo. 67
Figura 2.4. 130: Fotografía del inicio del Camino a San Pedro. 67
Figura 2.4. 131: Fotografía del final del Camino a San Pedro. 67
Figura 2.4. 132: Fotografía del inicio de la vía Carlos Arizaga Vega. 68
Figura 2.4. 133: Fotografía del final de la vía Carlos Arizaga Vega. 68
Figura 2.4. 134: Fotografía del inicio de la Av. de los Cerezos. 68
Figura 2.4. 135: Fotografía del final de la Av. de los Cerezos. 69
Figura 2.4. 136: Fotografía del inicio de la vía Abelardo J. Andrade. 69
Figura 2.4. 137: Fotografía del final de la vía Abelardo J. Andrade 69

Figura 3.1. 1: Jerarquía de Movimientos. Describe el orden de las vías, según la importancia del tráfico en ellas. 71
Figura 3.1. 2: Jerarquía de Movimientos en Red Vial Urbana. Demuestra que se puede lograr una ciudad ordenada si se cuenta con un correcto orden de las calles. . 72
Figura 3.1. 3: Proporción de Servicio de acuerdo al tipo de vía. Congestión vehicular dependiendo la jerarquía de vía 73

Figura 3.2. 1: Orientación de las Señales Verticales, describe el ángulo al que se deben instalar las señales verticales, para dar una visibilidad adecuada a los usuarios de las vías. 83

Figura 3.3. 1: Flechas para uso de señales de guía, indican las direcciones a las se dirigen. 88

Figura 5.2. 1: Flujo de Tráfico. 187

Figura 5.3. 1: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Circunvalacion Sur – Hospital del Río. 200
Figura 5.3. 2: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Panamericana Sur – Hospital del Río. 201
Figura 5.3. 3: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Panamericana Norte – Hospital del Río. 201
Figura 5.3. 4: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Pasaje Medio Ejido – Hospital del Río. 202
Figura 5.3. 5: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Circunvalación Sur. 204
Figura 5.3. 6: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur. 206
Figura 5.3. 7: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur. 208
Figura 5.3. 8: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur. 210

ÍNDICE DE SEÑALES

Señalización 4.2. 1: Primera señalización ubicado en la vía Ordoñez Lazo. 110
Señalización 4.2. 2: Segunda señalización ubicado en la vía Ordoñez Lazo. 110
Señalización 4.2. 3: Primera señalización de la vía Pasaje Medio Ejido. 111
Señalización 4.2. 4: Segunda señalización de la vía Pasaje Medio Ejido. 111
Señalización 4.2. 5: Tercera señalización de la vía Pasaje Medio Ejido. 112
Señalización 4.2. 6: Cuarta señalización de la vía Pasaje Medio Ejido. 112
Señalización 4.2. 7: Primera señalización de la Av. de las Américas. 113
Señalización 4.2. 8: Segundo Señalización de la Av. de las Américas. 113
Señalización 4.2. 9: Tercera señalización de la Av. de las Américas. 114
Señalización 4.2. 10: Cuarta señalización de la Av. de las Américas. 114
Señalización 4.2. 11: Quinta señalización de la Av. de las Américas. 115
Señalización 4.2. 12: Sexta señalización de la Av. de las Américas. 115
Señalización 4.2. 13: Séptima señalización de la Av. de las Américas. 116
Señalización 4.2. 14: Octava señalización de la Av. de las Américas. 116
Señalización 4.2. 15: Novena señalización de la Av. de las Américas. 117
Señalización 4.2. 16: Decima señalización de la Av. de las Américas. 117
Señalización 4.2. 17: Decima primera señalización de la Av. de las Américas. 118
Señalización 4.2. 18: Décima segunda señalización en la Av. de las Américas. 118
Señalización 4.2. 19: Décima tercera señalización de la Av. de las Américas. 119
Señalización 4.2. 20: Décima cuarta señalización de la Av. de las Américas (colocado en un pórtico) 120
Señalización 4.2. 21: Décima quinta señalización de la Av. de las Américas. 120
Señalización 4.2. 22: Décima sexta señalización de la Av. de las Américas. 120
Señalización 4.2. 23: Décima séptima Señalización de la Av. de las Américas. 121
Señalización 4.2. 24: Décimo octavo del Señalización de la Av. de las Américas. 121
Señalización 4.2. 25: Décima novena señalización de la Av. de las Américas (colocados en pórtico). 122
Señalización 4.2. 26: Veinteava señalización de la Av. de las Américas. 123
Señalización 4.2. 27: Primera señalización de la vía Panamericana Norte. 123
Señalización 4.2. 28: Segunda señalización de la vía Panamericana Norte 124
Señalización 4.2. 29: Tercera señalización de la vía Panamericana Norte. 124
Señalización 4.2. 30: Cuarta señalización de la vía Panamericana Norte. 125
Señalización 4.2. 31: Quinta señalización de la vía Panamericana Norte. 125
Señalización 4.2. 32: Sexta señalización de la vía Panamericana Norte. 126
Señalización 4.2. 33: Séptima señalización de la vía Panamericana Norte. 126
Señalización 4.2. 34: Octava señalización de la vía Panamericana Norte. 127
Señalización 4.2. 35: Novena señalización de la vía Panamericana Norte. 127
Señalización 4.2. 36: Decimo Señalización de la vía Panamericana Norte (colocada en pórtico). 128
Señalización 4.2. 37: Décima primera señalización de la vía Panamericana Norte. 128
Señalización 4.2. 38: Décima segunda señalización de la vía Panamericana Norte. 129
Señalización 4.2. 39: Primera señalización de la vía Circunvalación Sur (colocados en pórtico). 130

Señalización 4.2. 40: Segunda señalización de la vía (colocados en pórtico). 131
Señalización 4.2. 41: Tercera señalización de la vía Circunvalación sur. 132
Señalización 4.2. 42: Cuarta señalización de la vía Circunvalación Sur. 132
Señalización 4.2. 43: Quinta señalización de la vía Circunvalación Sur. 133
Señalización 4.2. 44: Sexta señalización de la vía Circunvalación Sur (colocado en pórtico) 134
Señalización 4.2. 45: Séptima señalización de la vía Circunvalación Sur (Colocado en pórtico) 134
Señalización 4.2. 46: Octava señalización de la vía Circunvalación Sur..... 135
Señalización4.2. 47: Primera señalización de la vía Panamericana Sur (colocada en pórtico). 136
Señalización 4.2. 48: Segunda señalización de la vía Panamericana Sur. 136
Señalización 4.2. 49: Tercera señalización de la vía Panamericana Sur..... 137
Señalización 4.2. 50: Cuarta señalización de la vía Panamericana Sur. 137
Señalización 4.2. 51: Quinta señalización de la vía Panamericana Sur (colocada en pórtico). 138
Señalización 4.2. 52: Sexta señalización de la vía Panamericana Sur (colocado en pórtico). 139

Señalización 4.3. 1: Primera señalización de la Av. Primero de Mayo. 140
Señalización 4.3. 2: Segunda señalización de la Av. Primero de Mayo. 140
Señalización 4.3. 3: Primera señalización de la vía Camino a Baños (colocada en pórticos). 141
Señalización 4.3. 4: Primera señalización de la Av. Don Bosco. 142
Señalización 4.3. 5: Segunda señalización de la Av. Don Bosco. 142
Señalización 4.3. 6: Tercera señalización de la Av. Don Bosco. 143
Señalización 4.3. 7: Cuarta señalización de la Av. Don Bosco. 143
Señalización 4.3. 8: Quinta señalización de la Av. Don Bosco. 144
Señalización 4.3. 9: Sexta señalización de la Av. Don Bosco. 144
Señalización 4.3. 10: Primera señalización de la Av. Doce de Octubre. 144
Señalización 4.3. 11: Segunda señalización de la Av. Doce de Octubre. 145
Señalización 4.3. 12: Tercera señalización de la Av. Don Bosco. 145
Señalización 4.3. 13: Cuarta señalización de la Av. Don Bosco. 145
Señalización 4.3. 14: Primera señalización de Av. Doce Abril. 146
Señalización 4.3. 15: Segunda señalización de la Av. Doce de Abril (colocado en pórtico). 146
Señalización 4.3. 16: Tercera señalización de la Av. Doce de Abril. 147
Señalización 4.3. 17: Cuarta señalización de la Av. Doce de Abril..... 147
Señalización 4.3. 18: Quinta señalización de la Av. Doce de Abril. 147
Señalización 4.3. 19: Sexta señalización de la Av. Doce de Abril. 148
Señalización 4.3. 20: Séptima señalización de la Av. Doce de Abril. 148
Señalización 4.3. 21: Octava señalización de la Av. Doce de Abril. 149
Señalización 4.3. 22: Novena señalización de la Av. Doce de Abril. 149
Señalización 4.3. 23: Primera señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 150
Señalización 4.3. 24: Segunda señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 150
Señalización 4.3. 25: Tercera señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 151

Señalización 4.3. 26: Cuarta señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 151
Señalización 4.3. 27: Quinta señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 152
Señalización 4.3. 28: Sexta señalización de la Av. Fray Vicente Solano. 152
Señalización 4.3. 29: Primera señalización de la Av. Huayna Cápac. 153
Señalización 4.3. 30: Segunda señalización de la Av. Huayna Cápac. 154
Señalización 4.3. 31: Tercera señalización de la Av. Huayna Cápac. 154
Señalización 4.3. 32: Cuarta señalización de la Av. Huayna Cápac. 155
Señalización 4.3. 33: Quinta señalización de la Av. Huayna Cápac. 155
Señalización 4.3. 34: Primera señalización de la Av. Héroes de Verde loma. 156
Señalización 4.3. 35: Segunda señalización de la Av. Héroes de Verdeloma. 156
Señalización 4.3. 36: Primera señalización de la Av. Hurtado de Mendoza (colocada en pórtico). 157
Señalización 4.3. 37: Primera señalización de la Av. González Suarez. 158
Señalización 4.3. 38: Segunda señalización de la Av. González Suárez. 158
Señalización 4.3. 39: Tercera señalización de la Av. González Suárez. 159
Señalización 4.3. 40: Cuarta señalización de la Av. González Suarez. 159
Señalización 4.3. 41: Quinta señalización de la Av. González Suarez 160
Señalización 4.3. 42: Primera señalización de la Av. 24 de Mayo. 160
Señalización 4.3. 43: Segunda señalización de la Av. 24 de Mayo. 161
Señalización 4.3. 44: Tercera señalización de la Av. 24 de Mayo 161
Señalización 4.3. 45: Quinta señalización de la Av. 24 de Mayo. 162
Señalización 4.3. 46: Quinta señalización de la Av. 24 de Mayo. 162
Señalización 4.3. 47: Sexta señalización de la Av. 24 de Mayo. 163
Señalización 4.3. 48: Séptima señalización de la Av. 24 de Mayo. 163
Señalización 4.3. 49: Octava señalización de la Av. 24 de Mayo. 164
Señalización 4.3. 50: Novena señalización de la Av. 24 de Mayo. 164
Señalización 4.3. 51: Decima señalización de la Av. 24 de Mayo. 165
Señalización 4.3. 52: Décima primera señalización de la Av. 24 de Mayo. 165
Señalización 4.3. 53: Décima segunda señalización de la Av. 24 de Mayo. 166
Señalización 4.3. 54: Décima tercera señalización de la Av. 24 de Mayo. 166
Señalización 4.3. 55: Décima cuarta señalización de la Av. 24 de Mayo. 166
Señalización 4.3. 56: Décimo quinto Señalización de la Av. 24 de Mayo. 167
Señalización 4.3. 57: Primera señalización de la Av. 10 de Agosto. 167
Señalización 4.3. 58: Segunda señalización de la Av. 10 de Agosto. 168
Señalización 4.3. 59: Tercera señalización de la Av. 10 de Agosto. 168
Señalización 4.3. 60: Cuarta señalización de la Av. 10 de Agosto. 168
Señalización 4.3. 61: Quinta señalización de la Av. 10 de Agosto. 169
Señalización 4.3. 62: Sexta señalización de la Av. 10 de Agosto. 169
Señalización 4.3. 63: Séptima señalización de la Av. 10 de Agosto. 170
Señalización 4.3. 64: Octava señalización de la Av. 10 de Agosto. 170
Señalización 4.3. 65: Novena señalización de la Av. 10 de Agosto. 170
Señalización 4.3. 66: Primera señalización de la Av. Paseo de los Cañarís. 171
Señalización 4.3. 67: Segunda señalización de la Av. Paseo de los Cañarís. 171
Señalización 4.3. 68: Tercera señalización de la Av. Paseo de los Cañarís. 172
Señalización 4.3. 69: Cuarta señalización de la Av. Paseo de los Cañarís. 172
Señalización 4.3. 70: Quinta señalización de la Av. Paseo de los Cañarís. 173

Señalización 4.3. 71: Primera señalización del Camino a Turi..... 173
Señalización 4.3. 72: Primera señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 174
Señalización 4.3. 73: Segunda señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 174
Señalización 4.3. 74: Tercera señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 175
Señalización 4.3. 75: Cuarta señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 175
Señalización 4.3. 76: Quinta señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 176
Señalización 4.3. 77: Sexto Señalización de la Av. Remigio Crespo Toral. 176
Señalización 4.3. 78: Primera señalización de la Av. Roberto Crespo Toral. 177
Señalización 4.3. 79: Segundo Señalización de la Av. Roberto Crespo Toral. 177
Señalización 4.3. 80: Primera señalización del Camino a San Pedro del Cebollar. 178
Señalización 4.3. 81: Segundo Señalizacióndel Camino a San Pedro del Cebollar. 178
Señalización 4.3. 82: Primera señalización de la Av. Carlos Arizaga Vega. 179
Señalización 4.3. 83: Segundo Señalizaciónde la Av. Carlos Arizaga Vega. 179
Señalización 4.3. 84: Tercera señalización de la Av. Carlos Arizaga Vega. 180
Señalización 4.3. 85: Primer Señalizaciónde la Av. de los Cerezos. 180
Señalización 4.3. 86: Segunda señalización de la Av. de los Cerezos. 181
Señalización 4.3. 87: Primera señalización de la Av. Abelardo J. Andrade. 181
Señalización 4.3. 88: Segunda señalización de la Av. Abelardo J. Andrade. 182
Señalización 4.3. 89: Tercera señalización de la Av. Abelardo J. Andrade. 182

RESUMEN

María Crespo; Carolina García xv

REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE CON LA IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA EN VARIAS VÍAS ARTERIALES Y COLECTORAS DE LA CIUDAD DE CUENCA.

RESUMEN

El proyecto a desarrollarse tiene su enfoque en la señalización vertical informativa y de destino en vías arteriales y colectoras del área urbana de la ciudad de Cuenca; cuya finalidad es analizar la problemática existente en el área de influencia de puntos específicos de la zona urbana que presentan deficiencias de este tipo de señalización, proponiendo un sistema integral acorde a las necesidades operativas de la ciudad, implementando una red de señalización para evaluar el beneficio en reducción de tiempos de viaje. Su análisis y propuesta se basó en las normas del Reglamento Técnico Ecuatoriano de Señalización RTE 004 (2012) vigente. Su factibilidad y rentabilidad se apreció notablemente en el análisis de vialidad económica y financiera; donde claramente se puede observar que el proyecto es rentable únicamente desde el ámbito social.

Palabras Clave: Vías arteriales y colectoras. Análisis de la problemática. Ahorro de tiempos de viaje. Señalización vertical informativa. Factibilidad y rentabilidad.

Christian Marcelo Moyano Tobar
Director de Tesis

Paúl Cornelio Cordero Díaz
Director de Escuela

Carolina Priscila García González

María Eulalia Crespo Torres

Autoras

ABSTRACT

REDUCTION OF TRAVEL TIME BY THE IMPLEMENTATION OF SIGNAL NETWORK IN SEVERAL ARTERIAL AND COLLECTOR ROADS OF CUENCA

ABSTRACT

This project is focused on vertical information and destination signage on arterial and collector roads in the urban area of the city of Cuenca. The aim of this research is to analyze the problems in the area of influence of specific points in the urban areas that have deficiencies in this type of signaling. Therefore, a comprehensive system according to the operational needs of the city is proposed by implementing a signaling network to evaluate the benefit in terms of travel-time reduction. The analysis and proposal was based on the Ecuadorian Technical Regulation on Road Signs RTE 004 (2012) in force. Its feasibility and profitability were manifest through the analysis of economic and financial viability; where it was evident that the project is profitable only from the social sphere.

Keywords: Arterial and Collector Roads, Problem Analysis, Travel Time Savings, Vertical Information Signaling, Feasibility and Profitability.

Christian Marcelo Moyano Tobar
Thesis Director

Paul Cornelio Cordero Diaz
School Director

Carolina Priscila García González

María Eulalia Crespo Torres

Authors

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Carolina Priscila García González
María Eulalia Crespo Torres
Trabajo de Graduación
Ing. Christian Marcelo Moyano Tobar
Enero, 2016.

REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE CON LA IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA EN VARIAS VÍAS ARTERIALES Y COLECTORAS DE LA CIUDAD DE CUENCA.

INTRODUCCIÓN

Cuenca, tercera ciudad más importante del Ecuador, ha tenido un crecimiento poblacional notable en los últimos años, el mismo que ha influenciado en el incremento de vehículos que circulan por sus vías. La escasa señalización de tipo informativo, dificultades de ubicación y la carencia de cultura de movilidad por parte de los conductores, es un problema que ocasiona demoras de tiempos de viaje innecesarias generando repercusiones tanto económicas como ambientales, siendo indispensable un estudio profundo de este particular en las principales vías arteriales y colectoras del área urbana de la ciudad. A pesar del esfuerzo de las autoridades que planifican, administran y controlan la movilidad en Cuenca, la deficiencia y escases de señalización vial de tipo informativo es notoria. El problema fundamental radica en la falta de una adecuada jerarquización del viario urbano, deficiencias de conectividad y trazado, e importantes obras que dentro de su proceso constructivo han cambiado la movilidad de sus usuarios viales. En Cuenca la sostenibilidad del transporte y la movilidad presentan algunos problemas: Las distancias dentro de la ciudad son cortas, por ello el tiempo de viaje es relativamente bajo pero con una congestión muy alta; esto se debe principalmente a que el número de vehículos per cápita es alto comparado con los estándares establecidos para ciudades emergentes en América Latina, pero es el más alto del Ecuador. Otro factor establece que la ciudad que en sus inicios estaba formada por calles angostas y mostraba un mayor uso peatonal pero con el pasar de los años se ha ido ajustando y rediseñando para adaptarse a los vehículos. En términos

generales, a pesar de que se realizan intervenciones importantes en movilidad, no existe un Plan de Movilidad que defina los objetivos de los distintos proyectos de Tránsito y Transporte, conformando un sistema de movilidad en condiciones de equidad, seguridad, confort y economía. (Banco Interamericano de desarrollo, 2014). Por este y muchos factores, se ve la necesidad de disminuir los tiempos de viaje de los usuarios de los viarios mediante la implementación de la señalización informativa en el área urbana de la ciudad, para orientar a los conductores a sus destinos, identificando las rutas más cortas que cumplan con este fin, evitando el ingreso al tráfico denso existente para contribuir al ahorro de tiempo de traslado. Para desarrollar el proyecto, como primer punto, se evaluó la eficiencia de la señalética existente proponiendo complementarla con la finalidad de mejorar las condiciones operativas, y para lograr el objetivo planteado fue de suma importancia el levantamiento de la línea base, que nos permitió establecer y conocer la escasez de señalización en gran parte de la ciudad; de esta manera, la señalización propuesta se ubicó en la unión de una vía arterial con una colectora y en la unión de una vía colectora con otra colectora de mayor importancia. En el proceso de elaboración de este proyecto estamos expuestos a que económicamente no sea factible, lo que se observará con mayor claridad el momento de analizar su presupuesto. Dependiendo de este resultado la parte interesada en que el mismo se desarrolle podrá decidir si económicamente les resulta factible.

CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES

1.1. Introducción

Cuenca, provincia del Azuay, en los últimos años ha tenido un notable incremento del parque automotor, debido a la ausencia de un sistema de transporte confortable y cómodo que incentive a los usuarios el uso del transporte público en reemplazo de los vehículos privados; siendo éste un factor importante del notable incremento de tráfico en la ciudad. Por ello, se vio la necesidad de realizar trabajos en el área de Tránsito y Transporte, que ayuden a mejorar el problema de movilidad que existe actualmente. Uno de los proyectos a realizarse en lo que al tráfico de la ciudad se refiere, es la creación de una correcta red de señalización informativa vertical en todas las vías arteriales y ciertas vías colectoras.

Al observarse la deficiencia y en muchos casos errónea colocación de la señalización vertical de tipo informativo, ésta se convierte en una de las causas que dificultan la movilización dentro de la ciudad; concretándose así el desarrollo de este proyecto, cuyo objetivo es implementar una red de señalización para evaluar el beneficio en reducción de tiempos de viaje y reducir el tráfico causado en varias vías al tomar rutas erróneas hacia los lugares de destino.

La evaluación se efectuará para detectar los inconvenientes que dificultan el traslado de un sitio a otro, necesitándose un estudio profundo de este particular en las vías; pues la falta de una adecuada jerarquización del viario urbano, deficiencias de conectividad y trazado, e importantes obras que dentro de su proceso constructivo han cambiado la movilidad de los ciudadanos, son motivos por los cuales se evaluarán las demoras en los tiempos de viaje, implementando una nueva señalización vertical para orientar a los usuarios de las vías a sus destinos mediante rutas más cortas, contribuyendo así al ahorro de tiempos de traslado.

1.2. Alcance

Se desea determinar los problemas operativos y el nivel de eficiencia de la señalización informativa de las vías arteriales y ciertas colectoras de la ciudad de Cuenca, las cuales abarcan un total de 116.74 km (Direccion Municipal de Transito de Cuenca, 2015); priorizando los viarios de ingreso y salida del área urbana, para de esta manera generar una propuesta integral que sea útil a las autoridades encargadas de la planificación y administración del tránsito de la ciudad.

Evaluar y diseñar la señalización informativa y de destino de viaje en los principales viarios de ingreso y salida de Cuenca, para informar a los usuarios sobre destinos turísticos, comerciales, industriales, equipamientos públicos y privados, obteniendo ahorros en tiempos de viaje, reduciendo el consumo de combustible, problemas operativos y el riesgo de accidentes de tránsito, facilitando de esta manera a propios y extraños la movilidad interna y externa de la ciudad, mejorando notablemente las condiciones de seguridad vial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar de manera general la disminución de tiempos de viaje que se lograría con la implementación de señalización informativa en varias vías arteriales y colectoras del área urbana de la ciudad de Cuenca, evaluando la eficiencia de la existente y proponiendo complementarla con la finalidad de mejorar las condiciones operativas.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Investigar sobre la normativa vigente en el país para señalización de tipo informativo y compararlas con la de otros países.

- Establecer el levantamiento de una línea base que identifique la ubicación de la señalización vertical informativa existente.
- Realizar una evaluación técnica de la eficiencia de la señalización informativa existente.
- Proponer el diseño de un sistema de señalización que cumpla con las normas vigentes en el país.
- Realizar el correspondiente presupuesto para analizar la factibilidad económica del proyecto.

1.4. Metodología

Para la ejecución de este proyecto, después de adquirir los respectivos conocimientos mediante la investigación en documentos digitales, libros y manuales, se procedió a realizar una inspección de campo para determinar el levantamiento de una línea base en la que se identificó las características operativas de las zonas donde existe este tipo de señalamiento, en las vías arteriales y varias colectoras de la ciudad de Cuenca.

Se realizaron los cálculos de los tiempos de viaje, que al ser un proceso experimental nos ayudó a determinar la cantidad de dinero ahorrado con la disminución de tiempos al implementar una correcta señalización vertical informativa, cuya información sirvió para la elaboración de la evaluación y la correspondiente propuesta del sistema de señalamiento informativo en el viario mencionado. Finalmente, se culminó el proyecto con su presupuesto económico, el cual determinó si éste puede ser o no ejecutable.

CAPÍTULO 2.

EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL

2.1. Aspectos generales

El proyecto se encuentra ubicado en el área urbana de la tercera ciudad más importante del Ecuador, Cuenca, la misma que está localizada en el nor-occidente de la provincia del Azuay. Posee un clima relativamente frío y consta con una temperatura promedio de 14.6 °C, según los datos que han sido proporcionados y tomados de la página web de la Prefectura del Azuay. (Azuay Prefectura , s.f.)

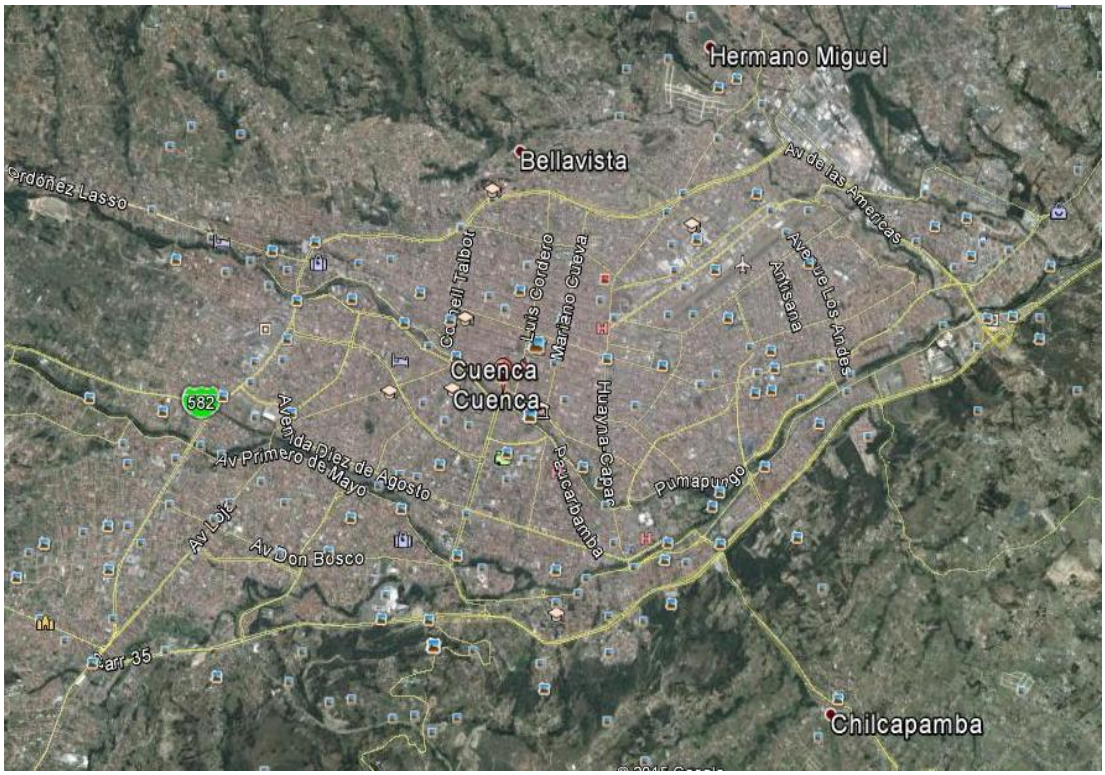


Figura 2.1. **1:** Mapa de la zona de ejecución del proyecto.
Fuente: (Google Earth 2015.)

El cantón Cuenca tiene aproximadamente una cantidad de 505.805 habitantes distribuidos tanto en el área urbana como en la rural, según el censo realizado por la INEC en el año 2010 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, s.f.). Al ser una ciudad extensa, dentro del desarrollo del proyecto se ha considerado realizar el análisis

de todas sus vías arteriales y sus vías colectoras más importantes, abarcando así una extensión total de análisis de 116.74 km, cuyas características serán detalladas en los siguientes cuadros:

Tabla 2.1. 1: Vías Arteriales a Estudiarse

VÍAS ARTERIALES			
Vía	**Material**	**Estado**	**Long. (Km)**
Ordoñez Lasso	Hormigón	Bueno	6.42
Carretero a San Joaquín	Asfalto	Regular	5.87
Avenida De Las Américas	Hormigón	Bueno	12.23
Panamericana Norte	Asfalto	Regular	1.59
Panamericana Norte	Asfalto	Bueno	6.62
Circunvalación Sur	Asfalto	Bueno	17.63
Panamericana Sur	Hormigón	Bueno	4.21
Enrique Arízaga Toral	Asfalto	Bueno	0.95
Panamericana Sur	Hormigón	Bueno	0.14
España	Asfalto	Regular	0.69
TOTAL			**56.35**

Nota: Vías arteriales, se indica el material, estado y la extensión de cada vía que se analizara en el proyecto, a fin de dar un conocimiento previo de las vías en las que se propondrá un diseño de señalización vertical. Información proporcionada por EMOV - EP (Direccion Municipal de Transito de Cuenca, 2015)

Tabla 2.1. 2: Vías Colectoras a estudiarse

VÍAS COLECTORAS			
Vía	**Material**	**Estado**	**Long. (Km)**
Primero De Mayo	Lastre	Regular	2.01
Primero De Mayo	Asfalto	Bueno	3.02
Camino a Baños	Asfalto	Regular	3.62
Don Bosco	Hormigón	Regular	2.99
Doce De Octubre	Asfalto	Bueno	2.26
Doce De Abril	Hormigón	Regular	3.93
Fray Vicente Solano	Hormigón	Bueno	1.58
Héroes De Verdeloma	Hormigón	Bueno	1.64
Huayna – Cápac	Asfalto	Bueno	2.04

Héroes De Verdeloma	Hormigón	Bueno	0.13
Hurtado De Mendoza	Hormigón	Regular	2.42
González Suarez	Asfalto	Bueno	5.11
Veinte y Cuatro De Mayo	Asfalto	Regular	3.52
Veinte y Cuatro De Mayo	Asfalto	Bueno	1
Veinte y Cuatro De Mayo	Asfalto	Regular	0.97
Veinte y Cuatro De Mayo	Asfalto	Malo	2.01
Diez De Agosto	Asfalto	Bueno	4.14
Paseo De Los Cañarís	Hormigón	Regular	1.07
Camino A Turi	Asfalto	Regular	2.81
Remigio Crespo Toral	Hormigón	Bueno	2.39
Roberto Crespo Toral	Hormigón	Bueno	0.8
Paseo De Los Cañarís	Hormigón	Regular	1.63
Camino San Pedro Del Cebollar	Asfalto	Regular	1.73
Carlos Arízaga Vega	Hormigón	Bueno	2.03
De Los Cerezos	Hormigón	Bueno	2.78
Abelardo J. Andrade	Hormigón	Bueno	2.76
TOTAL			**60.39**

Nota: Vías colectoras, se indica el material, estado y la extensión de cada vía que se analizara en el proyecto, a fin de dar un conocimiento previo de las vías en las que se propondrá un diseño de señalización vertical. Información proporcionada por EMOV - EP (Direccion Municipal de Transito de Cuenca, 2015)

2.2. Marco teórico

Parte esencial para el desarrollo correcto del proyecto es tener un amplio conocimiento sobre los reglamentos en los que se basará el diseño de la señalización vertical, y en particular de la señalización vertical informativa, los mismos que serán revisados y comparados en función de los siguientes manuales: Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia (Transporte, Ministerio de; Turismo, Ministerio de Comercio Industria y; Vías, Instituto Nacional de; Bogotá, Secretaria de Tránsito y Transporte de; Vial, Fondo de Prevención, 2004), Norma Oficial Mexicana Nom-034-SCT2-2003, Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas (Transportes, Secretaría de Comunicaciones y; Turismo, Secretaría de; Federal, Policia; Federal, Secretaría de Transporte y Vialidad del Distrito; Puebla, Secretaría de Comunicaciones y Transporte del Estado de, 2008), Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras (Ministerio de Transporte, Comunicaciones,

Vivienda y Construcción, 2009) y Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012).

De los manuales que se están comparando, únicamente el Reglamento Técnico Ecuatoriano (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012) considera que es necesario dar a conocer algunos conceptos que se requieren para la comprensión del diseño a ejecutarse, los mismos que se indican a continuación:

Carril contra flujo: Un carril que opera en dirección opuesta al flujo normal de tráfico. Los carriles contra flujo están usualmente separados de los carriles de flujo normal, por postes plásticos, barreras móviles o permanentes, y/o conos.

Carril de vehículo de alta ocupación VAO: Carril preferencial designado para uso exclusivo de vehículos livianos de alta ocupación.

Cruce regulado: Intersección controlada por semáforos o señales de tránsito.

Cuadra: Espacio de una calle comprendido entre dos esquinas; lado de una manzana.

Dispositivo de control de tránsito: Es cualquier señal horizontal o vertical, semáforo u otro elemento instalado por una autoridad pública que tienen jurisdicción, con el propósito de regular, prevenir o guiar a los usuarios viales.

Línea de ceda el paso: Señal en las calzadas antes de las intersecciones para indicar a los conductores el sitio donde deben detenerse si son requeridos, acatando los dispositivos de señalización.

Paso elevado: Cruces peatonales, vehiculares o ferroviarios que pasan sobre el nivel de las vías.

> **Semáforos:** Dispositivos ópticos luminosos para control de tránsito vehicular y peatonal.
>
> **Señalización:** Símbolo, palabra o demarcación, horizontal o vertical, sobre la vía para guiar el tránsito de vehículos y peatones.
>
> **Vía:** Zona destinada para la circulación vehicular y peatonal.

A diferencia de los otros manuales el Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras define a la señalización vertical informativa como:

> **"Definición:** como dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados." (Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 2009)

Tanto el Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras como el de Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia dicen que la función de la señalización vertical es un dispositivo de control que se usa de acuerdo a las especificaciones de los estudios técnicos, los cuales informan de posibles peligros, rutas, destinos, lugares turísticos y culturales.

Mientras que en la clasificación el Reglamento Técnico Ecuatoriano tienen dos puntos adicionales como son: Señales especiales delineadoras (Código D) y Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T), diferenciándose así de Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia y el Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras, teniendo en común los siguientes aspectos Señales regulatorias (Código R), Señales preventivas (Código P) y Señales de

información (Código I), haciéndoles completamente diferentes a la clasificación de Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas, los mismos que solo lo dividen en Señales bajas y Señales elevadas.

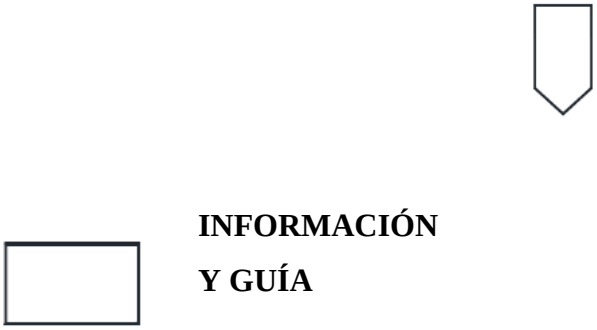
Todos los manuales concuerdan en que la uniformidad del diseño es muy importante, razón por la cual cada uno de ellos tiene un modelo estandarizado de la forma, color, dimensión, tamaño de letra y símbolos, los cuales deben ser claros, legibles y de identificación rápida y sencilla, generándose así una buena visibilidad para los usuarios de los viarios, evitando accidentes y demoras en el traslado de un lugar a otro.

Las formas y colores usados según el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 son las siguientes:

Formas

Tabla 2.2. 1: Forma de las Señales Verticales

Símbolo	Señal	Símbolo	Señal
	PARE		**PREVENTIVAS**
	CEDA EL PASO		**CRUCE DE FERROCARRIL**
	REGULATORIAS		**ZONA ESCOLAR**
	CRUCES DE FERROCARRIL		**RUTAS**



Nota: Se presenta de forma general las diferentes formas que se emplean para la colocación de las señales verticales en las vías, Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

Colores:

Tabla 2.2. 2: Colores utilizados para las Señales Verticales

Uso	Señales
	ROJO
Fondo	PARE.
	Movimientos de flujo de prohibidos.
	Reducción de velocidad.
	Peligro.
Leyenda	Prohibido estacionamiento.
	CEDA EL PASO.
Borde	Triangulo preventivo.
	PROHIBIDO EL PASO.
Asociado con símbolos	Regulatorias.
	NEGRO
Símbolo, leyenda y flechas	Con fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, marcas de peligro, direccionamiento de vías.
	BLANCO
Fondo	Regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles e informativas.
Leyendas, símbolos(flechas y orlas)	Con fondo verde, azul, negro, rojo o café.
	AMARILLO

Fondo	Preventivas, complementarias de velocidad, distancias y leyendas. Riesgo. Especiales delineadoras.
	NARANJA
Fondo	Trabajos temporales en las vías y CRUCES DE NINOS.
	VERDE
Fondo	Informativas de destino, peajes, control de peso y riesgo.
Leyenda, símbolo y flechas	Estacionamientos no tarifados.
	AZUL
Fondo	Informativas de servicio.
Leyenda y orla	Informativas direccionales, estacionamiento en zonas tarifadas.
Paradas de bus	Regulatoria.
	CAFÉ
Fondo	Informativas turísticas y ambientales.
	VERDE LIMÓN
Indicar	Zona Escolar.

