UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS “MIRACIELOS” DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – SEDE RICAURTE

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL

AUTOR: MARÍA BELÉN MOLINA PONCE

DIRECTOR: ING. CÉSAR MALDONADO NOBOA MSc.

CUENCA - ECUADOR

2020

Yo me gradué en los 50 años de La Cato! ...y sostuve la Universidad

DECLARACIÓN

Cuenca, 23 de noviembre del 2020

Declaro, bajo juramento, que el contenido del trabajo descrito de titulación corresponde exclusivamente a: **MARÍA BELÉN MOLINA PONCE**, la responsabilidad de las ideas y doctrinas expuestas son de compromiso de la autora y no han sido previamente presentadas por ningún otro trabajo de grado.



María Belén Molina Ponce

C.I.: 010541069-0

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

CERTIFICACIÓN

Cuenca, 23 de noviembre del 2020

Yo, Ing. MSc César Maldonado Noboa, en calidad de tutor del trabajo de titulación denominado: **"ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS "MIRACIELOS" DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – SEDE RICUARTE"**, certifico que fue realizado por **MARÍA BELÉN MOLINA PONCE**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, bajo la supervisión del suscrito; trabajo que reúne los requisitos necesarios para su presentación y sustentación ante el tribunal que se disponga.



Ing. César Maldonado Noboa MSc.
C.I.: 010226091-6
DIRECTOR DE TESIS

Dedicatoria

La vida se encuentra cargadas de retos, y uno de ellos es la UNIVERSIDAD. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto; es una base, no solo para mis conocimientos dentro de la rama de ingeniería civil en el que me he visto inmersa, sino para lo que corresponde a la vida y mi futuro profesional.

Mi tesis la dedico:

- ✓ *A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes, entre los que se incluye, esté. Me criaron dándome los gustos cuando se podía, y cuando no, a conforme con lo que tenía y de igual forma era feliz; me enseñaron que la humildad está por, sobre todo; me enseñaron a no creerme más que nadie, pero tampoco menos que alguien, hacerme respetar y respetar al otro; pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.*
- ✓ *A los catedráticos de la Carrera de Ingeniería Civil; personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.*

Sencillo no ha sido este proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos, como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

María Belén Molina Ponce

Agradecimiento

A Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda; cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de lo que pones frente a mí, para que mejore como ser humano día tras día.

También te agradezco por permitirme tener y disfrutar de mi familia durante este periodo de estudios; gracias a **mis Padres:** *Arq. Polibio Molina, Dra. Elizabeth Ponce;* **Hermanos:** *Jonnathan Molina, Joshua Molina;* **Tías:** *Dra. María Esthela Molina, Lcda. Lastenia Molina;* **Primos:** *Ing. Dennisse Chalco, Saul Bernardo, Mateo Maldonado, Arq. Bolívar Tingo, Arq. Kenia Tingo; y a mi mejor amiga Génesis Romero, por siempre estar apoyándome para cumplir con excelencia cada una de mis metas.*

A mis amigas/os, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías, tristezas y a todas las personas, que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome con sus palabras de aliento; y, no me dejaban decaer para que este sueño se haga realidad.

De la misma forma agradezco a la ***UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA****, por haberme aceptado ser parte*

de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera.

Agradezco también a **mi asesor de tesis**, *Ing. César Maldonado por haberme brindando la oportunidad de recurrir a sus capacidad y conocimiento científico, de igual forma a: Ing. Lorena Mejía, Ing. Paola Delgado, Ing. José Solano.*

Con gran satisfacción he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio parecía una tarea interminable. Dejo esta prestigiosa casa de estudios, pero me llevo la satisfacción de haber no solo encontrado un lugar donde aprender y cumplir mi meta, sino una familia que siempre recordare. Gracias a todas las personas que formaron parte de este trabajo, que será de gran beneficio para esta casa de estudios.

¡Bendiciones!

María Belén Molina Ponce

Y recuerden: "Ingeniería es el arte de planificar el aprovechamiento de la tierra, el aire, el uso y el control del agua, así como de proyectar, construir y operar los sistemas con las maquinas necesarias para llevar el proyecto a su término."

Autor: *Hardy Cross*

RESUMEN

La Universidad Católica de Cuenca con sus unidades académicas, la casa administrativa, y algunas dependencias, se encuentran dispersas por la ciudad, lo que provoca un aumento de desplazamientos y afecta la movilidad en la capital azuaya, generando así congestión, mayores tiempos de recorrido y contaminación.

El movimiento estudiantil, docente y administrativo es significativo, lo que requiere una mayor demanda en infraestructura viaria y traslados; la visión institucional prevé el desarrollo del Campus Miracielos concentrando gran parte de unidades académicas en su sede ubicada en la parroquia Ricaurte, lo que obviamente generará impacto en la movilidad de la parroquia. El presente trabajo realiza una investigación documental y de campo que permita elaborar estrategias de movilidad, análisis de desplazamientos; y, con el soporte de encuestas identificar: el origen – destino de desplazamientos, tiempos empleados y frecuencias de acceso a los diferentes centros de estudios.

El lector, hallará en este trabajo una síntesis valiosa de las estrategias de movilidad para la nueva sede de estudios de la Universidad: identificando los recorridos, optimizando el tiempo, los medios de transporte, vías de circulación y sus dimensiones, poniendo en práctica el programa "Regreso a casa seguro".

Estimado lector, la presente obra sin lugar a duda, se convertirá en una herramienta muy útil en su diario desenvolvimiento en esta noble profesión.

Palabras claves: MOVILIDAD, SOSTENIBILIDAD, ESTRATEGIAS, UNIVERSIDAD, CAMPUS.

ABSTRACT

The Catholic University of Cuenca with its academic units, the administration office, and some dependencies are scattered throughout the city, which causes an increase in travel and affects mobility in the Azuayan capital, thus generating congestion, longer travel times, and contamination.

The student, teaching, and administrative movement are significant, which requires a greater demand in road infrastructure and transfers; the institutional vision foresees the development of the "Miracielos" Campus concentrating a large part of academic units in its headquarters located in the Ricaurte parish, which will have an impact on the mobility of the parish. The present work performs a documentary and field investigation that allows the elaboration of mobility· strategies, analysis of displacements; and, with the support of surveys, identify: the origin-destination of trips, times used, and frequencies of access to the different study centers.

The reader will find in this work a valuable synthesis of the mobility strategies for the new university headquarters: identifying the routes, optimizing time, means of transport, roads, and their dimensions, putting the program into practice "I return home safely."

Dear reader, this work will undoubtedly become a very useful tool in your daily development in this noble profession.

KEYWORDS: MOBILITY, SUSTAINABILITY, MOBILITY STRATEGIES, TRANSIT, TRANSPORT.

ÍNDICE

RESUMEN VIII
ABSTRACT IX
ÍNDICE XI
iDICE DE TABLAS XVII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES XXVI
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES 1
1. Introducción 2
1.1. Problemática de la investigación 4
1.2. Delimitación del proyecto 4
2. Objetivos 5
2.1. Objetivo general 5
2.2. Objetivos específicos 5
3. Justificación 6
4. Descripción del proyecto 6
4.1. Ubicación 6
4.2. Población 7
4.2.1 Población Universitaria 9
4.3. Vías de acceso 10
5. Distribución de la infraestructura de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – Matriz 12
5.1. Ubicación de las Unidades Académicas 14
6. Ingeniería en tránsito – Conceptos 14
6.1. Movilidad 19
6.2. Tipos de movilidad 22
6.3. Planeación de la movilidad 24
6.3.1 Principios de movilidad 25
6.3.2 Políticas de movilidad 26
6.3.3 Movilidad sostenible 33
6.3.4 Plan de movilidad y espacios públicos de Cuenca 35
6.4. Tránsito y transporte 36
6.4.1 Definiciones 37

6.4.2 Composición de tráfico 38
6.4.3 Sistemas de transporte 39
6.4.4 Transporte público 40
6.4.5 Transporte privado 49
7. Seguridad Vial 50
7.1. Factores que inciden en la seguridad vial 51
7.1.1 Seguridad vial peatonal 52
7.2. Señalización 53
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE CIRCULACIÓN VIAL 54
8. Usuarios 55
9. Peatón 56
10. Ciclista 57
11. Conductor 59
12. Trama vial de la parroquia Ricaurte 60
12.1. Infraestructura vial existente 60
12.2. Secciones típicas de vías 61
13. Intersecciones 63
13.1. Puntos negros 63
13.2. Nudos Viales 64
13.2.1 Tipos de nudo 65
14. Conteos vehiculares 67
14.1. Formulario para el Conteo Vehicular 67
15. Conteos peatonales 68
15.1. Formulario para conteo de peatones 69
15.1.1 Datos del conteo peatonal 69
15.2. Cálculo del nivel de servicio para el tránsito peatonal según HCM 2000 ... 77
15.2.1 Nivel de servicio peatonal en la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha 79
16. Estudio de estacionamiento 79
16.1. Capacidad del parqueadero de la Universidad Católica de Cuenca - Ubicado en la Av. De las Américas y Calle Humboldt. 80
16.2. Circuito de transporte público 82
17. Intensidad y volumen de tráfico 83
17.1. Características básicas del tráfico 84

17.1.1 Conteo vehicular de la Av. 25 de marzo entre vía a Bibin y Miguel Uzcha 84
17.1.2 Conteo vehicular de la Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg 88
17.2. Cálculo de TPDA 91
17.2.1 Av. 25 de marzo 94
17.2.2 Calle Miguel Uzcha 95
17.3. Capacidad y niveles de servicio 96
17.3.1 Capacidad 96
17.3.2 Intersecciones con señales de prioridad 96
17.3.3 Intersecciones con semáforos 98
17.4. Niveles de servicio 99
17.4.1 Condiciones que definen los niveles de servicio 101
17.4.2 Elementos críticos que condicionan el nivel de servicio 101
17.5. Cálculo del nivel de servicio 101
17.5.1 Nivel de servicio para la Av. 25 marzo 101
17.5.2 Determinación de los niveles de servicio (LOS) 110
17.6. Cálculo del nivel de servicio futuro 111
17.6.1 Nivel de servicio futuro para la Av. 25 de marzo 111
17.6.2 Determinación de los niveles de servicio (LOS) 119
17.7. Demanda vehicular vs Oferta vial 120
17.7.1 Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha 120
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE INFORMACION PARA LA MOVILIDAD EN LA ZONA DEL CAMPUS. 127
18. Caracterización de la población de estudio 128
18.1. Recopilación de la información 128
18.2. Encuestas de movilidad 129
18.2.1 Datos de identificación 129
19. Análisis y tabulación de la información 130
19.1. Cálculo del tamaño de la muestra 131
19.1.1 Personal Administrativo 133
19.1.2 Personal Docente 134
19.1.3 Estudiantes 135
19.2. Determinación muestral 137
19.3. Tabulación de la información 138

19.3.1 Comunidad Universitaria Católica 138
20. Análisis de resultados 149
20.1. Caminando y Transporte público 150
20.2. Caminando y Transporte privado 151
20.3. Transporte privado y transporte público 152
20.4. Formas de desplazamiento del personal administrativo, personal docente y estudiantes 152
20.4.1 Vehículo privado 152
20.4.2 Transporte público 154
20.5. Movilidad sostenible 159
20.6. Proyección de aumento de la población estudiantil, docentes y profesores al año 2030 161
CAPITULO IV: PROYECTO DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS "MIRACIELOS" 189
21. Localización geográfica 190
21.1. Ordenamiento territorial de la Parroquia Ricaurte 193
22. Movilidad hacia el Campus Universitario "Miracielos" – Sede Ricaurte 193
22.1. Movilidad sostenible 194
22.1.1 Ambiental 204
22.1.2 Social 204
22.1.3 Económico 205
22.2. Planeación de la movilidad hacia el Campus Universitario 205
23. Movilidad dentro del Campus Universitario "Miracielos" – Sede Ricaurte 207
23.1. Paisaje y aspectos físicos 208
23.1.1 Análisis de la calidad del suelo 208
23.2. Espacios verdes 209
23.2.1 Áreas y lugares de estancia 210
23.3. Facultades que se emplazaran en el Campus "Miracielos" 211
23.3.1 Distribución 211
23.3.2 Área por facultades 211
23.3.3 Área de parqueaderos 211
23.3.4 Primera alternativa 215
23.3.5 Segunda alternativa 215

23.4. Disposición, dimensionamiento y configuración de los detalles de camineras peatonales, ciclo vías. 216
23.4.1 Camineras peatonales 216
23.4.2 Datos geométricos de camineras 217
23.4.3 Bandas de separación..... 221
23.4.4 Escaleras 221
23.4.5 Escaleras con rampas..... 222
23.5. Ciclo vías..... 223
23.5.1 Trazo geométrico de ciclo vías..... 223
23.5.2 Superficies de camineras 225
24. Accesos y estacionamientos 225
24.1. Disposición y configuración de las plazas de estacionamiento..... 225
24.1.1 Trazo geométrico de vías de acceso 226
24.1.2 Superficie de vías y estacionamientos..... 227
25. Señalización..... 227
26. Estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos" – Sede Ricaurte..... 230
26.1. Estrategia 1: Vehículo compartido..... 230
26.2. Estrategia 2: Transporte por parte de la Universidad..... 235
26.2.1 Propuesta transporte por parte de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA. 237
26.2.2 Encuestas origen – destino 238
26.2.3 Zonificación del área de estudio..... 238
26.2.4 Identificación de variables..... 239
26.2.5 Generación de la matriz Origen – Destino 239
26.2.6 Motivos de viaje 246
26.2.7 Análisis multicriterio para identificar y establecer rutas óptimas para el Transporte por parte de la Universidad Católica de Cuenca – Sede Ricaurte..... 247
26.2.8 Aplicación del sistema de información geográfico, mediante el programa ArcGIS 10.3 280
26.2.9 Frecuencias necesarias para el transporte universitario..... 286
26.3. Estrategia 3: Generación de políticas de transporte público 288
26.3.1 Sistema de transporte articulado entre el público, tranvía y Universitario. 288

26.3.2 Fortalecimiento de rutas, horarios del transporte público a la parroquia Ricaurte.291

26.4. Estrategia 4: Análisis continuos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus Universitario. 292

26.4.1 Rutas alternas..... 292

26.5. Estrategia 5: Residencia universitaria 296

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 314

27. CONCLUSIONES..... 315

28. RECOMENDACIONES 321

Bibliografía..... 323

ANEXOS 327

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de coordenadas UTM Zona 17 Sur 7
Tabla 2: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010 9
Tabla 3: Distribución de la Comunidad Universitaria Católica 10
Tabla 4: Direcciones de las Unidades Académicas 14
Tabla 5: Matriculación vehicular por años 17
Tabla 6: Flujos vehiculares de acuerdo a la capacidad vial 18
Tabla 7: Oferta actual 44
Tabla 8: Frecuencia del sistema de transporte público 44
Tabla 9: Frecuencia de servicio 45
Tabla 10: Distancia de paradas y ubicación dentro del Centro Histórico 46
Tabla 11: Distancia de paradas y ubicación dentro del Centro Histórico 46
Tabla 12: Motivos de viaje 47
Tabla 13: Origen - Destino 48
Tabla 14: *Jerarquía vial de la zona de Estudio* 61
Tabla 15: *Tipo de movimientos en los puntos de conteo* 66
Tabla 16: *Conteo peatonal – Día Miércoles* 70
Tabla 17: *Conteo peatonal – Día Jueves* 70
Tabla 18: *Conteo peatonal – Día Viernes* 70
Tabla 19: *Conteo peatonal – Día Domingo* 71
Tabla 20: *Conteo máximo de 15 minutos* 71
Tabla 21: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora* 72
Tabla 22: *Conteo máximo de 15 minutos* 72
Tabla 23: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora* 72
Tabla 24: *Conteo peatonal total* 73
Tabla 25: *Conteo peatonal – Día Miércoles* 73
Tabla 26: *Conteo peatonal – Día Jueves* 73
Tabla 27: *Conteo peatonal – Día Viernes* 74
Tabla 28: *Conteo peatonal – Día Domingo* 74
Tabla 29: *Conteo máximo de 15 minutos* 75
Tabla 30: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora* 75
Tabla 31: *Conteo máximo de 15 minutos* 75
Tabla 32: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora* 75
Tabla 33: *Conteo máximo de 15 minutos* 76
Tabla 34: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora* 76
Tabla 35: *Conteo peatonal total* 76
Tabla 36: *Nivel de servicio peatonal* 78
Tabla 37: *Ancho efectivo* 79
Tabla 38: *Intensidad peatonal* 79
Tabla 39: *Conformación del estacionamiento de la Universidad Católica de Cuenca* 81
Tabla 40: *Longitud y frecuencia del transporte* 83
Tabla 41: *Frecuencias en la semana* 83
Tabla 42: *Número de viajes, plazas sentadas y pie* 83

Tabla 43: *Conteo Vehicular – Día Miércoles* 84
Tabla 44: *Conteo Vehicular – Día Jueves* 85
Tabla 45: *Conteo Vehicular – Día Viernes* 85
Tabla 46: *Periodo de máxima demanda* 86
Tabla 47: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda* 86
Tabla 48: *Conteo Vehicular – Día Domingo* 86
Tabla 49: *Periodo de máxima demanda* 87
Tabla 50: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda* 87
Tabla 51: *Composición del tráfico en la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 87
Tabla 52: *Conteo Vehicular – Día Miércoles* 88
Tabla 53: *Conteo Vehicular – Día Jueves* 88
Tabla 54: *Conteo Vehicular – Día Viernes* 89
Tabla 55: *Periodo de máxima demanda* 89
Tabla 56: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda* 90
Tabla 57: *Conteo Vehicular – Día Domingo* 90
Tabla 58: *Periodo de máxima demanda* 90
Tabla 59: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda* 91
Tabla 60: *Composición del tráfico de la Calle Miguel Uzcha Ricaurte – Déleg* 91
Tabla 61: *Factor semanal* 92
Tabla 62: *Factor mensual* 92
Tabla 63: *Tasa de crecimiento vehicular* 93
Tabla 64: *TPDA Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 94
Tabla 65: *TPDA Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg* 95
Tabla 66: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg* 97
Tabla 67: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha* 99
Tabla 68: *Niveles de servicio* 100
Tabla 69: *Flujo de demanda horaria de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 102
Tabla 70: *Características geométricas de la Av. 25 de marzo* 102
Tabla 71: *Datos del tráfico* 103
Tabla 72: *Tabla 2-5: Ajuste por ancho de carril y ancho de berma (fls)* 103
Tabla 73: *Tabla 2-6: Ajuste por densidad de puntos de acceso (fa)* 104
Tabla 74: *Velocidad de flujo libre* 104
Tabla 75: *Factor de hora pico* 104
Tabla 76: *Tabla 2-7: Factor de ajuste por pendiente (fg) para establecer velocidades en tramos de dos vias y tramos direccionales* 105
Tabla 77: *Factor de ajuste por pendiente* 105
Tabla 78: *Factor de ajuste por pendiente* 105
Tabla 79: *Tabla 2-9: Vehículos livianos equivalentes para camiones y buses para determinad velocidades entramos de dos vías y segmentos direccionales* 106
Tabla 80: *Factor de ajuste por pendiente* 106

Tabla 81: *Ajuste por vehículos pesados* 106
Tabla 82: *Demanda de la tasa de flujo* 107
Tabla 83: *Tabla 2-11: Factor de ajuste (fnp) por efecto de las zonas de no rebase para velocidades promedio en tramos de dos vías* 108
Tabla 84: *Velocidad promedio de recorrido* 108
Tabla 85: *Velocidad promedio de recorrido* 108
Tabla 86: *Tabla 2-12: Factor de ajuste (fd/np) por el efecto cambiando de la distribución de tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento en el porcentaje de demora en tiempo en segmentos de dos sentidos* 110
Tabla 87: *Porcentaje de demora en tiempo* 110
Tabla 88: *Determinación del nivel de servicio* 110
Tabla 89: *Tabla 2-3: Criterios gráficos de niveles de servicio (LOS) para carreteras de dos carriles en Clase I* 110
Tabla 90: *Características geométricas de la Av. 25 de marzo* 111
Tabla 91: *Datos del tráfico* 112
Tabla 92: *Tabla 2-5: Ajuste por ancho de carril y ancho de berma (fls)* 112
Tabla 93: *Tabla 2-6: Ajuste por densidad de puntos de acceso (fa)* 113
Tabla 94: *Velocidad de flujo libre* 113
Tabla 95: *Factor de hora pico* 113
Tabla 96: *Tabla 2-7: Factor de ajuste por pendiente (fg) para establecer velocidades en tramos de dos vias y tramos direccionales* 114
Tabla 97: *Factor de ajuste por pendiente* 114
Tabla 98: *Factor de ajuste por pendiente* 114
Tabla 99: *Tabla 2-9: Vehículos livianos equivalentes para camiones y buses para determinad velocidades entramos de dos vías y segmentos direccionales* 115
Tabla 100: *Factor de ajuste por pendiente* 115
Tabla 101: *Ajuste por vehículos pesados* 115
Tabla 102: *Demanda de la tasa de flujo* 116
Tabla 103: *Tabla 2-11: Factor de ajuste (fnp) por efecto de las zonas de no rebase para velocidades promedio en tramos de dos vías* 117
Tabla 104: *Velocidad promedio de recorrido* 117
Tabla 105: *Velocidad promedio de recorrido* 117
Tabla 106: *Tabla 2-12: Factor de ajuste (fd/np) por el efecto cambiando de la distribución de tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento en el porcentaje de demora en tiempo en segmentos de dos sentidos* 119
Tabla 107: *Porcentaje de demora en tiempo* 119
Tabla 108: *Porcentaje de demora en tiempo* 119
Tabla 109: *Tabla 2-3: Criterios gráficos de niveles de servicio (LOS) para carreteras de dos carriles en Clase I* 119
Tabla 110: *Niveles de servicio para la Av. 25 de marzo* 120
Tabla 111: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo* 121
Tabla 112: *Nomenclatura de la formula* 131
Tabla 113: *Nivel de confianza* 131
Tabla 114: *Nivel de servicio* 131