Nota: Se presenta de forma general las diferentes colores empleados para las señales verticales en las vías, Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

En los Manuales analizados se manifiesta que los únicos con autoridad para instalar las señales de tránsito son las entidades encargadas de la vía. Es así que las señales que no cumplan con las especificaciones de los manuales y las que sean instaladas sin las aprobaciones correspondientes serán retiradas de inmediato. Por ejemplo en el Ecuador, específicamente en el Cantón Cuenca la entidad encargada es el EMOV – EP (Empresa Pública de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca) y en las vías estatales es la Comisión Nacional de Tránsito del Ecuador.

La ubicación y visibilidad es muy importante pues por medio de ellas se pueden evitar accidentes en la vía, además se brinda una correcta orientación a los usuarios de las vías, y en esto concuerdan todos los Manuales que estamos analizando.

Después de ser descrito de manera general y alcanzar los conocimientos de los conceptos sobre señalización vertical, procederemos a detallar lo referente a la señalización de información que es el tema a ser analizado en este trabajo de tesis.

SEÑAL INFORMATIVA (SI)

Definición: De acuerdo a las definiciones presentadas en las normativas de los siguientes países: Colombia, México, Perú, y Ecuador, éstas concuerdan en que la señalización vertical informativa es empleada para guiar en los destinos a los usuarios de los viarios, diferenciándose de ellas la Normativa Mexicana la cual además dice que es importante colocarlas en las intersecciones, para que el usuario pueda tomar la decisión de la ruta, según su destino, colocando de manera secuencial para que el usuario pueda anticipar su maniobra de manera correcta.

Clasificación: La mejor clasificación de acuerdo a los manuales analizados es: Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo-rutas de Colombia, dado que su forma de clasificarla es más clara y entendible es así que se divide en:

- ✓ **Identificación:** empleada para identificar las carreteras.
- ✓ **Postes de referencia:** indican el abscisado o sitio de referencia.
- ✓ **Destino:** dan a conocer el nombre y dirección de las vías, la distancia de ubicación de las poblaciones.
- ✓ **Información en ruta:** dan a conocer la nomenclatura de las vías urbanas, mensajes educativos y de seguridad y sitios de interés geográfico.
- ✓ **Información general:** se da conocer de los lugares de interés general.
- ✓ **Servicios:** indican sitios donde se prestan servicios personales o a los automotores.
- ✓ **Información turística:** da a conocer los lugares atractivos (naturales y culturales).

Forma y color: En los manuales ya mencionados se encuentra una gran similitud en cuanto a su forma, pues el Reglamento Técnico Ecuatoriano está basado en los siguientes manuales: Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo-rutas de Colombia, Norma Oficial Mexicana Nom-034-SCT2-2003, Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas, Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras; es así que tienen forma rectangular con el eje en el sentido horizontal más largo, con las letras, símbolos y bordes de color blanco retroreflectivo y su fondo de color verde retroreflectivo, los mismos producen un gran contraste que facilita la identificación de las señales informativas; claro que para algunas señales de información se usa otro color como es el caso de las turísticas que tienen fondo café con letras, símbolos y bordes de color blanco.

Dimensión: en todas las normas consultadas coinciden en que las dimensiones de los letreros y el tamaño de las letras estarán en función del tamaño del mensaje que contenga.

Ubicación: Luego de haber revisado con detenimiento las normas del Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia, Norma Oficial Mexicana Nom-034-SCT2-2003, Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas, Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotores para Calles y Carreteras y Reglamento Técnico Ecuatoriano 004, decidimos considerar los aspectos especificados en la Norma Colombiana, pues sus recomendaciones son las más ordenadas y mejor explicadas, siendo éstas las siguientes:

Tabla 2.2. 3: Ubicación se las Señales Verticales de acuerdo a su clasificación

Señales	Ubicación
Identificación	Adyacente a la señal de destino.

Postes de referencia	Cada km, en orden ascendente a partir de una referencia, así: • Lado derecho para vía de doble calzada. • Alternando números pares por la derecha, impares por la izquierda para vías de una calzada. • Si no se puede colocar en la abscisa exacta, este debe ir 25m adelante o atrás de la abscisa.
Destino	La señal SI-05, antes de una intersección o de un cruce a las distancias de anticipación que resulten aplicándola expresión: $D = V + K/h$ D = Distancia de anticipación en metros. V = Velocidad de operación del sector en km/h. K = Constante que está en función del tipo de letra. h = Altura de las letras en centímetros. La señal SI-05 A se instalará sobre el área de la intersección o en sus zonas aledañas. La misma podrá reemplazar la señal SI-05 ubicada en el sitio de decisión. Las señales SI-05 B y SI-05 C se ubicarán en el sitio de decisión. La señal SI-06 debe ser colocada después de una intersección o un cruce a distancias no menores a 70m ni mayores a 150 m.
Información de ruta	SI-26 y SI-28 en el sitio que se quiera informar o de acuerdo con la dirección indicada en la misma señal. SI-27 con el criterio de las autoridades.
Información general	En el sitio que se pretende señalizar, mediante el uso de una flecha o a la distancia referida en la misma señal.
Servicios	En el sitio que se pretende señalizar, mediante el uso de una flecha o a la distancia referida.

Información turística	En el sitio mismo que se pretende señalizar, mediante el uso de una flecha o a la distancia referida.

Nota: Se da a conocer de manera general como ubicar las diferentes señales verticales que se emplean en las vías, Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

2.3. Señales informativas existentes – línea base.

Para el levantamiento de la línea base de las vías a ser analizadas y evaluadas posteriormente, se utilizó un GPS Garmín Dakota 20, el cual nos facilitó identificar la ubicación de las señales existentes en la ciudad de Cuenca, las mismas que se encuentran respaldadas mediante fotografías. Anexo mapa 1.

2.4 Evaluación operativa del estado actual

A continuación presentamos la respectiva evaluación de las señales existentes encontradas en las vías arteriales y colectoras enunciadas en el Capítulo II del presente trabajo de tesis. En los cuadros que mostraremos se especifíca el punto de localización de cada señal hallada en las vías estudiadas y su respectiva evaluación respaldada con su fotografía correspondiente. De esta manera, se podrá observar con mayor claridad si existe o no deficiencia en la señalización existente de la ciudad de Cuenca y que soluciones se pueden tomar para mejorar la misma.

Cabe recalcar que a la Avenida España enunciada en las tablas iniciales de las vías arteriales a ser estudiadas, se le considera dentro de la vía arterial Panamericana Norte; de la misma manera sucede con la vía Enrique Arízaga Toral, la cual se analiza conjuntamente con la vía Camino a San Joaquín dándoles el nombre de Pasaje Medio Ejido.

Vías Arteriales:

Evaluación del estado actual

Ordoñez Lazo

O-L INI: Punto inicial de la vía

Figura 2.4. 1: Fotografía del Inicio de la Av. Ordoñez Lazo.
Fuente: Autoras.

O-L 1: El punto de ubicación de la señal es adecuado, pero las dimensiones del letrero no son las correctas para este tipo de vía; por lo tanto, no existe buena visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 2: Fotografía del primer letrero en la Av. Ordoñez Lazo.
Fuente: Autoras.

O-L FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 3: Fotografía del final de la Av. Ordoñez Lazo.
Fuente: Autoras.

Pasaje Medio Ejido

P-M-E INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 4: Fotografía del inicio de la vía Paseo Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

P-M-E 1: Señal ubicada en el lugar equivocado, con dimensiones del tablero incorrectas que impiden una buena visibilidad.

Figura 2.4. 5: Fotografía del primer letrero de la vía Paseo Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

P-M-E 2: Mala ubicación de la señal ya que está localizada en el acceso a uno de los lugares escritos en la leyenda. No existe buena visibilidad debido a que la señalización informativa está en la curva y una parte de ella se encuentra obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 6: Fotografía del segundo letrero de la vía Paseo Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

P-M-E 3: Mala ubicación de la señal porque se encuentra ubicada en el acceso a uno de los lugares escritos en la leyenda. No existe buena visibilidad para el conductor debido a que las dimensiones del letrero son pequeñas para este tipo de vía.

Figura 2.4. 7: Fotografía del tercer letrero de la vía Paseo Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

P-M-E FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 8: Fotografía del final de la vía Paseo Medio Ejido.
Fuente: Autoras

Av. de las Américas

A INI: Punto inicial de la vía

Figura 2.4. 9: Fotografía del inicio de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-1: Mala ubicación de la señal, letrero de pequeñas dimensiones que se encuentra en el giro del acceso.

Figura 2.4. 10: Fotografía del primer letreo de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras

A-2: Señal mal ubicada, impide una adecuada visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 11: Fotografía del segundo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-3: Mala ubicación de la señal, letrero de dimensiones pequeñas que se encuentran en el giro del acceso.

Figura 2.4. 12: Fotografía del tercer letrero en la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-4: Mala ubicación de la señal, letrero de dimensiones pequeñas que se encuentra en el giro del acceso.

Figura 2.4. 13: Fotografía del cuarto letrero en la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-5: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 14: Fotografía del quinto letrero en la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-6: Mala ubicación de la señal por encontrarse localizada al final del acceso a los destinos indicados en la leyenda.

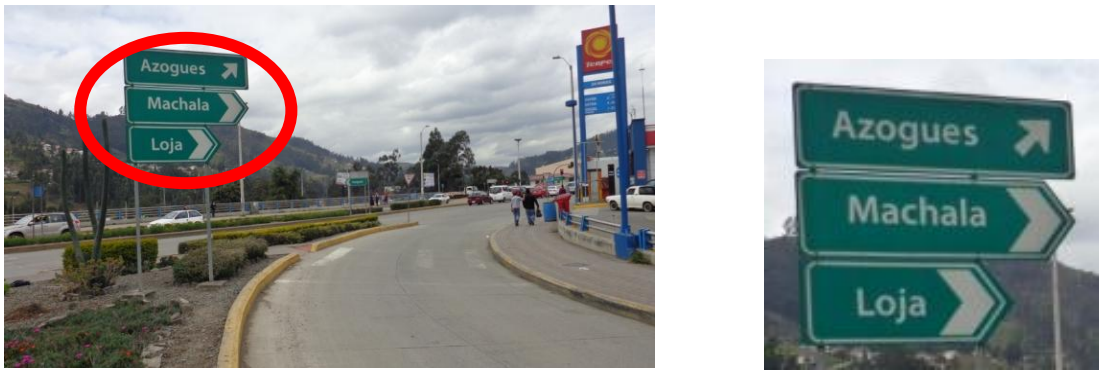


Figura 2.4. 15: Fotografía del sexto letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-7: Buena ubicación de la señal, excelente visibilidad para el conductor.

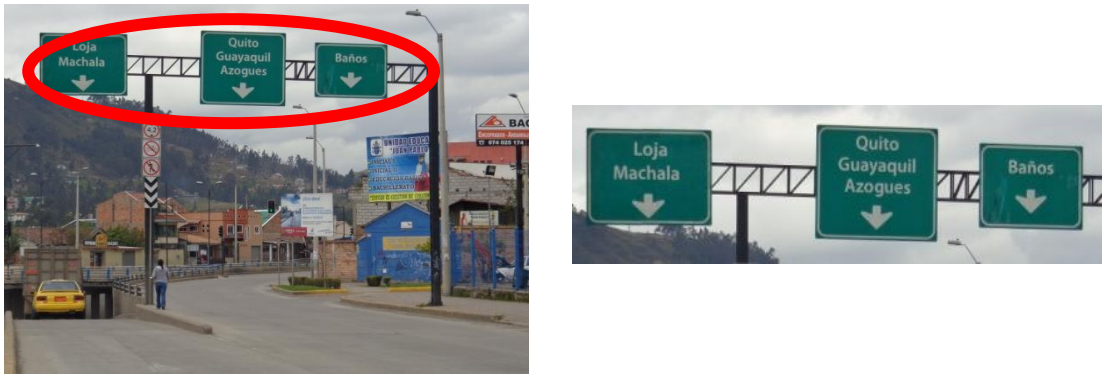


Figura 2.4. 16: Fotografía del séptimo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-8: Mala ubicación de la señal pues se encuentra pocos metros antes de una señalización informativa vertical que indica las mismas vías.

Figura 2.4. 17: Fotografía del octavo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-9: Buena ubicación de la señal y excelente visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 18: Fotografía del noveno letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-10: Buena ubicación de la señal. Excelente visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 19: Fotografía del décimo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-11: Mala ubicación de la señal, dimensiones pequeñas del letrero.

Figura 2.4. 20: Fotografía del décimo primer letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-12: Señal ubicada en sentido erróneo impidiendo una buena visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 21: Fotografía del décimo segundo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-13: Mala ubicación de la señal y dimensiones pequeñas del letrero, impidiendo una correcta visibilidad para el conductor.

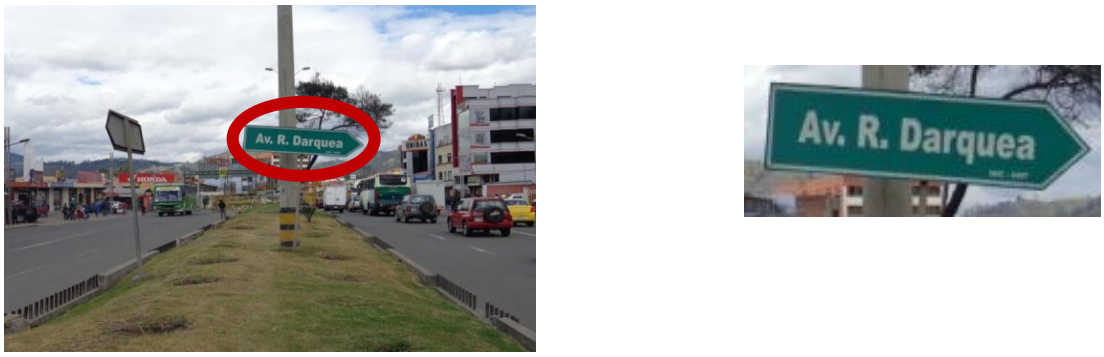


Figura 2.4. 22: Fotografía del décimo tercer letrero de la Av. de las Américas.
Fuete: Autoras.

A-14: Señal ubicada en sentido erróneo impidiendo una buena visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 23: Fotografía del letreo décimo cuarto de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-15: Señal ubicada en sentido erróneo impidiendo una buena visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 24: Fotografía del letreo decimo quito de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-16: Buena ubicación de la señal. Excelente visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 25: Fotografía del letrero décimo sexto de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-17: Buena ubicación de la señal y correcta visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 26: Fotografía del letrero décimo séptimo de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-18: Buena ubicación de la señal. Excelente visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 27: Fotografía del letreo décimo octavo de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-19: Buena ubicación de la señal.

Figura 2.4. 28: Fotografía del décimo noveno letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-20: Buena ubicación de la señal. Excelente visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 29**:** Fotografía del veinteavo letrero de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-21: Buena ubicación de la señal pero dimensiones pequeñas del letrero.

Figura 2.4. 30: Fotografía del veinteavo primer letrero de la Avenida de las Américas.
Fuente: Autoras.

A-FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 31: Fotografía del final de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Panamericana Norte

P-N INI: Punto inicial de la vía. Buena ubicación de las señales. Dimensiones pequeñas de los letreros.

Figura 2.4. 32: Fotografía del inicio del letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 1: Buena ubicación de la señal pero dimensiones pequeñas del letrero. Poca visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 33: Fotografía del primer letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 2: Mala ubicación de la señal y poca visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 34: Fotografía del segundo letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 3: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor. Las propagandas en las señales informativas verticales no están permitidas de acuerdo al Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 35: Fotografía del tercer letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 4: Buena ubicación de la señal pero dimensiones pequeñas del letrero.

Figura 2.4. 36: Fotografía del cuarto letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 5: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor. Las propagandas en las señales informativas verticales no están permitidas de acuerdo al Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 37: Fotografía del quinto letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N 6: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor. Las propagandas en las señales informativas verticales no están permitidas de acuerdo al Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 38**:** Fotografía del sexto letrero de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

P-N FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 39: Fotografía del final de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Circunvalación Sur

C-S INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 40: Fotografía del inicio de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 1: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 41: Fotografía del primer letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 2: Mala ubicación de la señal, resultando incluso imposible que los conductores observen el letrero, ya que éste se encuentra colocado en el mismo sentido en el que circulan los vehículos en la vía.

Figura 2.4. 42: Fotografía del segundo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 3: Mala ubicación de la señal, poca visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 43: Fotografía del tercer letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 4: Señal con dimensiones pequeñas de su letrero. Visibilidad casi nula por encontrarse obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 44: Fotografía del cuarto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 5: Mala ubicación de la señal, los conductores no podrán observar el letrero por encontrarse colocado de manera lateral y no frente a ellos.

Figura 2.4. 45: Fotografía del quinto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 6: Mala ubicación de la señal, ya que la reacción del conductor para ingresar al acceso de destino a uno de los lugares escritos en la leyenda resultaría tardía.

Figura 2.4. 46: Fotografía del sexto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 7: Buena ubicación de la señal pero dimensiones pequeñas de su letrero.

Figura 2.4. 47: Fotografía del séptimo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 8: Mala ubicación de la señal y dimensiones pequeñas de su letrero. Visibilidad casi nula para el conductor por encontrarse obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 48: Fotografía del octavo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 9: Mala ubicación de la señal y dimensiones pequeñas del letrero. Visibilidad obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 49: Fotografía del noveno letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 10: Señal ubicada al lado contrario del acceso que indica la leyenda, generando poca o cero visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 50: Fotografía del décimo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoria propia.

C-S 11: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor. Las propagandas en las señales informativas verticales no están permitidas de acuerdo al Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 51: Fotografía del décimo primer letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 12: Buena ubicación de la señal, aunque parte de su visibilidad se encuentra obstaculizada por los árboles. Las propagandas en las señales informativas verticales no están permitidas de acuerdo al Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 52: Fotografía del décimo segundo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 13: Mala ubicación de la señal y visibilidad interrumpida por un árbol.

Figura 2.4. 53: Fotografía del décimo tercer letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 14: Señal con dimensiones pequeñas de su letrero. Visibilidad obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 54: Fotografía del décimo cuarto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 15: Buena ubicación de la señal pero las dimensiones de su letrero son pequeñas.

Figura 2.4. 55: Fotografía del décimo quinto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 16: Buena ubicación de las señales pero dimensiones pequeñas de sus letreros.

Figura 2.4. 56: Fotografía del décimo sexto letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 17: Buena ubicación de la señal pero dimensiones pequeñas de su letrero.

Figura 2.4. 57: Fotografía del décimo séptimo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 18: Buena ubicación de las señales pero dimensiones pequeñas de sus letreros.

Figura 2.4. 58: Fotografía del décimo octavo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 19: Buena ubicación de las señales pero dimensiones pequeñas de sus letreros.

Figura 2.4. 59: Fotografía del décimo noveno letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 20: Mala ubicación de la señal ya que se encuentra después del acceso a los lugares que indica la misma.

Figura 2.4. 60: Fotografía del veinteavo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S 21: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 61: Fotografía del veinteavo primer letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras

C-S 22: Señal con dimensiones pequeñas de su letrero. Ubicada muy cerca a uno de los accesos escritos en la leyenda, impidiendo al conductor girar a tiempo a su destino.

Figura 2.4. 62: Fotografía del veinteavo segundo letrero de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

C-S FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 63: Fotografía del final de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

Panamericana Sur

P-S INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 64: Fotografía del inicio de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 1: Mala ubicación de la señal y poca visibilidad para el conductor por estar obstaculizada por un poste. Dimensiones del letrero pequeñas para una vía rápida.

Figura 2.4. 65: Fotografía del primer letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 2: El punto de ubicación de la señal es bueno, pero el lugar en el que se colocó no es el apropiado, causando poca visibilidad para el conductor. Las dimensiones del letrero son pequeñas para una vía rápida.

Figura 2.4. 66: Fotografía del segundo letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 3: Mala ubicación de la señal, ya que la misma se encuentra después de uno de los accesos que indica la leyenda.

Figura 2.4. 67: Fotografía del tercer letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 4: Mala ubicación de la señal, ya que se encuentra casi al inicio de la curva.

Figura 2.4. 68: Fotografía del cuarto letrero de la vía Panamericana sur.
Fuente: Autoras.

P-S 5: Buena ubicación de la señal, pero su leyenda no podrá ser leía porque el sentido en el que está colocado el letrero es erróneo.

Figura 2.4. 69: Fotografía del quinto letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 6: Mala ubicación de la señal, dimensiones pequeñas del letrero y visibilidad obstaculizada por un poste.

Figura 2.4. 70: Fotografía del sexto letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 7: Buena ubicación de la señal y visibilidad correcta para el conductor. La señalización vertical informativa no lleva propagandas según la normativa del Reglamento Técnico Ecuatoriano.

Figura 2.4. 71: Fotografía del séptimo letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 8: Buena ubicación de la señal. Visibilidad obstaculizada por un poste.

Figura 2.4. 72: Fotografía del octavo letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 9: Mala ubicación de la señal, ya que la misma se encuentra después del acceso al lugar indicado en la leyenda.

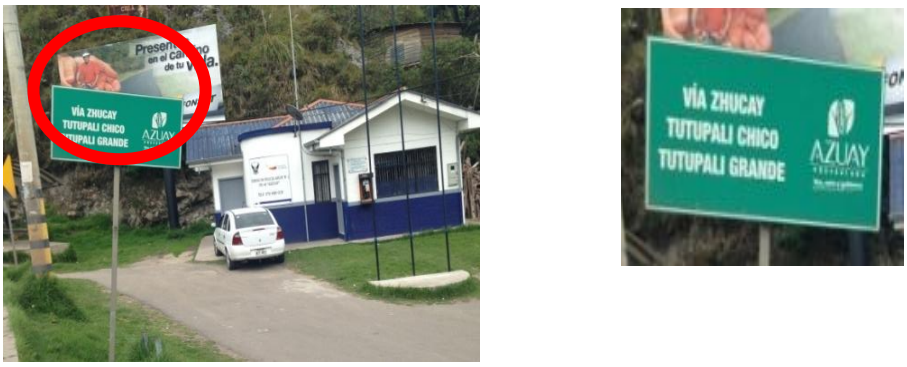


Figura 2.4. 73: Fotografía del noveno letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 10: Buena ubicación de la señal. Dimensiones pequeñas del letrero.

Figura 2.4. 74: Fotografía del décimo letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 11: Mala ubicación de la señal, por encontrarse después del acceso al lugar indicado en la leyenda.

Figura 2.4. 75: Fotografía del décimo primer letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 12: Buena ubicación de la señal, pero el color de fondo no es el que debe utilizarse según el Reglamento Ecuatoriano. Las propagandas no son permitidas por la normativa.

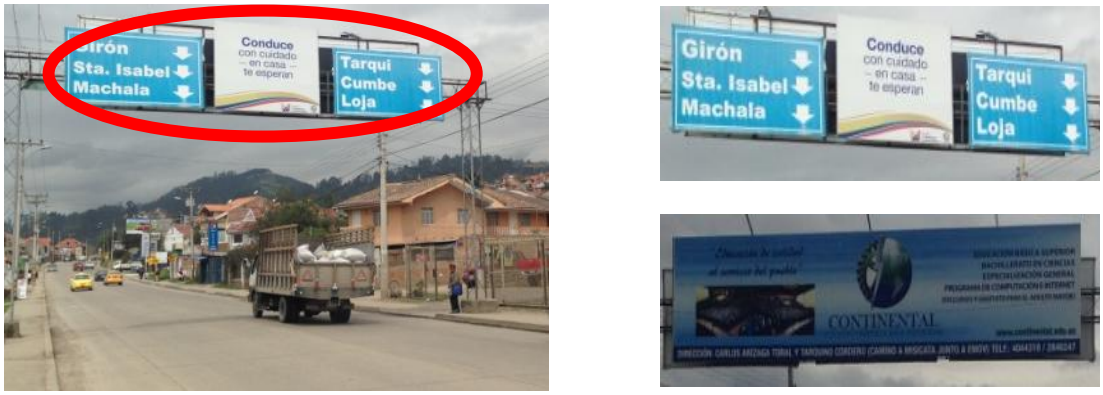


Figura 2.4. 76: Fotografía del décimo segundo letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S 13: Buena ubicación de la señal y visibilidad correcta para el conductor.

Figura 2.4. 77: Fotografía del décimo tercer letrero de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

P-S FIN: Punto final de la vía. Respecto a la señal existente en la misma, aunque su visibilidad sea buena, tiene mala ubicación por encontrarse en el punto de acceso a los lugares indicados en la leyenda.

Figura 2.4. 78: Fotografía del final de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

Vías Colectoras:

Evaluación del estado actual

Av. Primero de Mayo

P-M INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 79: Fotografía del inicio de la Av. Primero de Mayo.
Fuente: Autoras.

P-M FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 80: Fotografía del final de la Av. Primero de Mayo.
Fuente: Autoras.

C-B INI: Punto inicial de la vía.

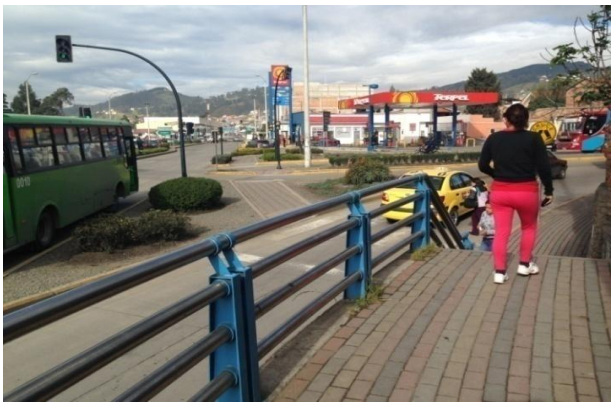


Figura 2.4. 81: Fotografía del inicio de la Av. Primero de Mayo.
Fuente: Autoras.

C-B 1: Mala ubicación de la señal, visibilidad nula para el conductor ya que se encuentra obstaculizada por un poste y un árbol.

Figura 2.4. 82: Fotografía del primer letrero de la vía Camino a Baños.
Fuente: Autoras.

C-B 2: Mala ubicación de la señal, la misma que es visible únicamente para el peatón y no para el conductor.

Figura 2.4. 83: Fotografía del segundo letrero de la vía Camino a Baños.
Fuente: Autoras.

C-B FIN: Punto final de la vía.

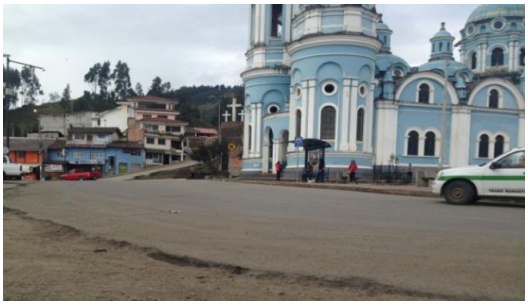


Figura 2.4. 84: Fotografía del final de la vía Camino a Baños.
Fuente: Autoras.

Don Bosco

D-B INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 85: Fotografía del final de la vía Camino a Baños.
Fuente: Autoras.

D-B FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 86: Fotografía del final de la vía Camino a Baños.
Fuente: Autoras.

Doce de Octubre

D-O INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 87: Fotografía del inicio de la Av. Doce de Octubre.
Fuente: Autoras.

D-O 1: Buena ubicación de la señal. Brinda información a los conductores que van por el carril derecho hacia una dirección, y también informa a los del carril izquierdo que van a otra dirección.

Figura 2.4. 88: Fotografía del primer letrero de la Av. Doce de Octubre.
Fuente: Autoras.

D-O FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 89: Fotografía del final de la Av. Doce de Octubre.
Fuente: Autoras.

Doce de Abril

D-A INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 90: Fotografía del inicio de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

D-A 1: Mala ubicación de la señal, ya que los vehículos que usan el puente a desnivel no pueden girar a la izquierda.

Figura 2.4. 91: Fotografía del primer letrero de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

D-A 2: Buena ubicación de la señal. Visibilidad obstaculizada por los árboles.

Figura 2.4. 92: Fotografía del segundo letrero de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

D-A 3: Buena ubicación de la señal, aunque los árboles existentes en el parterre bloquean la visibilidad del conductor.

Figura 2.4. 93: Fotografía del tercer letrero de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

D-A 4: Mala ubicación de la señal, letrero con dimensiones pequeñas y visibilidad obstaculizada por un árbol.

Figura 2.4. 94: Fotografía del cuarto letrero de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoria propia.

D-A FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 95: Fotografía del final de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Fray Vicente Solano

F-V-S INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 96**:** Fotografía del inicio de la Av. Fray V. Solano.
Fuente: Autoras.

F-V-S FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 97: Fotografía del final de la Av. Fray V. Solano.
Fuente: Autoras.

H-C INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 98: Fotografía del inicio de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Héroes de Verdeloma

H-C FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 99: Fotografía del final de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

H-V INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 100**:** Fotografía de la Av. Héroes de Verdeloma.
Fuente: Autoras.

H-V 1: Buena ubicación de la señal. Existe señalización informativa para ambos carriles de la vía. Las propagandas en los letreros no están permitidas según el Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 101: Fotografía del primer letrero de la Av. Héroes de Verdeloma.
Fuente: Autoras.

H-V FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 102: Fotografía del final de la Av. Héroes de Verdeloma.
Fuente: Autoras.

Hurtado de Mendoza

H-M INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 103: Fotografía del punto inicial de la Av. Hurtado de Mendoza.
Fuente: Autoras.

H-M FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 104: Fotografía del final de la Av. Hurtado de Mendoza.
Fuente: Autoras.

Av. González Suarez

G-S INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 105: Fotografía del inicio de la Av. González Suarez.
Fuente: Autoras.

G-S 1: Mala ubicación de la señal. Visibilidad nula para el conductor por encontrarse obstaculizada por un poste.

Figura 2.4. 106: Fotografía del primer letrero de la Av. González Suarez.
Fuente: Autoras.

G-S FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 107: Fotografía del final de la Av. González Suarez.
Fuente: Autoras.

Av. 24 de Mayo

V-C-M INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 108: Fotografía del inicio de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 1: Mala ubicación de la señal. Sirve únicamente para los vehículos que salen del Hospital del Río.

Figura 2.4. 109: Fotografía del primer letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 2: Buena ubicación de la señal. Las dimensiones del letrero son pequeñas.

Figura 2.4. 110: Fotografía del segundo letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 3: Mala ubicación de la señal por estar en la curva. Su visibilidad es mínima ya que se encuentra obstaculizada por un letrero de señalización de serie de límites máximos.

Figura 2.4. 111: Fotografía del tercer letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 4: Buena ubicación de la señal, ya que se encuentra colocada justo antes del paso a desnivel. Las dimensiones del letrero son pequeñas.

Figura 2.4. 112: Fotografía del cuarto letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 5: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 113: Fotografía del quinto letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 6: Mala ubicación de la señal, la misma no cuenta con flechas que indiquen la dirección de los destinos y se encuentra localizada de tal manera que impide una rápida toma de decisiones.

Figura 2.4. 114: Fotografía del sexto letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M 7: Mala ubicación de la señal, visibilidad obstaculizada por una señalización de serie de prioridad de paso y una señalización de serie de movimientos y dirección.

Figura 2.4. 115: Fotografía del séptimo letrero de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

V-C-M FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 116: Fotografía del final de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Av. Diez de Agosto

D-Ag INI: Punto inicial de la vía.

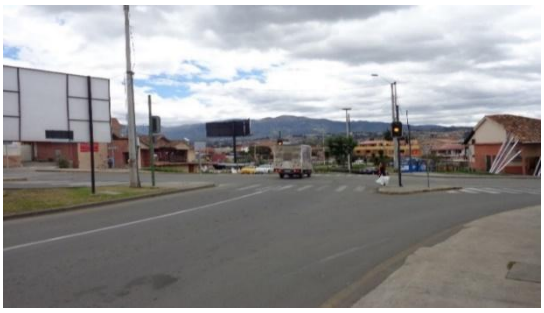


Figura 2.4. 117: Fotografía del Inicio de la Av. Diez de Agosto.
Fuente: Autoras.

D-Ag 1: Buena ubicación de la señal. Las dimensiones del letrero son pequeñas.

Figura 2.4. 118: Fotografía del primer letrero de la Av. Diez Agosto.
Fuente: Autoras.

D-Ag FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 119: Fotografía del final de la Av. Diez de Agosto.
Fuente: Autoras.

Paseo de los Cañarís

P-C INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 120: Fotografía del inicio de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

P-C FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 121: Fotografía del final de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Camino a Turi

C-T INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 122: Fotografía del inicio del Camino a Turi.
Fuente: Autoras.

C-T FIN: Punto final de la vía. Respecto a la señal existente, las dimensiones de su letrero son pequeñas.

Figura 2.4. 123: Fotografía del final del Camino a Turi.
Fuente: Autoras.

Remigio Crespo Toral

R-C INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 124: Fotografía del inicio de la Av. Remigio Crespo.
Fuente: Autoras.

R-C 1: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor.

Figura 2.4. 125: Fotografía del primer letrero de la Av. Remigio Crespo.
Fuente: Autoras.

R-C 2: Buena ubicación de la señal y visibilidad para el conductor. Las propagandas no son permitidas según el Reglamento Ecuatoriano.

Figura 2.4. 126: Fotografía del segundo letrero de la Av. Remigio Crespo.
Fuente: Autoras.

R-C FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 127: Fotografía del final de la Av. Remigio Crespo.
Fuente: Autoras.

Roberto Crespo Toral

R-C-T INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 128: Fotografía del inicio de la Av. Roberto Crespo.
Fuente: Autoras.

R-C-T FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 129: Fotografía del final de la Av. Roberto Crespo.
Fuente: Autoras.

Camino San Pedro

C-S-P INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 130: Fotografía del inicio del Camino a San Pedro.
Fuente: Autoras.

C-S-P FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 131: Fotografía del final del Camino a San Pedro.
Fuente: Autoras.

Carlos Arizaga Vega

C-A-V INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 132: Fotografía del inicio de la vía Carlos Arizaga Vega.
Fuente: Autoras.

C-A-V FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 133: Fotografía del final de la vía Carlos Arizaga Vega.
Fuente: Autoras.

Av. De los Cerezos

C INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 134: Fotografía del inicio de la Av. de los Cerezos.
Fuente: Autoras.

C FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 135: Fotografía del final de la Av. de los Cerezos.
Fuente: Autoras.

Abelardo J. Andrade

A-J INI: Punto inicial de la vía.

Figura 2.4. 136: Fotografía del inicio de la vía Abelardo J. Andrade.
Fuente: Autoras.

A-J FIN: Punto final de la vía.

Figura 2.4. 137: Fotografía del final de la vía Abelardo J. Andrade.
Fuente: Autoras.

CAPÍTULO 3.

DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA

3.1. Jerarquización e identificación de las vías a analizar

Antes de detallar la jerarquización empleada en la ciudad de Cuenca, damos a conocer algunas definiciones y aspectos a tomarse en cuenta el momento de realizar la jerarquización de las vías de cualquier ciudad.

Jerarquía de movimientos

Según lo especificado en Estudios de Ingeniera de Tránsito (SEDESOL, 2005), como primer paso se debe determinar la jerarquía de movimientos; es decir, para que un sistema vial sea completamente funcional debe proveer una serie de movimientos. Este estudio se realiza en función de la cantidad de tránsito, para el cual existen seis etapas:

1. Movimiento Principal.
2. Transición.
3. Distribución.
4. Colección.
5. Acceso.
6. Final.

Por ejemplo:

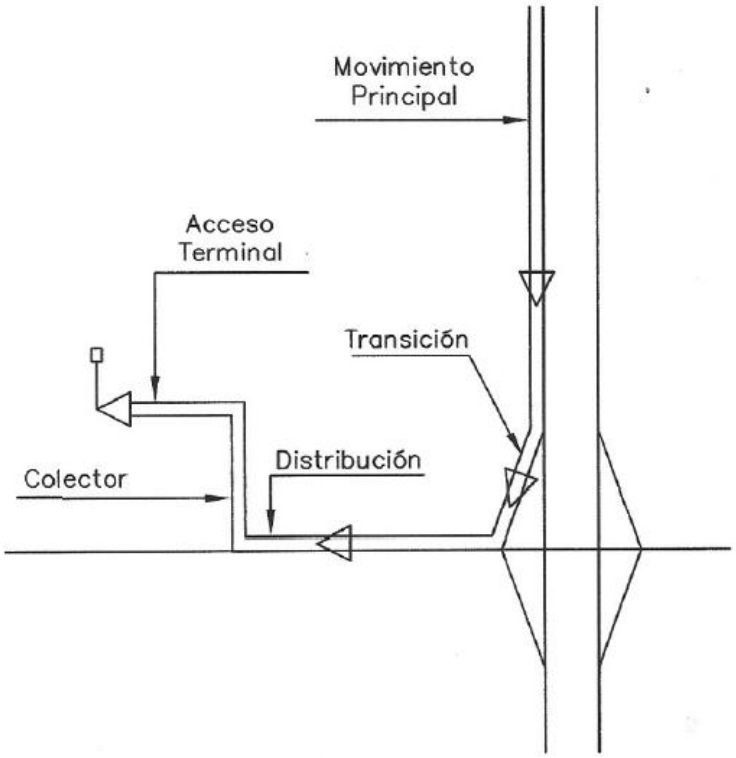


Figura 3.1. 1: Jerarquía de Movimientos. Describe el orden de las vías, según la importancia del tráfico en ellas.
Fuente: *(SEDESOL, 2005)*

Sistema funcional

Para realizar viajes es necesario hacerlo a través de un sistema de redes viales, dado que las vías independientemente no pueden prestar ese tipo de servicios, siendo este el motivo para que se agrupen por el servicio que brindan las carreteras y calles; clasificando las vías de una manera lógica y conformando una red vial. Por esta razón la clasificación se realiza por la extensión de los viajes.