Tabla 115: *Parámetros de la formula* 132
Tabla 116: *Tamaño de la muestra* 132
Tabla 117: *Número de encuestas* 132
Tabla 118: *Estratificación del personal administrativo* 134
Tabla 119: *Estratificación del personal docente* 135
Tabla 120: *Estratificación de estudiantes* 136
Tabla 121: *Determinación muestral de la encuesta origen - destino* 138
Tabla 122: *Medio de transporte utilizados por la Comunidad Universitaria Católica* 138
Tabla 123: *Utilizar transporte público cómodo y seguro* 139
Tabla 124: *Motivos de NO utilizar transporte público* 139
Tabla 125: *Tiempo empleado para llegar a lugar de trabajo* 139
Tabla 126: *Desplazamiento a su lugar de trabajo* 140
Tabla 127: *Tipo de desplazamiento* 140
Tabla 128: *Utilizar transporte público cómodo y seguro* 140
Tabla 129: *Compartir el uso de vehículos* 141
Tabla 130: *Estacionamiento* 141
Tabla 131: *Motivos de la No utilización del transporte público* 141
Tabla 132: *Tiempo de desplazamiento a su lugar de trabajo* 142
Tabla 133: *Estacionamiento* 142
Tabla 134: *Se siente cómodo y seguro utilizando el transporte público* 142
Tabla 135: *Tiempo en desplazarse a su lugar de trabajo* 143
Tabla 136: *Desplazamiento a su lugar de trabajo* 143
Tabla 137: *Tipo de movilidad* 143
Tabla 138: *Utiliza transporte público cómodo y seguro - Administrativos* 144
Tabla 139: *Estacionamiento - Administrativos* 144
Tabla 140: *Motivo de NO utilizar el transporte público - Administrativos* 144
Tabla 141: *Tiempo de desplazamiento a su lugar de trabajo - Administrativos* 145
Tabla 142: *Estacionamiento - Administrativos* 145
Tabla 143: *Se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte - Administrativos* 145
Tabla 144: *Tiempo en desplazarse a su lugar de trabajo - Administrativos* 146
Tabla 145: *Número de líneas de bus que toma para llegar a su lugar de trabajo - Administrativos* 146
Tabla 146: *Línea de bus frecuente que utilizan - Administrativos* 147
Tabla 147: *Tiempo de espera en la parada de bus - Administrativos* 147
Tabla 148: *Desplazamiento a su lugar de trabajo - Administrativos* 148
Tabla 149: *Opciones para evitar el uso del vehículo - Administrativos* 148
Tabla 150: *Buses o busetas para la Comunidad Universitaria Católica - Administrativos* 149
Tabla 151: *Frecuencia de movilidad al Campus Universitario "Miracielos" - Administrativos* 149
Tabla 152: *Modos de transporte utilizados* 150
Tabla 153: *Modos de transporte utilizados* 150

Tabla 154: *Modos de transporte utilizados* 151
Tabla 155: *No combinan modos de transporte* 151
Tabla 156: *Combinan modos de transporte* 152
Tabla 157: *Transporte público y transporte privado* 152
Tabla 158: *Vehículos privados* 153
Tabla 159: *Transporte público y transporte privado* 153
Tabla 160: *Tiempos de transporte* 154
Tabla 161: *Número de líneas de buses* 154
Tabla 162: *Línea de buses más utilizadas* 155
Tabla 163: *Se siente a gusto utilizando este medio de transporte* 155
Tabla 164: *Tiempos de desplazamiento utilizando el transporte público* 156
Tabla 165: *Frecuencia con la que se moviliza al Campus "Miracielos"* 156
Tabla 166: *Tiempos y kilómetros de desplazamientos* 159
Tabla 167: *Modos de transporte* 159
Tabla 168: *Modos de transporte sostenible* 160
Tabla 169: *Motivos de transporte* 160
Tabla 170: *Comunidad Universitaria Católica* 161
Tabla 171: *Comunidad Universitaria Católica* 162
Tabla 172: *Tráfico Promedio Actual y Futuro* 195
Tabla 173: *Movilidad de parroquias de acuerdo al modo de transporte - Zona norte* 197
Tabla 174: *Movilidad de parroquias de acuerdo al modo de transporte - Zona sur* .. 198
Tabla 175: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 199
Tabla 176: *Movilidad de las personas que se trasladan a la nueva sede – Zona Norte* 200
Tabla 177: *Movilidad de las personas que se trasladan a la nueva sede – Zona Sur* . 201
Tabla 178: *Determinación del nivel de servicio por años de proyección* 203
Tabla 179: *Áreas planteadas por la Jefatura de Construcción* 210
Tabla 180: *Distribución de área por facultades* 211
Tabla 181: *Porcentajes de personas que utilizan los diferentes tipos de transportes dentro de la Universidad* 212
Tabla 182: *Porcentajes de personas que no encuentran estacionamiento* 212
Tabla 183: *Porcentajes de personas que no encuentran estacionamiento* 213
Tabla 184: *Áreas de estacionamiento* 213
Tabla 185: *Áreas de estacionamiento* 213
Tabla 186: *Áreas de estacionamiento* 214
Tabla 187: *Áreas de estacionamiento* 214
Tabla 188: *Áreas de estacionamiento* 214
Tabla 189: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6* 220
Tabla 190: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6* 224
Tabla 191: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6* 227
Tabla 192: *Tabla de señalización para el Campus "Miracielos"* 229
Tabla 193: *Estrategia: Promover el uso de vehículo compartido* 232
Tabla 194: *Estrategia: Gestionar estacionamientos* 234

Tabla 195: *Estrategia: Transporte por parte de la Universidad* 236
Tabla 196: *Encuesta, transporte por parte de la Universidad* 237
Tabla 197: *Variables para el procesamiento de las encuestas Origen - Destino*..... 239
Tabla 198: *Matriz origen – destino de personal administrativo*..... 240
Tabla 199: *Matriz origen – destino de personal docente* 241
Tabla 200: *Matriz origen – destino de estudiantes*..... 242
Tabla 201: *Matriz origen – destino de estudiantes*..... 243
Tabla 202: *Matriz origen – destino de estudiantes*..... 244
Tabla 203: *Motivo de viaje en función de las encuestas origen – destino.*..... 247
Tabla 204: *Criterios de valoración de la matriz ponderación – puntuación* 249
Tabla 205: *Matriz ponderación – puntuación* 249
Tabla 206: *Matriz de criterios* 250
Tabla 207: *Preguntas para el análisis jerárquico de decisión*..... 252
Tabla 208: *Métrica de valores*..... 253
Tabla 209:*Método AHP -Diagonal*..... 254
Tabla 210: *Método AHP -Tabla de valores*..... 255
Tabla 211: *Método AHP -Tabla de valores*..... 255
Tabla 212:*Método AHP -Matriz N y vectores W* 255
Tabla 213:*Método AHP -Matriz N y vectores W* 256
Tabla 214: *Matriz A y vector de prioridades nW para las categorías*..... 257
Tabla 215: *Matriz N y vectores de pesos W para las categorías*..... 257
Tabla 216: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría ambiental* 257
Tabla 217: *Matriz N y vectores de pesos W para los criterios de la categoría ambiental* 257
Tabla 218: *Matriz A y vectores de prioridades nW para el subcriterio "Distancia de áreas ambientales sensibles" de la categoría ambiental* 257
Tabla 219: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancia de áreas ambientales sensibles" de la categoría ambiental*..... 258
Tabla 220: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría social* 258
Tabla 221: *Matriz N y vector de pesos W para los criterios de la categoría social*.... 258
Tabla 222: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Población Ucacue" de la categoría social* 259
Tabla 223: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Población Ucacue" de la categoría social* 259
Tabla 224: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Ubicación de las Unidades Académicas" de la categoría social* 259
Tabla 225: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Ubicación de las Unidades Académicas" de la categoría social* 259
Tabla 226: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Parroquias de Residencia" de la categoría social* 260
Tabla 227: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Parroquias de Residencia" de la categoría social* 261

Tabla 228: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría técnica* 262
Tabla 229: *Matriz N y vector de pesos W para los criterios de la categoría técnica*.. 262
Tabla 230: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académicas" de la categoría técnica*..... 263
Tabla 231: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académicas" de la categoría técnica*..... 263
Tabla 232: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Salud y Bienestar" de la categoría técnica*..... 264
Tabla 233: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Salud y Bienestar" de la categoría técnica*.. 264
Tabla 234: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción" de la categoría técnica* 264
Tabla 235: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción" de la categoría técnica* 265
Tabla 236: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Sociales" de la categoría técnica*..... 265
Tabla 237: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Sociales" de la categoría técnica* . 265
Tabla 238: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Administración" de la categoría técnica*..... 266
Tabla 239: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Administración" de la categoría técnica* 266
Tabla 240: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Tecnologías de la información y comunicación" de la categoría técnica* 266
Tabla 241: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Tecnologías de la información y comunicación" de la categoría técnica* 267
Tabla 242: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Educación" de la categoría técnica* 267
Tabla 243: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Educación" de la categoría técnica*..... 267
Figura: Tabla 244: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias" de la categoría técnica* 268

Tabla 245: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias" de la categoría técnica* 268
Tabla 246: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto al Campus Universitario " de la categoría técnica* 268
Tabla 247: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto al Campus Universitario" de la categoría técnica* 269
Tabla 248: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Pendientes" de la categoría técnica* 269
Tabla 249: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Pendientes" de la categoría técnica* 269
Tabla 250: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Sección de vía" de la categoría técnica* 270
Tabla 251: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Sección de vía" de la categoría técnica* 270
Tabla 252: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Tipo de Calzada" de la categoría técnica* 270
Tabla 253: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Tipo de Calzada" de la categoría técnica* 271
Tabla 254: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Capacidad vehicular" de la categoría técnica* 271
Tabla 255: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Capacidad vehicular" de la categoría técnica* 271
Tabla 256: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Línea de buses" de la categoría técnica* 271
Tabla 257: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Línea de buses" de la categoría técnica* 271
Tabla 258: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría económica* 272
Tabla 259: *Matriz N y vectores de pesos W para los criterios de la categoría económica* 272
Tabla 260: *Matriz A y vector de prioridades nW para el criterio "Tiempo de recorrido" de la categoría económica* 272
Tabla 261: *Matriz N y vector de pesos W para el criterio "Tiempo de recorrido" de la categoría económica* 272
Tabla 262: *Pesos de criterios y subcriterios* 275
Tabla 263: *Cálculo de la razón de consistencia* 277
Tabla 264: *Cálculo de la razón de consistencia* 280
Tabla 265: *Personas que se dirigen al campus universitario* 286
Tabla 266: *Promedio de pasajeros bus* 287
Tabla 267: *Horarios de recorridos* 287
Tabla 268: *Modos de transporte* 288
Tabla 269: *Modos de transporte del personal administrativo y docentes* 289
Tabla 270: *Motivo que no utilizan el transporte público el personal administrativo* . 289

Tabla 271: *Motivo que no utilizan el transporte público el personal docente* 290

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación de la zona de estudio – Parroquia Ricaurte 6
Ilustración 2: Mapa de Comunidades de la Parroquia Ricaurte..... 9
Ilustración 3: Ruta de acceso al Campus Universitario 11
Ilustración 4: Ruta de acceso al Campus Universitario 11
Ilustración 5: Ruta de acceso al Campus Universitario 12
Ilustración 6: Ubicación de las edificaciones de la Universidad Católica de Cuenca .. 14
Ilustración 7: Comparación entre la demanda vehicular y la oferta vial en una zona urbana 18
Ilustración 8: Tipos de movilidad 23
Ilustración 9: Enfoques de movilidad 24
Ilustración 10: Principios de movilidad 26
Ilustración 11: Infraestructura peatonal 27
Ilustración 12: Infraestructura ciclística 28
Ilustración 13: Ruta Recreativa..... 28
Ilustración 14: Análisis de la oferta 29
Ilustración 15: Tipología ortogonal 31
Ilustración 16: Tipología Radio Céntrica..... 32
Ilustración 17: Tipología Irregular..... 32
Ilustración 18: Tipología Lineal 32
Ilustración 19: Pirámide de movilidad urbana 34
Ilustración 20: Componentes de tráfico 38
Ilustración 21: Relaciones entre el sistema de transporte, el sistema de actividades y la estructura del flujo 39
Ilustración 22: Historia del Transporte Público en la Ciudad de Cuenca 41
Ilustración 23: Estructura de la red 42
Ilustración 24: Distribución geográfica 47
Ilustración 25: Motivos de viaje 48
Ilustración 26: Viajes Origen - Destino 48
Ilustración 27: Estación de bicicleta 49
Ilustración 28: Catedral Mayor 49
Ilustración 29: Tráfico Vehicular..... 50
Ilustración 30: Motocicletas..... 50
Ilustración 31: Tranvía..... 50
Ilustración 32: Señales de tránsito reglamentarias..... 54
Ilustración 33: Señales de tránsito preventivas..... 54
Ilustración 34: Señales informativas..... 55
Ilustración 35: *Población* 56
Ilustración 36: *Bici segregado unidireccional* 58
Ilustración 37: *Bicicletas compartidas con otros tipos de medios de transporte no motorizados* 58
Ilustración 38: *Bicicletas sin separación física*..... 58
Ilustración 39: *Ciclovía en la Av. Solano*..... 59

Ilustración 40: *Ciclovía al Margen del Río Tomebamba* 59
Ilustración 41: *Ciclovía Paseo 3 de noviembre* 59
Ilustración 42: *Sección de la Av. 25 de marzo y Miguel Uzcha* 62
Ilustración 43: *Sección de Vía a Bibin* 62
Ilustración 44: *Sección de la Calle Miguel Uzcha– Parada de la Línea 100* 62
Ilustración 45: *Sección de la Calle Ricaurte – Déleg* 62
Ilustración 46: *Intersecciones y puntos negros* 63
Ilustración 47: *Señal Recta* 64
Ilustración 48: *Giro a la derecha* 64
Ilustración 49: *Giro a la izquierda* 64
Ilustración 50: *Identificación de los puntos negros* 65
Ilustración 51: *Identificación de los puntos negros* 65
Ilustración 52: *Calle Miguel Uzcha* 66
Ilustración 53:*Calle Miguel Uzcha* 67
Ilustración 54: *Vía a Bibin* 67
Ilustración 55: *Identificación de los puntos de conteo* 69
Ilustración 56: *Identificación de los puntos de conteo* 69
Ilustración 57: *Veredas de estudio* 79
Ilustración 58: *Parqueadero de la Universidad Católica de Cuenca* 80
Ilustración 59: *Disposición del parqueadero actual de la Universidad Católica de Cuenca* 81
Ilustración 60: *Ruta de la Línea 10* 82
Ilustración 61: *Ruta de la Línea 100* 82
Ilustración 62: *Esquema de movimientos en una intersección* 97
Ilustración 63: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg* 98
Ilustración 64: *Tipo de movimientos realizados en la intersección* 99
Ilustración 65: *Capacidad máxima de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 120
Ilustración 66: *Ubicación del personal administrativo* 157
Ilustración 67: *Ubicación del personal docente* 157
Ilustración 68: *Ubicación de los estudiantes Provincia del Azuay y Cañar* 158
Ilustración 69: *Ubicación de los estudiantes por parroquia de la ciudad* 158
Ilustración 70: *Entrada al Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca por la Vía a Bibin – Frente a la fábrica de Plásticos Rival* 190
Ilustración 71: *Ingreso principal al Campus* 190
Ilustración 72: *Área verde que se encuentra ubicada frente a las aulas del Centro de Investigación - CITT* 191
Ilustración 73: *Área verde que se encuentra ubicada frente a las aulas del Centro de Investigación - CITT* 191
Ilustración 74: *Centro de Investigación – Aularios – Casa Miracielos* 191
Ilustración 75: *Área de investigación* 191
Ilustración 76: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100* 191
Ilustración 77: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100* 192

Ilustración 78: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100*..... 192
Ilustración 79: *Ingreso principal al Campus Universitario* 192
Ilustración 80: *Campus "Miracielos"* 192
Ilustración 81: *Campus "Miracielos"* 192
Ilustración 82: *Campus "Miracielos"* 193
Ilustración 83: *Capacidad máxima de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 195
Ilustración 84: *División de la matriz Origen - Destino* 196
Ilustración 85: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 202
Ilustración 86: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha* 202
Ilustración 87: *Vía a Bibin – Entrada al Campus Universitario "Miracielos"* 206
Ilustración 88: *Calle Miguel Uzcha – Salida del Campus Universitario "Miracielos"* 206
Ilustración 89: *Mapa Geológico* 209
Ilustración 90: *Ocupación de Suelo* 209
Ilustración 91: *Áreas de estacionamiento* 215
Ilustración 92: *Paso peatonal* 216
Ilustración 93: *Acceso principal con ancho de vereda de 2.00 metros* 217
Ilustración 94: *Ancho de vereda de la ciclovía interna* 217
Ilustración 95: *Vista en planta de las secciones de veredas* 217
Ilustración 96: *Pendientes admisibles en caminos peatonales* 218
Ilustración 97: *Pendientes admisibles en rampas* 218
Ilustración 98: *Alineamiento horizontal de Calle Peatonal 6* 219
Ilustración 99: *Alineamiento vertical de Calle Peatonal 6* 219
Ilustración 100: *Superficie de revestimiento* 220
Ilustración 101: *Escalera plana de doble paso* 221
Ilustración 102: *Escalera normal* 221
Ilustración 103: *Escalera normal con descanso luego de 15 – 18 peldaños* 222
Ilustración 104: *Dimensiones para las rampas en escaleras* 222
Ilustración 105: *Escalera con rampa* 222
Ilustración 106: *Dimensiones de ciclovías internas* 223
Ilustración 107: *Dimensiones de ciclovías internas* 223
Ilustración 108: *Alineamiento horizontal de Ciclovía Calle 5* 224
Ilustración 109: *Alineamiento vertical de Ciclovía Calle 5* 224
Ilustración 110: *Superficies de revestimiento* 225
Ilustración 111: *Dimensiones para estacionamientos* 225
Ilustración 112: *Alineamiento horizontal de Entrada Principal al Campus – Calle 1* 226
Ilustración 113: *Alineamiento vertical de Entrada Principal al Campus – Calle 1* ... 227
Ilustración 114*: Zonificación de la matriz origen – destino para el personal administrativo y docente de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz* 238
Ilustración 115: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca* 245
Ilustración 116: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca* 245

Ilustración 117: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca*..... 246
Ilustración 118: *Mapa ráster de pendientes*..... 281
Ilustración 119: *Mapa ráster de sección de vía* 281
Ilustración 120: *Mapa ráster del tipo de calzada* 281
Ilustración 121: *Mapa ráster de capacidad de vía*..... 282
Ilustración 122: *Mapa ráster del transporte público* 282
Ilustración 123: *Mapa ráster del tiempo de recorrido*..... 282
Ilustración 124: *Paradas óptimas* 283
Ilustración 125: *Rangos de tiempo en las paradas estratégicas* 283
Ilustración 126: *Ruta óptima primera alternativa*..... 284
Ilustración 127: *Ruta óptima segunda alternativa* 285
Ilustración 128: *Ruta óptima tercera alternativa*..... 285
Ilustración 129: *Primera alternativa*..... 293
Ilustración 130: *Segunda alternativa* 293
Ilustración 131: *Tercera alternativa* 294
Ilustración 132: *Cuarta alternativa*..... 294
Ilustración 133: *Semáforo* 295

CAPÍTULO I:

ANTECEDENTES

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento socioeconómico, el desarrollo del Equipamiento Urbano, las edificaciones horizontales como verticales; y, el aperturamiento de nuevas ciudadelas, barrios, han producido paulatinamente el incremento del uso del transporte público y privado dentro de la urbe, por ello, existe la problemática de transporte que es analizada desde diferentes perspectivas, quizás la más importante se genera en el momento en el cual *"…la demanda de los desplazamientos supera la capacidad de las vías de conexión,…"* (Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025, pág. 16)

La movilidad, constituye un concepto incluyente en cuanto a la identificación de los factores cualitativos y cuantitativos existentes en las formas y necesidades de desplazamiento de los ciudadanos, en tales circunstancias, los estudios de movilidad urbana dentro de la planificación de la ciudad, es fundamental para el desarrollo coherente de barrios y parroquias que la conforman, guiada hacia la sostenibilidad en el cual se debe cumplir un rol hegemónico para conformar la red estructural de la ciudad.