Elaborar la jerarquía de movimientos en áreas urbanas es complicado debido a la alta densidad y usos de suelo. Es difícil identificar todos los destinos de viaje; por lo tanto, se deben considerar aspectos adicionales como: continuidad de las vías, distancias entre intersecciones, accesibilidad.

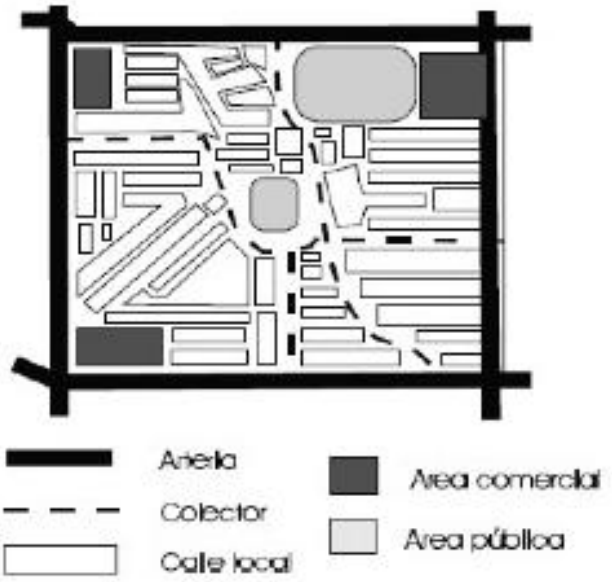


Figura 3.1. 2: Jerarquía de Movimientos en Red Vial Urbana. Demuestra que se puede lograr una ciudad ordenada si se cuenta con un correcto orden de las calles.
Datos extraídos de SENPLADES *(SEDESOL, 2005)*

Las redes viales también son importantes para:

1. Accesos.
2. Movilidad de viajes.

"El acceso es un requerimiento fijo de un área definida. La movilidad se provee a diferentes niveles de servicio, siendo sus factores básicos la velocidad de operación y tiempo de viaje" (SEDESOL, 2005)

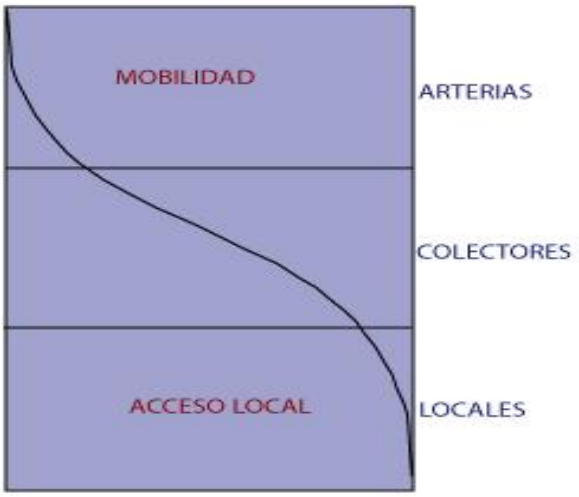


Figura 3.1. 3: Proporción de Servicio de acuerdo al tipo de vía. Congestión vehicular dependiendo la jerarquía de vía.
Datos obtenidos de SENPLADES. *(SEDESOL, 2005)*

Los cuatro sistemas funcionales para vías urbanas son:

1. Arterias principales.
2. Arterias menores.
3. Colectoras.
4. Calles locales.

Los conceptos de cada uno de estos sistemas funcionales se detallan a continuación.

Arterias principales.- Sirven a los mayores centros de actividad en áreas urbanas, los corredores con los más altos volúmenes vehiculares, los deseos de viaje más largos y lleva una proporción alta de la totalidad de los viajes urbanos a pesar de que constituyen un pequeño porcentaje de la red vial total de la ciudad, este incluye autopistas y arterias principales con control de acceso parcial o sin control de acceso.

Arterias menores.- se interconecta completamente al sistema anterior. Incluye a todas las arterias no clasificadas como principales, el cual pone más énfasis en accesos y ofrece menos movilidad de tránsito que el sistema inmediatamente

superior, el mismo que sirve a rutas de autobuses locales y provee continuidad entre comunidades, aunque idealmente, no debería penetrar en barrios.

Colectoras.- Provee acceso y circulación de tránsito dentro de vecindarios residenciales, áreas comerciales e industriales. Este sistema colecta tránsito de calles locales y los deriva hacia el sistema de vías primarias.

Calles locales.- Permite acceso directo a generadores de viajes, conectándolos con los sistemas de vías superiores. Ofrece el nivel más bajo de movilidad y por lo general, no debería llevar rutas de autobuses.

Tabla 3.1. 1: Rango de Velocidad y Kilometraje de los Sistemas de Vías.

Sistemas	**Rango**	
	Velocidad (Km/h)	**Kilometrajes (%)**
Sistema Arterial Principal	80	3
Sistema Arterial Principal más Sistema Arterial Menor	60-80	6
Sistema Vial Colector	60	18
Sistema Vial Local	40	73

Nota: Muestra los rangos que se deben considerar tanto la velocidad de circulación, y los Kilometrajes, para clasificarlos en los diferentes sistemas viales. Datos extraídos (SEDESOL, 2005)

En Cuenca la jerarquización divide a la ciudad en los siguientes tipos de vías:

- Principales (Arteriales principales y menores).
- Secundarias (Colectoras).
- Barriales (Calles Locales).

Se anexa el plano con la jerarquización de Cuenca.

3.2. Norma de señalización vertical

De acuerdo a lo especificado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012), los dispositivos de control deben ser colocados después de que un estudio de Ingeniería de Tránsito así lo haya indicado, cumpliendo con los siguientes requisitos básicos:

1. Cumplir y satisfacer una necesidad.
2. Ser visible y llamar la atención del usuario vial.
3. Contener, transmitir un mensaje claro y simple.
4. Inspirar respeto.
5. Colocarse de modo que brinde el tiempo adecuado para una respuesta.

De la misma manera, un dispositivo de control puede presentar problemas que podrían ocasionar dificultades en su correcto funcionamiento; dentro de los cuales tenemos:

1. No considerar el clima, condiciones físicas como: niveles y distancias de visibilidad, psicología del conductor y limitaciones de los vehículos.
2. Falta de mantenimiento.
3. Falta de respeto por excesivo uso.
4. Diseño inadecuado del diseño geométrico de la vía; un dispositivo de control no puede solucionar ese tipo de problemas.
5. Ubicación de dispositivos de control muy cercano a otro.

Los únicos que pueden disponer la colocación y retiro de los dispositivos de control son los organismos oficiales, ya que los mismos son colocados para utilidad de los usuarios de los viarios. Éste no debe representar un peligro ni riesgo para ellos, mucho menos ser el causante de cualquier tipo de accidente. Los usuarios de las vías están obligados a respetar todos los dispositivos de control instalados.

Los dispositivos de control y/o soportes no llevan ningún mensaje de publicidad o ningún otro mensaje que no esté relacionado al control de tránsito.

Disposiciones específicas.- Las señales de tránsito están colocadas para servir de apoyo a los usuarios de las vías, para una movilización segura y ordenada tanto de peatones como de vehículos. Las instrucciones están puestas para ser obedecidas por los usuarios, ya que éstas pueden prevenir de peligros que no sean evidentes, o informar acerca de rutas, direcciones y puntos de interés. Las instrucciones se colocarán usando una combinación de mensaje, forma y color.

Es necesario que las señales tengan un mensaje consistente, y que su diseño y ubicación coincidan con el diseño geométrico de la vía; los mismos tienen que ser estandarizados para facilitar su identificación con mayor rapidez.

Antes de hablar sobre el sistema de codificación utilizado para las señales verticales dentro de ésta norma; nos detendremos un momento a enunciar su clasificación, siendo la siguiente:

1. **Señales regulatorias (R):** Regulan el movimiento e indican cuando se aplica un requerimiento legal; el incumplimiento a ellas es considerada una infracción de tránsito.

2. **Señales preventivas (P):** Indican a los usuarios sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o en sectores adyacentes.

3. **Señales de información (I):** Dan a conocer sobre distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y sitios turísticos.

4. **Señales especiales delineadoras (D):** Dan a conocer a los usuarios de las vías que se aproximan a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o sobre la presencia de una obstrucción en ella.

5. **Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (T):** Advierten, informan y guían sobre trabajos en las vías y aceras, también se usan para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que pueden causar daño a los usuarios de las vías.

El sistema de codificación que usaremos es el siguiente:

1. Una letra de identificación de las señales.

   R → Señales regulatorias.
   P → Señales preventivas.
   I → Señales informativas.
   D → Señales especiales delineadoras.
   T → Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales.
   E → Señales escolares.
   SR → Señales de riesgos.

2. Un número que indica la serie o grupo de señales.
3. Un número de la señal dentro de la serie o grupo.
4. Las letras D (derecha) o I (izquierda).
5. Una letra que indica el tamaño de la señal (por ejemplo: A, B, C, etc; siendo A la más pequeña, B el siguiente tamaño, etc).

Las formas que se emplean para el uso de las señales son las siguientes:

Tabla 3.2. 1: Formas de las Señales Verticales

Símbolo	Señal	Símbolo	Señal
	PARE		**PREVENTIVAS**
	CEDA EL PASO		**CRUCE DE FERROCARRIL**
	REGULATORIAS		**ZONA ESCOLAR**
	CRUCES DE FERROCARRIL		**RUTAS**
	INFORMACIÓN Y GUÍA		

Nota: Se presenta de forma general las diferentes formas que se emplean para la colocación de las señales verticales en las vías, Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

Los colores que se emplean son:

Tabla 3.2. 2: Color de las Señales Verticales

Uso	**Señales**
	ROJO
Fondo	PARE. Movimientos de flujo de prohibidos. Reducción de velocidad.
Leyenda	Peligro. Prohibido estacionamiento.
Borde	CEDA EL PASO. Triangulo preventivo.

	PROHIBIDO EL PASO.
Asociado con símbolos	Regulatorias.
	NEGRO
Símbolo, leyenda y flechas	Con fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, marcas de peligro, direccionamiento de vías.
	BLANCO
Fondo	Regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles e informativas.
Leyendas, símbolos(flechas y orlas)	Con fondo verde, azul, negro, rojo o café.
	AMARILLO
Fondo	Preventivas, complementarias de velocidad, distancias y leyendas. Riesgo. Especiales delineadoras.
	NARANJA
Fondo	Trabajos temporales en las vías y CRUCES DE NINOS.
	VERDE
Fondo	Informativas de destino, peajes, control de peso y riesgo.
Leyenda, símbolo y flechas	Estacionamientos no tarifados.
	AZUL
Fondo	Informativas de servicio.
Leyenda y orla	Informativas direccionales, estacionamiento en zonas tarifadas.
Paradas de bus	Regulatoria.
	CAFÉ
Fondo	Informativas turísticas y ambientales.
	VERDE LIMÓN
Indicar	Zona Escolar.

Nota: Se presenta de forma general las diferentes colores empleados para las señales verticales en las vías, Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

Tipos de letras

Los tipos de letras que se usan son los alfabetos normalizados, los mismos que constan de seis series de letras mayúsculas y números, que van desde la serie A hasta la F (angosta, media y ancha), y una serie especial E (letras más grandes que la normal serie E) y una serie de letras minúsculas Lm, estas son usadas conjunta y exclusivamente con la serie E modificada.

Las letras minúsculas se usan en señales informativas de dirección, distancia y para abreviar: metro (m), kilometro (km) y toneladas (t). Las letras mayúsculas de mejor legibilidad de distancia y apariencia, son las series D y E; la serie C se usa para palabras comunes donde hay restricción de espacio. Estos alfabetos son utilizados en señales regulatorias, señales preventivas y señales para trabajos en la vía y propósitos especiales.

Los alfabetos de las series A y B, solo son usados en señales que puedan ser leídas a bajas velocidades. En el siguiente cuadro se presentan las distancias de legibilidad de las series C, D, E y E modificada:

Tabla 3.2. 3: Distancia de Visibilidad

Serie de letras	**Distancia de legibilidad en metros por 10mm de tamaño de letra**
C	5 m
D	6 m
E	7 m
E modificada	7.5 m

Nota: De acuerdo a la serie de letras que se usan tienen una distancia de visibilidad la misma que se indica a continuación. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012)

El espacio entre letras se encuentra divido en tres; siendo éstos los siguientes:

a = espacio angosto.

M = espacio medio.

A = espacio ancho (usado para letras minúsculas).

A cada palabra que contienen los letreros se les identifica por el siguiente código: primero la altura de la letra en milímetros, luego la serie de la letra del alfabeto (A a la F) y finalmente el tipo de los espaciamientos.

Uniformidad de ubicación.- Se debe instalar en el lado derecho de las vías, y en algunos casos pueden ser duplicados al lado izquierdo o colocarse elevados sobre la calzada, teniendo siempre en consideración que las señales no se obstruyan unas a otras o que su visibilidad sea reducida, especialmente en intersecciones. En sitios donde estén expuestas a impactos, es necesario usar un tipo de construcción flexible de amortiguamiento contra golpes u otros medios de protección de seguridad para el usuario de la vía.

Colocación longitudinal.- Se coloca de esta manera para que sean exhibidas de manera adecuada, por la naturaleza de su mensaje o por su uso característico; éstas señales requieren un cuidado especial en su ubicación. Es importante tener en cuenta que en un mismo poste se coloque más de una señal del mismo tipo, excepto en circunstancias en las que sea necesario que estén agrupadas o la otra sea complemento con la otra.

En los sitios en los que se requiere transmitir dos mensajes diferentes o más, en una misma ubicación, se usan señales separadas con una distancia mínima entre ellas de:

$$0.6V = distancia\ en\ m \qquad \textbf{(3.2.1)}$$

V = velocidad promedio a la que circulan el 85 percentil de los vehículos en condiciones libres de tránsito en km/h.

Para autopistas y otras vías de alta velocidad, se necesita mayor dimensión en las señales.

Las reglas para ubicación lateral al costado de la vía, estructuras y altura para señales aéreas es la siguiente:

1. Se mide desde el filo de la vía al borde de la señal más cercano a la vía.
2. La altura es proyectada desde la superficie de la calzada al lado inferior de la señal, o del filo inferior de la señal más baja en postes con varias señales.

Estas reglas se aplican a señales permanentes y señales para trabajos en la vía y propósitos especiales, las cuales se montan en postes anclados en el terreno, con excepciones donde la altura puede aumentar o disminuir para evitar la obstrucción de la distancia de visibilidad en una intersección.

Colocación lateral

Tabla 3.2. 4: Colocación lateral de Señales Verticales Informativas

Zona rural	Zona urbana
En vías sin bordillo (carreteras), están a una distancia libre de 600 mm del borde o filo exterior de la berma o espaldón; en caso de existir cuneta, ésta distancia se toma desde el borde exterior de la misma. La separación no debe ser menor a 2 m ni mayor a 5 m.	En vías con aceras, la distancia mínima para colocarse es de 300 mm del filo del bordillo, máximo a 1 m.

Nota: Informa sobre la colocación lateral en las vías de las señales verticales informáticas, en zonas rurales como en zonas urbanas. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Altura

Tabla 3.2. 5: Altura de las Señales Verticales Informativos

Zona rural	Zona urbana
Las señales se deben colocar alejadas de la vegetación y visibles a la iluminación de los faros de los vehículos, con una altura libre no menor a 1,5 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. En intersecciones y zonas pobladas se coloca con una distancia de 2 m.	En vías con aceras, la altura libre no debe ser menor a 2 m desde la acera hasta la superficie inferior para evitar obstrucciones a los peatones, y de 2,2 m para reducir la interferencia que pueden ocasionar los vehículos estacionados.

Nota: Se da a conocer la altura correcta a la que se debe situar las señales verticales informativas en zonas rurales y urbanas. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Instalación

Deben ser orientadas con un ángulo de 5° en dirección al tránsito que estén sirviendo, evitando el deslumbramiento desde las superficies de las señales. En alineamientos curvos, se determina por el cursor de aproximación del tránsito.

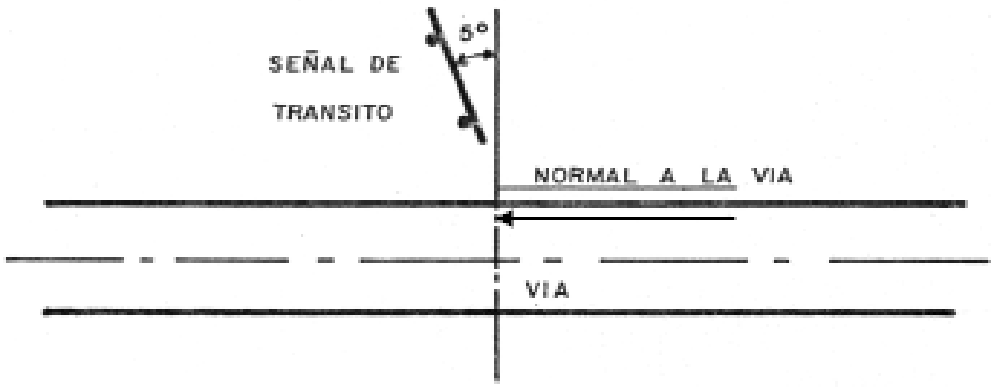


Figura 3.2. 1: Orientación de las Señales Verticales, describe el ángulo al que se deben instalar las señales verticales, para dar una visibilidad adecuada a los usuarios de las vías.
Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano. *(Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)*

Retroreflectividad e iluminación: Es necesario que las señales sean retroreflectivas o iluminadas, de tal forma que se vean sus colores y formas tanto en la noche como en el día.

3.3. Diseño de señalización vertical informativa

Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012), las señales de información son las encargadas de orientar y guiar a los usuarios de las vías con la información necesaria para que puedan llegar de manera más rápida y eficaz a sus diferentes destinos. Para que éstas resulten efectivas necesitan una ubicación apropiada y claridad en su mensaje. Se las clasifica de la siguiente manera:

1. **Señales de información de guía:** Brindan información sobre la orientación de destinos, trabajos y propósitos especiales. Se divide en:

a) **Serie anticipada de advertencia de destino (I1-1):** Dan información previa de los destinos que tienen adelante, mostrando nombres y lugares, símbolos e instrucciones para indicar direcciones y rutas.

b) **Serie de decisión de destino (I1-2):** En las intersecciones o puntos de decisión importantes indican la dirección en la cual se desarrolla una vía; indican los nombres de los destinos a lo largo de la vía.

c) **Serie de conformidad de jurisdicción vial (número de corredor vial, nombres de las vías, poblados, etc.) (I1-3):** Ratifica una dirección a los conductores que están viajando hacia su destino previsto.

d) Serie de información para autopistas (I1-4): Al igual que en otro tipo de vías, informar es el objetivo de las señales en las vías rápidas, pero de acuerdo a las condiciones geométricas y a que las mismas son diseñadas para circular a altas velocidades; los conductores tienen un tiempo mínimo para evaluar una situación, es por este motivo que las señales deben generar una acción segura. Por ello, la colocación de información debe ser oportuna, pues un error puede ocasionar que un conductor se desvié muchos kilómetros de su ruta y en ocasiones puede generar accidentes.

e) Series diagramáticas (I1-5): Son señales de guía que indican una vista gráfica de la dirección en relación al tráfico de salida de las vías principales.

f) Serie de postes de kilometraje (D1-7): Se usan para indicar la distancia de recorrido en la vía, desde un punto de partida a un punto final, que se establece por la clasificación de la red vial estatal definida por el MTOP (INECO, SN).

2. **Señales de información de servicios:** Dan al conductor información de los diferentes tipos de servicios que existen al borde derecho de la carretera en el sentido de circulación.

3. **Señales de información miscelánea:** Dan información previa de la presencia de cámaras especiales ubicadas en intersecciones o tramos de la vía.

El diseño de la señalización vertical informativa se describe a continuación.

Forma: Señales por lo general de forma rectangular. Diseñarse en lo posible con el eje más largo en sentido horizontal.

Color: Las palabras, símbolos y bordes de las señales de información deben ser de un color que contraste con el del fondo, el cual tiene que ser fácilmente reconocible por los conductores como aplicable a la categoría particular de señales de información para la que se usa. Las combinaciones de color que deben utilizarse son:

- **Fondo color verde retroreflectivo,** símbolo, orla y letras color blanco retroreflectivo.

Dimensión: La normalización de las dimensiones de las señales de información no siempre es práctica por la variedad de leyendas usadas. El dimensionamiento depende de la dimensión requerida de letras, número de palabras de la leyenda, símbolos usados y la disposición general.

El probable impacto visual de la señal debe considerarse en relación a su ubicación, fondo y alrededores.

Dar atención a señales direccionales de un sólo nombre corto, para que su impacto visual no se pierda por la economía en el dimensionamiento total.

Tipos de letras: En las señales deben usarse alfabetos normalizados.

Para cada tipo de señal indicar si la leyenda debe tener sólo letras mayúsculas y/o mayúsculas y minúsculas. Las leyendas de destinos en señales de advertencia, ejecutivas y confirmativas (Series I1, I2, I3 e I7) deben tener letras iniciales mayúsculas (tipo E modificado) seguidas por minúsculas. Las demás señales de información deben tener letras mayúsculas.

Dimensión de letras: Un conductor que se aproxima a una señal debe tener tiempo para leerla antes de que pase de su campo normal de visión. La distancia a la que una señal puede ser leída es una función de la dimensión y del espaciamiento de las letras, mientras el tiempo disponible para leerla depende del número de palabras y la velocidad a la cual se alcanza la señal.

A velocidades normales, una señal bien diseñada puede ser leída de un vistazo por los conductores familiarizados con los destinos o mensajes expuestos, pero también se debe seleccionar la dimensión de letras para los menos familiarizados con la leyenda, ya que otros vehículos pueden obstruir la vista de un conductor y para una reacción más lenta de algunos conductores, por falla de la vista o desatención.

Aumentar la dimensión de las letras si una señal debe ubicarse fuera del campo normal de visión del conductor (aplica particularmente a las señales laterales de la vía de varios carriles y, en menor grado, a señales en voladizo o elevadas).

Si las señales se ubican en sitios donde un conductor pueda reducir la velocidad o detenerse para leerlas, puede hacerse una reducción adecuada del dimensionamiento de las letras con relación al empleado para velocidades normales. Para cada tipo de señales de información se dan las dimensiones mínimas recomendadas de letras.

Espaciamiento de letras: La legibilidad de una leyenda sobre una señal depende del espaciamiento entre las letras individuales. La distancia de legibilidad es mayor para letras ampliamente espaciadas, que para las muy estrechamente espaciadas. Hay un espaciamiento óptimo que si se excede, aumenta la dificultad de leer una leyenda.

Al determinar un espaciamiento apropiado para las letras, tener en cuenta que las letras retroreflectivas sobre un fondo no retroreflectivo parecen tener una dimensión más grande cuando se ven por la noche, mientras que las letras retroreflectivas sobre un fondo retroreflectivo parecen reducir su dimensión. Para compensar este efecto puede ser necesario ajustar el espaciamiento de las letras. Las señales de nombres de calles (I1-4), que normalmente tienen letras mayúsculas de la serie C de dimensión menor que otras señales de información, requieren consideración especial.

Extensión de la leyenda: La principal leyenda de este tipo de señal debe limitarse al número de palabras que un conductor puede leer en el tiempo que dirige su atención desde la vía hacia la señal.

Una señal de información no debería llevar más de tres líneas de leyenda o nombres de destino. En casos especiales pueden usarse hasta cinco.

Indicación de distancia: Cuando se indiquen distancias en las señales de información, éstas deben ser de la siguiente manera:

a. Distancias hasta 500 m ⟶ en incrementos de 50 m.
b. Distancias entre 500 m y 1 km ⟶ en incrementos de 100 m.
c. Distancias de 1 km o más ⟶ al km más cercano.

Orlas de señales: Las señales tendrán una orla del mismo color que la leyenda para trazar su forma distintiva, dándoles un reconocimiento fácil y una apariencia terminada.

Abreviaciones: Deberían ser mantenidas al mínimo; sin embargo, son útiles cuando los mensajes de destino completos producen señales demasiado largas. Si son usadas, las abreviaciones deberían ser reconocidas por los usuarios de la vía.

Puntos no deberían ser usados, excepto cuando una dirección cardinal es abreviada como parte de un nombre de destino.

Las palabras NORTE, SUR, ESTE y OESTE no deben ser abreviadas cuando sean usadas con señales de ruta para indicar direcciones cardinales en señales de guía.

Símbolos: Sus diseños deben cumplir con lo establecido en este Reglamento.

Placas complementarias pueden ser usadas debajo de señales con símbolos donde sea necesario.

Diseño de las flechas: Las flechas se usan para la asignación de carriles y para indicar la dirección hacia rutas designadas o destinos. Muestra los diseños de las flechas hacia arriba, abajo, inclinada y hacia un lado, para usarse en señales de guía. Los dibujos detallados de estas flechas estándares son mostrados en el libro "Señales de Carretera Estándar".

Figura 3.3. 1: Flechas para uso de señales de guía, indican las direcciones a las se dirigen.
Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano *(Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)*

En señales de estructuras de pórtico se debe indicar que carril debería ser utilizado; una flecha hacia abajo apuntará en el centro de ese carril, la cual debe ser usada sólo en señales de guía de estructuras de pórtico que restringen el uso de carriles específicos al tráfico limitado para el (los) destino (s) y/o ruta (s) indicados por ésta flecha.

Retroreflectividad e iluminación: Las señales de información, deben ser retroreflectivas o tener iluminación artificial exterior o interior.

Las señales elevadas requieren mayor grado de retroreflectividad o iluminación eléctrica exterior o interior, aun en lugares con alumbrado público. El grado de iluminación requerido en la cara de la señal depende del nivel de iluminación alrededor

de la misma. Mientras más brillante sea la iluminación circundante, más alto será el nivel de iluminación requerido en la cara de la señal.

Ubicación: Las señales laterales de información deben ubicarse al lado derecho de la vía. En algunos casos pueden instalarse de forma aérea sobre la calzada; entendiendo que las señales aéreas son las que transmiten información de tránsito esencial en vías con múltiples carriles, donde se requiere algún grado de control de uso de cada carril ó donde el espacio lateral de separación es insuficiente para colocar una señal lateral; siendo este el único medio de tener adecuada distancia de visibilidad.

- Las señales aéreas son necesarias donde el entorno podría distraer del mensaje que se quiere dar con una señal lateral. En autopistas, estas señales son precisas en intercambiadores con espaciamientos cortos o donde existen carriles múltiples. Son señales del tipo direccional y de control de carril, y son ancladas en estructuras como ménsulas, pórticos, etc.

La colocación lateral y la altura de las señales de guía se describen a continuación.

a. La colocación lateral se mide desde el filo de la vía al borde de la señal más cercano a la vía.

b. La altura debe ser desde la proyección de la superficie de la calzada al lado inferior de la señal, o del filo inferior de la señal más baja en poste con varias señales.

- Puede haber excepciones donde las condiciones existentes no permitan aplicar estas reglas; por lo que la ubicación o altura se modifican hasta cumplir estas condiciones especiales; por ejemplo, la altura de una señal puede aumentarse o disminuirse para evitar la obstrucción de la distancia de visibilidad en una intersección.

Colocación lateral en zona rural: En vías sin bordillos en sectores rurales, la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde o filo exterior de la berma o espaldón, postes de guía o cara del riel o guardavía de protección; en caso de existir cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor de 2 m ni mayor de 5 m del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas donde se requiera mayor separación.

Colocación lateral en zona urbana: En vías con aceras, las señales deben colocarse mínimo a 300 mm del filo del bordillo y máximo a 1 m. Cuando existen bordillos montables o semimontables, la separación mínima debe ser de 500 mm. En vías urbanas sin aceras, o en ciertas vías arteriales diseñadas para movimiento de tránsito expreso, son más apropiadas las distancias indicadas en "colocación lateral en zona rural".

Altura en zona rural: En sectores rurales, las señales deben montarse alejadas de la vegetación y deben ser visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1.50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2 m.

Altura en zona urbana: En vías con aceras, para evitar obstrucciones a los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal, o 2.20 m para reducir la interferencia que pueden ocasionar vehículos estacionados. Cuando no hay que tomar en cuenta a peatones ni a vehículos estacionados, puede utilizarse la altura dada en "altura en zona rural".

Instalación aérea: Las señales aéreas en vías urbanas deben colocarse a una altura mínima de 5.30 m sobre el nivel más alto de la calzada, en áreas rurales la altura debe ser 6.20 m.

Las señales laterales de información muy grandes requieren consideración especial, mientras las circunstancias especiales de diseño de las vías y la topografía adyacente pueden también justificar variantes en lo mencionado anteriormente.

Las señales de información no deben colocarse en los parterres, a menos que éste tenga un ancho mínimo igual a la señal más las distancias laterales respectivas de protección; y tengan importancia para el tránsito que circula en el carril contiguo al parterre o en casos especiales donde se requiere una señal para complementar otra sobre el lado derecho.

En intersecciones canalizadas, algunas señales de información necesitan colocarse en isletas de tránsito o sobre el lado izquierdo de algunas calzadas. Si es posible, deben estar dentro de la línea normal de visión de un conductor, conforme éste se aproxima a la intersección, pero si no es posible, deben estar al lado de la intersección en que el conductor debe observar si necesita dar una curva. En todos los casos, la señal no debe oscurecer la visión del conductor con relación a otros vehículos o peatones que se aproximen.

3.4 Parámetros de diseño

Los parámetros de diseño de nuestro interés en este proyecto son los de "Serie anticipada de advertencia de destino" y "Serie de decisión de destino", pertenecientes a las Señales de Información de Guía; ya que éstos son importantes en lo que a nuestro tema de tesis se refiere. Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de, 2012) al que debemos regirnos; sus características de diseño son las siguientes.

3.4.1. Mensaje

Letras:

Tabla 3.4.1. 1: Letras que se usan en las Señales Verticales

Serie anticipada de advertencia de destino
Las dimensiones mínimas de letras para las leyendas de señales de destino son: a. En vías rurales y urbanas de doble vía con un solo carril en cada sentido, letra mayúscula 160 E modificado con letras minúsculas de 120 mm. b. En vías rurales de carriles múltiples y en vías urbanas con más de dos carriles en la misma dirección, letra mayúscula 240 E modificada con letras minúsculas de 180 mm. c. Para señales aéreas en cualquier localización, letra mayúscula 240 E modificada con letras minúsculas de 180 mm, como mínimo.

Nota: Los tamaños a los que se deben diseñar las leyendas de los letreros de acuerdo a la velocidad a la que circulan los vehículos. Datos extraídos del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Leyenda

Tabla 3.4.1. 2: Como se debe escribir las leyendas

Serie de decisión de destino
Deben ser minúsculas con iniciales mayúsculas para destinos. La dimensión de las letras para la leyenda principal no debe ser menor de 120 LM (minúsculas) y 150 mm para la letra inicial mayúscula. Otras partes deben ser mayúsculas de la serie D ó de la serie E. Cuando se indican dos destinos en una señal, deben tener la misma dimensión de letras. Las letras para el nombre de la ruta deben ser mayúsculas aproximadamente de la dimensión de las minúsculas de la leyenda principal.

Nota**:** La forma correcta de escribir las leyendas. Datos extraídos del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 3.4.1. 3: Como ordenar las leyendas en los letreros

Serie de decisión de destino
El número de nombres de destino sobre este tipo de señal no debe exceder de tres para cada dirección de viaje. El nombre/s seleccionados tienen que incluir aquellos datos sobre la señal de advertencia de destino, la selección de nombres de destino debe seguir los siguientes principios de la señal de advertencia de destino: a. En vías rurales y urbanas de doble vía con un solo carril en cada sentido, letra mayúscula 160 E modificado con letras minúsculas de 120 mm. b. En vías rurales de carriles múltiples y en vías urbanas con más de dos carriles en la misma dirección, letra mayúscula 240 E modificada con letras minúsculas de 180 mm. c. Para señales aéreas en cualquier localización, letra mayúscula 240 E modificada con letras minúsculas de 180 mm, como mínimo. Los nombres de poblaciones más pequeñas a lo largo de una ruta entre una intersección y la primera ciudad de importancia, no deben estar en señales de decisión de destino. Cuando sea conveniente proveer información adicional, éstos pueden incluirse en las señales de confirmativas de jurisdicción vial. La secuencia de destinos que continúa depende de las direcciones a las que apuntan las flechas; los destinos deben colocarse de modo que las flechas se alternen de un lado a otro de la señal. Las flechas horizontales y oblicuas deben preceder a las horizontales y oblicuas, y ubicarse sobre el tablero al lado al cual apuntan; donde sea posible, las flechas oblicuas deben preceder a las horizontales. No usar flechas oblicuas hacia abajo en las señales de advertencia de destino. La dirección en la que apunta una flecha debe ser indicativa del movimiento adelante y no necesariamente representativa del diseño geométrico. Por lo tanto, las flechas que apuntan a destinos tienen que dirigirse hacia arriba, horizontalmente hacia arriba, a 45 grados con la horizontal. Cada panel de una señal de avance puede construirse sobre un tablero y los paneles ensamblarse en posiciones alternadas, si se desea, para recalcar las direcciones.

Nota: Indican cuantas leyendas, y que tamaño máximo deben tener los letreros para las diferentes características de las vías. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

3.4.2. Forma, color y dimensiones

Tabla 3.4.2. 1: Serie anticipada de advertencia de destino

Serie anticipada de advertencia de destino
Forma, color, retroreflectividad: Poseen las mismas características descritas en el subcapítulo anterior "Diseño de señalización vertical informativa", donde se habla de los parámetros generales de diseño de este tipo de señalización.
Dimensiones: Las dimensiones para las letras de leyendas de otras señales, será de acuerdo al mensaje a incluirse.

Nota: Se describe las características de las señales su forma, color y dimensión de las leyendas. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004

Tabla 3.4.2. 2: Serie de decisión de destino

Serie de decisión de destino
Forma, color, retroreflectividad: Las señales deben ser de forma rectangular con el eje más largo en posición horizontal; y constar con una leyenda, símbolos, flechas y bordes color blanco retroreflectivos sobre un fondo verde; no deben tener más de tres líneas de texto. Las señales de decisión en intersecciones o punto de decisión pueden ser terminados en punta en uno o en ambos extremos para indicar la dirección o direcciones a seguirse, siempre y cuando se utilice una sola línea de texto, donde el destino indicado en la señal esté aproximadamente en ángulo recto con el tránsito que se acerca. Puede usarse una flecha tipo chevrón terminada en punta para indicar la dirección. Cuando el destino está a 45 grados o directamente adelante del tránsito que se aproxima, debe usarse una flecha oblicua y la señal es rectangular.

Nota: tamaño de las Señales Verticales Informativas. Datos del Reglamento Tecnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

3.4.3. Retroreflexión

Retroreflectividad e iluminación: Poseen las características descritas en el subcapítulo anterior "Diseño de señalización vertical informativa", ya que la retroreflectividad es la misma para todos los tipos existentes de señalización vertical informativa.

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012) los parámetros de diseño que debemos considerar en la elaboración de la señalización vertical informativa para las vías arteriales y colectoras estudiadas, son los siguientes.

Dimensiones

Tolerancias de fabricación: Las dimensiones especificadas en los pictogramas son nominales y cada dirección debe regirse a las tolerancias normales de fabricación. El tamaño de las señales permite su corte económico de los tamaños normales de lámina metálica.

Señales sobredimensionadas: Cuando se necesiten señales más grandes; sus letras, cifras y símbolos deben ampliarse de manera que aparezcan en la misma proporción de los especificados para la señal normal equivalente.

Leyendas

Las letras y números sobre las señales tienen que cumplir con lo establecido en el Reglamento Ecuatoriano RTE INEN 004 Parte 4 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012); como se indica a continuación:

Para los diseños se utilizan las siguientes abreviaturas:

a. A.B.C.D.E.F → Series A - F de alfabetos de letras mayúsculas.
b. Emod → Serie E modificada del alfabeto normalizado.
c. Lm → Letra minúscula del alfabeto normalizado.
d. a → Espaciamiento angosto.
e. M → Espaciamiento medio.
f. A → Espaciamiento ancho.

Diseño

Si se requiere una señal especial que no esté indicada en el Reglamento Ecuatoriano (RTE INEN 003); se diseñará con las reglas que estableceremos a continuación; haciendo referencia a una señal semejante indicada en el Reglamento, cuyo diseño se usará como modelo.

El espaciamiento horizontal entre dos palabras en una línea no debe sobrepasar al espaciamiento recomendado entre la última letra de la primera palabra y la primera letra de la segunda palabra más el ancho de la letra N.

El espaciamiento vertical entre renglones de palabras debe ser de 0,5 veces la altura de la letra más alta en los renglones adyacentes. Donde se necesite mayor claridad o diferenciación, éste espaciamiento debe aumentarse a 0,75 veces la altura de la letra más alta en los renglones adyacentes. El espaciamiento vertical en la orla superior e inferior debe ser igual a la altura promedio de letra del renglón adyacente; mientras que el espaciamiento horizontal, entre la orla y la letra o número más cercanos, debe ser igual a la altura de la letra mayúscula en ese renglón.