La presente tesis, analiza las condiciones de movilidad que generará la UNIVERISDAD CATÓLICA DE CUENCA hacia el Campus "Miracielos" ubicado en la parroquia Ricaurte, dicha urbe posee una superficie de 1379.88 hectáreas en donde se asienta una población de 19,361 habitantes; a su vez, cuenta con gran cantidad de proyectos habitacionales, parques, mercado, colegios, comercios, bancos, cooperativas de ahorro y crédito, etc.

Este trabajo investigativo consta de cinco capítulos con una breve descripción del proyecto, conceptos teóricos, que servirán de referencia para el estudio de la circulación vial de la Parroquia Ricaurte, teniendo en cuenta los principales accesos al Campus "Miracielos"; y, con la información obtenida se establecerán las mejores estrategias de movilidad. La metodología utilizada parte de un diagnostico teórico que se fundamenta en el análisis de una investigación mediante encuestas de movilidad, aforos de tránsito tanto peatonal como vehicular.

Identifica la problemática y se establece estrategias de movilidad activa desde los diferentes sectores de la ciudad, de tal manera, que la accesibilidad permita al personal administrativo, docentes y alumnado del Campus Miracielos, desplazamientos seguros

que economicen tiempo, energía y favorezcan la protección del medio ambiente, la cohesión social y el desarrollo económico alrededor del centro de estudio.

Como lo manifiesta el autor HERCE: *"...la movilidad sostenible es un derecho ciudadano, busca el menor consumo de energía, la reducción de emisiones y la mayor equidad en el acceso a la movilidad…".* (Herce, 2009)

1.1. Problemática de la investigación

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y los Campus que la integran, son puntos atractores de viajes, esto implica, una demanda de infraestructura y medios de transporte que permitan brindar comodidad y seguridad a las personas que requieren movilizarse. La Universidad, posee en la Parroquia Ricaurte un terreno de 22 hectáreas en donde se ha previsto emplazar las nuevas edificaciones de las unidades académicas, lo que significa, una generación de movimientos que el personal administrativo, docentes y alumnado requerirán realizar.

Con los antecedentes antes expuestos, el análisis de estrategias de movilidad para el Campus Miracielos – Ricaurte de la UNIVERISIDAD CATÓLICA DE CUENCA, se torna una necesidad que se ejecutará con el presente trabajo de titulación.

1.2. Delimitación del proyecto

La movilidad que genera a diario el personal administrativo, docentes y alumnado de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, origina viajes hacia las diferentes facultades y casa administrativa que se encuentran distribuidas en la urbe. Para conocer los problemas de movilidad que tiene la Universidad, se ejecutará una investigación con el apoyo de encuestas, que serán realizadas a la Comunidad Universitaria Católica – Matriz, en las cuales se identificará: el origen – destino de sus desplazamientos; tiempos empleados; y, frecuencias de acceso a los diferentes centros de estudios.

Con esta investigación, se elaboró estrategias de movilidad para el Campus “Miracielos” de manera integrada, eficiente, inclusiva y sustentable, utilizando cartografía temática para identificar relaciones entre las variables analizadas y su distribución geográfica en el área de estudio.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Elaborar estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos", teniendo en consideración los desplazamientos que genera la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – Matriz.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Elaboración de encuestas de movilidad al personal administrativo, docentes y alumnado de esta casa de estudios.
- ✓ Realizar aforos vehiculares sobre la incidencia de vehículos que circulan en la zona de influencia del proyecto, de igual manera un aforo peatonal.
- ✓ Análisis de tiempos y rutas.
- ✓ Recomendar secciones de vías de acceso, camineras, aceras, ciclovías, zonas de estacionamientos para el Campus Universitario, de igual manera, dimensiones de rampas para personas discapacitadas.
- ✓ Desarrollar estrategias de movilidad hacia el campus universitario.
- ✓ Desarrollar estrategias de movilidad dentro del campus universitario entre las diferentes unidades de estudio.

3. JUSTIFICACIÓN

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – Matriz, está conformada por ocho Unidades Académicas distribuidas en la ciudad, lo que conlleva, a que el personal administrativo, docentes y estudiantes realicen múltiples desplazamientos entre las diferentes unidades académicas, casa administrativa y Campus "Miracielos" – Ricaurte, provocando una compleja relación entre movilidad y el aumento del uso de transporte público y privado.

El presente trabajo de investigación tiene como tarea fundamental, elaborar encuestas: origen – destino para la Comunidad Universitaria Católica – Matriz; y, determinar estrategias de movilidad: hacia y dentro del Campus "Miracielos" en el que se emplazarán las Unidades Académicas, desarrollando las edificaciones correspondientes de acuerdo a los requerimientos por parte de la Universidad y el crecimiento estudiantil.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Ubicación

El área de estudio comprende el Campus "Miracielos", ubicado en la Vía a Bibin y la Calle Miguel Uzcha de la Parroquia Ricaurte del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay; en la ilustración 1, se presenta un mapa de la zona de investigación.



Ilustración 1:*Ubicación de la zona de estudio – Parroquia Ricaurte*
Fuente: *Autora*

De acuerdo a las coordenadas elipsoide de referencia WGS-84 que se presentan en la tabla 1, se encuentra la ubicación exacta de la zona de estudio:

Punto	X	Y
1	725975.753	9684028.704
2	726169.746	9683753.402
3	726291.436	9683748.446
4	726419.597	9684027.918

Tabla 1: *Cuadro de coordenadas UTM Zona 17 Sur*
Fuente: *GAD Municipal del Cantón Cuenca*

4.2. Población

La población que conforma la Parroquia Ricaurte se convierte en el principal agente, ya que transforma y adopta el medio para sus actividades. *"Es importante no solo el diagnóstico de la población humana, sino que su organización y distribución en el espacio, sus tendencias evolutivas, sus relaciones, las causas y consecuencias de los cambios experimentados por esos factores a través del tiempo..."* (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Ricaurte, 2015), favoreciendo el desarrollo de estrategias tanto en el ámbito económico, social y ambiental. De acuerdo con la información obtenida del *CENSO 2010,* se ha identificado a la Parroquia Ricaurte de la siguiente manera:

- ✓ Centro Parroquial – Uno (1)
- ✓ Barrios – Diecisiete (17)
- ✓ Comunidades – Treinta y nueve (39)

La Parroquia Ricaurte cuenta con una población de 19,361 habitantes dentro de una superficie de 1379.88 Ha., en la tabla 2 se especifica la división comunal:

ASENTAMIENTOS	HABITANTES
Buena Esperanza	315
Centro Parroquial	1797
Corazón de Jesús	724
El Arenal	455

El Carmen de Sidcay	269
El Cisne	301
El Ejecutivo	402
El Estadio	480
El Progreso	303
El Quinche	201
Flor del Camino	382
Huajibamba La Merced	1047
Isaac Chico	691
Jesús del Gran Poder	490
La Asunción	399
La Dolorosa	512
La Dolorosa Bajo	419
La Florida	544
La Paz	651
La Unión	455
La Y	407
Los Pinos	183
María Auxiliadora	692
Miguel Cordero	666
Molino Pamba Alto	902
Molino Pamba Bajo	662
Perpetuo Socorro	145
San Antonio	170
San Francisco	1355
San Jacinto	140
San Martin	337

San Miguel Los Ángeles	422
Santa María Reina	818
Santa Marianita	198
Señor de los Burgos	294
Simón Bolivar	724
Vigen de la Nube	429
TOTAL	**19361**

Tabla 2: *INEC - Censo de Población y Vivienda 2010*

Fuente: *Actualización del plan de desarrollo y Ordenamiento territorial de la Parroquia Ricaurte*

A continuación, se indica el mapa de comunidades que conforman la Parroquia Ricaurte, de acuerdo a la distribución poblacional, presentada en la ilustración 2:

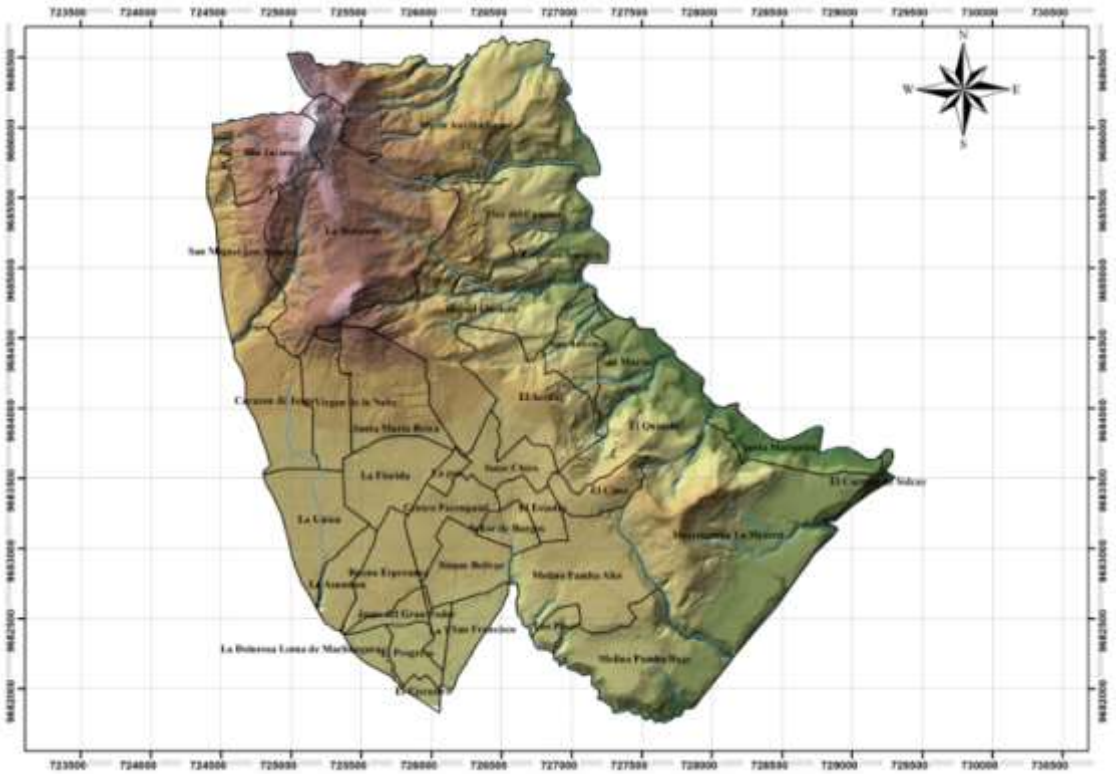


Ilustración 2: *Mapa de Comunidades de la Parroquia Ricaurte*

Fuente: *Autora*

4.2.1 Población Universitaria

La población total de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz, consta de 10714 personas, de acuerdo a la información obtenida por él departamento de talento humano y

secretaria general conforme se indica en los anexos (1a) los oficios correspondientes. De esta manera en la tabla 3 se indica la distribución de la Comunidad Universitaria Católica.

Estratos	Total
Administrativos	541
Estudiantes	9724
Docentes	449
Población	**10714**

Tabla 3:*Distribución de la Comunidad Universitaria Católica*

Fuente: *Autora*

4.3. Vías de acceso

La Parroquia Ricaurte posee un sistema vial que permite la conexión con la ciudad de Cuenca, su acceso principal atraviesa la zona industrial y debido a un alto número de personas que ocupan este ingreso, se dificulta el acceso a la misma, aclarando que, gran parte de esta parroquia cuenta con una red vial de lastre.

Los ingresos hacia el Campus Universitario, se detallan a continuación:

1. El **primer acceso** se realiza por la Av. De Las Américas y Paseo Río Machángara (Sector Parque Industrial), continuando el recorrido a través de las calles Carlos Tosí Siri y Cornelio Vintimilla, se encuentra la Av. 25 de marzo, el cual tiene un recorrido que inicia en la zona suroeste y cruza hacia el norte de esta, siendo una de las vías de primer orden[1] que posee esta parroquia; conforme lo indica la ilustración 3.
    a. La Av. 25 de marzo empieza entre las calles Cornelio Vintimilla y Av. De los Migrantes junto al río Machángara, desde ahí existen 2.15 km hasta el Campus "Miracielos"; a lo largo de esta calle se encuentra un pavimento flexible, con dos tipos de secciones:
        i. El primer tramo consta de 0.51 km, conformado por cuatro carriles, dos por sentido, con un ancho de vía de 12.00 m y de vereda 1.50 m.

[1] *De acuerdo a la Clasificación del Plan de Movilidad se considera vía de primer orden a las que cuentan con pavimento y veredas conformadas, mayor sección; y en función del TPDA se identifica la jerarquización donde también lo clasifica como vía de primer orden.*

ii. El segundo tramo consta de 1.64 km, conformado por dos carriles, uno por sentido, con un ancho de vía de 9.00 m y de vereda 1.50 m.



Ilustración 3: *Ruta de acceso al Campus Universitario*
Fuente: *Autora – Google Maps*

2. El **segundo acceso** se lo realiza siguiendo la Av. De las Américas, tomando un desvió a nivel de la Empresa GRAIMAN S.A., encontrando la Av. España, se continua a través de la Panamericana Norte llegando al redondel del Fuerte Militar "Abdón Calderón", sigue el recorrido por la calle Camino a Ricaurte y Av. 25 de marzo; conforme lo indica la ilustración 4.
    a. La calle Camino a Ricaurte tiene una longitud de 2.20 km hasta la Av. 25 de marzo, a lo largo de esta calle existe pavimento flexible y consta de una sola sección a lo largo de esta red.
        i. Esta sección está conformada por dos carriles, uno por sentido con un ancho de vía de 8.00 m y de vereda entre 0.90 a 1.20 m en ciertos tramos de la vía.



Ilustración 4: *Ruta de acceso al Campus Universitario*
Fuente: *Autora – Google Maps*

3. El **tercer acceso** se realiza por la Panamericana Norte atravesando la parroquia Nulti hasta llegar a la parada de la Línea 100, encontrando la calle Miguel Uzcha; conforme lo indica la ilustración 5.
    a. Esta calle tiene una longitud de 4.50 km, a lo largo de esta sección existe pavimento asfaltado y lastre.
        i. La sección consta de dos carriles, uno por sentido.



Ilustración 5: *Ruta de acceso al Campus Universitario*
Fuente: *Autora – Google Maps*

5. DISTRIBUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – MATRIZ.

La Universidad Católica de Cuenca está conformada por ocho Unidades Académicas, que se encuentran distribuidas en la ciudad, como se indica en la tabla 4.

UNIDAD ACADÉMICA	CARRERA	DIRECCIÓN
Unidad Académica de Salud y Bienestar	Medicina	Manuel Vega y Pio Bravo
	Odontología	Av. De las Américas y Humboldt
	Enfermería	Panamericana Norte Km 2 1/2
	Bioquímica y Farmacia	Av. De las Américas y Humboldt
	Psicología Clínica	Av. De las Américas y Humboldt
	Arquitectura	Av. De las Américas y General Torres

Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	Ingeniería Civil	
	Ingeniería Ambiental	
	Ingeniería Eléctrica	
	Ingeniería Industrial	
Unidad Académica de Ciencias Sociales	Economía	Vargas Machuca 6-50 y Juan Jaramillo
	Derecho	Vargas Machuca 6-18 y Juan Jaramillo
	Trabajo Social	
	Periodismo	
Unidad Académica de Administración	Administración de empresas	Bolívar 3-28 y Tomás Ordóñez
	Contabilidad y Auditoria	
Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	Software	Vargas Machuca 6-50 y Juan Jaramillo
	Tecnologías de la Información	
Unidad Académica de Educación	Educación Inicial	Bolívar 11-56 entre General Torres y Tarqui
	Educación Inicial y Parvularia	Av. De las Américas y Humboldt
Unidad Académica de Educación, Artes y Humanidades	Diseño de Interiores	Bolívar 11-56 entre General Torres y Tarqui
		Av. De las Américas y Humboldt
	Medicina Veterinaria	Panamericana Norte Km 2 1/2

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	Agronomía	

Tabla 4: *Direcciones de las Unidades Académicas*
Fuente: *Universidad Católica de Cuenca*

5.1. Ubicación de las Unidades Académicas

De acuerdo a la ilustración 6 que se exhibe a continuación, se identifica la ubicación de las Unidades Académicas, Casa Administrativa y Campus "Miracielos" – Sede Ricaurte en el Cantón Cuenca.

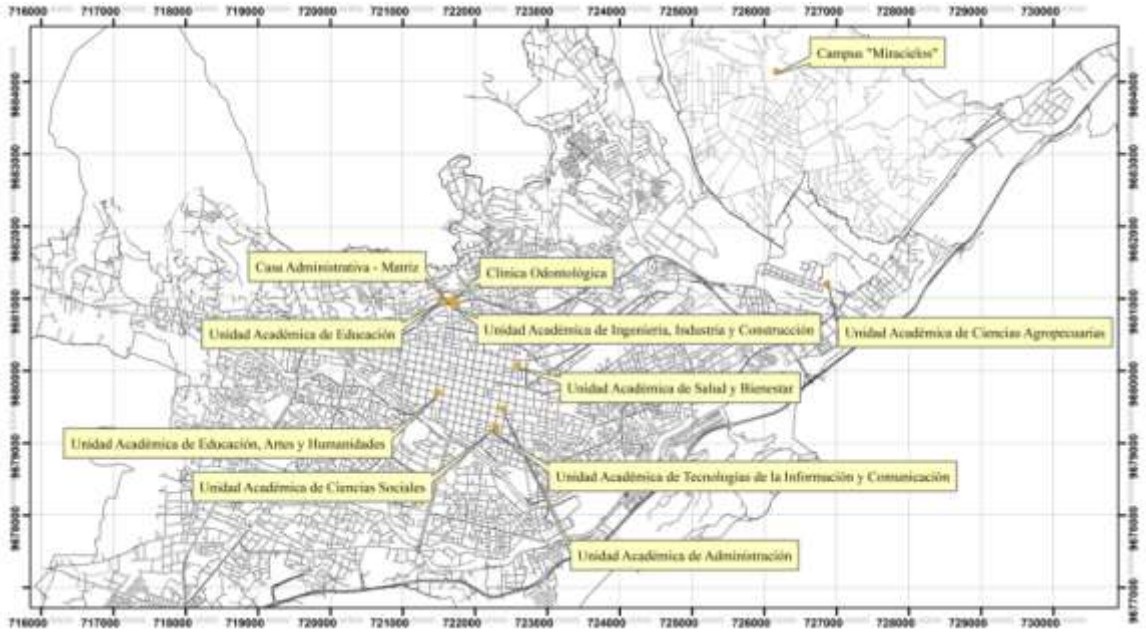


Ilustración 6: *Ubicación de las edificaciones de la Universidad Católica de Cuenca*
Fuente: *Autora*

6. INGENIERÍA EN TRÁNSITO – CONCEPTOS

En un mundo globalizado, que ha crecido de manera acelerada en las últimas décadas, ha generado que en las actividades que realizan las personas diariamente, se vuelva indispensable utilizar un sistema de transporte (público o privado), el mismo que debe contar con soluciones eficientes e integrales.

"El rápido incremento poblacional concentrado en zonas urbanas, los extraordinarios avances tecnológicos en la fabricación de vehículos, las necesidades de movilidad y la

atención generalmente deficiente de los sistemas de transporte público de pasajeros, la mejoría en los niveles de ingreso de las personas y las facilidades crecientes para adquisición de vehículos privados, presiona día tras día por una mayor oferta vial y por eficaces sistemas de control del tránsito." (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007).

La Parroquia Ricaurte, en los últimos años ha desarrollado un crecimiento poblacional alto, el mismo que actualmente cuenta con una oferta de infraestructura vial y de servicio igual a la tasa de demanda del espacio público y sistemas de control; sin embargo, esto genera una demora que propicia condiciones adversas para los ciudadanos; es decir, crea congestionamientos, que influyen negativamente al deterioro de la calidad de vida de las personas.

Según indica el Ing. Antonio Salgado en su libro *CAMINOS EN EL ECUADOR "…que este tráfico, a través de la carretera, debe ser, en lo posible, continuo, y que los vehículos que lo constituyen deben ser operados dentro de los límites razonables de seguridad y economía..."* (Salgado, Caminos del Ecuador: Estudio y Diseño, 1989).