Para el diseño de todas las letras mayúsculas se utiliza la siguiente tabla, donde contempla la velocidad de circulación de la vía.

Tabla 3.4.3. 1: Serie de letras de acuerdo a la velocidad de la vía

Velocidad en km/h	Distancia de legibilidad aproximada (m)	Altura de letras según las siguientes series (mm)				
		Señales laterales a nivel			Señales elevadas	
		D	E	F	EMod	Minúscula
< 60	500	100	80	80	160	105
	750	140	100	100	200	135
60 - 80	850	160	140	140	280	180
	1000	200	160	160	340	240
> 80	110	200	160	160	400	300
	140	240	200	200	560	360

Nota: Determinación del Tamaño de la letra para el diseño de señales informativas de acuerdo con la velocidad. Dato extraido del Reglamento Tecnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Orlas, bordes y esquinas

Para el diseño de las señales informativas que llevan texto se aplican los siguientes criterios:

El ancho de la orla debe ser igual al ancho del borde. En la siguiente tabla se indica anchos para orlas y bordes, basados en el espesor de la letra de la leyenda más grande de la señal (letra I ó i).

Tabla 3.4.3. 2: Dimensión de orla y borde de acuerdo a las letras

Dimensión de leyenda más grande en más señal			
Letra mayúscula (mm)	Letra minúscula (mm)	Orla (mm)	Borde (mm)
< 80	< 70	10	10
80 a 140	70 a 100	16	16
141 a 240	101 a 180	25	25
400	181 a 320	40	40

> 400	> 320	70	70

Nota: Dimensiones para anchos de orla y borde de las señales con fondo color obscuro y letras color claro. Datos tomados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Esquinas: El radio de las esquinas debe ser 0,1 veces el lado más corto de la señal o se puede aplicar como referencia la siguiente tabla.

Tabla 3.4.3. 3: Dimensión de los radios de esquina

Dimensión más corta de la señal	Radio de esquina
< 200	10 ó 25
200 a 400	25 ó 50
401 a 900	50 ó 100
901 a 1500	100 ó 200
1501 a 2000	200 ó 300

Nota: Dimensiones de los radios de las esquinas, de acuerdo a la dimensión más corta de la señal. Datos tomados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

En las señales informativas que no tienen texto, para el diseño de orlas y bordes se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 3.4.3. 4: Dimensiones de borde, orla y radio externo de esquina, partiendo de la dimensión de la señal

Dimensión de la señal (mm)	Orlas (mm)	Bordes (mm)	Radio externo de esquinas (mm)
600x600	16	8	40
750x750	20	10	50
900x900	24	12	60
1200x1200	32	16	80

Nota: A partir de las señales se dimensionan las orlas, bordes y radio externo de esquinas. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Colores

Los colores empleados en las señales de vía, los colores fluorescentes y retroreflectivos deben cumplir las especificaciones de las normas INEN correspondientes o de la norma ASTM D 4956. Los reversos de las señales deben tener un tratamiento para evitar el deslumbramiento del aluminio.

La señalización debe cumplir con los parámetros de retroreflectividad de la norma ASTM D 4956, como mínimo se usará material Tipo III y se incrementará el tipo según lo determine el estudio de Ingeniería de Tránsito.

Medios de retroreflectividad: La retroreflectividad se obtiene mediante materiales retroreflectivos, que deben usarse en las señales de las siguientes formas:

a. Se utilizará material retroreflectivo como fondo y material retroreflectivo del mismo tipo y fabricante en leyenda, pictograma, flecha, u orla.

b. Se utilizará material retroreflectivo como fondo y material electrocorte del mismo fabricante para leyenda, pictograma, texto, flecha u orla.

c. Se utilizará material retrorreflectivo como fondo y tinta serigráfica opaca en color negro y transparente en otros colores, imborrable a los agentes del intemperismo, resistente a los rayos UV, compatible con el material retrorreflectivo del mismo fabricante y con la misma garantía del material retrorreflectivo. La tinta serigrafía se utilizará sobre el material retrorreflectivo. Las tintas deben ser certificadas con un documento entregado por el fabricante para el uso en señales de tránsito.

En todas las señales de hasta 1200 mm, el material retrorreflectivo debe ser en una sola pieza. En señales mayores a éste valor, cuando se realicen uniones del material retrorreflectivo se debe seguir la misma orientación angular de la retrorreflectividad.

Materiales para construcción de las señales

Las señales de vía normalizadas deben ser construidas en metal y tener un borde redondeado. Para dar rigidez a las señales desde 1200 mm en adelante, impedir su deterioro por dobladura y cuando se requiera, deben fijarse a una estructura metálica de tubo cuadrado galvanizado desde 12 mm a 18 mm y de 1,5 mm de espesor, dependiendo del tamaño de la señal. Ver norma ASTM A 123 e INEN 2415.

Señales metálicas: Deben ser de lámina de aluminio anodizado con espesor mínimo de 2 mm, temple H12, H14 o H38. ASTM.

Recubrimiento para las caras de las señales

Se debe utilizar material retroreflectivo mínimo Tipo III, y/o película electrocorte, que cumpla con los requisitos de la norma ASTM D 4956. Al aplicar una película electrocorte sobre el material retroreflectivo, el producto final se evaluará según ésta norma; al igual que el producto final si se utiliza material retroreflectivo sobre material retroreflectivo, que deben ser del mismo tipo.

Postes y accesorios de sujeción

Los postes para el anclaje de señales deben ser de tubo de acero galvanizado de 50x50 mm y mínimo de 2 mm de espesor, en la parte inferior se soldará una varilla de hierro corrugado de 12 mm de diámetro por 200 mm de longitud, a una altura de 150 mm.

Deben proveerse accesorios para la sujeción firme y consistente de las señales a sus postes de montaje. La sujeción de las láminas al poste se harán con remache de aluminio tipo mariposa de 9,52 mm x 38 mm. Este tipo de sujeción se aplica para señales que no requieren de estructura adicional de soporte en la lámina, debe llevar dos remaches.

Para las señales con estructura, el tipo de sujeción de la lámina a la estructura deberá garantizar la estabilidad de la señal. La sujeción se hará con remaches de aluminio 7

mm (1/32") con máximo de separación de 100 mm entre remaches. Para señalización aérea de pórticos, banderas, y mariposas a más de la estructura de la señal, considerar cargas de viento, sísmicas y tipo de suelo según las disposiciones del Código Ecuatoriano de la Construcción.

Tratamiento protector

Los materiales empleados en la fabricación e instalación de las señales deben ser resistentes o estar protegidos contra el deterioro causado por las condiciones de la intemperie estipulado entre el fabricante y/o proveedor y el contratante. Los accesorios, postes metálicos y/o estructuras de la señalización vertical deben ser resistentes por sí mismos a la corrosión y protegidos por recubrimientos de alto grado anticorrosivo NTE INEN 2415.

Cuando la protección contra la corrosión se daña por el proceso de fabricación o instalación de las señales, deben tomarse medidas para restaurar la protección mediante un tratamiento posterior.

Tamaños

El tamaño de las señales está en función de la velocidad máxima permitida, ya que ésta determina las distancias mínimas a la que la señal debe ser vista y leída. Por ello, las dimensiones mínimas de cada señal deben cumplir con lo especificado en la siguiente tabla.

Tabla 3.4.3. 5: Tamaño de las letras

Velocidad máxima	Tamaño
≤ 50 km/h	A
> 50 km/h ≤ 70 km/h	B
> 70 km/h	C

Nota: Tamaño de las letras de acuerdo a las velocidades que se usan en las vías.
Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

En las señales informativas el tamaño de la señal depende del tamaño de la letra seleccionado y de la/s leyenda/s y demás elementos a inscribir en ellas. Dado que corresponde a la velocidad máxima y a las características geométricas de la ruta, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los respectivos espacios entre todos sus elementos; leyenda, símbolo, orla, flechas, etc.

CAPÍTULO 4.

PROPUESTA DE DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL INFORMATIVA

4.1. Herramientas para la ejecución de los cálculos

Antes de realizar la propuesta de diseño de señalización vertical informativa tanto para las vías arteriales y colectoras estudiadas y evaluadas en el presente tema de tesis, las tablas expuestas a continuación son aquellas que empleamos para el cálculo y dimensionamiento de nuestra propuesta de señalización informativa. Sin embargo, en la normativa propuesta por la INEN (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012), se encuentran todas las tablas que se utilizan para el cálculo general de la señalización informativa vertical, el mismo que dependerá del tipo de vía y la velocidad máxima permitida en la misma.

Tabla 4.1. 1: Altura de las letras para el cálculo de los letreros

Velocidad en km/h	**Distancia de legibilidad aproximada (m)**	**Altura de letras según las siguientes series (mm)**				
		Señales laterales a nivel			**Señales elevadas**	
		D	**E**	**F**	**EMod**	**Minúscula**
< 60	500	100	80	80	160	105
	750	140	100	100	200	135
60 - 80	850	160	140	140	280	180
	1000	200	160	160	340	240
> 80	110	200	160	160	400	300
	140	240	200	200	560	360

Nota: De acuerdo a la velocidad y distancia de visibilidad se selecciona las series de las letras. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 2: Dimensión de Orla y Borde

Dimensión de leyenda más grande en más señal			
Letra mayúscula (mm)	**Letra minúscula (mm)**	**Orla (mm)**	**Borde (mm)**
< 80	< 70	10	10
80 a 140	70 a 100	16	16
141 a 240	101 a 180	25	25
400	181 a 320	40	40
> 400	> 320	70	70

Nota: En función del tamaño de las letras mayúsculas y minúsculas se dimensiona la Orla y Borde. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 3: Radio de esquina

Dimensión más corta de la señal	**Radio de esquina**
< 200	10 ó 25
200 a 400	25 ó 50
401 a 900	50 ó 100
901 a 1500	100 ó 200
1501 a 2000	200 ó 300

Nota: Tomando la dimensión más corta de la señal se selecciona el radio de la esquina de los letreros. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 4: SERIE E MODIFICADA

Altura de Letras y Números	ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS																																				Ancho de Barra de Letras y Números
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
120	122	97	96	97	92	89	96	98	24	92	101	92	124	101	101	98	101	98	98	90	100	110	130	120	120	98	41	98	98	116	98	98	98	98	98	101	24
140	143	113	112	113	108	104	112	115	28	108	118	108	146	118	118	115	118	115	115	105	116	129	151	141	141	115	47	115	115	136	115	115	115	115	115	118	28
160	163	130	128	130	123	119	128	131	32	123	135	123	167	135	135	131	135	131	131	120	133	147	173	162	162	131	54	131	131	155	131	131	131	131	131	135	32
180	183	146	144	146	139	133	144	148	36	139	151	139	187	151	151	148	151	148	148	135	149	166	194	182	182	148	61	148	148	175	148	148	148	148	148	151	36
200	204	162	160	162	154	148	160	164	40	154	168	154	208	168	168	164	168	164	164	150	166	184	216	202	202	164	68	164	164	194	164	164	164	164	164	168	40
240	245	194	192	194	185	178	192	197	48	185	202	185	250	202	202	197	202	197	197	180	199	221	259	242	242	197	81	197	197	233	197	197	197	197	197	202	48
280	285	227	224	227	216	207	224	230	56	216	235	216	292	235	235	230	235	230	230	210	232	258	302	283	283	230	95	230	230	272	230	230	230	230	230	235	56
320	326	259	256	259	247	237	256	263	64	247	269	247	333	269	269	263	269	263	263	240	266	295	346	323	323	263	108	263	263	311	263	263	263	263	263	269	64
340	346	275	272	275	262	252	272	279	68	262	286	262	354	286	286	279	286	279	279	255	282	313	367	343	343	279	115	279	279	330	279	279	279	279	279	286	68
400	408	324	320	324	308	296	320	328	80	308	336	308	416	336	336	328	336	328	328	300	332	368	432	404	404	328	135	328	328	388	328	328	328	328	328	336	80
480	489	389	384	389	370	356	384	394	96	370	404	370	500	404	404	394	404	394	394	360	398	442	518	485	485	394	162	394	394	466	394	394	394	394	394	404	96
560	571	453	448	453	431	415	448	459	112	431	471	431	583	471	471	459	471	459	459	420	465	515	605	565	565	459	189	459	459	543	459	459	459	459	459	471	112
640	652	518	512	518	493	474	512	525	128	493	538	493	666	538	538	525	538	525	525	480	531	589	691	646	646	525	216	525	525	621	525	525	525	525	525	538	128

Nota: Dimensión de letras y números. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 5: MINUSCULAS

Altura de Letras y Números	ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS																									Ancho de Barra de Letras y Números
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	
90	77	77	77	76	77	50	77	76	22	42	75	22	128	77	79	76	76	59	75	60	77	91	119	92	96	78	22
105	89	90	89	88	89	58	89	88	26	49	87	26	149	89	92	88	88	68	87	70	89	106	139	108	112	91	26
120	102	103	102	101	102	66	102	101	30	57	100	30	171	102	106	101	101	78	100	81	102	121	159	124	129	105	30
135	115	116	115	113	115	74	115	113	34	64	112	34	192	115	119	113	113	88	112	91	115	136	178	139	145	118	34
150	128	129	128	126	128	83	128	126	38	71	124	38	213	128	132	126	126	98	124	101	128	152	198	154	161	131	38
180	153	155	153	151	153	99	153	151	45	85	149	45	256	153	158	151	151	117	149	121	153	182	238	185	193	157	45
210	179	181	179	176	179	116	179	176	53	99	174	53	298	179	185	176	176	137	174	141	179	212	277	216	225	183	53
240	204	207	204	202	204	132	204	202	60	113	199	60	341	204	211	202	202	156	199	161	204	243	317	247	257	209	60
255	217	219	217	214	217	140	217	214	64	120	211	64	362	217	224	214	214	166	211	171	217	258	337	262	273	222	64
300	255	258	255	252	255	165	255	252	75	141	249	75	426	255	264	252	252	195	249	201	255	303	396	309	321	261	75
360	306	310	306	302	306	198	306	302	90	170	299	90	512	306	317	302	302	234	299	242	306	364	476	371	386	314	90
420	357	361	357	353	357	231	357	353	105	198	348	105	597	357	369	353	353	273	348	282	357	424	555	432	450	366	105
480	408	413	408	403	408	264	408	403	120	226	398	120	682	408	422	403	403	312	398	322	408	485	634	494	514	418	120

Nota: Dimensión de letras y números. Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004. (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 6: Espacio de letras de la Serie E mod y minúsculas

	Seguida por							
Letra inicial o precedente	**acde goq**	**bhikl mnpru**	**fw**	**j**	**st**	**vy**	**x**	**z**
A	150	150	140	95	120	100	120	155
B	180	230	170	120	165	140	140	185
C	170	210	155	110	150	150	160	175
D	165	215	160	105	150	150	160	170
E	170	210	155	110	150	150	160	175
F	80	160	100	80	90	90	95	120
G	170	210	155	110	150	150	160	175
H	220	260	210	170	205	205	215	225
I	220	260	210	170	205	205	215	225
J	215	230	205	165	190	190	200	220
K	130	190	120	75	115	115	125	140
L	130	190	120	75	115	115	125	140
M	220	260	210	170	205	205	215	225
N	220	260	210	170	205	205	215	225
O	165	215	160	105	150	150	160	170
P	155	180	145	80	130	130	140	150
Q	165	215	160	105	150	150	160	170
R	165	215	160	105	150	150	160	170
S	150	205	140	100	135	135	145	155
T	120	190	110	90	120	120	130	140
U	215	230	205	165	190	190	200	220
V	110	180	120	95	135	135	145	155
W	150	170	140	95	120	100	120	155
X	150	170	140	95	120	100	120	155
Y	80	160	100	70	75	75	90	130
Z	200	240	195	140	190	190	200	210

Nota: Espaciamiento entre las letras de la serie E y números de 640 mm con ancho espaciamiento. Datos del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 7: Minúscula a minúscula

Letra inicial o precedente	Seguida por							
	acde goq	**bhikl mnpru**	**fw**	**j**	**st**	**vy**	**x**	**z**
A	195	245	185	140	180	180	190	200
B	140	195	130	85	125	125	135	145
C	150	200	140	95	135	135	145	155
D	195	245	185	140	180	180	190	200
E	150	200	140	95	135	135	145	155
F	140	195	130	85	125	125	135	145
G	195	245	185	140	180	180	190	200
H	195	245	185	140	180	180	190	200
I	195	245	185	140	180	180	190	200
J	195	245	185	140	180	180	190	200
K	140	195	130	85	125	125	135	145
L	195	245	185	140	180	180	190	200
M	195	245	185	140	180	180	190	200
N	195	245	185	140	180	180	190	200
O	140	195	130	85	125	125	135	145
P	140	195	130	85	125	125	135	145
Q	195	245	185	140	180	180	190	200
R	95	150	90	40	80	80	90	100
S	140	195	130	85	125	125	135	145
T	145	200	135	90	130	130	140	150
U	195	245	185	140	180	180	190	200
V	125	180	115	70	110	110	120	130
W	130	180	120	75	115	115	125	135
X	135	185	125	80	120	120	130	140
Y	125	180	115	70	110	110	120	130
Z	145	200	135	90	130	130	140	150

Nota: Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

Tabla 4.1. 8: Factor de espacio

Altura de letra, mm		Factor
Minúscula	**Mayúscula**	
90	120	0.188
105	140	0.219
120	160	0.250
135	180	0.281
150	200	0.313

milímetros

180	240	0.375
210	280	0.438
240	320	0.500
255	340	0.531
300	400	0.625
360	480	0.750
420	560	0.875
480	640	1.000

Nota: Datos recuperados del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de, 2012)

4.2. Propuesta de diseño de señalización vertical informativa para vías arteriales.

Al ser las vías arteriales las que se conectan con la zona urbana de la ciudad, necesitan un análisis detallado de los puntos especificados en los cuales debe colocarse la señalización vertical informativa a los distintos accesos principales y más importantes de Cuenca. Para ello, la señalización propuesta se la hizo en la unión de las vías arteriales con las colectoras.

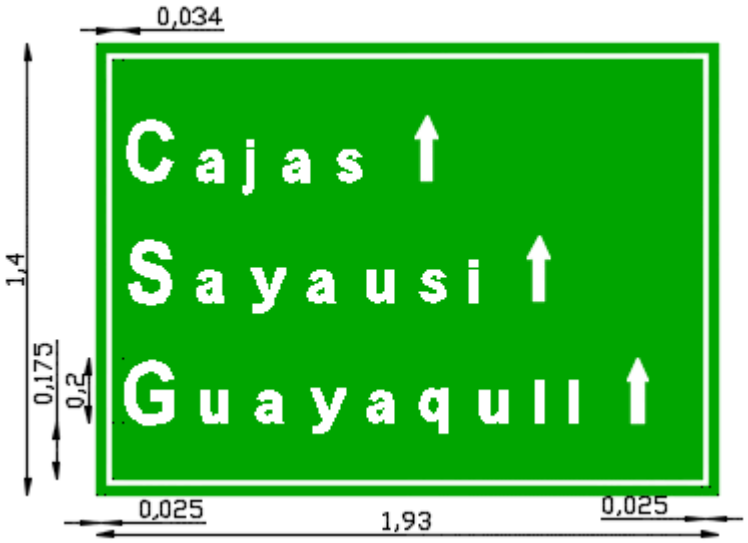
Se analizaron todas las vías arteriales de la ciudad de acuerdo a su respectiva velocidad máxima permitida; dentro de estas tenemos:

Ordoñez Laso: velocidad < 60 km/h.
Pasaje Medio Ejido: velocidad en el rango de 60 – 80 km/h
Av. las Américas: velocidad <60 km/h
Panamericana Norte: velocidad < 60 km/h.
Circunvalación Sur: velocidad de > 80 km/h
Panamericana Sur: velocidad en el rango de 60 – 80 km/h

Ordoñez Lazo

Sentido del letrero Norte – Sur

Señalización1



Señalización 4.2. 1: Primera señalización ubicado en la vía Ordoñez Lazo.
Fuente: Autoras.

Sentido del letrero Sur – Norte

Señalización2

Señalización 4.2. 2: Segunda señalización ubicado en la vía Ordoñez Lazo.
Fuente: Autoras.

Pasaje Medio Ejido

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1

Señalización 4.2. 3: Primera señalización de la vía Pasaje Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización 4.2. 4: Segunda señalización de la vía Pasaje Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización3

Señalización4.2. 5: Tercera señalización de la vía Pasaje Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

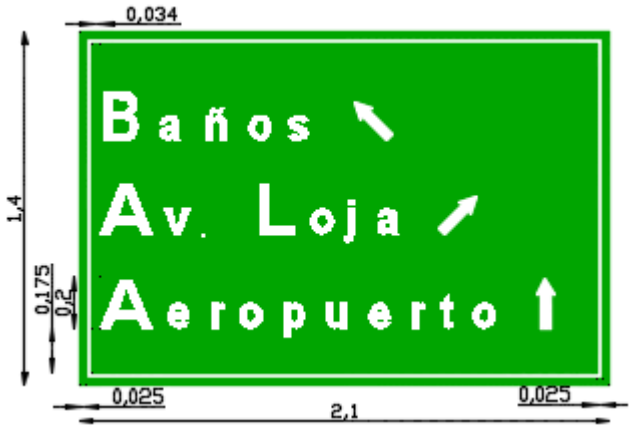
Señalización4

Señalización4.2. 6: Cuarta señalización de la vía Pasaje Medio Ejido.
Fuente: Autoras.

Avenida de las Américas

Sentido de los letreros Oeste - Este

Señalización1



Señalización4.2. 7: Primera señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización4.2. 8: Segundo Señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización3

Señalización4.2. 9: Tercera señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

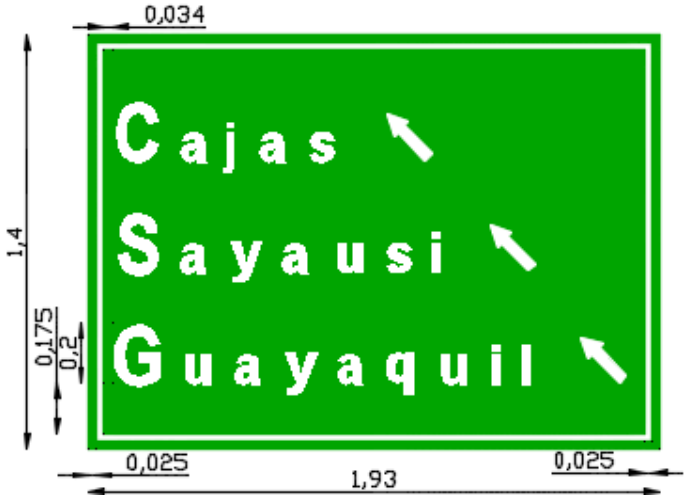
Señalización4

Señalización4.2. 10: Cuarta señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización 5

Señalización 4.2. 11: Quinta señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización6



Señalización 4.2. 12: Sexta señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

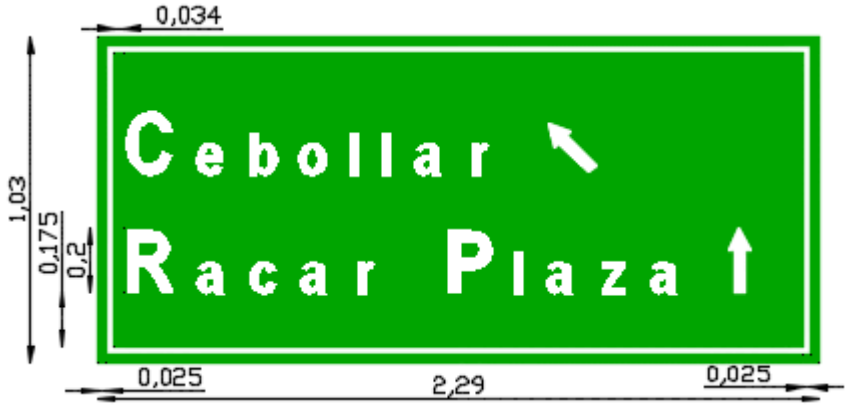
Señalización7

Señalización 4.2. 13: Séptima señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización8

Señalización4.2. 14: Octava señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización9

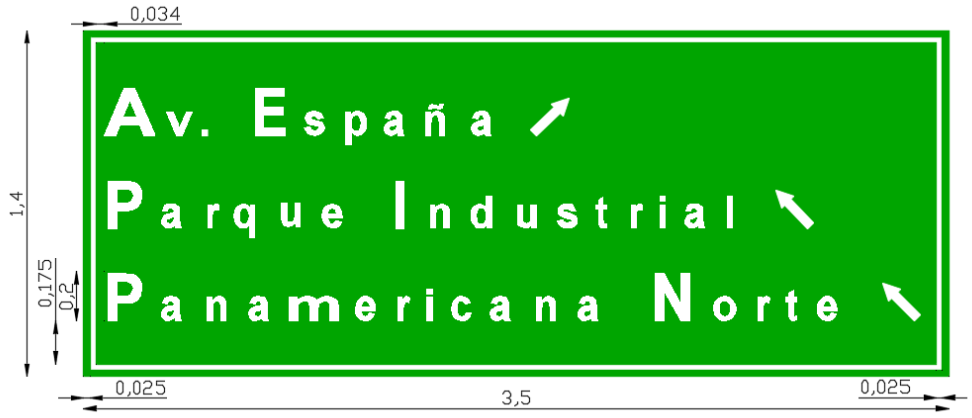


Señalización 4.2. 15: Novena señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización10

Señalización 4.2. 16: Decima señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización 11



Señalización 4.2. 17: Decima primera señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Este - Oeste

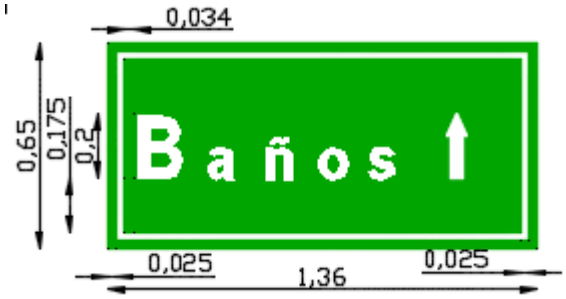
Señalización12

Señalización 4.2. 18: Décima segunda señalización en la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización13

Señalización 4.2. 19: Décima tercera señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización14



Señalización 4.2. 20: Décima cuarta señalización de la Av. de las Américas (colocado en un pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización15

Señalización 4.2. 21: Décima quinta señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

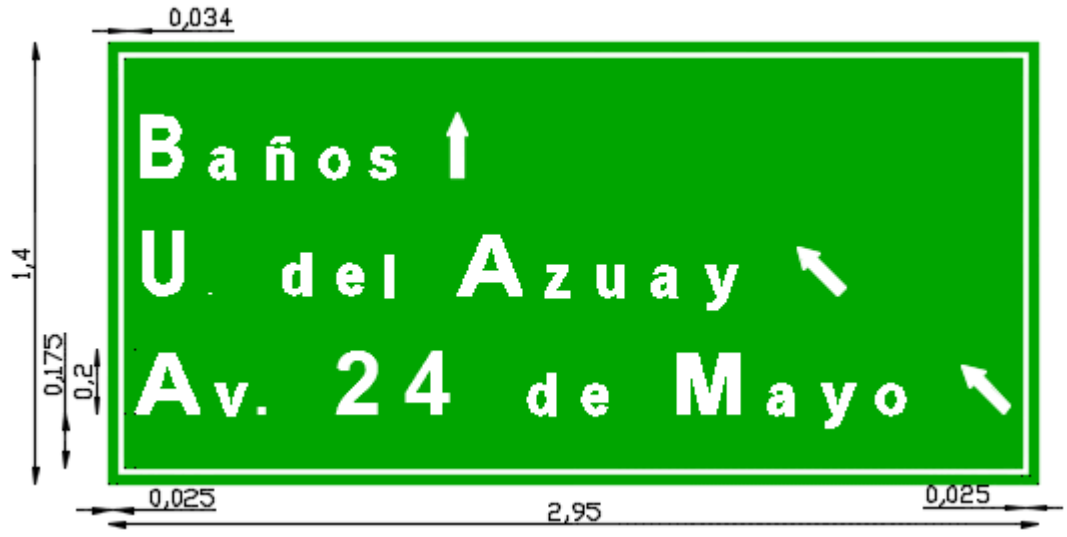
Señalización16

Señalización 4.2. 22: Décima sexta señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización17

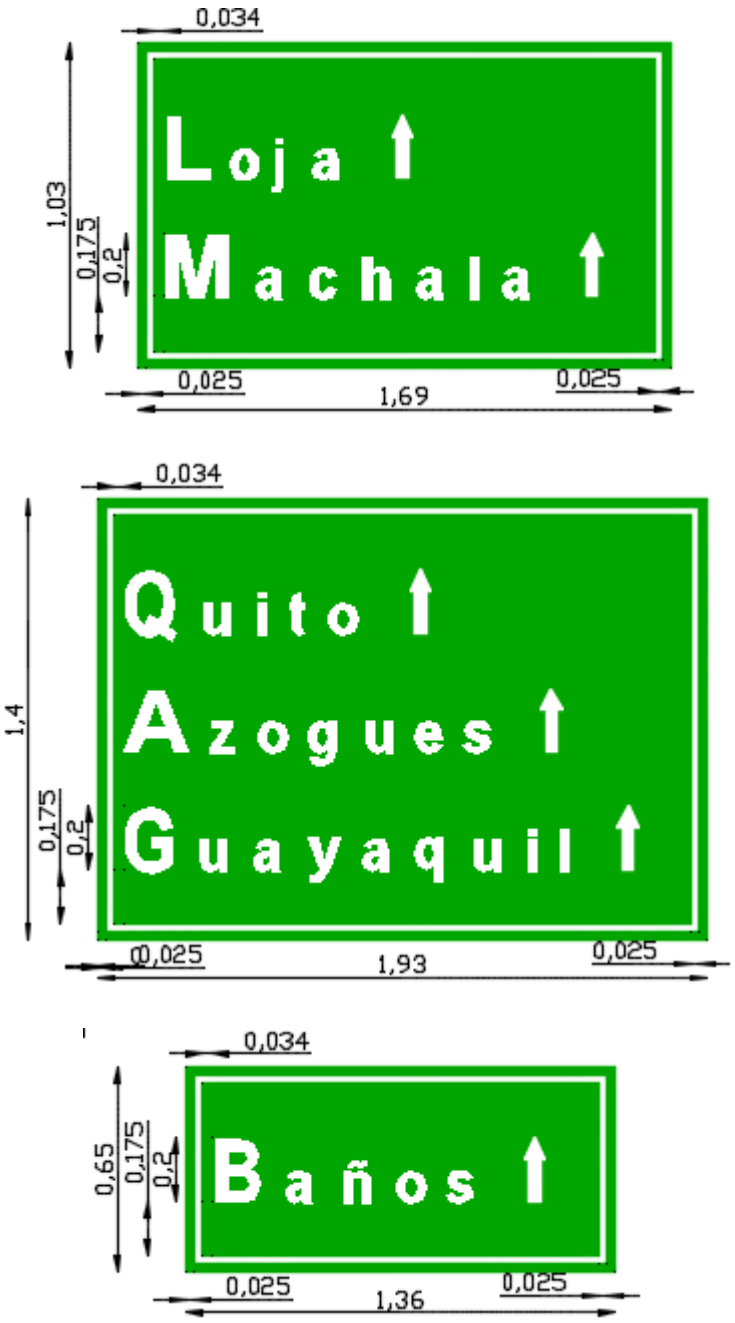
Señalización4.2. 23: Décima séptima Señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización18



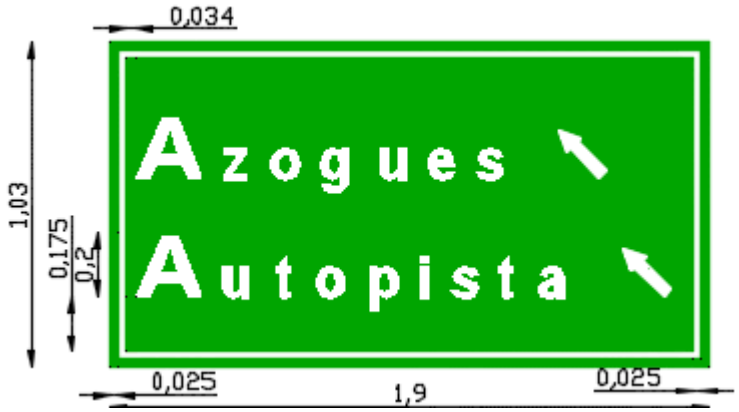
Señalización 4.2. 24: Décimo octavo del Señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Señalización19



Señalización 4.2. 25: Décima novena señalización de la Av. de las Américas (colocados en pórtico). Fuente: Autoras.

Señalización20

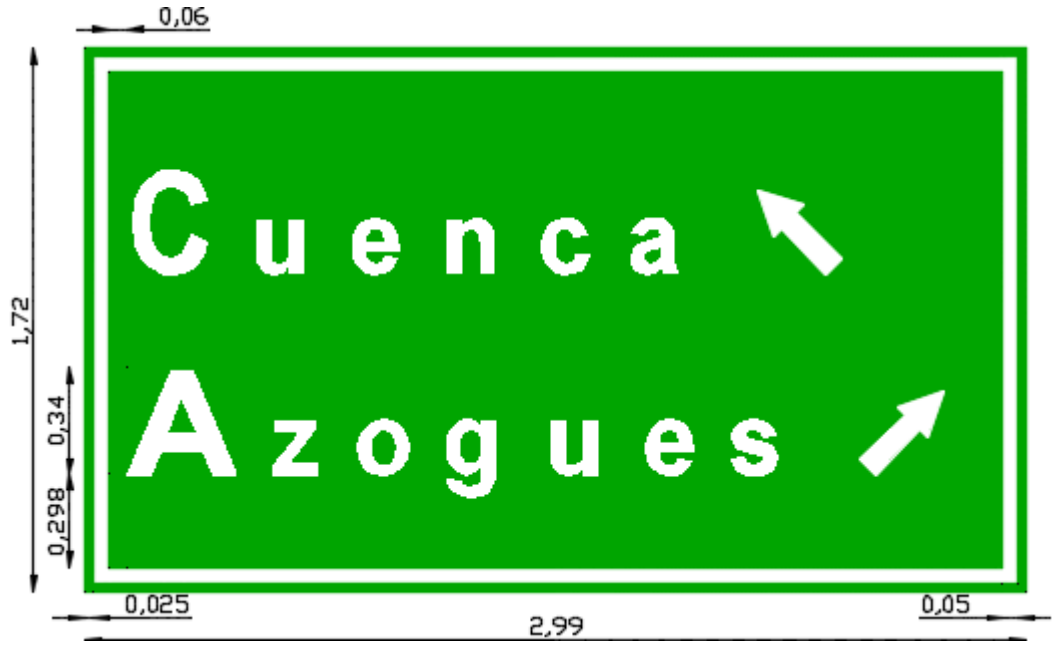


Señalización4.2. 26: Veinteava señalización de la Av. de las Américas.
Fuente: Autoras.

Panamericana Norte

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1

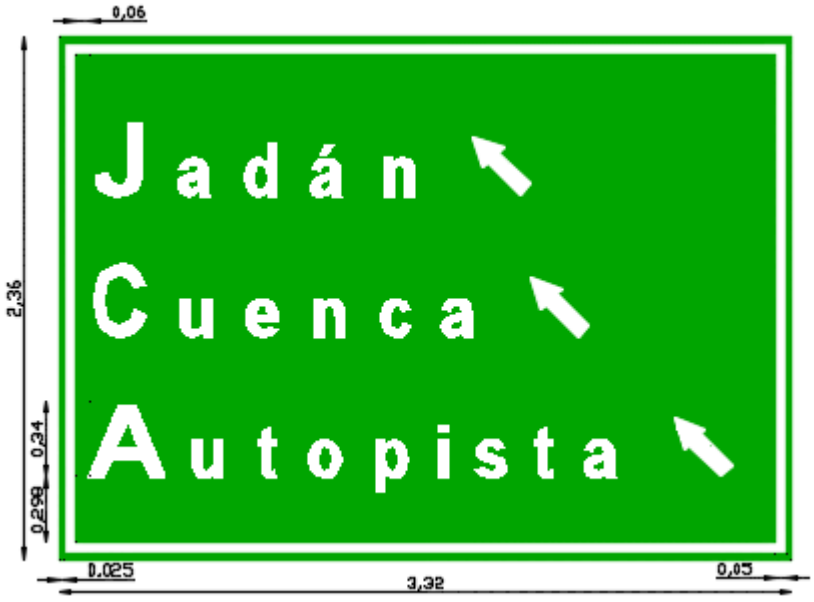


Señalización 4.2. 27: Primera señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización4.2. 28: Segunda señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización3

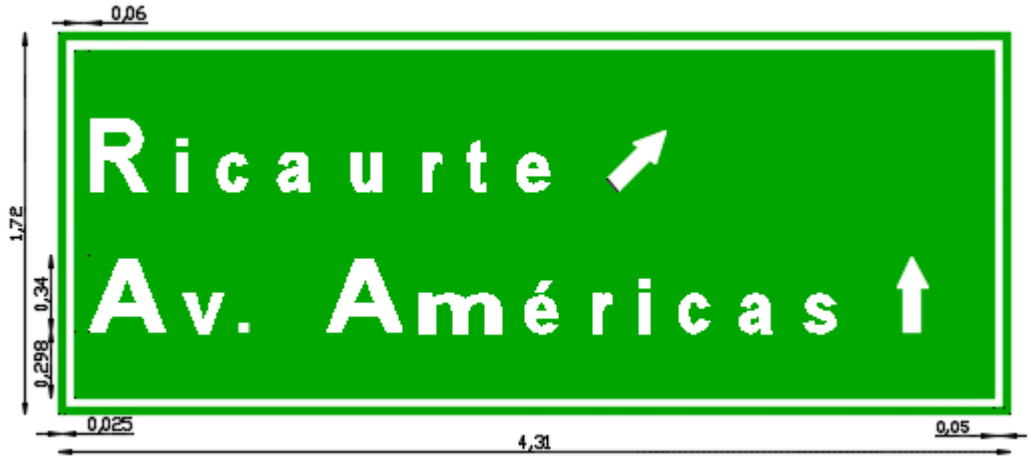


Señalización 4.2. 29: Tercera señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización4

Señalización 4.2. 30: Cuarta señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización5



Señalización4.2. 31: Quinta señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización 6

Señalización 4.2. 32: Sexta señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización 7

Señalización 4.2. 33: Séptima señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización 8

Señalización 4.2. 34: Octava señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

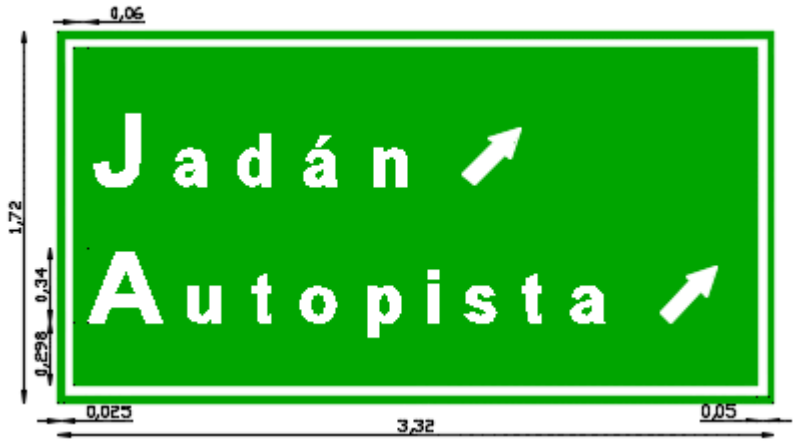
Señalización 9

Señalización 4.2. 35: Novena señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización 10

Señalización4.2. 36: Decimo Señalización de la vía Panamericana Norte (colocada en pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización11



Señalización 4.2. 37: Décima primera señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

Señalización 12

Señalización4.2. 38: Décima segunda señalización de la vía Panamericana Norte.
Fuente: Autoras.

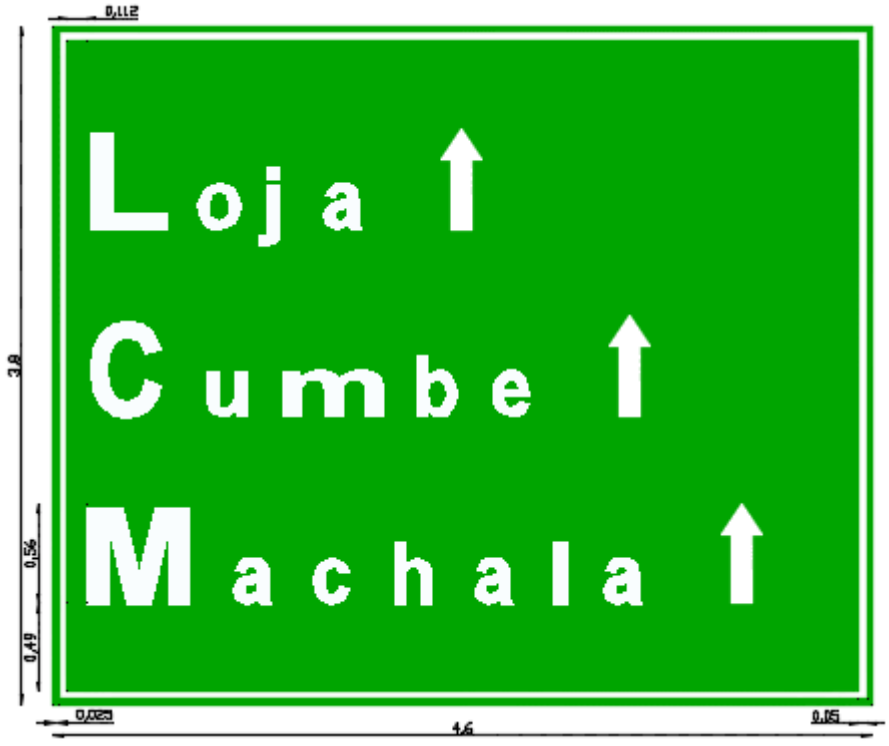
Circunvalación Sur

Sentido de los letreros Norte – Sur

Señalización1

Señalización4.2. 39: Primera señalización de la vía Circunvalación Sur (colocados en pórtico). Fuente: Autoras.

Señalización2



Señalización 4.2. 40: Segunda señalización de la vía (colocados en pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización3

Señalización4.2. 41: Tercera señalización de la vía Circunvalación sur.
Fuente: Autoras.

Señalización 4

Señalización 4.2. 42: Cuarta señalización de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

Señalización 5

Señalización 4.2. 43: Quinta señalización de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización 6

Señalización 4.2. 44: Sexta señalización de la vía Circunvalación Sur (colocado en pórtico)
Fuente: Autoras.

Señalización7

Señalización 4.2. 45: Séptima señalización de la vía Circunvalación Sur (Colocado en pórtico)
Fuente: Autoras.

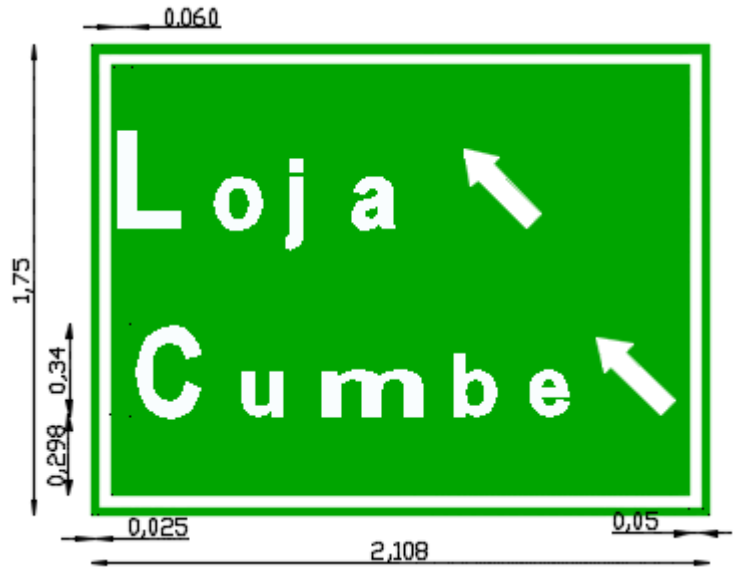
Señalización8

Señalización 4.2. 46: Octava señalización de la vía Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

Panamericana Sur

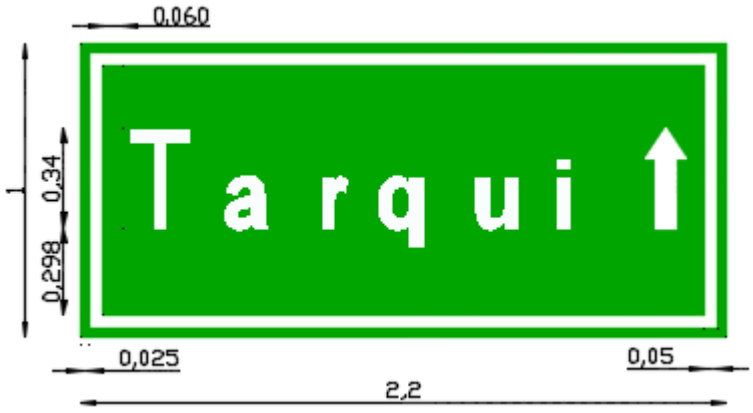
Sentido de los letreros Norte – Sur

Señalización 1



Señalización4.2. 47: Primera señalización de la vía Panamericana Sur (colocada en pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización 2



Señalización 4.2. 48: Segunda señalización de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

Señalización 3

Señalización 4.2. 49: Tercera señalización de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

Señalización 4

Señalización 4.2. 50: Cuarta señalización de la vía Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Norte – Sur

Señalización5

Señalización 4.2. 51: Quinta señalización de la vía Panamericana Sur (colocada en pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización 6

Señalización 4.2. 52: Sexta señalización de la vía Panamericana Sur (colocado en pórtico).
Fuente: Autoras.

4.3. Propuesta de diseño de señalización vertical informativa para ciertas vías colectoras

Para la propuesta de señalización de las vías colectoras nombradas en capítulos anteriores, su análisis y colocación se realizó donde existe una conexión entre vía

colectora – arterial y entre colectora – colectora de mayor importancia. Todas estas vías se analizaron con una velocidad menor a 60 km/h.

Primero de Mayo

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización 1

Señalización4.3. 1: Primera señalización de la Av. Primero de Mayo.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Norte - Sur

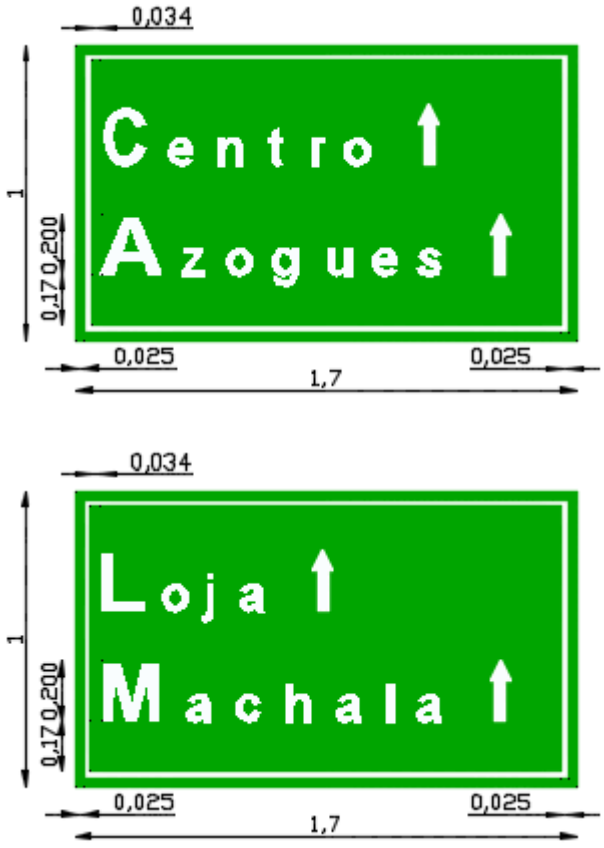
Señalización 2

Señalización 4.3. 2: Segunda señalización de la Av. Primero de Mayo.
Fuente: Autoras.

Camino a Baños

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización1



Señalización 4.3. 3: Primera señalización de la vía Camino a Baños (colocada en pórticos).
Fuente: Autoras.

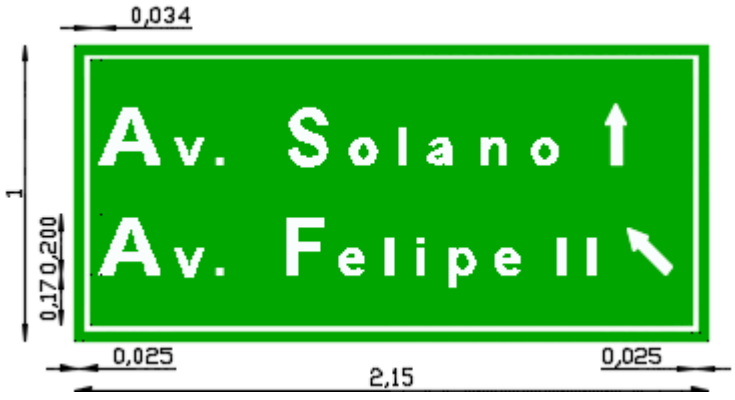
Don Bosco

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización1

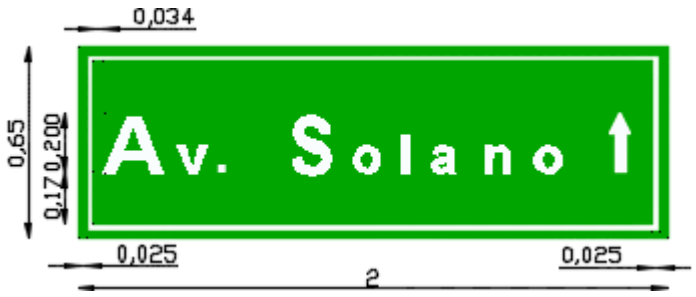
Señalización 4.3. 4: Primera señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Señalización 2



Señalización 4.3. 5: Segunda señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Señalización 3



Señalización 4.3. 6: Tercera señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización4

Señalización 4.3. 7: Cuarta señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Señalización5

Señalización 4.3. 8: Quinta señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Señalización6

Señalización 4.3. 9: Sexta señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

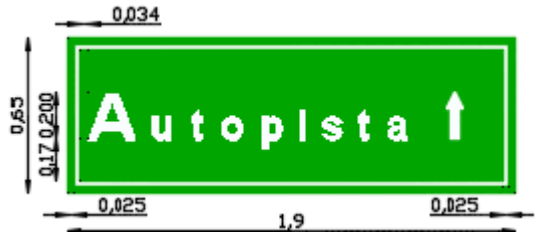
Doce de Octubre

Sentido de los letreros Este – Oeste

Señalización1

Señalización 4.3. 10: Primera señalización de la Av. Doce de Octubre.
Fuente: Autoras.

Señalización2



Señalización 4.3. 11: Segunda señalización de la Av. Doce de Octubre.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Este - Oeste

Señalización 3

Señalización 4.3. 12: Tercera señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

Señalización 4

Señalización 4.3. 13: Cuarta señalización de la Av. Don Bosco.
Fuente: Autoras.

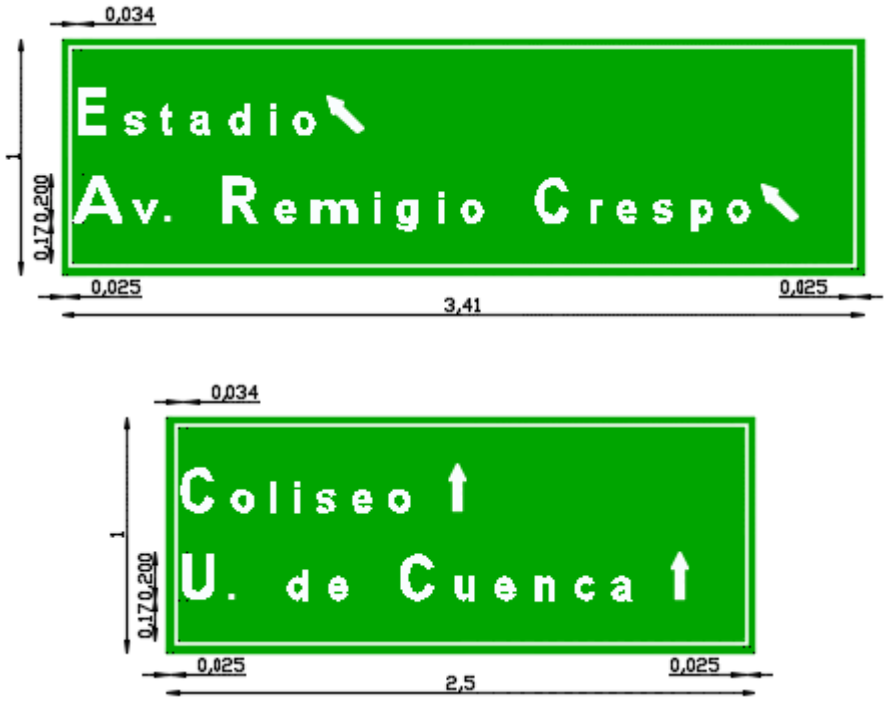
Doce de Abril

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1

Señalización 4.3. 14: Primera señalización de Av. Doce Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización 2



Señalización 4.3. 15: Segunda señalización de la Av. Doce de Abril (colocado en pórtico).
Fuente: Autoras.

Señalización 3

Señalización 4.3. 16: Tercera señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización4

Señalización4.3. 17: Cuarta señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización5

Señalización 4.3. 18: Quinta señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización6

Señalización 4.3. 19: Sexta señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización 7

Señalización 4.3. 20: Séptima señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización 8

Señalización 4.3. 21: Octava señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Señalización 9

Señalización4.3. 22: Novena señalización de la Av. Doce de Abril.
Fuente: Autoras.

Fray Vicente Solano

Sentido de los letreros Este - Oeste

Señalización 1

Señalización 4.3. 23: Primera señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Señalización 2

Señalización 4.3. 24: Segunda señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Señalización3

Señalización 4.3. 25: Tercera señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Señalización 4

Señalización 4.3. 26: Cuarta señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Oeste - Este

Señalización 5

Señalización 4.3. 27: Quinta señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Señalización 6

Señalización 4.3. 28: Sexta señalización de la Av. Fray Vicente Solano.
Fuente: Autoras.

Huayna Cápac

Sentido de los letreros Este – Oeste

Señalización 1

Señalización 4.3. 29: Primera señalización de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Señalización 2

Señalización 4.3. 30: Segunda señalización de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Señalización 3

Señalización 4.3. 31: Tercera señalización de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Oeste - Este

Señalización 4

Señalización 4.3. 32: Cuarta señalización de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Señalización 5

Señalización 4.3. 33: Quinta señalización de la Av. Huayna Cápac.
Fuente: Autoras.

Héroes de Verdeloma

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización 1

Señalización 4.3. 34: Primera señalización de la Av. Héroes de Verde loma.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Norte – Sur

Señalización 2

Señalización 4.3. 35: Segunda señalización de la Av. Héroes de Verdeloma.
Fuente: Autoras.

Hurtado de Mendoza

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización 1

Señalización4.3. 36: Primera señalización de la Av. Hurtado de Mendoza (colocada en pórtico). Fuente: Autoras.

González Suárez

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización 1

Señalización 4.3. 37: Primera señalización de la Av. González Suarez.
Fuente: Autoras.

Señalización 2

Señalización 4.3. 38: Segunda señalización de la Av. González Suárez.
Fuente: Autoras.

Señalización 3

Señalización 4.3. 39: Tercera señalización de la Av. González Suárez.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización4

Señalización4.3. 40: Cuarta señalización de la Av. González Suarez.
Fuente: Autoras.

Señalización5

Señalización 4.3. 41: Quinta señalización de la Av. González Suarez
Fuente: Autoras.

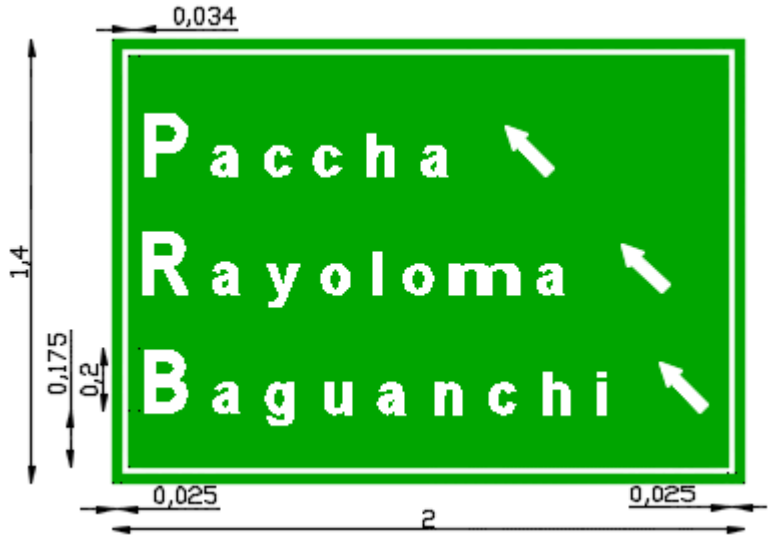
Veinte y Cuatro de Mayo

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1

Señalización 4.3. 42: Primera señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización2



Señalización 4.3. 43: Segunda señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización3

Señalización 4.3. 44: Tercera señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

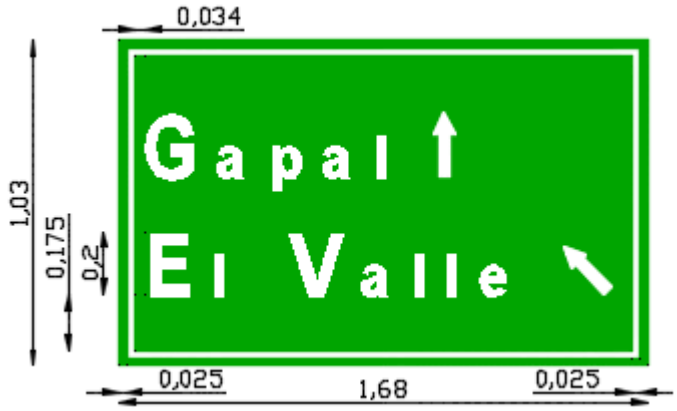
Señalización4

Señalización 4.3. 45: Quinta señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 5

Señalización4.3. 46: Quinta señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 6



Señalización 4.3. 47: Sexta señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

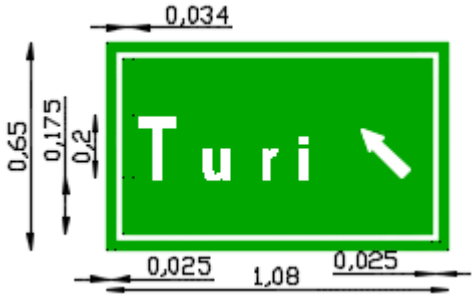
Señalización7

Señalización4.3. 48: Séptima señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 8

Señalización 4.3. 49: Octava señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 9



Señalización 4.3. 50: Novena señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

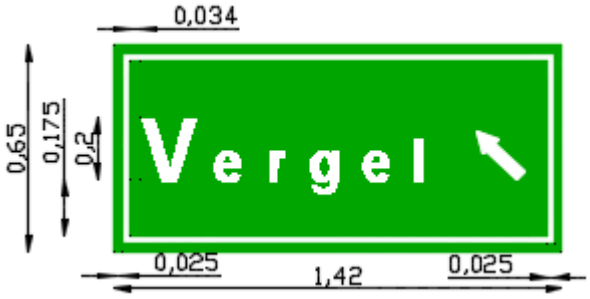
Señalización10

Señalización4.3. 51: Decima señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización11

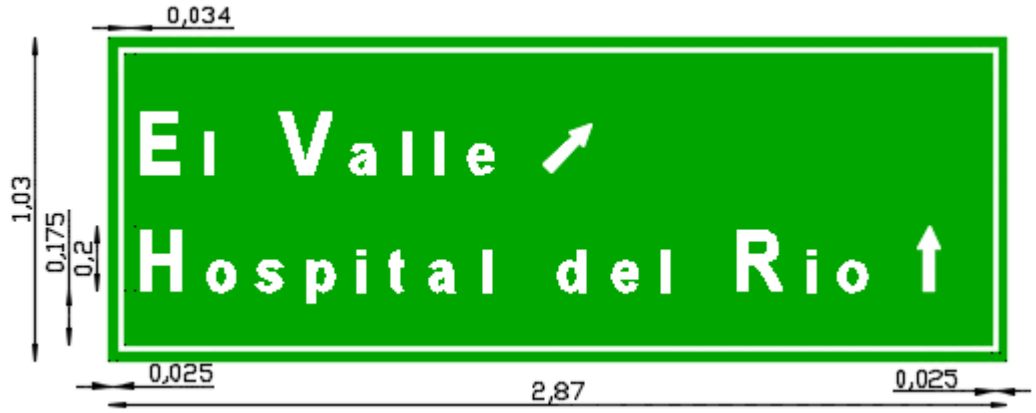
Señalización 4.3. 52: Décima primera señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 12



Señalización 4.3. 53: Décima segunda señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 13



Señalización 4.3. 54: Décima tercera señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Señalización 14

Señalización 4.3. 55: Décima cuarta señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

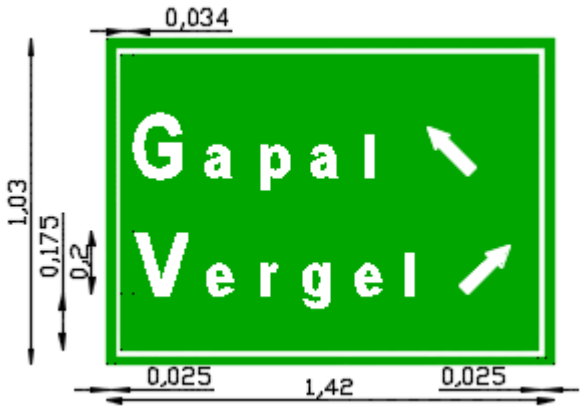
Señalización 15

Señalización 4.3. 56: Décimo quinto Señalización de la Av. 24 de Mayo.
Fuente: Autoras.

Av. Diez de Agosto

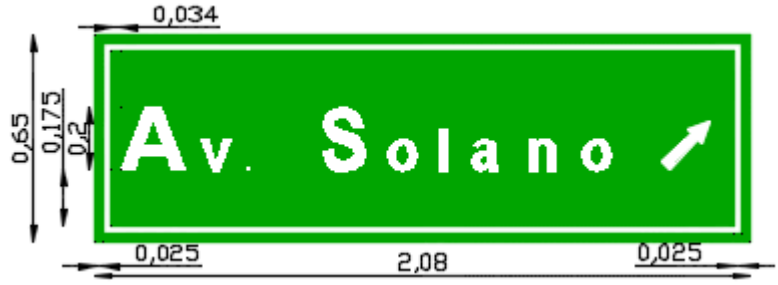
Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1



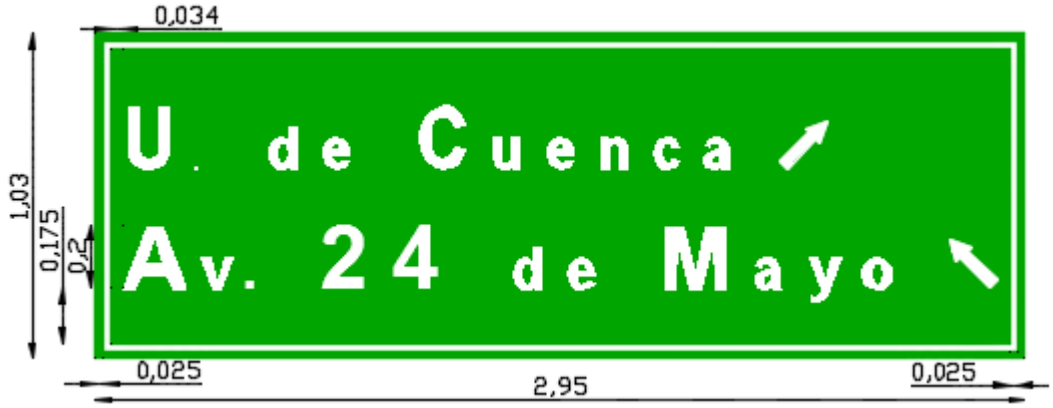
Señalización 4.3. 57: Primera señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Señalización2



Señalización 4.3. 58: Segunda señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Señalización 3



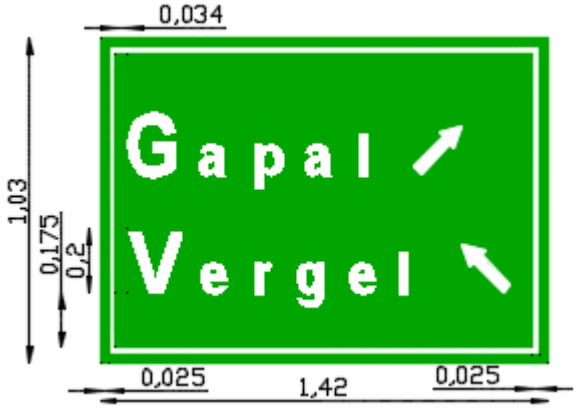
Señalización 4.3. 59: Tercera señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras

Señalización4

Señalización 4.3. 60: Cuarta señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

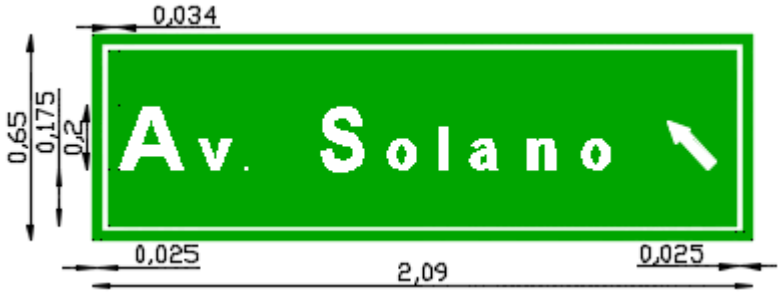
Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización 5



Señalización 4.3. 61: Quinta señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Señalización 6



Señalización 4.3. 62: Sexta señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

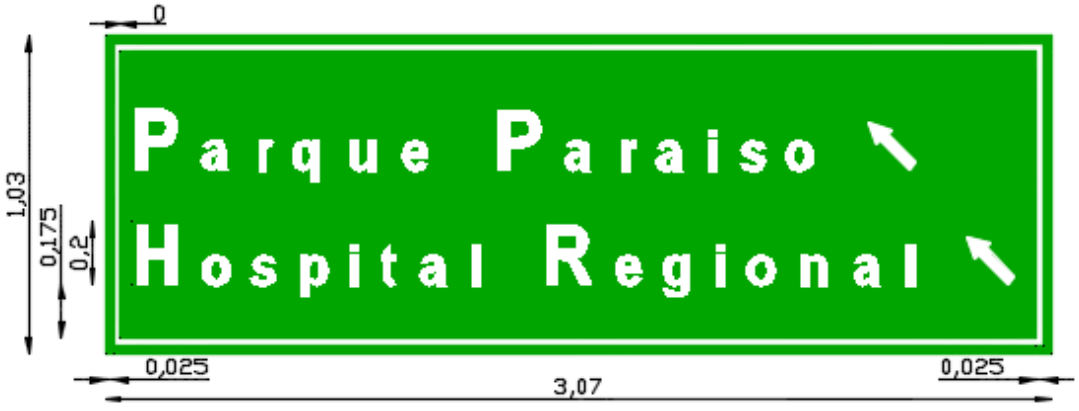
Señalización 7

Señalización 4.3. 63: Séptima señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Señalización 8

Señalización4.3. 64: Octava señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Señalización 9



Señalización 4.3. 65: Novena señalización de la Av. 10 de Agosto.
Fuente: Autoras.

Paseo de los Cañarís

Sentido de los letreros Oeste - Este

Señalización 1

Señalización 4.3. 66: Primera señalización de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Señalización 2

Señalización 4.3. 67: Segunda señalización de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Este - Oeste

Señalización3

Señalización 4.3. 68: Tercera señalización de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Señalización4

Señalización 4.3. 69: Cuarta señalización de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Señalización5

Señalización 4.3. 70**:** Quinta señalización de la Av. Paseo de los Cañarís.
Fuente: Autoras.

Camino a Turi

Sentido de los letreros Oeste - Este

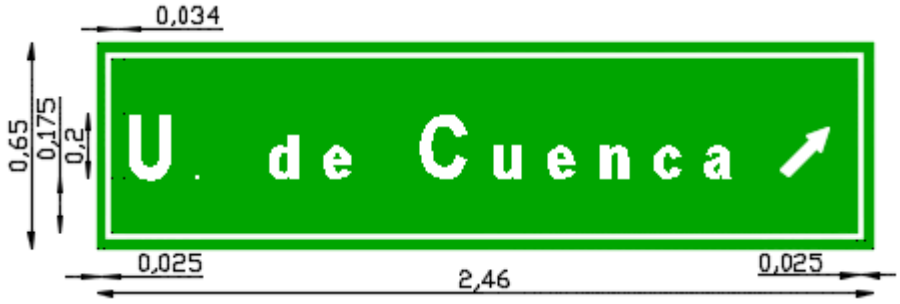
Señalización 1

Señalización 4.3. 71: Primera señalización del Camino a Turi.
Fuente: Autoras.

Remigio Crespo Toral

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1

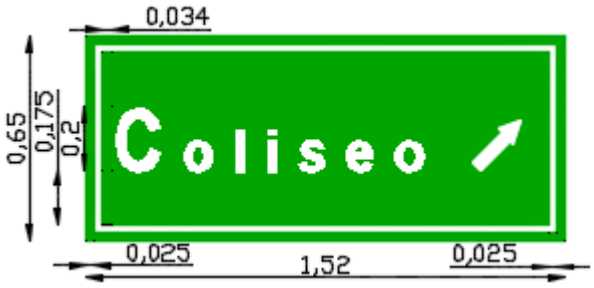


Señalización 4.3. 72: Primera señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización 4.3. 73: Segunda señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

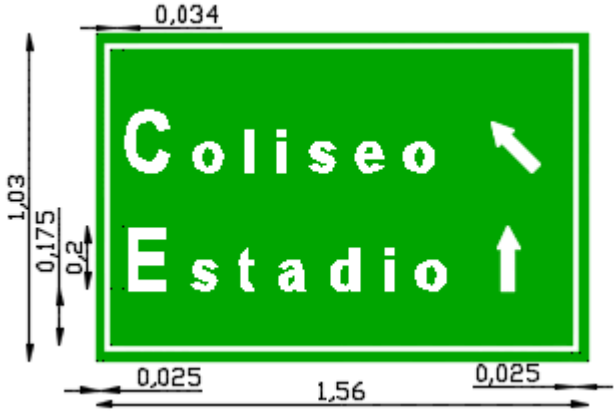
Señalización 3



Señalización 4.3. 74: Tercera señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur – Norte

Señalización4

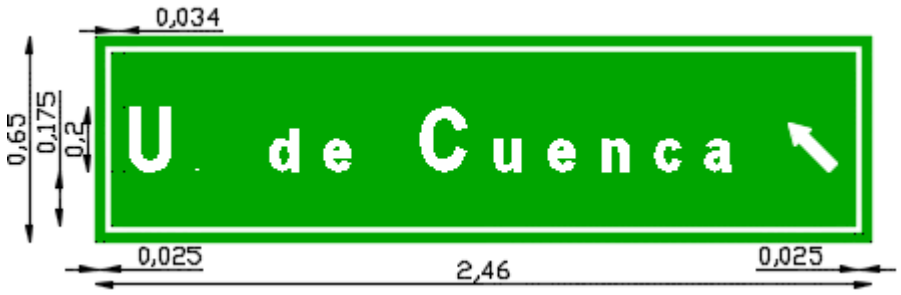


Señalización 4.3. 75: Cuarta señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Señalización 5

Señalización 4.3. 76: Quinta señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Señalización 6



Señalización 4.3. 77: Sexto Señalización de la Av. Remigio Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Roberto Crespo Toral

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización 1

Señalización 4.3. 78: Primera señalización de la Av. Roberto Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

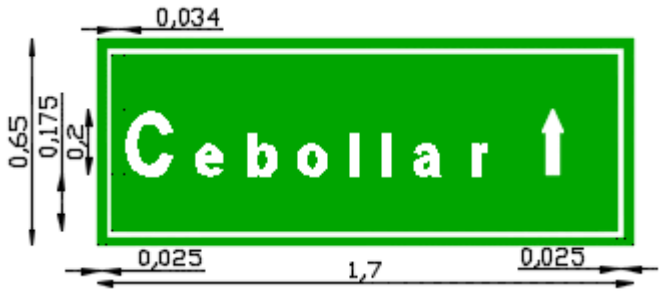
Señalización 2

Señalización 4.3. 79: Segundo Señalización de la Av. Roberto Crespo Toral.
Fuente: Autoras.

Camino San Pedro del Cebollar

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización1



Señalización 4.3. 80: Primera señalización del Camino a San Pedro del Cebollar.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización2

Señalización4.3. 81: Segunda señalización del Camino a San Pedro del Cebollar.
Fuente: Autoras.

Carlos Arízaga Vega

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización 1

Señalización 4.3. 82: Primera señalización de la Av. Carlos Arizaga Vega.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización4.3. 83: Segunda señalización de la Av. Carlos Arizaga Vega.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Norte - Sur

Señalización3

Señalización4.3. 84: Tercera señalización de la Av. Carlos Arizaga Vega.
Fuente: Autoras.

De los Cerezos

Sentido de los letreros Oeste - Este

Señalización1

Señalización4.3. 85: Primer Señalizaciónde la Av. de los Cerezos.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización 4.3. 86: Segunda señalización de la Av. de los Cerezos.
Fuente: Autoras.

Abelardo J. Andrade

Sentido de los letreros Norte – Sur

Señalización1

Señalización 4.3. 87: Primera señalización de la Av. Abelardo J. Andrade.
Fuente: Autoras.