La ingeniería de tránsito tiene dos definiciones importantes de diferentes autores que se presenta a continuación:

1. *"La ingeniería de tránsito … al ser una rama que busca hacer estos desplazamientos de manera segura, fluida y con el menor impacto a la sociedad."* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)
2. *"La ingeniería de tráfico se define como una rama de la ingeniería que trata del planteamiento, trazado y funcionamiento de calles y carreteras, así como de los aparcamientos, terrenos colindantes y zonas de influencia en su relación con otros medios de transporte. Su objetivo es que el movimiento de personas y mercancías que se realice de forma más segura, eficaz y cómoda."* (Salgado, Caminos del Ecuador: Estudio y Diseño, 1989)

Estas definiciones presentadas anteriormente corresponden a un campo amplio dentro de la *INGENIERÍA DE TRÁNSITO,* como mencionan los autores "*Rafael Cal y Mayor R." y "James Cárdenas G."* en su libro *INGENIERÍA DE TRÁNSITO: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES:* "*Gran parte de la teoría y de los textos de ingeniería de tránsito han sido elaborados en países de gran capacidad económica y con mejores esquemas de organización, con posibilidad de inversiones cuantiosas tanto para incrementar la oferta*

requerida como para invertir en sistemas de control avanzados y en otros elementos colaterales de gran importancia, como son: legislación – control – capacitación – cultura ciudadana. Sin embargo, la realidad de nuestros países es diferente y estos aportes "foráneos", en la mayoría de los casos no son aplicables directamente a los países latinoamericanos, en donde la escasez de recursos es un factor constante, que obliga al ingenio y a la aplicación de medidas austeras que garanticen un alto grado de efectividad." (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)

Actualmente se considera una necesidad indispensable el uso del automóvil para los desplazamientos, teniendo en cuenta que la evolución de los medios de transporte va de la mano con la evolución del sistema vial. Es necesario saber que "…*la infraestructura vial es uno de los patrimonios más valiosos con el que cuenta cualquier país, por lo que su magnitud y calidad representa uno de los indicadores del grado de desarrollo del mismo…"* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)

La ingeniería de tránsito ha demostrado el beneficio de unir: *vigilancia, educación e ingeniería* para lograr una meta en común dentro de la ciudad y a su vez, estos parámetros llevarlos a la ejecución dentro del Campus "Miracielos", concibiéndole como una Ciudad Universitaria, con una circulación más segura y eficiente, dando a conocer estrategias de movilidad para mejorar la seguridad y flujos vehiculares hacia y dentro de la nueva Sede de la Universidad Católica de Cuenca.

Por lo que *"…se busca sistemas de transporte amigables en espacios urbanos dinámicos donde también se da prioridad al peatón, al ciclista y al transporte público..."* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007). El ente fundamental es el peatón, conforme lo indica la Pirámide de Movilidad Sostenible, se brindará un mejor desplazamiento tanto al personal administrativo, docentes, estudiantes y personas en general que hagan uso del Campus "Miracielos", siendo la Universidad Católica de Cuenca pionera en este proyecto.

El constante crecimiento del parque automotor y el uso del vehículo genera costos tanto económicos, ambientales y sociales en la ciudad, los mismos que no son pagados por los conductores sino transferidos a la ciudadanía. (ITPD, y otros, 2012)

En la ciudad de Cuenca ha aumentado de manera considerable el parque automotriz, de acuerdo al artículo del Diario "El Tiempo" que expone: *"…cuatro veces más rápido que la población crecerá el parque automotor en la ciudad de Cuenca en los próximos cinco*

años…" (Tiempo", Parque automotor crece más rápido que la poblacion , 2018). Según los reportes de la Empresa de Movilidad "EMOV EP"[2], desde el año 2013 se tiene los siguientes registros, como se indica en la tabla 5:

Año	Vehículos Matriculados
2013	79.567
2014	84.176
2015	89.864
2016	85.961
2017	86.966
2018	92.906
2019	93.825

Tabla 5: *Matriculación vehicular por años*

Fuente: *(Mercurio, 2020)*

Entre los años 2016 - 2017 se registró un decrecimiento en el número de matriculación vehicular, debido a que cada cantón asumió dicha competencia y la población, prefiriere realizar este proceso desde su lugar de residencia y no viajar a la capital de la provincia azuaya.

La empresa de movilidad EMOV EP, clasifica a los vehículos de la siguiente manera: 450 buses, 3500 taxis y el resto, privados; generado con ello una preocupación, por cuanto el crecimiento del parque automotriz se debe a un deficiente sistema de transporte público.

En la mayoría de carreteras y calles que se encuentran trazadas en el Cantón Cuenca es común observar, que las velocidades del proyecto son superadas por las de los vehículos de acuerdo a las características de: curvatura, pendiente, sección transversal, capacidad de carga que corresponden a un tránsito de vehículos livianos.

"La demanda vehicular es la cantidad de vehículos que requieren desplazarse por un determinado sistema vial u oferta vial." (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007). La demanda vehicular consiste en los vehículos que se encuentran circulando, los que están esperando circular al existir congestionamiento; y, los que deben tomar rutas alternas para evitar el mismo. En la tabla 6, se presenta los tipos de flujos vehiculares para determinar la capacidad vial:

[2] *(Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca)*

Demanda Vehicular < Oferta Vial	Es lo deseable, flujo de tráfico no saturado
Demanda Vehicular = Oferta Vial	Se llega a la capacidad del sistema, el tránsito es inestable y se puede llegar a la congestión
Demanda Vehicular > Oferta Vial	Es lo no deseable, flujo de tráfico forzado.

Tabla 6: *Flujos vehiculares de acuerdo a la capacidad vial*

Fuente: *(Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)*

En la ilustración 7 se muestra "…*la variación de la demanda vehicular (q) a través de las horas del día en una sección transversal de una calle comparada con su capacidad (c)…"* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007). En el Capítulo II se presentará el estudio de circulación vial en la parroquia Ricaurte en el que se identificará: la demanda vehicular y oferta vial de acuerdo a las horas de conteo que se realizó en la zona de estudio, obteniéndose el nivel de servicio de la vía, que oportunamente se detallará.

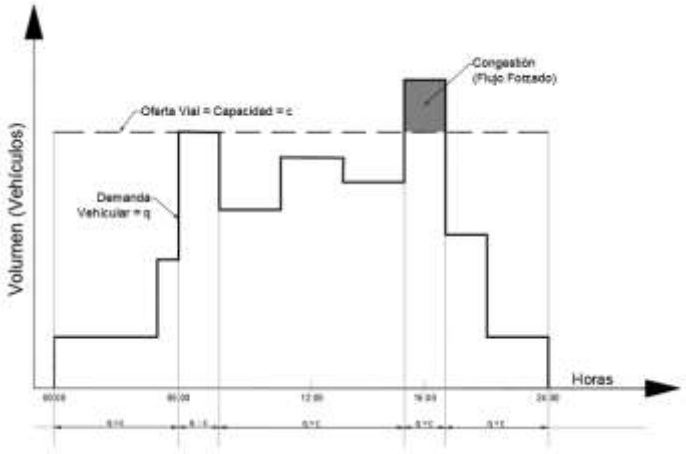


Ilustración 7: *Comparación entre la demanda vehicular y la oferta vial en una zona urbana*

Fuente: *(Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)*

Dentro de la Ingeniería de Tránsito, se analizan las siguientes características:

1. **Características del tránsito:** El tránsito presenta diferentes factores como: velocidad, volumen, densidad, origen – destino, capacidad de las vías de circulación, funcionamiento, intersecciones, etc.
2. **Reglamento de tránsito:** En nuestro país, la circulación vehicular para todo tipo de transporte público o privado se encuentra establecida en la LEY DE TRÁNSITO y TRANSPORTE TERRESTRE; dicha Ley, determina la velocidad

máxima dentro de la zona urbana, rural y autopistas, sin embargo, también se encuentra el procedimiento legal y las sanciones respectivas.

3. **Señalamiento y dispositivos de control:** Menciona los lugares adecuados para colocar las señales de tránsito, semáforos y dispositivos de control de velocidad, debiendo estar indicado por un técnico en tránsito.
4. **Planificación vial:** Realiza estudios de planificación para un nuevo sistema vial de acuerdo al crecimiento demográfico, aumento del parque automotor, desplazamientos de la población, etc.
5. **Administración:** Determina el apoyo entre los diferentes departamentos como el GAD Municipal del Cantón Cuenca, Prefectura del Azuay, etc., entidades que poseen el personal capacitado para encontrar las soluciones más eficientes con el menor costo, mejorando las condiciones de transito de la ciudad y la provincia.

6.1. Movilidad

Las ciudades son espacios públicos que originan el crecimiento y desarrollo económico, por lo tanto, el número y la complejidad de los desplazamientos que realizan los ciudadanos no dejan de incrementarse día tras día. *"La falta de planeación urbana ha resultado en fragmentación del territorio y ha aumentado las distancias y los tiempos de traslado..."* (ITPD, y otros, 2012), por lo que es necesario identificar donde se localizan y se distribuyen cada una de las actividades económicas, residenciales, ya que estas fomentan la movilización y el uso del transporte público, elementos indispensables para el diseño de la movilidad sostenible y sustentable.

Se entiende por movilidad: la suma de los desplazamientos que hacen los ciudadanos para acceder a los servicios necesarios mediante los diferentes medios de transporte, la proporción de peatones que conservan las ciudades o la reintroducción de la bicicleta, son elementos que derivan directamente de la planificación de la ciudad. La movilidad es medida a través de una investigación origen - destino por un número de viajes que realizan los pasajeros en un día típico, en cualquier modo de transporte y por cualquier motivo.

Según el autor Miralles, establece cuatro características para la eficiencia de los transportes:

1. **Multifuncionalidad:** *"Reducen la distancia y el uso de los medios de transportes motorizados y a la inversa en un área mono funcional, los recorridos son mayores y el uso de transporte mecánico obligado."* (Velásquez & Estebanranz, 2010)
2. **Diseño urbano:** *"Puede permitir el desplazamiento en medios no motorizados mediante itinerarios peatonales lógicos y seguros. Asimismo, la organización del tráfico y la oferta de estacionamientos para coches inciden en la oferta del medio de transporte."* (Velásquez & Estebanranz, 2010)
3. **Densidades urbanas:** *"Obligan a utilizar diferentes medios de transporte."* (Velásquez & Estebanranz, 2010)
4. **Oferta del transporte público:** *"Percibido como uno de los elementos urbanos que permite incluir en la ciudad, la mayor parte de ciudadanos. A la vez, define los diferentes niveles de accesibilidad urbana. Pero la oferta es desigual cuando en el sistema urbano existen grandes diferencias territoriales, horaria y de frecuencia."* (Velásquez & Estebanranz, 2010)

La empresa EMOV EP[3], es la encargada del tránsito y transporte en la ciudad de Cuenca, es común escuchar que existen problemas de tráfico que vienen siendo el resultado de muchos años de retraso en la construcción de carreteras, la mayoría de las personas creen que si se ampliaría los carriles no hubiera tanto congestionamiento; pero el problema, no es por el tamaño de las carreteras, sino por la mentalidad de los ciudadanos que decidimos como movilizarnos con la creencia de que cada quién se traslada en su propio vehículo.