Señalización2

Señalización 4.3. 88: Segunda señalización de la Av. Abelardo J. Andrade.
Fuente: Autoras.

Sentido de los letreros Sur - Norte

Señalización3

Señalización 4.3. 89: Tercera señalización de la Av. Abelardo J. Andrade.
Fuente: Autoras.

CAPÍTULO 5.

CÁLCULO DE DEMORAS DE LOS TIEMPOS DE VIAJE

5.1. Conocimientos previos

Para un mejor entendimiento del tema a tratar en este capítulo, es necesario recalcar algunos conceptos básicos que se utilizarán muy a menudo, brindados a continuación por el Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (Secretaria de Desarrollo Social, 2015)

Tiempo de viaje: Tiempo que dura un vehículo para transitar por un segmento de vía.

Tiempo de recorrido: Tiempo en el cual el vehículo está en movimiento.

Velocidad: Tasa de movimiento del vehículo en distancia por unidad de tiempo.

Velocidad de viaje: Distancia dividida por el tiempo de viaje total, incluyendo el tiempo de recorrido y los de demora.

Velocidad de recorrido: Distancia de viaje dividida por el tiempo de recorrido.

Velocidad media de viaje: Distancia dividida por el valor medio de los tiempos de viaje de diversos viajes en un segmento de vía.

Velocidad media de recorrido: Distancia de viaje dividida por el valor medio de los tiempos de recorrido sobre un segmento de vialidad.

Demora: Tiempo de viaje perdido por fricciones del tránsito y dispositivos para el control del mismo.

Demoras Fijas: Componente de demoras, causado por los dispositivos del control de tránsito, independientemente de los volúmenes de tránsito e interferencias presentes.

Demoras Operacionales: Componente de demoras, causado por la presencia e interferencia de otros vehículos.

Demoras de tiempo parado: Componente de la demora donde el vehículo no está en movimiento.

Demoras de tiempo de viaje: Diferencia entre el tiempo de viaje total y el calculado, basado en atravesar la ruta en estudio a una velocidad media correspondiente a un flujo de tránsito descongestionado sobre la ruta.

Tiempos de viaje y demoras

El Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (Secretaria de Desarrollo Social, 2015) nos explica que la eficiencia de los sistemas de tránsito se evalúa según la velocidad de los vehículos; por lo tanto, tenemos dos tipos de velocidades medias para medir la tasa de movimiento del tránsito; siendo éstas las siguientes:

Velocidades instantáneas: Tasa de movimiento del tránsito generalmente en km/h, la cual se expresa mediante dos tipos de medidas de velocidades medias. El primero, la velocidad media instantánea, que es la media de las velocidades instantáneas de un grupo de vehículos en un lugar de la vía. El segundo, la velocidad de viaje, que ésta sujeta a los tiempos de viaje y demoras. Los estudios para éstas velocidades se diseñan

para medir las características de la velocidad en ubicaciones específicas bajo las condiciones prevalecientes de tráfico y ambientales durante el estudio.

Velocidad media de viaje: Distancia de viaje dividida por el tiempo promedio de viaje de varios viajes sobre la vía en estudio.

El propósito central del estudio de tiempo de viaje y demoras es evaluar la calidad del movimiento de tránsito a lo largo de una ruta y determinar la ubicación tipo y alcance de sus demoras. La eficiencia del flujo de tránsito se mide en función de las velocidades de viaje y recorrido. Se considera una demora cuando el flujo de tránsito está parado o con demasiado retardo; su duración es medida en unidades de tiempo, anotando su ubicación, causa y frecuencia de demoras en el viaje.

Aplicaciones

El manual mencionado anteriormente (Secretaria de Desarrollo Social, 2015) nos dice que los resultados de tiempos de viaje y demoras sirven para la evaluación general de movimientos de tránsito a lo largo de una ruta. Los datos de demora son de gran ayuda pues definen los lugares con problemas donde las mejoras de diseño y operacionales son necesarias para el incremento de la movilidad y seguridad.

La lista de aplicaciones para la información de tiempos de viaje y demoras es la siguiente:

1. Determinación de la eficiencia de una ruta para mover el tránsito.

2. Identificación de localidades congestionadas en los sistemas viales.

3. Definición de la congestión acorde a la localidad, tipo de demora, duración y frecuencia de la fricción de tránsito.

4. Evaluación de las mejoras al tránsito mediante el uso de estudios de "antes y después".

5. Cálculo de costos del usuario en la evaluación económica de vías y mejoras al tránsito.

6. Establecimiento de las tendencias de las velocidades de viaje mediante el muestreo de rutas principales.

7. Cálculo de volúmenes de servicio y capacidades para tránsito discontinuo.

8. Establecimiento de velocidades o tiempos de viaje a lo largo de segmentos para la aplicación de modelos de distribución de viajes y/o asignación de viajes en planeación de transporte.

5.2. Métodos para el cálculo de los tiempos de demora

Método del observador moviéndose

Según lo explicado por el Prof. Tom V. Mathew (Mathew, 2014), es necesario que se considere un flujo de vehículos moviéndose en dirección norte; para resolverlo se debe tener en cuenta dos situaciones:

1. **El flujo de tráfico que se mueve y el observador es estacionario:**

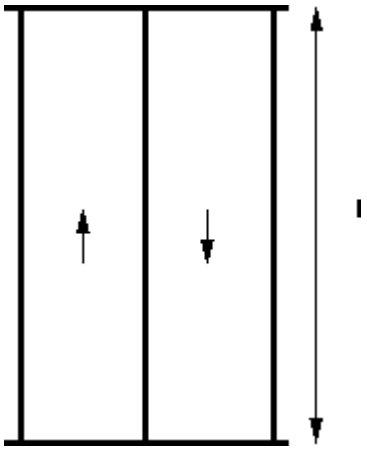


Figura 5.2. 1: Flujo de Tráfico.
Proporcionado por el Prof. Tom V. Mathew *(Mathew, 2014)*

$$n_o = q \times t \quad \textbf{(5.2.1)}$$

n_o = numero de vehículos de adelantamiento del observador.

t = periodo de tiempo.

q = flujo.

2. **El flujo es estacionario y el observador se mueve:**

Se considera que el flujo es estacionario y el observador se mueve con velocidad v_o.

$$n_p = k \times l \quad \textbf{(5.2.2)}$$

n_p = número de vehículos rebasados por el observador.

l = longitud.

k = densidad.

De donde:

$$l = v_o . t \qquad \textbf{(5.2.3)}$$

Por lo tanto:

$$n_p = k . v_o . t \quad \textbf{(5.2.4)}$$

v_o = velocidad del observador.

t = tiempo necesario para cubrir la longitud l.

Para completar esta situación es necesario considerar el caso donde el observador se mueve dentro del flujo vehicular, usando la siguiente fórmula:

$$m = m_o - m_p = qt - kv_o t \ \textbf{(5.2.5)}$$

m_0 = vehículos que rebasan al observador.

m_p = vehículos que el observador rebasa.

Ésta es la ecuación básica del presente método, que tiene como incógnitas "q" y "k". Para obtener otra ecuación el vehículo de ensayo se ejecuta dos veces, una en el mismo sentido del tráfico y otra en sentido contrario; es decir:

$$m_w = qt_w + kv_w t_w = qt_w + kl$$

$$m_a = qt_a - kv_a t_a \quad \textbf{(5.2.6)}$$
$$= qt_a - kl$$

Donde:

a = contra el flujo.

w = con el flujo.

Por lo tanto:

$$q = \frac{m_w + m_a}{t_w + t_a} \quad \textbf{(5.2.7)}$$

Para calcular la velocidad media:

$$\frac{m_w}{t_w} = q - kv_w$$
$$= q - \frac{q}{v} v_w$$
$$= q - \frac{q}{v}\left[\frac{l}{t_w}\right] \quad \textbf{(5.2.8)}$$
$$= q\left(1 - \frac{l}{v} \times \frac{1}{t_w}\right)$$
$$= q\left(1 - \frac{t_{avg}}{t_w}\right)$$

La velocidad media de flujo es " v_s" y el tiempo de viaje promedio es:

$$t_{avg} = \frac{1}{v_s}. \quad \textbf{(5.2.9)}$$

Por lo tanto:

$$\frac{m_w}{q} = t_w\left(1-\frac{t_{avg}}{t_w}\right) = t_w - t_{avg}$$

$$t_{avg} = t_w - \frac{m_w}{q} = \frac{l}{v'} \qquad \textbf{(5.2.10)}$$

De la ecuación anterior se obtiene el segundo parámetro de flujo de tráfico "la velocidad media", que se lo puede expresar como:

$$v_s = \frac{l}{t_w - \frac{m_w}{q}} \qquad \textbf{(5.2.11)}$$

Una vez calculado los dos parámetros del flujo de tráfico, el tercero de la densidad del flujo k se encuentra empleando la siguiente ecuación:

$$k = \frac{q}{v_s}$$

Para que la prueba tenga mayor precision y confiabilidad, es necesario realizarla varias veces tomando los resultados medios.

Metodo del vehiculo flotante

Según Antonio Valdés (Valdes, 1971) el método consiste en realizar una persecución, es decir dar seguimiento al vehículo del cual se está cronometrando el tiempo de recorrido para la muestra. Al analizarse una red con varias alternativas de viaje ya existentes, el análisis se realiza a partir de la comparación de los tiempos de recorrido de las distintas alternativas, se selecciona como la ruta del proyecto a la de menor tiempo de recorrido.

Según Marta González Garrido (Garrido, 1999) la manera más sencilla de obtener los datos es usar un vehículo que circulen en la red, en la que viajara el observador, el vehículo tratara de mantenerse flotando en el tráfico, adelantándolo al mismo número de vehículos que lo adelante a él, o puede circular a velocidad media a la que el conductor considere que es la velocidad media del tráfico.

Para poder realizar el estudio es necesario que el vehículo efectúe varias veces el recorrido que se evalúa. Llevar la cuenta de los kilómetros, el mismo que se observara en el odómetro. Con el conductor debe ir acompañado con uno o dos observadores para que tomen las anotaciones desde el inicio del recorrido tanto del odómetro como tomando el tiempo por medio de un cronómetro, en el caso que el vehículo se deba detener por el tráfico es necesario parar el cronómetro y usar otro cronómetro para tomar el tiempo ocasionado por las demoras, procedimiento que es necesario que se realice hasta el final del recorrido.

Para que el método tenga validez el estudio es que las condiciones de circulación en todo el recorrido representen la mayoría de los vehículos, ahora si el tráfico es intenso es necesario que el conductor vaya lo más rápido que pueda. Para una determinada ruta se debe obtener un tiempo medio.

> “La norma es efectuar diez recorridos, hallando el tiempo medio. Las diferencias entre cada uno de los seis tiempos y la media se suman sin tener en cuenta sus signos. Si esta suma es menor que la media obtenida, se da por válido el resultado y en caso contrario se harán cuatro recorridos más. Lo que equivale a decir que la desviación media ha de ser como máximo 1/10 de la media.”

5.2. Formato de aplicación para la toma de tiempos de viaje.

En la ejecución del levantamiento de información en el campo, se usaron los formatos que se indica en las tablas 30 y 31, las que pertenecen a la toma de muestras tanto en: vías sin señalización vertical informativa de destino y vías con señalización vertical informativa de destino, respectivamente, formatos que sirvieron de base para la toma de tiempos.

La tabla 30; se empleó para la adquisición de tiempos en las vías, sin señalización vertical informativa de destino, en la que se especifica que el tiempo de demoras fue conformado por los tiempos de parada ocasionados por semáforos y por consultas a ciudadanos realizadas a lo largo de las rutas analizadas, con el fin de que el conductor se oriente y llegue a su destino. El tiempo de viaje total se sacó al sumar el tiempo de movimiento del vehículo con los tiempos de demora.

La tabla 31; es el formato aplicado para obtener el tiempo de viaje en vías con señalización vertical informativo de destino, para el cual se usaron letreros móviles (consistió en ubicar a personal con unos letreros que indicaban el sentido que debía seguir) que suprimieron el tiempo de consultas, quedando como tiempo de demoras únicamente el tiempo de paradas ocasionado por los semáforos. El tiempo de viaje total se obtuvo al sumar el tiempo de movimiento del vehículo con el tiempo de demora.

Tabla 5.2.1: Formato de la toma de tiempos 1

Universidad del Azuay	**Estudio elaborado para obtener el tiempo de demora ocasionado por la falta de señalización vertical informativa**						
Fecha:		Sentido:				Hoja N.:	
Observadores:							
Hora de inicio del recorrido:				Hora del final del recorrido:			
Ruta del recorrido	L. Odómetro		T. Recorrido		T. Demoras		Tiempo total
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Semáforo	Preguntar	

Nota: Formato utilizado para la toma de tiempos de viaje en el estado actual de las vías, considerado como sin señalización.

Tabla 5.2.2: Formato de la toma de tiempos 2

UNIVERSIDAD DEL AZUAY	**Estudio elaborado para obtener el tiempo de demora ocasionado por la falta de señalización vertical informativa**					
Fecha:		Sentido:				Hoja N.:
Observadores:						
Hora de inicio del recorrido:				Hora del final del recorrido:		
Ruta del recorrido	L. Odómetro		T. Recorrido		T. Demoras	Tiempo total
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Semáforo	

Nota: Formato utilizado para la toma de tiempos de viaje con la señalización propuesta.

5.3. Ejecución del método para la determinación del ahorro de tiempo de viaje

El propósito principal de la implementación de la señalización vertical informativa en todas las vías arteriales y ciertas vías colectoras de la ciudad de Cuenca, es evitar que los usuarios de los viarios ingresen al tráfico existente en la ciudad, brindándoles la facilidad de tomar rutas directas o sus lugares de destino; reduciendo de esta manera sus tiempos de viaje.

Mediante el Método del Observador Moviéndose se realizaron pruebas con distintos vehículos, los cuales se trasladaron desde los 4 accesos principales de la ciudad (Panamericana Norte, Panamericana Sur, Circunvalación Sur y Pasaje Medio Ejido) hacia 13 diferentes destinos (Hospital del Rio, Hospital del IESS, Hospital Regional, Monay Shopping, Mall del Rio, Racar Plaza, Universidad de Cuenca, Universidad del Azuay, Estadio, Coliseo, Parque Calderón, Aeropuerto y Baños).

Para los tiempos de recorrido acceso - destino se realizaron dos evaluaciones: la primera sin la existencia de señalización y la segunda con la propuesta de señalización descrita en el capítulo 4; obteniendo de esta manera el tiempo de ahorro de viaje. Los resultados se describen a continuación:

Tiempos sin señalización: Fueron tomados con vehículos diferentes tomando una muestra de 10 vehículos por ruta, para obtener un tiempo de viaje estimado.

TABLA RESUMEN DE LOS TIEMPOS DE VIAJE SIN SENALIZACION POR RUTAS

Los tiempos obtenidos sin señalización vertical informativa, es la suma del tiempo de recorrido más el tiempo de demoras, para luego obtener un tiempo promedio de las 10 muestras obtenidas por rutas, dicho promedio se obtuvo con la aplicación de la media aritmética.

Tabla 5.3. 1: Tabla resume de los tiempos

Destino		tiempo de viaje										
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Media Aritmética**
Circunvalación Sur	Hospital del Rio	0:09:24	0:09:25	0:09:26	0:09:27	0:13:56	0:07:43	0:11:23	0:07:46	0:07:04	0:07:45	0:09:20
Circunvalación Sur	Hospital del IESS	0:13:16	0:16:44	0:14:01	0:11:18	0:15:15	0:08:51	0:10:14	0:08:15	0:07:33	0:08:57	0:11:26
Circunvalación Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:23:06	0:30:23	0:21:42	0:20:42	0:22:30	0:15:34	0:10:14	0:16:09	0:17:30	0:16:38	0:19:27
Circunvalación Sur	Monay Shopping	0:24:51	0:21:05	0:16:11	0:14:22	0:17:42	0:10:52	0:08:34	0:13:43	0:10:00	0:11:43	0:14:54
Circunvalación Sur	Mall del Rio	0:22:46	0:32:35	0:29:25	0:30:24	0:26:38	0:20:01	0:33:59	0:16:32	0:18:37	0:16:23	0:24:44
Circunvalación Sur	Mall de Racar	1:11:01	1:14:15	1:01:40	0:56:03	0:58:08	1:02:01	0:50:26	0:54:11	0:57:35	1:15:33	1:02:05
Circunvalación Sur	Universidad de Cuenca	0:43:01	0:47:31	0:37:42	0:40:29	0:32:28	0:38:40	0:26:28	0:40:33	0:49:10	0:51:00	0:40:42
Circunvalación Sur	Universidad del Azuay	0:22:16	0:32:20	0:26:34	0:22:33	0:24:58	0:18:37	0:26:02	0:17:19	0:19:42	0:16:51	0:22:43
Circunvalación Sur	Estadio	0:41:30	0:49:37	0:36:29	0:36:17	0:34:13	0:36:46	0:51:29	0:38:52	0:41:48	0:41:45	0:40:53
Circunvalación Sur	Coliseo	0:56:33	0:50:34	0:39:39	0:42:49	0:37:54	0:41:01	0:30:36	0:37:14	0:46:22	0:38:44	0:42:09
Circunvalación Sur	Parque Calderón	0:50:59	0:43:41	0:33:51	0:29:21	0:22:16	0:32:49	0:14:27	0:59:07	0:41:15	0:45:32	0:37:20
Circunvalación Sur	Aeropuerto	0:28:24	0:31:17	0:18:30	0:22:20	0:19:16	0:25:02	0:11:11	0:32:27	0:32:56	0:29:15	0:25:04
Circunvalación Sur	Baños	0:45:30	0:43:38	0:44:00	0:43:57	0:41:20	0:30:58	0:37:43	0:20:48	0:22:21	0:26:10	0:35:38

Destino		tiempo de viaje										
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Media Aritmetica**
Panamericana Sur	Hospital del Rio	0:50:37	0:52:35	0:37:27	0:49:02	0:40:03	0:39:06	0:43:11	0:32:06	0:34:09	0:42:52	0:42:07
Panamericana Sur	Hospital del IESS	0:46:47	0:41:43	0:34:37	0:46:46	0:39:24	0:33:59	0:31:45	0:28:37	0:30:27	0:38:40	0:37:16
Panamericana Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:41:05	0:34:45	0:28:23	0:31:23	0:33:25	0:30:14	0:36:58	0:33:58	0:28:14	0:31:45	0:33:01
Panamericana Sur	Monay Shopping	0:46:05	0:42:42	0:33:52	0:44:09	0:40:33	0:36:38	0:44:42	0:30:55	0:33:55	0:35:32	0:38:54
Panamericana Sur	Mall del Rio	0:24:01	0:24:52	0:20:44	0:23:38	0:27:35	0:22:14	0:29:09	0:19:22	0:18:11	0:15:59	0:22:35
Panamericana Sur	Mall de Racar	0:40:46	0:47:14	0:46:34	0:46:09	0:20:45	0:31:14	0:29:41	0:40:10	0:36:53	0:33:01	0:37:15
Panamericana Sur	Universidad de Cuenca	0:48:08	0:35:44	0:47:19	0:42:51	0:29:06	0:29:29	0:27:19	0:37:49	0:41:47	0:37:33	0:37:43
Panamericana Sur	Universidad del Azuay	0:29:42	0:29:39	0:23:12	0:27:52	0:27:31	0:26:18	0:22:58	0:22:53	0:20:33	0:28:38	0:25:56
Panamericana Sur	Estadio	0:45:15	0:47:00	0:59:34	0:46:53	0:28:57	0:33:00	0:28:31	0:39:57	0:45:48	0:49:22	0:42:26
Panamericana Sur	Coliseo	0:33:42	0:35:17	0:43:02	0:29:42	0:27:04	0:27:23	0:23:24	0:24:10	0:36:10	0:46:32	0:32:39

Panamericana Sur	Parque Calderón	0:38:00	0:54:59	1:01:35	0:43:03	0:33:54	0:39:54	0:35:14	0:58:37	0:53:07	1:03:03	0:48:09
Panamericana Sur	Aeropuerto	1:07:14	1:08:28	1:12:00	1:13:39	0:41:16	0:56:46	0:52:07	1:05:10	1:13:37	1:04:00	1:03:26
Panamericana Sur	Baños	0:44:18	0:48:47	0:37:02	0:45:21	0:43:56	0:38:15	0:33:03	0:38:41	0:37:41	0:49:26	0:41:39

	Destino	tiempo de viaje										Media
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Aritmetica**
Panamericana Norte	Hospital del Rio	0:30:30	0:21:10	0:29:55	0:13:56	0:18:01	0:17:22	0:21:18	0:24:01	0:22:18	0:19:13	0:21:46
Panamericana Norte	Hospital del IESS	0:22:54	0:20:37	0:33:02	0:15:15	0:20:20	0:25:58	0:28:16	0:22:50	0:26:10	0:24:22	0:23:58
Panamericana Norte	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:33:43	0:28:11	0:38:45	0:22:50	0:28:40	0:32:20	0:36:58	0:25:02	0:28:24	0:30:49	0:30:34
Panamericana Norte	Monay Shopping	0:20:01	0:21:55	0:26:21	0:17:48	0:21:43	0:21:58	0:23:31	0:17:16	0:18:55	0:21:03	0:21:03
Panamericana Norte	Mall del Rio	0:56:30	0:38:52	0:44:59	0:27:25	0:40:21	0:39:47	1:49:45	0:32:06	0:37:39	0:39:12	0:46:40
Panamericana Norte	Mall de Racar	2:41:14	0:50:28	2:06:07	0:55:04	1:27:15	2:53:52	2:12:10	2:15:49	2:46:42	2:29:16	2:03:48
Panamericana Norte	Universidad de Cuenca	1:21:05	0:53:32	1:13:17	0:40:43	0:58:09	2:32:31	2:46:57	2:20:07	3:10:01	2:52:59	1:52:56
Panamericana Norte	Universidad del Azuay	0:48:23	0:33:31	0:44:05	0:43:28	0:36:22	0:36:03	0:34:43	0:30:01	0:33:15	0:40:26	0:38:02
Panamericana Norte	Estadio	0:55:15	0:51:28	0:55:06	0:33:49	1:36:44	1:33:15	1:32:36	1:43:17	1:20:09	1:45:27	1:16:43
Panamericana Norte	Coliseo	1:23:04	0:35:27	1:32:08	0:39:29	1:11:02	2:39:20	2:14:26	2:07:17	2:47:14	2:27:02	1:45:39
Panamericana Norte	Parque Calderón	0:49:59	0:59:52	0:40:18	0:32:24	1:05:02	2:27:29	3:18:11	3:36:31	2:57:12	3:04:58	1:57:12
Panamericana Norte	Aeropuerto	0:35:18	0:40:09	0:25:18	0:24:34	0:38:33	0:46:49	0:39:24	0:35:53	0:44:00	0:40:12	0:37:01
Panamericana Norte	Baños	0:58:37	0:49:45	0:58:37	0:41:43	0:56:51	0:54:28	1:03:23	1:02:13	0:53:52	0:53:26	0:55:17

	Destino	tiempo de viaje										Media
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Aritmetica**
Paseo Medio Ejido	Hospital del Rio	0:33:49	0:47:39	0:42:41	0:42:15	0:47:59	0:54:44	0:59:52	0:54:55	0:53:18	0:54:44	0:49:12
Paseo Medio Ejido	Hospital del IESS	0:31:17	0:49:34	0:41:02	0:41:04	0:55:02	0:51:30	0:53:48	0:49:40	0:50:51	0:51:30	0:47:32
Paseo Medio Ejido	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:24:40	0:38:40	0:31:52	0:34:29	0:34:51	0:41:51	0:58:07	0:37:05	0:50:49	0:41:51	0:39:26
Paseo Medio Ejido	Monay Shopping	0:44:44	0:44:44	0:41:01	0:42:55	0:41:31	0:45:41	0:51:29	0:48:06	0:47:59	0:45:41	0:45:23
Paseo Medio Ejido	Mall del Rio	0:25:38	1:16:56	0:28:32	0:28:36	0:23:47	0:24:00	0:27:01	0:22:26	0:29:48	0:24:00	0:31:04
Paseo Medio Ejido	Mall de Racar	0:45:34	0:32:08	0:39:34	0:32:13	0:51:50	0:46:34	0:41:03	0:40:11	0:42:15	0:46:34	0:41:48
Paseo Medio Ejido	Universidad de Cuenca	1:01:54	0:44:43	0:24:04	0:20:26	0:54:57	0:55:53	1:10:27	0:57:08	0:46:35	0:55:53	0:49:12
Paseo Medio Ejido	Universidad del Azuay	0:26:17	0:32:51	0:29:25	0:33:04	0:36:29	0:37:02	0:35:58	0:28:02	0:32:18	0:37:02	0:32:51
Paseo Medio Ejido	Estadio	0:50:28	0:45:18	0:35:00	0:20:06	0:54:23	0:55:28	1:00:47	0:58:45	1:06:28	0:55:28	0:50:13
Paseo Medio Ejido	Coliseo	0:25:51	0:24:28	0:22:51	0:12:53	0:54:18	0:55:55	1:05:24	0:46:32	0:50:31	0:55:55	0:41:28
Paseo Medio Ejido	Parque Calderón	0:42:34	0:43:35	0:42:34	0:25:37	0:59:17	1:01:41	1:16:29	1:12:04	1:18:08	1:01:41	0:56:22
Paseo Medio Ejido	Aeropuerto	0:58:44	0:59:44	0:49:57	0:33:26	1:16:02	1:21:25	1:40:49	1:33:57	1:40:32	1:21:25	1:13:36
Paseo Medio Ejido	Baños	0:34:59	0:34:59	0:29:32	0:27:33	1:07:33	1:07:50	0:17:09	0:09:57	0:08:49	1:07:50	0:36:37

TABLA RESUMEN DE LOS TIEMPOS DE VIAJE CON SENALIZACION POR RUTAS

Los tiempos obtenidos con señalización vertical informativa, es la suma del tiempo de recorrido más el tiempo de demoras, para luego obtener un tiempo promedio de las 10 muestras obtenidas por rutas, dicho promedio se obtuvo con la aplicación de la media aritmética.

Tabla 5.3. 2: Tabla Resumen de los Tiempos de Viaje con Señalización

	Destino	tiempo de viaje										
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Media Aritmetica**
Circunvalación Sur	Hospital del Rio	0:08:07	0:08:37	0:09:07	0:08:07	0:07:07	0:08:27	0:07:07	0:08:07	0:08:07	0:08:07	0:08:06
Circunvalación Sur	Hospital del IESS	0:09:19	0:09:49	0:10:00	0:09:19	0:08:07	0:09:39	0:08:19	0:09:19	0:09:19	0:09:19	0:09:15
Circunvalación Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:15:47	0:16:47	0:14:43	0:15:47	0:13:47	0:15:53	0:15:37	0:15:33	0:15:47	0:15:47	0:15:33
Circunvalación Sur	Monay Shopping	0:13:13	0:13:43	0:12:24	0:13:13	0:11:07	0:12:33	0:12:23	0:12:13	0:13:13	0:13:13	0:12:43
Circunvalación Sur	Mall del Rio	0:15:25	0:15:55	0:14:57	0:15:25	0:14:05	0:15:45	0:14:25	0:15:25	0:15:25	0:15:25	0:15:13
Circunvalación Sur	Mall de Racar	0:24:40	0:23:40	0:24:55	0:24:40	0:24:00	0:24:10	0:24:40	0:24:40	0:24:40	0:24:40	0:24:28
Circunvalación Sur	Universidad de Cuenca	0:21:51	0:20:31	0:19:30	0:21:56	0:21:51	0:20:21	0:17:51	0:21:06	0:21:51	0:21:51	0:20:52
Circunvalación Sur	Universidad del Azuay	0:13:40	0:14:10	0:13:15	0:13:40	0:12:40	0:14:00	0:12:40	0:13:40	0:13:40	0:13:40	0:13:31
Circunvalación Sur	Estadio	0:19:20	0:19:50	0:20:00	0:19:20	0:17:20	0:19:50	0:18:20	0:19:20	0:19:20	0:19:20	0:19:12
Circunvalación Sur	Coliseo	0:24:12	0:22:52	0:21:48	0:24:12	0:23:12	0:24:42	0:21:12	0:21:12	0:24:12	0:24:12	0:23:11
Circunvalación Sur	Parque Calderón	0:25:32	0:23:42	0:26:32	0:25:32	0:25:02	0:24:52	0:23:32	0:24:32	0:25:32	0:25:32	0:25:02
Circunvalación Sur	Aeropuerto	0:17:08	0:17:33	0:18:45	0:17:08	0:16:08	0:17:14	0:15:38	0:17:08	0:17:08	0:17:08	0:17:06
Circunvalación Sur	Baños	0:28:42	0:29:37	0:27:38	0:28:42	0:26:19	0:27:39	0:27:58	0:28:42	0:28:42	0:28:42	0:28:16

	Destino	tiempo de viaje										
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Media Aritmetica**
Panamericana Sur	Hospital del Rio	0:25:59	0:24:45	0:26:59	0:25:58	0:25:59	0:25:59	0:24:59	0:26:59	0:25:59	0:25:39	0:25:56
Panamericana Sur	Hospital del IESS	0:23:55	0:22:05	0:24:55	0:23:57	0:23:55	0:23:55	0:22:55	0:24:55	0:23:55	0:23:35	0:23:48
Panamericana Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:23:35	0:21:45	0:21:30	0:22:12	0:23:35	0:23:15	0:22:35	0:22:00	0:23:35	0:23:07	0:22:43
Panamericana Sur	Monay Shopping	0:25:31	0:24:31	0:24:49	0:25:50	0:25:31	0:25:37	0:24:31	0:25:31	0:25:31	0:24:53	0:25:13
Panamericana Sur	Mall del Rio	0:18:36	0:17:36	0:19:36	0:18:39	0:18:36	0:18:36	0:17:36	0:18:36	0:18:36	0:18:06	0:18:27
Panamericana Sur	Mall de Racar	0:34:29	0:33:09	0:34:59	0:34:20	0:34:29	0:34:29	0:33:29	0:34:29	0:34:29	0:33:57	0:34:14
Panamericana Sur	Universidad de Cuenca	0:28:35	0:27:55	0:28:40	0:29:43	0:28:35	0:28:30	0:27:35	0:28:55	0:28:35	0:27:58	0:28:30
Panamericana Sur	Universidad del Azuay	0:20:19	0:19:19	0:20:49	0:20:20	0:20:19	0:20:19	0:21:19	0:21:19	0:20:19	0:19:49	0:20:25
Panamericana Sur	Estadio	0:25:45	0:25:44	0:27:15	0:25:40	0:25:45	0:25:46	0:24:45	0:26:45	0:25:45	0:25:08	0:25:50
Panamericana Sur	Coliseo	0:32:55	0:29:55	0:32:45	0:31:45	0:32:55	0:32:35	0:31:55	0:31:55	0:32:55	0:32:28	0:32:12

Panamericana Sur	Parque Calderón	0:24:32	0:20:32	0:25:22	0:24:02	0:24:32	0:24:12	0:23:32	0:23:32	0:24:32	0:23:58	0:23:53
Panamericana Sur	Aeropuerto	0:35:14	0:32:14	0:35:14	0:32:15	0:35:14	0:35:14	0:34:14	0:30:14	0:35:14	0:34:37	0:33:58
Panamericana Sur	Baños	0:38:31	0:36:04	0:39:04	0:38:43	0:38:31	0:38:39	0:37:31	0:38:01	0:38:31	0:37:54	0:38:09

	Destino	tiempo de viaje										Media
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Aritmetica**
Panamericana Norte	Hospital del Rio	0:09:22	0:10:24	0:11:26	0:11:58	0:08:50	0:10:55	0:09:53	0:11:08	0:09:40	0:10:43	0:10:26
Panamericana Norte	Hospital del IESS	0:10:31	0:11:41	0:12:51	0:13:26	0:09:56	0:12:16	0:11:06	0:12:16	0:11:06	0:12:16	0:11:45
Panamericana Norte	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:16:50	0:18:44	0:20:39	0:21:33	0:15:55	0:19:50	0:17:48	0:19:51	0:17:56	0:19:45	0:18:53
Panamericana Norte	Monay Shopping	0:12:04	0:13:24	0:14:44	0:15:25	0:11:23	0:14:04	0:12:44	0:14:04	0:12:44	0:14:04	0:13:28
Panamericana Norte	Mall del Rio	0:15:45	0:17:30	0:19:15	0:20:07	0:14:52	0:18:22	0:16:38	0:18:22	0:16:38	0:18:22	0:17:35
Panamericana Norte	Mall de Racar	0:26:44	0:29:42	0:32:40	0:34:09	0:25:15	0:31:11	0:28:13	0:31:13	0:28:11	0:31:13	0:29:51
Panamericana Norte	Universidad de Cuenca	0:26:13	0:29:08	0:32:03	0:33:30	0:24:46	0:30:35	0:27:41	0:30:38	0:27:38	0:30:38	0:29:17
Panamericana Norte	Universidad del Azuay	0:14:03	0:15:37	0:17:11	0:17:58	0:13:16	0:16:24	0:14:50	0:16:24	0:14:50	0:16:24	0:15:42
Panamericana Norte	Estadio	0:22:54	0:25:27	0:28:00	0:29:16	0:21:38	0:26:43	0:24:11	0:26:44	0:24:10	0:26:44	0:25:35
Panamericana Norte	Coliseo	0:28:16	0:31:24	0:34:32	0:36:07	0:26:41	0:32:58	0:29:50	0:33:01	0:29:47	0:33:01	0:31:34
Panamericana Norte	Parque Calderón	0:23:56	0:26:35	0:29:15	0:30:34	0:22:36	0:27:55	0:25:15	0:28:00	0:25:10	0:28:00	0:26:44
Panamericana Norte	Aeropuerto	0:15:53	0:17:39	0:19:25	0:20:18	0:15:00	0:18:32	0:16:46	0:18:34	0:16:44	0:18:34	0:17:45
Panamericana Norte	Baños	0:23:48	0:26:27	0:29:06	0:30:25	0:22:29	0:27:46	0:25:08	0:27:47	0:25:07	0:27:47	0:26:35

	Destino	tiempo de viaje										Media
Inicio	**Fin**	**t1**	**t2**	**t3**	**t4**	**t5**	**t6**	**t7**	**t8**	**t9**	**t10**	**Aritmetica**
Paseo Medio Ejido	Hospital del Rio	0:25:22	0:27:54	0:22:50	0:29:10	0:21:34	0:27:39	0:24:06	0:27:09	0:23:35	0:26:08	0:25:33
Paseo Medio Ejido	Hospital del IESS	0:23:36	0:25:58	0:21:14	0:27:08	0:20:04	0:25:43	0:22:25	0:25:15	0:21:57	0:24:18	0:23:46
Paseo Medio Ejido	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:28:33	0:31:24	0:25:42	0:32:50	0:24:16	0:31:07	0:27:07	0:30:33	0:26:33	0:29:24	0:28:45
Paseo Medio Ejido	Monay Shopping	0:24:53	0:27:22	0:22:24	0:28:37	0:21:09	0:27:07	0:00:00	0:26:38	0:23:08	0:25:38	0:22:42
Paseo Medio Ejido	Mall del Rio	0:18:22	0:20:12	0:16:32	0:21:07	0:15:37	0:20:01	0:17:27	0:19:39	0:17:05	0:18:55	0:18:30
Paseo Medio Ejido	Mall de Racar	0:26:36	0:29:16	0:23:56	0:30:35	0:22:37	0:29:00	0:25:16	0:28:28	0:24:44	0:27:24	0:26:47
Paseo Medio Ejido	Universidad de Cuenca	0:17:43	0:19:29	0:15:57	0:20:22	0:15:04	0:19:19	0:16:50	0:18:57	0:16:29	0:18:15	0:17:50
Paseo Medio Ejido	Universidad del Azuay	0:24:57	0:27:27	0:22:27	0:28:42	0:21:12	0:27:12	0:23:42	0:26:42	0:23:12	0:25:42	0:25:07
Paseo Medio Ejido	Estadio	0:21:21	0:23:29	0:19:13	0:24:33	0:18:09	0:23:16	0:20:17	0:22:51	0:19:51	0:21:59	0:21:30
Paseo Medio Ejido	Coliseo	0:15:59	0:17:35	0:14:23	0:18:23	0:13:35	0:17:25	0:15:11	0:17:06	0:14:52	0:16:28	0:16:06
Paseo Medio Ejido	Parque Calderón	0:27:56	0:30:44	0:25:08	0:32:07	0:23:45	0:30:27	0:26:32	0:29:53	0:25:59	0:28:46	0:28:08
Paseo Medio Ejido	Aeropuerto	0:30:09	0:33:10	0:27:08	0:34:40	0:25:38	0:32:52	0:28:39	0:32:16	0:28:02	0:31:03	0:30:22
Paseo Medio Ejido	Baños	0:25:56	0:28:32	0:23:20	0:29:49	0:22:03	0:28:16	0:24:38	0:27:45	0:24:07	0:26:43	0:26:07

Gráficos de los tiempos tomados con señalización y sin señalización

Se presenta los gráficos de los diferentes accesos a la ciudad, en los que se puede apreciar la diferencia de tiempos entre las tomadas con señalización y sin señalización.

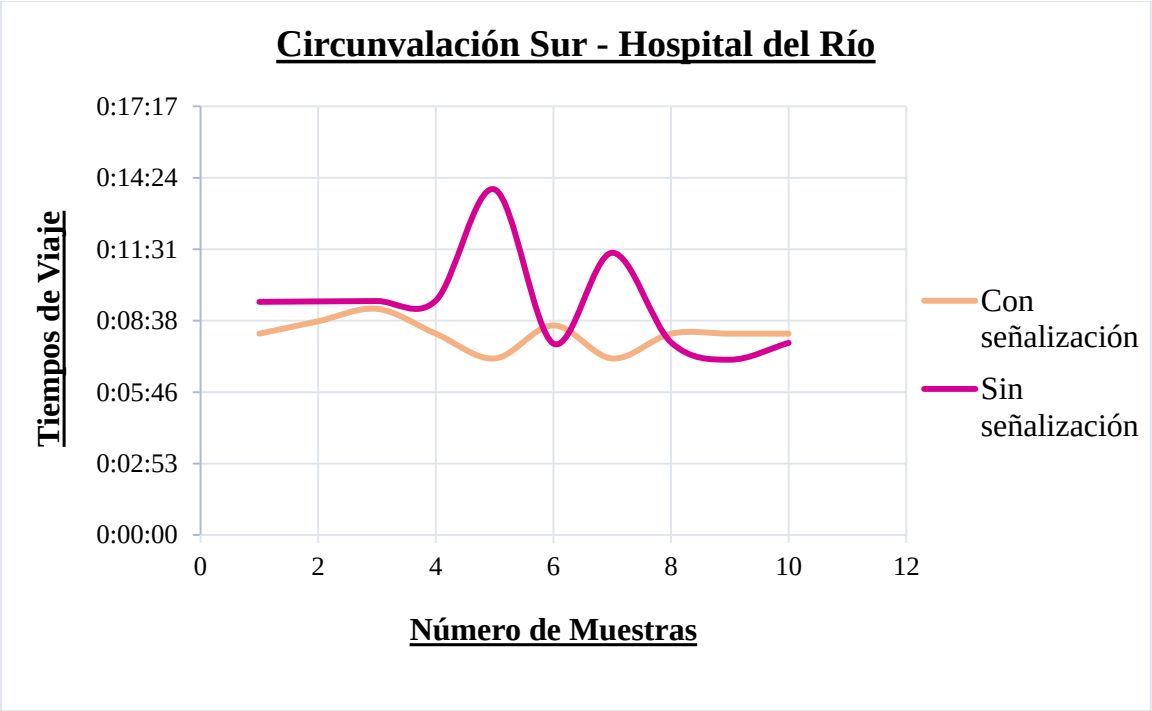


Figura 5.3. 1: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Circunvalacion Sur – Hospital del Río.
Fuente: Autoria propia.

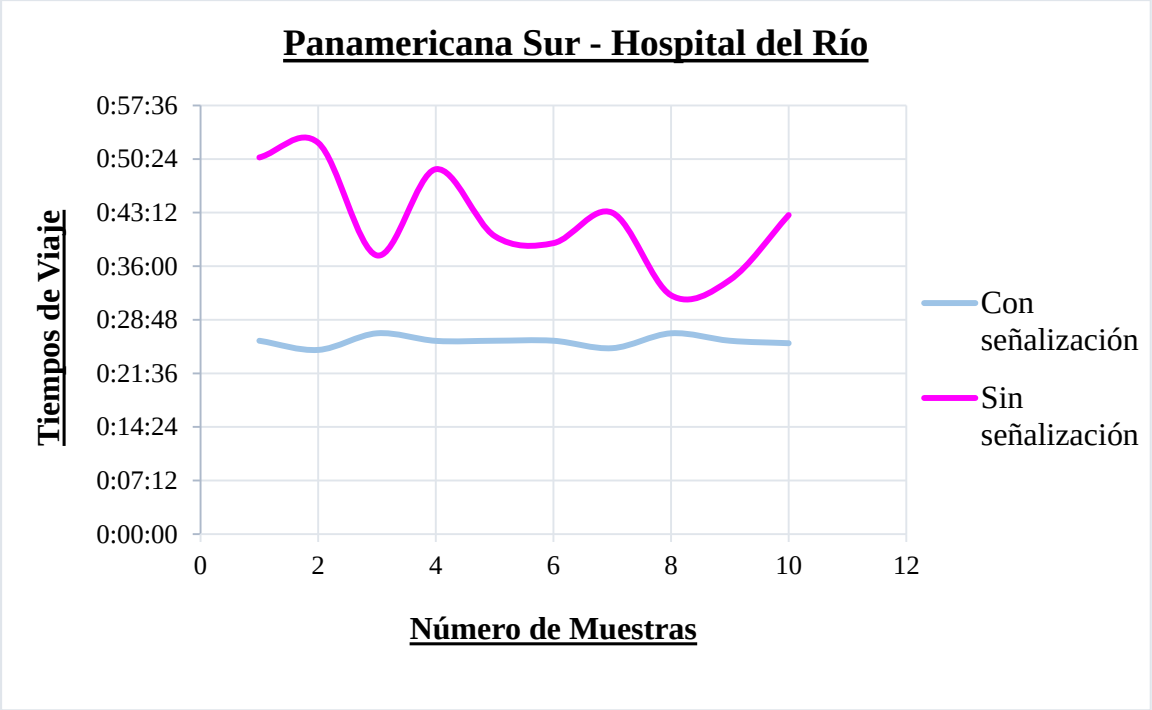


Figura 5.3. 2: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Panamericana Sur – Hospital del Río.
Fuente: Autoria propia.

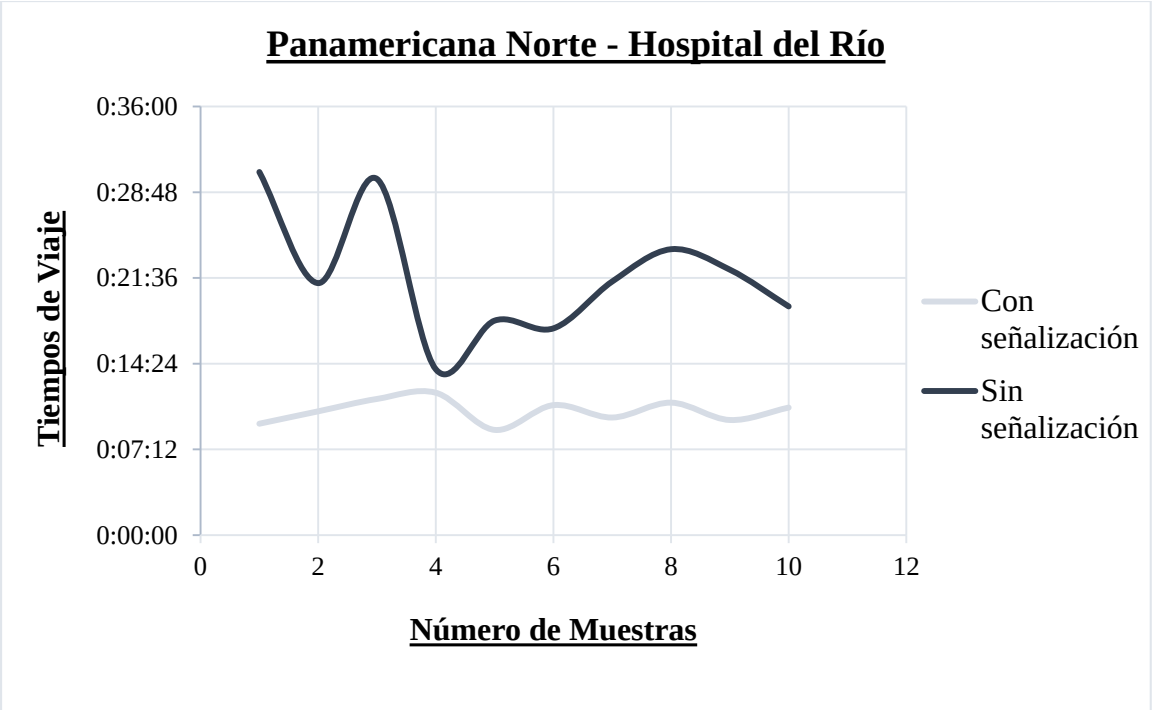


Figura 5.3. 3: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Panamericana Norte – Hospital del Río.
Fuente: Autoria propia.

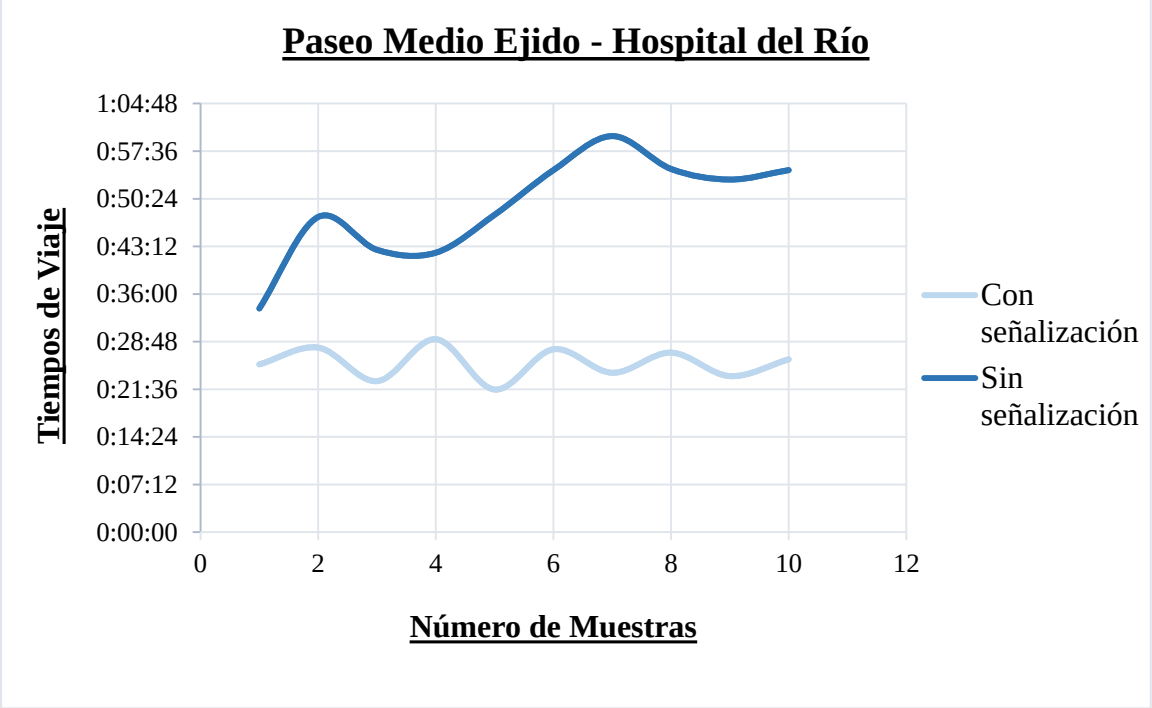


Figura 5.3. 4: Grafica del tiempos de viaje con señalización y sin señalización de la ruta: Pasaje Medio Ejido – Hospital del Río.
Fuente: Autoria propia.

CALCULO DEL AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE

Tabla 5.3. 3: Ahorro de Tiempos por Ruta

Destino		t sin seña.	t con seña.	Ahorro de Tiempo	% Ahorro de Tiempo
Inicio	**Fin**				
Circunvalación Sur	Hospital del Rio	0:09:20	0:08:06	**0:01:14**	**15%**
Circunvalación Sur	Hospital del IESS	0:11:26	0:09:15	**0:02:11**	**24%**
Circunvalación Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:19:27	0:15:33	**0:03:54**	**25%**
Circunvalación Sur	Monay Shopping	0:14:54	0:12:43	**0:02:11**	**17%**
Circunvalación Sur	Mall del Rio	0:24:44	0:15:13	**0:09:31**	**63%**
Circunvalación Sur	Mall de Racar	1:02:05	0:24:28	**0:37:37**	**154%**
Circunvalación Sur	Universidad de Cuenca	0:40:42	0:20:52	**0:19:50**	**95%**
Circunvalación Sur	Universidad del Azuay	0:22:43	0:13:31	**0:09:13**	**68%**
Circunvalación Sur	Estadio	0:40:53	0:19:12	**0:21:41**	**113%**
Circunvalación Sur	Coliseo	0:42:09	0:23:11	**0:18:58**	**82%**
Circunvalación Sur	Parque Calderón	0:37:20	0:25:02	**0:12:18**	**49%**
Circunvalación Sur	Aeropuerto	0:25:04	0:17:06	**0:07:58**	**47%**
Circunvalación Sur	Baños	0:35:38	0:28:16	**0:07:22**	**26%**

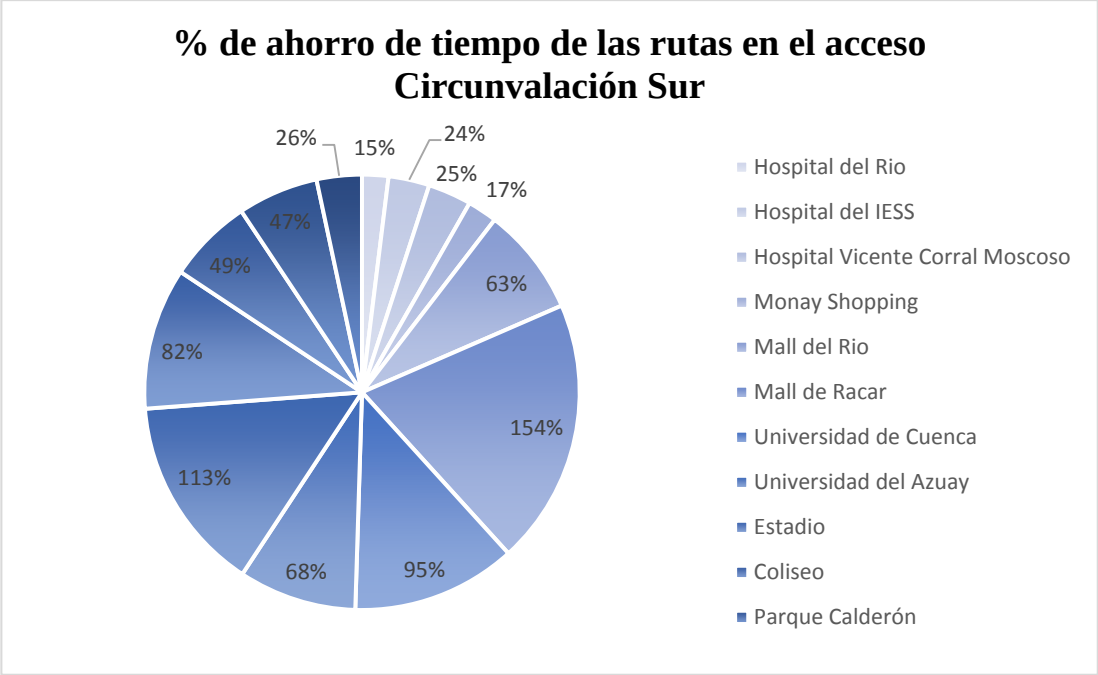


Figura 5.3. 5: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Circunvalación Sur.
Fuente: Autoras.

Inicio	Destino Fin	t sin seña.	t con seña.	Ahorro de Tiempo	% Ahorro de Tiempo
Panamericana Sur	Hospital del Rio	0:42:07	0:25:56	**0:16:11**	**62%**
Panamericana Sur	Hospital del IESS	0:37:16	0:23:48	**0:13:28**	**57%**
Panamericana Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:33:01	0:22:43	**0:10:18**	**45%**
Panamericana Sur	Monay Shopping	0:38:54	0:25:13	**0:13:41**	**54%**
Panamericana Sur	Mall del Rio	0:22:35	0:18:27	**0:04:07**	**22%**
Panamericana Sur	Mall de Racar	0:37:15	0:34:14	**0:03:01**	**9%**
Panamericana Sur	Universidad de Cuenca	0:37:43	0:28:30	**0:09:12**	**32%**
Panamericana Sur	Universidad del Azuay	0:25:56	0:20:25	**0:05:31**	**27%**
Panamericana Sur	Estadio	0:42:26	0:25:50	**0:16:36**	**64%**
Panamericana Sur	Coliseo	0:32:39	0:32:12	**0:00:26**	**1%**
Panamericana Sur	Parque Calderón	0:48:09	0:23:53	**0:24:16**	**102%**
Panamericana Sur	Aeropuerto	1:03:26	0:33:58	**0:29:27**	**87%**
Panamericana Sur	Baños	0:41:39	0:38:09	**0:03:30**	**9%**

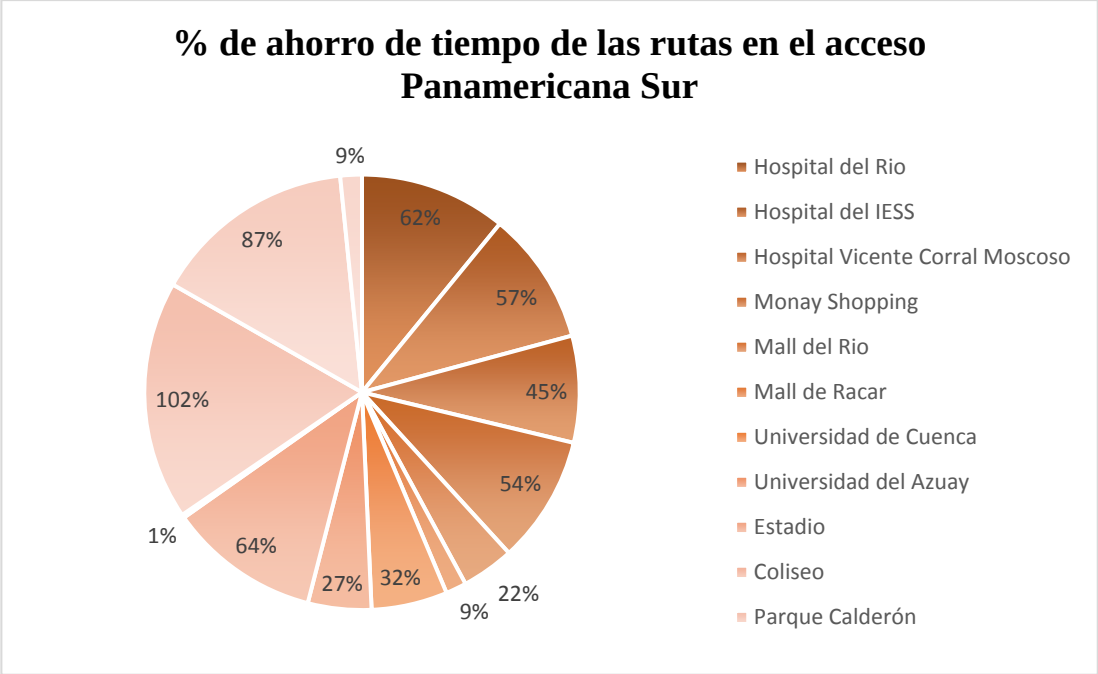


Figura 5.3. 6: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur.
Fuente: Autoras.

Destino		t sin seña.	t con seña.	Ahorro de Tiempo	% Ahorro de Tiempo
Inicio	**Fin**				
Panamericana Norte	Hospital del Rio	0:21:46	0:10:26	**0:11:20**	**109%**
Panamericana Norte	Hospital del IESS	0:23:58	0:11:45	**0:12:14**	**104%**
Panamericana Norte	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:30:34	0:18:53	**0:11:41**	**62%**
Panamericana Norte	Monay Shopping	0:21:03	0:13:28	**0:07:35**	**56%**
Panamericana Norte	Mall del Rio	0:46:40	0:17:35	**0:29:04**	**165%**
Panamericana Norte	Mall de Racar	2:03:48	0:29:51	**1:33:57**	**315%**
Panamericana Norte	Universidad de Cuenca	1:52:56	0:29:17	**1:23:39**	**286%**
Panamericana Norte	Universidad del Azuay	0:38:02	0:15:42	**0:22:20**	**142%**
Panamericana Norte	Estadio	1:16:43	0:25:35	**0:51:08**	**200%**
Panamericana Norte	Coliseo	1:45:39	0:31:34	**1:14:05**	**235%**
Panamericana Norte	Parque Calderón	1:57:12	0:26:44	**1:30:28**	**339%**
Panamericana Norte	Aeropuerto	0:37:01	0:17:45	**0:19:16**	**109%**
Panamericana Norte	Baños	0:55:17	0:26:35	**0:28:42**	**108%**

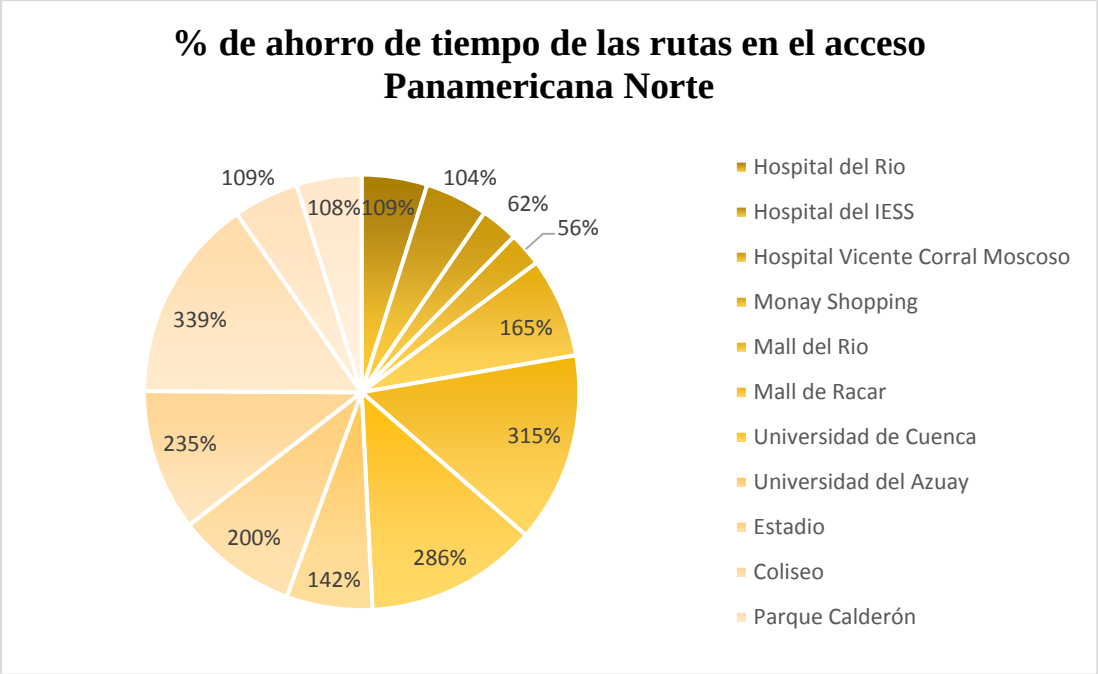


Figura 5.3. 7: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur.
Fuente: Autoras

Inicio	Destino Fin	t sin seña.	t con seña.	Ahorro de Tiempo	% Ahorro de Tiempo
Paseo Medio Ejido	Hospital del Rio	0:49:12	0:25:33	**0:23:39**	**93%**
Paseo Medio Ejido	Hospital del IESS	0:47:32	0:23:46	**0:23:46**	**100%**
Paseo Medio Ejido	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:39:26	0:28:45	**0:10:41**	**37%**
Paseo Medio Ejido	Monay Shopping	0:45:23	0:22:42	**0:22:41**	**100%**
Paseo Medio Ejido	Mall del Rio	0:31:04	0:18:30	**0:12:35**	**68%**
Paseo Medio Ejido	Mall de Racar	0:41:48	0:26:47	**0:15:01**	**56%**
Paseo Medio Ejido	Universidad de Cuenca	0:49:12	0:17:50	**0:31:22**	**176%**
Paseo Medio Ejido	Universidad del Azuay	0:32:51	0:25:07	**0:07:43**	**31%**
Paseo Medio Ejido	Estadio	0:50:13	0:21:30	**0:28:43**	**134%**
Paseo Medio Ejido	Coliseo	0:41:28	0:16:06	**0:25:22**	**158%**
Paseo Medio Ejido	Parque Calderón	0:56:22	0:28:08	**0:28:14**	**100%**
Paseo Medio Ejido	Aeropuerto	1:13:36	0:30:22	**0:43:14**	**142%**
Paseo Medio Ejido	Baños	0:36:37	0:26:07	**0:10:30**	**40%**

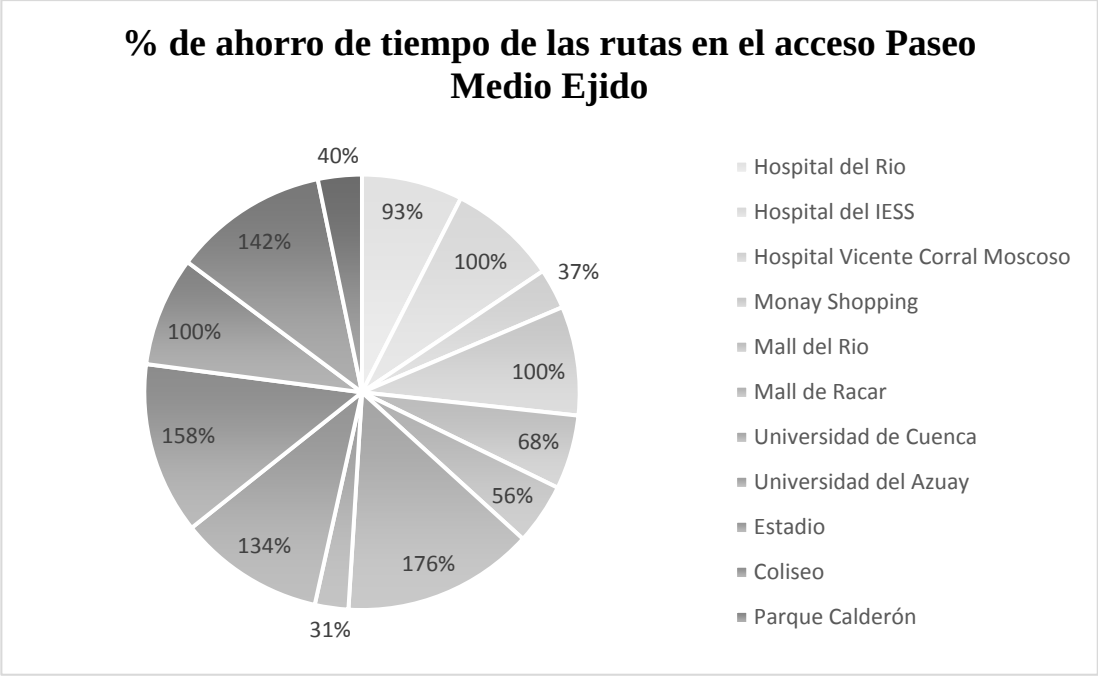


Figura 5.3. 8: Porcentaje de ahorro de tiempo conseguido con la implementación de señalización, correspondiente al acceso Panamericana Sur.
Fuente: Autoras

CAPITULO 6.

PRESUPUESTO ECONÓMICO Y ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

6.1. Presupuesto

Tabla 6.1. 1: Presupuesto de Señalización Vertical Informativa

FECHA: Cuenca, Octubre de 2015.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
1	**SEÑALIZACION VERTICAL - LADO DE LA VIA**				**30057.73**
1.001	Señalización a lado de la vía (1.00X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	211.19	1.00	211.19
1.002	Señalización a lado de la vía (1.40X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	224.92	2.00	449.84
1.003	Señalización a lado de la vía (1.60X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	231.79	2.00	463.57
1.004	Señalización a lado de la vía (1.80X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	238.65	1.00	238.65

1.005	Señalización a lado de la vía (2X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	245.52	3.00	736.55
1.006	Señalización a lado de la vía (2.2X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	252.38	5.00	1261.91
1.007	Señalización a lado de la vía (2.40X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	259.25	2.00	518.50
1.008	Señalización a lado de la vía (2.6X0.65)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	266.11	5.00	1330.57
1.009	Señalización a lado de la vía (1.60X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	261.36	2.00	522.72
1.01	Señalización a lado de la vía (1.70X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	266.64	5.00	1333.21
1.011	Señalización a lado de la vía (2.00X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	282.49	5.00	1412.43
1.012	Señalización a lado de la vía (2.20X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	293.05	5.00	1465.24
1.013	Señalización a lado de la vía (2.40X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	303.61	3.00	910.83
1.014	Señalización a lado de la vía (2.6X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	314.17	10.00	3141.74
1.015	Señalización a lado de la vía (2.80X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	324.74	3.00	974.21
1.016	Señalización a lado de la vía (3.00X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	335.30	4.00	1341.19

1.017	Señalización a lado de la vía (2.00X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	324.74	5.00	1623.68
1.018	Señalización a lado de la vía (2.20X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	339.52	4.00	1358.09
1.019	Señalización a lado de la vía (2.40x1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	354.31	3.00	1062.93
1.02	Señalización a lado de la vía (2.60X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	369.10	5.00	1845.49
1.021	Señalización a lado de la vía (2.80X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	383.89	8.00	3071.09
1.022	Señalización a lado de la vía (3.00X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	398.67	12.00	4784.08
2	**SEÑALIZACION VERTICAL - PORTICOS**				**46674.41**
2.001	Señalización a lado de la vía (3.20X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	403.26	4.00	1613.04
2.002	Señalización a lado de la vía (3.40X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	413.82	5.00	2069.12
2.003	Señalización a lado de la vía (3.60X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	424.39	2.00	848.77
2.004	Señalización a lado de la vía (3.80X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	434.95	2.00	869.90
2.005	Señalización a lado de la vía (3.20X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	470.86	8.00	3766.89
2.006	Señalización a lado de la vía (3.40X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	527.84	2.00	1055.67

2.007	Señalización a lado de la vía (3.60X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	500.44	1.00	500.44
2.008	Señalización a lado de la vía (3.80X1.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	515.22	1.00	515.22
2.009	Señalización a lado de la vía (4.35X1.00)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	464.00	1.00	464.00
2.01	Señalización a lado de la vía (2.30X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	447.04	2.00	894.08
2.011	Señalización a lado de la vía (2.50X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	465.53	1.00	465.53
2.013	Señalización a lado de la vía (3.00X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	511.53	3.00	1534.58
2.014	Señalización a lado de la vía (3.35X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	543.77	2.00	1087.54
2.015	Señalización a lado de la vía (4.35X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	636.19	1.00	636.19
2.016	Señalización a lado de la vía (4.6X1.75)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	659.40	1.00	659.40
2.017	Señalización a lado de la vía (3.20x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	639.86	3.00	1919.58
2.018	Señalización a lado de la vía (3.40x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	665.21	2.00	1330.42
2.019	Señalización a lado de la vía (4.15x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	760.27	1.00	760.27

2.02	Señalización a lado de la vía (4.35x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	811.42	2.00	1622.85
2.021	Señalización a lado de la vía (4.45x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	813.97	3.00	2441.92
2.022	Señalización a lado de la vía (4.85x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	874.80	1.00	874.80
2.023	Señalización a lado de la vía (5.00x2.40)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	893.81	2.00	1787.62
2.024	Señalización a lado de la vía (3.70x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1030.73	1.00	1030.73
2.025	Señalización a lado de la vía (4.60x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1230.10	1.00	1230.10
2.026	Señalización a lado de la vía (4.65x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1240.13	1.00	1240.13
2.027	Señalización a lado de la vía (5.00x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1310.37	1.00	1310.37
2.028	Señalización a lado de la vía (6.00x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1529.81	1.00	1529.81
2.029	Señalización a lado de la vía (6.40x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1610.09	3.00	4830.26
2.03	Señalización a lado de la vía (6.55x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1640.19	2.00	3280.38
2.031	Señalización a lado de la vía (6.85x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1700.40	1.00	1700.40

2.032	Señalización a lado de la vía (7.45x3.80)m informativas tipo IV ASTM- rectangulares	u	1402.20	2.00	2804.40
SUBTOTAL					76732.14
IVA				12%	9207.86
TOTAL					**85939.99**

6.3. Análisis de factibilidad económica y financiera del proyecto

Para la evaluación financiera fue necesario considerar varios datos; unos obtenidos a través del estudio analizado y otros a través de datos productos de análisis experimentales como son:

- Costo de combustibles; para el cual se realizó un proceso experimental, el que consistió en poner un galón de gasolina y medir cuantos km se recorrió y para obtener el costo de combustible, se realizó una regla de tres simple obteniendo como resultado: que en 1km de recorrido se consume 0.02381galones y un costo de $ 0.040 dólares.

- Costo de lubricantes; se realizó en base a cuando se debe cambiar los lubricantes de los vehículos que cada 5000 km se coloca 1galon, por lo que para sacar de cuanto es el costo para un km se realizó una regla de tres simple, de donde se obtuvo que en 1km de recorrido se consume 0.0002 el mismo que tiene un costo de $ 0.0045 dólares.

- Costo de neumáticos; se consideró que cada 40000 km de recorrido se realiza el cambio y el costo de cada neumático es de $90 dólares cada uno, entonces para saber el costo en 1Km se realizó una regla de tres simple por lo tanto: 1km de recorrido se consumen 0.000025 de los neumáticos y un costo de $0.0090 dólares.

- Costo de repuestos; se consideró que cada 100000 km de recorrido se realizan las reparaciones respectivas y el costo de ellos es de $70 dólares sumando el costo de pastillas y el ABC de frenos, entonces para saber el costo en 1Km se realizó una regla de tres simple por lo tanto: 1km tienen un costo de $0.0007 dólares.

- De acuerdo al Art. 28.- Gastos generales deducibles (SRí, 2015), que dice: “La depreciación de los activos fijos se realizará de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable: Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.”

Costos para cada acceso analizado:

						PRECIOS DE MERCADO						PRECIOS SOMBRA					
Destino		**t sin seña.**	**t con seña.**	**Ahorro de Tiempo**	**Dist. Km**	**Costo combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**	**Costo de combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**
Inicio	**Fin**																
Circunvalación Sur	Hospital del Rio	0:09:20	0:08:06	0:01:14	11	0.4452381	0.0495	0.099	0.0077	0.2	0.8014381	0.2582381	0.02871	0.05742	0.004466	0.2	0.5488341
Circunvalación Sur	Hospital del IESS	0:11:26	0:09:15	0:02:11	13	0.5261905	0.0585	0.117	0.0091	0.2	0.9107905	0.3051905	0.03393	0.06786	0.005278	0.2	0.6122585
Circunvalación Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:19:27	0:15:33	0:03:54	17	0.6880952	0.0765	0.153	0.0119	0.2	1.1294952	0.3990952	0.04437	0.08874	0.006902	0.2	0.7391072
Circunvalación Sur	Monay Shopping	0:14:54	0:12:43	0:02:11	15	0.6071429	0.0675	0.135	0.0105	0.2	1.0201429	0.3521429	0.03915	0.0783	0.00609	0.2	0.6756829
Circunvalación Sur	Mall del Rio	0:24:44	0:15:13	0:09:31	16	0.647619	0.072	0.144	0.0112	0.2	1.074819	0.375619	0.04176	0.08352	0.006496	0.2	0.707395
Circunvalación Sur	Mall de Racar	1:02:05	0:24:28	0:37:37	40	1.6190476	0.18	0.36	0.028	0.2	2.3870476	0.9390476	0.1044	0.2088	0.01624	0.2	1.4684876
Circunvalación Sur	Universidad de Cuenca	0:40:42	0:20:52	0:19:50	31	1.2547619	0.1395	0.279	0.0217	0.2	1.8949619	0.7277619	0.08091	0.16182	0.012586	0.2	1.1830779
Circunvalación Sur	Universidad del Azuay	0:22:43	0:13:31	0:09:13	16	0.647619	0.072	0.144	0.0112	0.2	1.074819	0.375619	0.04176	0.08352	0.006496	0.2	0.707395
Circunvalación Sur	Estadio	0:40:53	0:19:12	0:21:41	26	1.052381	0.117	0.234	0.0182	0.2	1.621581	0.610381	0.06786	0.13572	0.010556	0.2	1.024517
Circunvalación Sur	Coliseo	0:42:09	0:23:11	0:18:58	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.5399524	0.06003	0.12006	0.009338	0.2	0.9293804
Circunvalación Sur	Parque Calderón	0:37:20	0:25:02	0:12:18	28	1.1333333	0.126	0.252	0.0196	0.2	1.7309333	0.6573333	0.07308	0.14616	0.011368	0.2	1.0879413
Circunvalación Sur	Aeropuerto	0:25:04	0:17:06	0:07:58	21	0.85	0.0945	0.189	0.0147	0.2	1.3482	0.493	0.05481	0.10962	0.008526	0.2	0.865956
Circunvalación Sur	Baños	0:35:38	0:28:16	0:07:22	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.5399524	0.06003	0.12006	0.009338	0.2	0.9293804

Ahorro sin Proyecto	Ahorro con proyecto	Ahorro total
0.50579964	0.360215477	0.1455842
0.58324518	0.434539006	0.1487062
0.74988666	0.558693007	0.1911937
0.62490555	0.465577506	0.159328
0.8332074	0.620770008	0.2124374
0.95818851	0.713885509	0.244303
0.91652814	0.682847009	0.2336811
0.74988666	0.558693007	0.1911937
0.87486777	0.651808508	0.2230593
0.95818851	0.713885509	0.244303
0.8332074	0.620770008	0.2124374
0.70822629	0.527654507	0.1805718
1.12482999	0.838039511	0.2867905
TOTAL		2.6735891

Destino		t sin seña.	t con seña.	Ahorro de Tiempo	Dist. Km	PRECIOS DE MERCADO						PRECIOS SOMBRA					
Inicio	Fin					Costo combustible	Costo lubricantes	Costo neumaticos	Costo repuestos	Depreciacion vehicular	Costo total	Costo de combustible	Costo lubricantes	Costo neumaticos	Costo repuestos	Depreciacion vehicular	Costo total
Panamericana Norte	Hospital del Rio	0:21:46	0:10:26	0:11:20	12	0.4857143	0.054	0.108	0.0084	0.2	0.8561143	0.2817143	0.03996	0.06264	0.004872	0.2	0.5891863
Panamericana Norte	Hospital del IESS	0:23:58	0:11:45	0:12:14	14	0.5666667	0.063	0.126	0.0098	0.2	0.9654667	0.4193333	0.04662	0.07308	0.005684	0.2	0.7447173
Panamericana Norte	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:30:34	0:18:53	0:11:41	18	0.7285714	0.081	0.162	0.0126	0.2	1.1841714	0.5391429	0.05994	0.09396	0.007308	0.2	0.9003509
Panamericana Norte	Monay Shopping	0:21:03	0:13:28	0:07:35	15	0.6071429	0.0675	0.135	0.0105	0.2	1.0201429	0.4492857	0.04995	0.0783	0.00609	0.2	0.7836257
Panamericana Norte	Mall del Rio	0:46:40	0:17:35	0:29:04	20	0.8095238	0.09	0.18	0.014	0.2	1.2935238	0.5990476	0.0666	0.1044	0.00812	0.2	0.9781676
Panamericana Norte	Mall de Racar	2:03:48	0:29:51	1:33:57	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.6889048	0.07659	0.12006	0.009338	0.2	1.0948928
Panamericana Norte	Universidad de Cuenca	1:52:56	0:29:17	1:23:39	22	0.8904762	0.099	0.198	0.0154	0.2	1.4028762	0.6589524	0.07326	0.11484	0.008932	0.2	1.0559844
Panamericana Norte	Universidad del Azuay	0:38:02	0:15:42	0:22:20	18	0.7285714	0.081	0.162	0.0126	0.2	1.1841714	0.5391429	0.05994	0.09396	0.007308	0.2	0.9003509
Panamericana Norte	Estadio	1:16:43	0:25:35	0:51:08	21	0.85	0.0945	0.189	0.0147	0.2	1.3482	0.629	0.06993	0.10962	0.008526	0.2	1.017076
Panamericana Norte	Coliseo	1:45:39	0:31:34	1:14:05	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.6889048	0.07659	0.12006	0.009338	0.2	1.0948928
Panamericana Norte	Parque Calderón	1:57:12	0:26:44	1:30:28	20	0.8095238	0.09	0.18	0.014	0.2	1.2935238	0.5990476	0.0666	0.1044	0.00812	0.2	0.9781676
Panamericana Norte	Aeropuerto	0:37:01	0:17:45	0:19:16	17	0.6880952	0.0765	0.153	0.0119	0.2	1.1294952	0.5091905	0.05661	0.08874	0.006902	0.2	0.8614425
Panamericana Norte	Baños	0:55:17	0:26:35	0:28:42	27	1.0928571	0.1215	0.243	0.0189	0.2	1.6762571	0.8087143	0.08991	0.14094	0.010962	0.2	1.2505263

Ahorro sin Proyecto	Ahorro con proyecto	Ahorro total
0.155330047	0.051216	0.104114
0.22502661	0.08501388	0.1400127
0.452507146	0.212533447	0.2399737
0.22368854	0.109927995	0.1137605
0.838269864	0.238937819	0.599332
2.882012571	0.522047327	2.3599652
2.420508531	0.472420572	1.948088
0.562904523	0.17663477	0.3862698
1.508229233	0.379396647	1.1288326
2.459526882	0.551941676	1.9075852
2.10546216	0.363084725	1.7423774
0.493582033	0.180432207	0.3131498
1.737779272	0.623300207	1.1144791
TOTAL		**12.09794**

						PRECIOS DE MERCADO						PRECIOS SOMBRA					
Destino		**t sin seña.**	**t con seña.**	**Ahorro de Tiempo**	**Dist. Km**	**Costo combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**	**Costo de combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**
Inicio	**Fin**																
Paseo Medio Ejido	Hospital del Rio	0:49:12	0:25:33	0:23:39	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.5399524	0.06003	0.12006	0.009338	0.2	0.9293804
Paseo Medio Ejido	Hospital del IESS	0:47:32	0:23:46	0:23:46	21	0.85	0.0945	0.189	0.0147	0.2	1.3482	0.493	0.05481	0.10962	0.008526	0.2	0.865956
Paseo Medio Ejido	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:39:26	0:28:45	0:10:41	15	0.6071429	0.0675	0.135	0.0105	0.2	1.0201429	0.3521429	0.03915	0.0783	0.00609	0.2	0.6756829
Paseo Medio Ejido	Monay Shopping	0:45:23	0:22:42	0:22:41	22	0.8904762	0.099	0.198	0.0154	0.2	1.4028762	0.5164762	0.05742	0.11484	0.008932	0.2	0.8976682
Paseo Medio Ejido	Mall del Rio	0:31:04	0:18:30	0:12:35	14	0.5666667	0.063	0.126	0.0098	0.2	0.9654667	0.3286667	0.03654	0.07308	0.005684	0.2	0.6439707
Paseo Medio Ejido	Racar Plaza	0:41:48	0:26:47	0:15:01	19	0.7690476	0.0855	0.171	0.0133	0.2	1.2388476	0.4460476	0.04959	0.09918	0.007714	0.2	0.8025316
Paseo Medio Ejido	Universidad de Cuenca	0:49:12	0:17:50	0:31:22	12	0.4857143	0.054	0.108	0.0084	0.2	0.8561143	0.2817143	0.03132	0.06264	0.004872	0.2	0.5805463
Paseo Medio Ejido	Universidad del Azuay	0:32:51	0:25:07	0:07:43	14	0.5666667	0.063	0.126	0.0098	0.2	0.9654667	0.3286667	0.03654	0.07308	0.005684	0.2	0.6439707
Paseo Medio Ejido	Estadio	0:50:13	0:21:30	0:28:43	12	0.4857143	0.054	0.108	0.0084	0.2	0.8561143	0.2817143	0.03132	0.06264	0.004872	0.2	0.5805463
Paseo Medio Ejido	Coliseo	0:41:28	0:16:06	0:25:22	11	0.4452381	0.0495	0.099	0.0077	0.2	0.8014381	0.2582381	0.02871	0.05742	0.004466	0.2	0.5488341
Paseo Medio Ejido	Parque Calderón	0:56:22	0:28:08	0:28:14	14	0.5666667	0.063	0.126	0.0098	0.2	0.9654667	0.3286667	0.03654	0.07308	0.005684	0.2	0.6439707
Paseo Medio Ejido	Aeropuerto	1:13:36	0:30:22	0:43:14	15	0.6071429	0.0675	0.135	0.0105	0.2	1.0201429	0.3521429	0.03915	0.0783	0.00609	0.2	0.6756829
Paseo Medio Ejido	Baños	0:36:37	0:26:07	0:10:30	24	0.9714286	0.108	0.216	0.0168	0.2	1.5122286	0.5634286	0.06264	0.12528	0.009744	0.2	0.9610926

Ahorro sin proyecto	Ahorro con proyecto	Ahorro Total
1.145248714	0.379185496	0.7660632
0.93448819	0.300119422	0.6343688
0.418970799	0.202351883	0.2166189
0.972721876	0.311228544	0.6614933
0.29166301	0.115795436	0.1758676
0.683177851	0.28363797	0.3995399
0.351021254	0.086311187	0.2647101
0.308321006	0.15730106	0.1510199
0.358264974	0.104011882	0.2542531
0.253846241	0.067478917	0.1863673
0.529078415	0.176109938	0.3529685
0.782134963	0.213692094	0.5684429
0.922899754	0.418313406	0.5045863
TOTAL		**5.1362998**

						PRECIOS DE MERCADO						PRECIOS SOMBRA					
Destino		**t sin seña.**	**t con seña.**	**Ahorro de Tiempo**	**Dist. Km**	**Costo combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**	**Costo de combustible**	**Costo lubricantes**	**Costo neumaticos**	**Costo repuestos**	**Depreciacion vehicular**	**Costo total**
Inicio	**Fin**																
Panamericana Sur	Hospital del Rio	0:42:07	0:25:56	0:16:11	25	1.0119048	0.1125	0.225	0.0175	0.2	1.5669048	0.5869048	0.06525	0.1305	0.01015	0.2	0.9928048
Panamericana Sur	Hospital del IESS	0:37:16	0:23:48	0:13:28	23	0.9309524	0.1035	0.207	0.0161	0.2	1.4575524	0.5399524	0.06003	0.12006	0.009338	0.2	0.9293804
Panamericana Sur	Hospital Vicente Corral Moscoso	0:33:01	0:22:43	0:10:18	21	0.85	0.0945	0.189	0.0147	0.2	1.3482	0.493	0.05481	0.10962	0.008526	0.2	0.865956
Panamericana Sur	Monay Shopping	0:38:54	0:25:13	0:13:41	25	1.0119048	0.1125	0.225	0.0175	0.2	1.5669048	0.5869048	0.06525	0.1305	0.01015	0.2	0.9928048
Panamericana Sur	Mall del Rio	0:22:35	0:18:27	0:04:07	17	0.6880952	0.0765	0.153	0.0119	0.2	1.1294952	0.3990952	0.04437	0.08874	0.006902	0.2	0.7391072
Panamericana Sur	Racar Plaza	0:37:15	0:34:14	0:03:01	22	0.8904762	0.099	0.198	0.0154	0.2	1.4028762	0.5164762	0.05742	0.11484	0.008932	0.2	0.8976682
Panamericana Sur	Universidad de Cuenca	0:37:43	0:28:30	0:09:12	20	0.8095238	0.09	0.18	0.014	0.2	1.2935238	0.4695238	0.0522	0.1044	0.00812	0.2	0.8342438
Panamericana Sur	Universidad del Azuay	0:25:56	0:20:25	0:05:31	19	0.7690476	0.0855	0.171	0.0133	0.2	1.2388476	0.4460476	0.04959	0.09918	0.007714	0.2	0.8025316
Panamericana Sur	Estadio	0:42:26	0:25:50	0:16:36	19	0.7690476	0.0855	0.171	0.0133	0.2	1.2388476	0.4460476	0.04959	0.09918	0.007714	0.2	0.8025316
Panamericana Sur	Coliseo	0:32:39	0:32:12	0:00:26	22	0.8904762	0.099	0.198	0.0154	0.2	1.4028762	0.5164762	0.05742	0.11484	0.008932	0.2	0.8976682
Panamericana Sur	Parque Calderón	0:48:09	0:23:53	0:24:16	21	0.85	0.0945	0.189	0.0147	0.2	1.3482	0.493	0.05481	0.10962	0.008526	0.2	0.865956
Panamericana Sur	Aeropuerto	1:03:26	0:33:58	0:29:27	25	1.0119048	0.1125	0.225	0.0175	0.2	1.5669048	0.5869048	0.06525	0.1305	0.01015	0.2	0.9928048
Panamericana Sur	Baños	0:41:39	0:38:09	0:03:30	32	1.2952381	0.144	0.288	0.0224	0.2	1.9496381	0.7512381	0.08352	0.16704	0.012992	0.2	1.2147901

Ahorro sin proyecto	Ahorro con proyecto	Ahorro Total
1.145611831	0.446848324	0.6987635
0.867757772	0.353343106	0.5144147
0.649145567	0.286856945	0.3622886
1.058353059	0.434782988	0.6235701
0.301032406	0.161030423	0.140002
0.798271791	0.469465918	0.3288059
0.677457078	0.330240819	0.3472163
0.423804969	0.216208892	0.2075961
0.693517885	0.273512807	0.4200051
0.699638668	0.441671451	0.2579672
0.946560163	0.301527082	0.6450331
1.725424395	0.585570957	1.1398534
1.804465876	1.029827055	0.7746388
TOTAL		**6.4601547**

Flujo financiero:

Para la elaboración del cálculo financiero fue necesario considerar los siguientes parámetros como son:

- Inflación.- Según Víctor Vargas "es el aumento sostenido y generalizado del nivel de precios de bienes y servicios, medido frente a un poder adquisitivo estable" (Vargas, 2008). La inflación anual según los datos del Banco Central del Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2015), es de 3.48%.

- Tasa de crecimiento poblacional.- "Es un factor porcentual que determina la magnitud de las demandas que un país debe satisfacer por la evolución de las necesidades de su pueblo en cuestión de infraestructura" (Central intelligence Agency, 2002). La tasa de crecimiento es de 1.37%

- El número de vehículos que circulan en la ciudad de Cuenca es de 110000, según los cálculos de la Dirección Municipal de Transito y la tasa de incremento es de 10000 vehículos por ano lo que significa un 9%. (Eltiempo, 2013)

- El número de habitantes de Cuenca es de 505805 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, n.d.)

Es necesario que se conozca que es el TIR y el VAN es por eso que se da a conocer las definiciones:

VAN (Valor Actual Neto).- "Es el valor monetario que resulta de restar la suma de flujos descontados la inversión inicial". (Urbina, 2001)

Para que un proyecto sea aceptado rentable es necesario que el VAN tenga la siguiente característica.

VAN mayor o igual 0: Indica que la inversión es aceptado por lo tanto recuperable, y el proyecto es factible.

VAN menor a 0: Indica que la inversión es rechazada por lo que significa que no es recuperable, y el proyecto no es factible.

TIR (Tasa Interna de Rentabilidad): "Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial". (Urbina, 2001)

TIR mayor 12%(tasa de descuento): el proyecto es aceptado pues se está obteniendo ganancias.

TIR igual 12%(tasa de descuento): el proyecto debe ser aceptado pues obtiene ganancias aunque estas sean mínimas.

TIR menor 12%(tasa de descuento): el proyecto es rechazado pues solo genera pérdidas.

Flujo de caja financiero

Proyecto de vías interurbanas de la ciudad de Cuenca

DETALLE	AÑOS																				
Años	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inflación		**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**
Tasa de crecimiento de población		**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**
Ingresos de vehículos x año		**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**
(-)Inversión Fija	**86,874.48**																				
(-)Gastos Pre operativos (Estudio del proyecto)	**15,000.00**																				
(-)Intangibles (Fiscalización, Escalamiento y reajuste de precios)	**15,281.17**																				
Ingresos		**60,000.00**	**62,100.00**	**64,273.50**	**66,523.07**	**68,851.38**	**71,261.18**	**73,755.32**	**76,336.76**	**79,008.54**	**81,773.84**	**84,635.93**	**87,598.18**	**90,664.12**	**93,837.36**	**97,121.67**	**100,520.93**	**104,039.16**	**107,680.53**	**111,449.35**	**115,350.08**
No. de vehículos		**110,000**	**119,900**	**130,691**	**142,453**	**155,274**	**169,249**	**184,481**	**201,084**	**219,182**	**238,908**	**260,410**	**283,847**	**309,393**	**337,239**	**367,590**	**400,673**	**436,734**	**476,040**	**518,883**	**565,583**
Población servida		**505,805**	**512,735**	**519,759**	**526,880**	**534,098**	**541,415**	**548,832**	**556,351**	**563,973**	**571,700**	**579,532**	**587,472**	**595,520**	**603,679**	**611,949**	**620,333**	**628,831**	**637,446**	**646,179**	**655,032**
Ingresos planillas por matriculación vehicular		**60,000**	**62,100**	**64,274**	**66,523**	**68,851**	**71,261**	**73,755**	**76,337**	**79,009**	**81,774**	**84,636**	**87,598**	**90,664**	**93,837**	**97,122**	**100,521**	**104,039**	**107,681**	**111,449**	**115,350**
Gastos		**58,991.84**	**60,893.60**	**62,861.53**	**64,897.95**	**67,005.24**	**69,185.86**	**71,442.37**	**73,777.40**	**76,193.69**	**78,694.07**	**81,281.46**	**83,958.90**	**82,925.26**	**85,659.90**	**88,489.70**	**91,417.98**	**94,448.16**	**97,583.80**	**100,828.55**	**104,186.22**
(-) Gastos de operación y mantenimiento de señalética		52,124.69	53,938.63	55,815.69	57,758.08	59,768.06	61,847.99	64,000.30	66,227.51	68,532.22	70,917.15	73,385.06	75,938.86	78,581.54	81,316.17	84,145.98	87,074.26	90,104.44	93,240.07	96,484.83	99,842.50
(-) Depreciación		4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72
(-) amortización de gastos pre operativos		1,250.00	1,293.50	1,338.51	1,385.09	1,433.30	1,483.17	1,534.79	1,588.20	1,643.47	1,700.66	1,759.84	1,821.09								
(-) amortización de intangibles		1,273.43	1,317.75	1,363.60	1,411.06	1,460.16	1,510.98	1,563.56	1,617.97	1,674.27	1,732.54	1,792.83	1,855.22								
(=) Ingresos netos		**1,008.16**	**1,206.40**	**1,411.97**	**1,625.12**	**1,846.14**	**2,075.32**	**2,312.95**	**2,559.36**	**2,814.85**	**3,079.77**	**3,354.46**	**3,639.29**	**7,738.86**	**8,177.47**	**8,631.97**	**9,102.95**	**9,591.00**	**10,096.74**	**10,620.80**	**11,163.85**
(+) depreciación		4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72
(+) amortizaciones		2,523.43	2,611.25	2,702.12	2,796.15	2,893.46	2,994.15	3,098.35	3,206.17	3,317.74	3,433.20	3,552.68	3,676.31								
(+) valor de salvamento (en último periodo)																					35,146.70
FLUJO DE EFECTIVO NETO (FEN)	**-117,155.65**	**7,875.31**	**8,161.37**	**8,457.81**	**8,765.00**	**9,083.32**	**9,413.19**	**9,755.02**	**10,109.25**	**10,476.32**	**10,856.70**	**11,250.86**	**11,659.32**	**12,082.58**	**12,521.19**	**12,975.70**	**13,446.67**	**13,934.72**	**14,440.46**	**14,964.52**	**50,654.27**

Indicadores

a) Periodo de recuperación de la inversión

	Flujos	
Io	-$117,155.65	
F1	$7,875.31	-$ 109,280.34
F2	$8,161.37	-$ 101,118.97
F3	$8,457.81	-$ 92,661.16
F4	$8,765.00	-$ 83,896.16
F5	$9,083.32	-$ 74,812.84
F6	$9,413.19	-$ 65,399.65
F7	$9,755.02	-$ 55,644.63
F8	$10,109.25	-$ 45,535.38
F9	$10,476.32	-$ 35,059.06
F10	$10,856.70	-$ 24,202.37
F11	$11,250.86	-$ 12,951.50
F12	$11,659.32	-$ 1,292.18
F13	$12,082.58	$ 10,790.40
F14	$12,521.19	$ 23,311.59
F15	$12,975.70	$ 36,287.29
F16	$13,446.67	$ 49,733.96
F17	$13,934.72	$ 63,668.69
F18	$14,440.46	$ 78,109.14
F19	$14,964.52	$ 93,073.67
F20	$50,654.27	$ 143,727.94
Recuperación de la Inversión Simple	**10.40**	**Años**

b) TIR

tasa de descuento	**12%**
TIR=	**7.21%**

c) VAN

VAN=	**$ -39,317.15**

d) B/C

B/C=	**$ 0.66**

Se obtiene un TIR de 7,21% menor a la tasa de descuento del 12% indicando que el proyecto financieramente no es viable.

Se obtiene también un VAN negativo de $ 39,317.15

Un costo beneficio de $ 0,66 es decir es menor a 1, lo que quiere decir que por cada dólar invertido el proyecto recupera $ 0,66

Lo que nos demuestra que el proyecto no es viable por cuanto su rentabilidad no sustenta lo suficiente para su recuperación, indicador que demuestra que la inversión se recupera a los 11 años.

Flujo de caja económico-social

Proyecto de vías interurbanas de la ciudad de Cuenca

DETALLE	AÑOS																				
Años	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inflación		**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**	**3.48%**
Tasa de crecimiento población		**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**	**1.37%**
Ingresos de vehículos por año		**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**	**9.00%**
(-)Inversión Fija	**86,874.48**																				
(-)Gastos Pre operativos (Plan ambiental, programa social)	**15,000.00**																				
(-)Intangibles (Fiscalización, Escalamiento y reajuste de precios)	**15,281.17**																				
Ingresos		**394,125.00**	**426,296.25**	**461,247.41**	**499,224.64**	**540,496.09**	**585,353.91**	**634,116.39**	**687,130.33**	**744,773.53**	**807,457.68**	**875,631.31**	**949,783.16**	**1,030,445.74**	**1,118,199.33**	**1,213,676.21**	**1,317,565.38**	**1,430,617.61**	**1,553,651.05**	**1,687,557.21**	**1,833,307.65**
No. Vehículos		**110,000**	**119,900**	**130,691**	**142,453**	**155,274**	**169,249**	**184,481**	**201,084**	**219,182**	**238,908**	**260,410**	**283,847**	**309,393**	**337,239**	**367,590**	**400,673**	**436,734**	**476,040**	**518,883**	**565,583**
Población servida		**505,805**	**512,735**	**519,759**	**526,880**	**534,098**	**541,415**	**548,832**	**556,351**	**563,973**	**571,700**	**579,532**	**587,472**	**595,520**	**603,679**	**611,949**	**620,333**	**628,831**	**637,446**	**646,179**	**655,032**
Ingresos por planilla de matriculas		60,000	62,100.00	64,273.50	66,523.07	68,851.38	71,261.18	73,755.32	76,336.76	79,008.54	81,773.84	84,635.93	87,598.18	90,664.12	93,837.36	97,121.67	100,520.93	104,039.16	107,680.53	111,449.35	115,350.08
Ahorro de recursos operación vehicular tramo Circunvalación Sur		92,675.00	101,015.75	110,107.17	120,016.81	130,818.33	142,591.98	155,425.25	169,413.53	184,660.74	201,280.21	219,395.43	239,141.02	260,663.71	284,123.44	309,694.55	337,567.06	367,948.10	401,063.43	437,159.13	476,503.46
Ahorro de recursos operación vehicular tramo Panamericana norte		73,425.00	80,033.25	87,236.24	95,087.50	103,645.38	112,973.46	123,141.08	134,223.77	146,303.91	159,471.26	173,823.68	189,467.81	206,519.91	225,106.70	245,366.31	267,449.27	291,519.71	317,756.48	346,354.57	377,526.48
Ahorro de recursos operación vehicular tramo Medio Ejido		71,500.00	77,935.00	84,949.15	92,594.57	100,928.09	110,011.61	119,912.66	130,704.80	142,468.23	155,290.37	169,266.50	184,500.49	201,105.53	219,205.03	238,933.48	260,437.50	283,876.87	309,425.79	337,274.11	367,628.78
Ahorro de recursos operación vehicular tramo Panamericana sur		96,525.00	105,212.25	114,681.35	125,002.67	136,252.91	148,515.68	161,882.09	176,451.48	192,332.11	209,642.00	228,509.78	249,075.66	271,492.47	295,926.79	322,560.20	351,590.62	383,233.78	417,724.81	455,320.05	496,298.85
Gastos		**67,679.29**	**69,581.05**	**70,503.57**	**72,511.63**	**74,590.05**	**76,741.31**	**78,967.97**	**81,272.70**	**83,658.23**	**86,127.43**	**88,683.24**	**91,328.71**	**99,010.24**	**101,584.70**	**104,848.74**	**108,237.32**	**111,755.41**	**115,408.24**	**119,201.21**	**123,140.00**
(-) Gastos de operación y mantenimiento de señalética		52,124.69	53,938.63	55,815.69	57,758.08	59,768.06	61,847.99	64,000.30	66,227.51	68,532.22	70,917.15	73,385.06	75,938.86	78,581.54	81,316.17	84,145.98	87,074.26	90,104.44	93,240.07	96,484.83	99,842.50
(-) Gastos ambientales		8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45	8,687.45
(-) Depreciación		4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72

(-) Amortización de gastos pre operativos		1,250.00	1,293.50	1,338.51	1,385.09	1,433.30	1,483.17	1,534.79	1,588.20	1,643.47	1,700.66	1,759.84	1,821.09	6,827.69	7,237.35	7,671.59	8,131.89	8,619.80	9,136.99	9,685.21	10,266.32
(-) amortización de intangibles		1,273.43	1,317.75	318.20	337.29	357.53	378.98	401.72	425.82	451.37	478.45	507.16	537.59	569.84	-	-	-	-	-	-	-
(=) Ingresos netos		**326,445.71**	**356,715.20**	**390,743.84**	**426,713.00**	**465,906.03**	**508,612.60**	**555,148.42**	**605,857.63**	**661,115.30**	**721,330.25**	**786,948.08**	**858,454.45**	**931,435.50**	**1,016,614.63**	**1,108,827.47**	**1,209,328.06**	**1,318,862.20**	**1,438,242.81**	**1,568,356.00**	**1,710,167.65**
(+) depreciación		4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72	4,343.72
(+) amortizaciones		1,250.00	1,293.50	1,338.51	1,385.09	1,433.30	1,483.17	1,534.79	1,588.20	1,643.47	1,700.66	1,759.84	1,821.09	1,884.46	1,950.04	2,017.90	2,088.12	2,160.79	2,235.99	2,313.80	2,394.32
(+) valor de salvamento (en último periodo)																					35,146.70
FLUJO DE EFECTIVO NETO (FEN)	**-117,155.65**	**332,039.43**	**362,352.43**	**396,426.08**	**432,441.82**	**471,683.05**	**514,439.49**	**561,026.93**	**611,789.55**	**667,102.49**	**727,374.64**	**793,051.65**	**864,619.26**	**937,663.68**	**1,022,908.40**	**1,115,189.10**	**1,215,759.91**	**1,325,366.71**	**1,444,822.52**	**1,575,013.52**	**1,752,052.39**

Indicadores

a) Periodo de recuperación de la inversión

Io	-$117,155.65	
F1	$332,039.43	$ 214,883.78
F2	$362,352.43	$ 577,236.21
F3	$396,426.08	$ 973,662.29
F4	$432,441.82	$ 1,406,104.11
F5	$471,683.05	$ 1,877,787.16
F6	$514,439.49	$ 2,392,226.66
F7	$561,026.93	$ 2,953,253.59
F8	$611,789.55	$ 3,565,043.14
F9	$667,102.49	$ 4,232,145.63
F10	$727,374.64	$ 4,959,520.27
F11	$793,051.65	$ 5,752,571.92
F12	$864,619.26	$ 6,617,191.18
F13	$937,663.68	$ 7,554,854.86
F14	$1,022,908.40	$ 8,577,763.25
F15	$1,115,189.10	$ 9,692,952.35
F16	$1,215,759.91	$ 10,908,712.27
F17	$1,325,366.71	$ 12,234,078.98
F18	$1,444,822.52	$ 13,678,901.50
F19	$1,575,013.52	$ 15,253,915.02
F20	$1,752,052.39	$ 17,005,967.41
Recuperación de la Inversión Simple	**9.20**	**Años**

b) TIR

tasa de descuento	**12%**
TIR=	**292.60%**

c) VAN

VAN=	**$ 4,550,652.00**

d) B/C

B/C=	**$ 47.63**

Se obtiene un TIR de 292.60% menor a la tasa de descuento del 12% indicando que el proyecto financieramente es viable.

Se obtiene también un VAN positivo de $ 4, 550, 652,00

Un costo beneficio de $ 47,63 mayo a 1, lo que quiere decir que por cada dólar invertido el proyecto recupera $ 47,63

Lo que nos demuestra que el proyecto es viable, y su inversión inicial es recuperable en 10 años.

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Al ser Cuenca una de las ciudades más importantes del país tanto económica como turísticamente, nuestro proyecto "Reducción de tiempos de viaje con la implementación de señalización informativa en varias vías arteriales y colectoras de la ciudad de Cuenca", será de utilidad para la sociedad que transita por sus vías.

- En base a la investigación realizada se puede concluir que la norma vigente en nuestro país es una mezcla entre la normativa Colombiana y Mexicana, pero la que tiene mayor semejanza a la nuestra es la Norma Colombiana, existiendo por esta razón algunas dificultades para la implementación del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004.

- Debido a la similitud de las normas, se generan confusiones en el momento de diseñar y colocar los respectivos letreros con sus características correspondientes, descritas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004.

- El levantamiento elaborado en las vías analizadas sirve de registro de las señales verticales existentes, el mismo que consta con un plano y fotografías del estado actual de las mismas. Con este proceso se pudo realizar la evaluación técnica para identificar y comprobar que gran parte de los viarios analizados no poseen señales verticales y los que si las tienen no cumplen con el Reglamento Ecuatoriano 004 encontrándose incluso a algunos de ellos analizados con otra normativa. No se pudo comprobar en los letreros existentes si cumplen con las especificaciones del reglamento en lo referente a: tamaño

de las letras, dimensión de los letreros, color de fondo y ubicación correcta en la vía.

- El motivo principal es proponer un nuevo diseño de señalización vertical informativa que tenga un correcto dimensionamiento del tamaño del letrero, de las letras y una correcta ubicación de los mismos, para de esta manera ayudar que la movilización en Cuenca mejore notablemente evitando pérdidas de orientación por parte de los conductores y reduciendo los tiempos de viaje de los mismos.

- Con el análisis elaborado para la comprobación si existe un ahorro de tiempo, se pudo concluir que en cada una de las rutas analizadas se logró obtener un ahorro de tiempos en un rango de 0:01:14 a 1:30:28, generando un ahorro de tiempo y de dinero, porque al tomar rutas directas se reducen el gasto en insumos vehiculares.

- El costo del proyecto es de $ 86874.48, correspondiente al valor de la elaboración e instalación de los letreros con sus respectivos postes y pórticos que serán ubicados en cada una de las vías analizadas.

- Nuestro diseño está directamente enfocado hacia un bien social; por esta razón, al realizar el flujo económico y financiero obtenemos un TIR menor a la tasa de descuento que es del 12%, y un VAN negativo, razones por las que se llega a la conclusión de que la factibilidad financiera del proyecto no es rentable, debido a que la cantidad de dinero que ganarían por la inversión no será recuperable; pero su factibilidad económica, que corresponde a la parte social es beneficiosa, ya que se obtiene un TIR mayor a la tasa de descuento y en consecuencia un VAN positivo, demostrando que a pesar de no recibir una remuneración monetaria por el proyecto, para la sociedad será de gran utilidad.

- Se estima que la vida útil de los letreros será aproximadamente de 20 años, dándoles a los mismos su respectivo mantenimiento ante los agentes externos a los que estarán expuestos.

Recomendaciones:

- Con el mejoramiento de las vías se debería implementar la señalización vertical informativa en todo la cuidad de Cuenca; por lo tanto, sugerimos que se realice, según el Reglamento Ecuatoriano 004, el respectivo análisis de señalización vertical informativa en las vías colectoras que quedaron pendiente para que el proyecto sea eficiente en su totalidad.

- En los estudios futuros de diseño e implementación de señales verticales informativas se debe considerar y prestar total atención en el momento de su aplicación, porque puede confundirse con otras normativas como se pudo observar en algunos letreros ubicados en la zona urbana de la ciudad; es por ello, que el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 debe cumplirse a cabalidad.

- Para un estudio de factibilidad del proyecto más acertado a la realidad, es necesario realizar un análisis estadístico del consumo de combustible en el parque automotor del cantón Cuenca, pues de esta manera podremos obtener datos reales sobre el costo de 1km de combustible conjuntamente con los costos de neumáticos, repuestos y lubricantes: siendo de suma importancia para poder relacionar el ahorro de tiempo de viaje con el ahorro monetario.

- Como recomendación final, consideramos que el proyecto de implementación de señalización vertical informativa debe aplicarse en todo el Ecuador, ya que al ser rentable socialmente, genera beneficios a todos los ciudadanos en lo que a ahorro de tiempo y dinero se refiere, generando incluso mayor comodidad al conductor evitando incluirse en los densos tráficos existentes en las ciudades del país; tomando rutas directas a sus lugares de destino.

BIBLIOGRAFÍA

Azuay Prefectura . (s.f.). *Azuay Prefectura* . Recuperado el 31 de 05 de 2015, de http://www.azuay.gob.ec/cantones/cuenca

Banco Central del Ecuador. (SN de 10 de 2015). *http://www.bce.fin.ec/*. Recuperado el 28 de 11 de 2015, de /index.php/indicadores-economicos: http://www.bce.fin.ec/index.php/indicadores-economicos

Banco Interamericano de desarrollo. (2014). *Ciudad Sostenible / Plan de Accion.* Recuperado el 18 de 9 de 2015

Central intelligence Agency. (SN de SN de 2002). *www.cia.gov*. Recuperado el 28 de 11 de 2015, de /library/publications/the-world-factbook/fields/2002.html: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2002.html

Direccion Municipal de Transito de Cuenca. (23 de Marzo de 2015). Como se Mueven los Cuencanos. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Eltiempo. (22 de 09 de 2013). *www.eltiempo.com.ec/*. Recuperado el 29 de 11 de 2015, de noticias-cuenca/129753-cuenca-busca-soluciones-a-problemas-de-movilidad/: http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/129753-cuenca-busca-soluciones-a-problemas-de-movilidad/

Garrido, M. G. (SN de Marzo de 1999). *http://www.carreteros.org.* Obtenido de planificacion/1999/1999_10.pdf: http://www.carreteros.org/planificacion/1999/1999_10.pdf

INECO. (SN de SN de SN). *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS*. Recuperado el 1 de Agosto de 2015, de ESTUDIO DE INGENIERÍA DE LA CARRETERA SANTO DOMINGO-ESMERALDAS Y LA ESTRUCTURACIÓN JURÍDICA, TÉCNICA Y ECONÓMICO-FINANCIERA. RE-20-EIS-MTOP-2012: http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/01-07-2013_ConcursoPublico_StoDomingo-Esmeraldas_Anexo-12-senalizacion.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (s.f.). *INEC*. Recuperado el 31 de 05 de 2015, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/

Mathew, P. T. (05 de Agosto de 2014). *Department of Civil Engineering*. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de http://www.civil.iitb.ac.in/index.phtml: http://www.civil.iitb.ac.in/tvm/1111_nptel/514_MovObs/plain/img58.png

Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. (15 de Junio de 2009). *cnsv/area_legal/Normas%20Tecnicas/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf.* Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: http://www.mtc.gob.pe/cnsv/area_legal/Normas%20Tecnicas/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf

Públicas, Ministerio de Transporte y Obras; INEN; Tránsito, Agencia Nacional de. (2012). *Reglamento Técnico Ecuatoriano* (Primera edicion ed.). Cuenca, Azuay, Ecuador. Recuperado el 22 de Mayo de 2015

Publicas, Ministerio de Transpote y Obras; INEN; Transito, Agencia Nacional de. (2012). *Reglamento Tecnico Ecuatoriano* (Primera edicion ed.). Cuenca, Azuay, Ecuador. Recuperado el 22 de Mayo de 2015

Secretaria de Desarrollo Social. (SN de SN de 2015). *http://imipmexicali.org.mx/.* Obtenido de /normatividad/4.-%20NORMAS%20TECNICAS/11%20MANUAL%20EST%20ING%20TRANSITO.pdf: http://imipmexicali.org.mx/normatividad/4.-%20NORMAS%20TECNICAS/11%20MANUAL%20EST%20ING%20TRANSITO.pdf

SEDESOL. (2005). *Manual Normativo - Tomo XII .* Recuperado el 19 de Julio de 2015, de Programa de Asistencia Tecnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/tomo12norma.pdf

SRí. (28 de 11 de 2015). *www.sri.gob.ec/*. Recuperado el 28 de 11 de 2015, de /web/guest/depreciacion-acelarada-de-activos-fijos: http://www.sri.gob.ec/web/guest/depreciacion-acelarada-de-activos-fijos

Transporte, Ministerio de; Turismo, Ministerio de Comercio Industria y; Vías, Instituto Nacional de; Bogotá, Secretaria de Tránsito y Transporte de; Vial, Fondo de Prevención. (26 de Mayo de 2004). *documentos.php?id=29, Manuales de Senalización Vial.* Recuperado el 31 de Mayo de 2015, de Ministerio de Transporte Colombia: www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=29

Transportes, Secretaria de Comunicaciones y; Turismo, Secretaria de; Federal, Policia; Federal, Secretaria de Transporte y Vialidad del Distrito; Puebla, Secretaria de Comunicaciones y Transporte del Estado de. (2 de Junio de 2008). *fileadmin/_migrated/content_uploads/17_NOM-034-SCT-2-2003_01.pdf.* Recuperado el 30 de Mayo de 2015, de Secretaria de Comunicaciones y Transportes: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/17_NOM-034-SCT-2-2003_01.pdf

Urbina, G. B. (2001). *Evaluacion de Proyectos .* Mexico: McRAW-HILL/INTERAMERICANAN EDITORES, S.A. de C.V.

Valdes, A. (1971). *Ingenieria de Trafico.* Espana: Ed DOSSAT.

Vargas, V. (14 de 01 de 2008). *ecovictor-lainflacion.blogspot.com/*. Recuperado el 28 de 11 de 2015, de http://ecovictor-lainflacion.blogspot.com/