En la actualidad, muchos países ponen en práctica el asignar el recurso espacio a los vehículos, dando prioridad sobre los otros medios de transporte, algo que no es sostenible. Es necesario que los ciudadanos comiencen a entender que, cuando se tenga buenas veredas que los hagan sentir cómodos y seguros al caminar, generación de ciclos vías como una alternativa verdadera para moverse; y, el sistema de transporte sea más eficiente y satisfactorio para los usuarios, teniendo la prioridad por encima de los vehículos privados, gran cantidad de personas que actualmente viaja en automóvil optaría por cambiar su modo de transporte, ofreciendo la seguridad vial que necesitan las personas en las calles.

Las cosas no van a cambiar de la noche a la mañana, ni de un año al otro, concientizándonos todos, con una visión diferente en la que tanto los usuarios,

[3] *(Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca)*

conductores, peatones y autoridades participen activamente en el desarrollo de buenas prácticas y cumplimiento de leyes y reglamentos. Todos tenemos algo que aportar en este proceso de solución vial, los usuarios tenemos que ver el tema de una forma diferente, hay que ir cambiando nuestra mentalidad con este tipo de información. Entendamos que el problema no se trata de que haya excesiva cantidad de personas, sino que hay excesiva cantidad de vehículos.

Dentro de este contexto, es necesario identificar la movilidad que realiza la Comunidad Universitaria Católica al dirigirse a los centros de trabajo o estudio y a su vez, establecer los epicentros de actividades educativas dentro de la ciudad mediante las encuestas origen – destino que identifica: frecuencias, horarios, modos de transporte, etc., que realiza la Universidad, y a todo esto, se considera como: *"…un asentamiento poblacional numeroso con una organización espacial, donde confluyen las actividades de sus habitantes que propician el intercambio de bienes, servicios, información y conocimiento que favorezcan el funcionamiento económico y social de la ciudad…".* (Castro Garcia, 2014).

La experiencia de tener un *CUIDAD UNIVERSITARIA* que estará ubicado en el *CAMPUS "MIRACIELOS"* de la parroquia Ricaurte puede ser diferente; y moverse, podría ser mucho más fácil con la visión de mejorar nuestra calidad de vida; ejemplo para la ciudad de Cuenca y el país en general, creando un sistema de movilidad integrado, eficiente, inclusivo y sustentable.

De acuerdo a los objetivos del plan de movilidad urbana sostenible tenemos:

- ✓ Movilidad más activa mediante una ciudad más caminable que cuente con infraestructura ciclo inclusiva y áreas exclusivas para peatones.
- ✓ Sistema de transporte público eficiente, integrando, moderno y accesible para la ciudadanía.
- ✓ Contar con una ciudad más sostenible, más amigable, con espacios públicos de calidad.
- ✓ Generar una organización más participativa que facilite la unión entre instituciones y ciudadanía.

Es necesario considerar el volumen de usuarios que atraen diariamente los Campus Universitarios, en dichos espacios, se detectan cada vez más problemas heredados del

resto de la ciudad, tales como: congestionamiento vehicular a determinadas horas del día, problemas de estacionamiento, abuso del vehículo privado o problemas de seguridad vial, entre otros. Hay que detectar problemas de movilidad para resolverlos o reducirlos mediante la aplicación de medidas correctoras, en los cuales se elaboran los siguientes estudios:

- ✓ Análisis de la percepción de la movilidad en el acceso al campus universitario.
- ✓ Diagnóstico de la movilidad existente en las diferentes unidades académicas.
- ✓ Elaboración de estrategias de movilidad para el campus universitario.

De acuerdo a los estudios antes mencionados, es necesario destacar las encuestas de movilidad origen – destino, las mismas, me permitirán obtener la información de rutas, tiempos y costos de desplazamientos asociados a la Comunidad Universitaria Católica para acceder a las diferentes unidades académicas. "*Esto facilita enormemente los análisis de diagnóstico y la elección posterior de medidas correctoras ante los problemas detectados."* (Guitierrez Gallegos, Ruiz Labrador, & De Rodrigo Muñoz, 2016)

6.2. Tipos de movilidad

Estudios realizados por (Guitiérrez, 2012) identifica los tipos de movilidad de acuerdo a dos enfoques:

1. **Enfoque Ontológico:** Define al viaje como un desplazamiento material de personas y bienes que requiere superar una distancia física y satisfacer una necesidad; es decir, el número de viajes, distancias, tiempos, medios de transportes utilizados para los desplazamientos, etc.
2. **Enfoque Teleológico:** Se define como las trayectorias personales en el territorio, involucradas en concretar necesidades de la vida cotidiana.

Se presenta en la ilustración 8 los diferentes tipos de movilidad de acuerdo a los enfoques mencionados por (Guitiérrez, 2012):

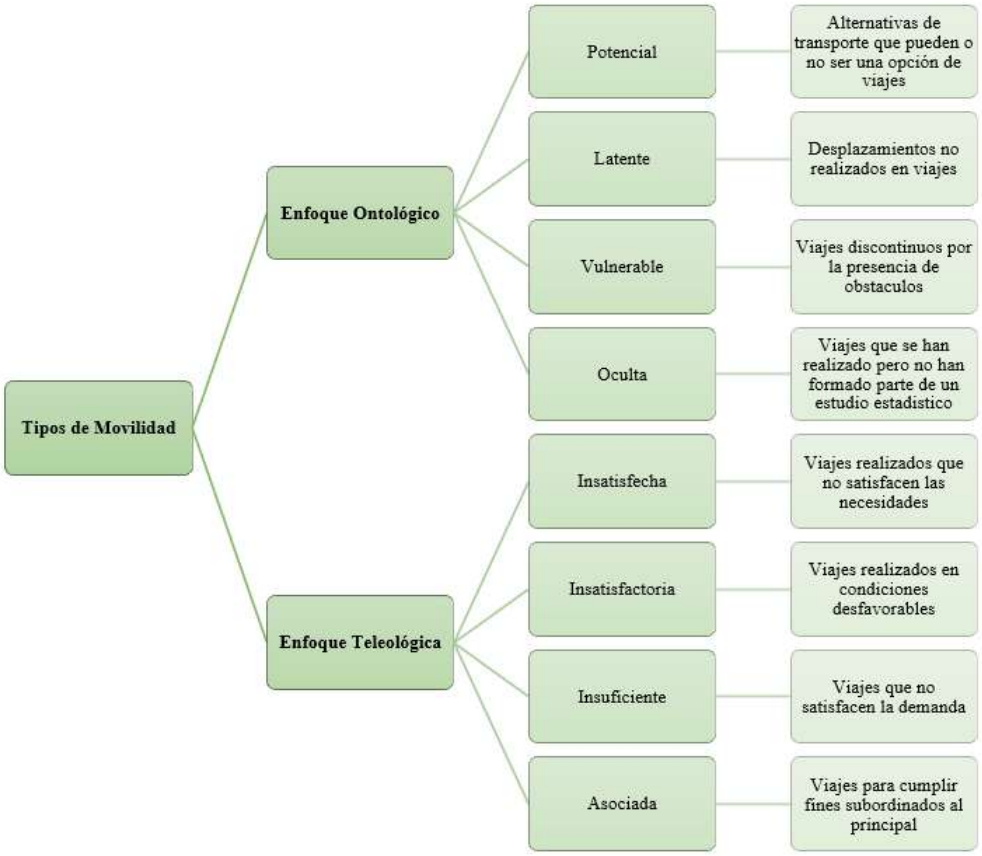


Ilustración 8: *Tipos de movilidad*

Fuente: *(Guitiérrez, 2012)*

Es necesario tener claro que, al momento de elaborar las estrategias de movilidad para el Campus Universitario, las mismas deben ir enfocadas en la reducción del uso del automóvil, mejorar el uso del transporte público; y, ofrecer infraestructura cómoda, segura, tanto para peatones y ciclistas.

En base a lo que se ha ido identificando sobre movilidad, se establece las condiciones para elaborar las estrategias de acuerdo al libro "Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable (ITPD, y otros, 2012)".

1. Tener una visión sostenible y sustentable de movilidad considerando temas como: desarrollo urbano, espacio y transporte público, carreteras, vehículos, bicicleta y peatón.
2. Desarrollar una movilidad ciclística, teniendo una visión de infraestructura, condiciones y propuestas para fomentar el uso de la misma.
3. Generar propuestas de movilidad peatonal dentro de la ciudad.

4. Respecto de la movilidad sustentable, se formula implementar un sistema integrado de transporte público.

6.3. Planeación de la movilidad

"La planeación de la movilidad urbana debe enfocarse en conseguir que las personas puedan acceder fácilmente a una diversidad de bienes y servicios que les permitan una vida digna (enfoque de accesibilidad) ..." (ITPD, y otros, 2012)

Al establecer el Campus Universitario en la parroquia Ricaurte, es necesario que la Comunidad Universitaria Católica y la población en general que pretenda acceder al mismo, disponga de rutas de forma eficaz, dentro y fuera del Campus, las mismas estarán diseñadas para promover el desarrollo urbano y la movilidad planteada, necesaria para lograr un vínculo armónico entre las diferentes redes de transporte motorizado y no motorizado, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios, disminuyendo la distancia y los tiempos en sus desplazamientos.

Se debe lograr implementar estrategias que se encuentren dirigidas a cambiar el comportamiento de los ciudadanos de cómo, cuándo y dónde se desplazan, estableciendo *"...modos eficientes de transporte, como caminar, usar la bicicleta, transporte público, trabajar desde casa, compartir el automóvil, etcétera."* (ITPD, y otros, 2012)

En la ilustración 9, se indica los enfoques que establece la obra "Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad sostenible (ITPD, y otros, 2012)*"* tenemos:



Ilustración 9: *Enfoques de movilidad*

Fuente: *(ITPD, y otros, 2012)*

Como se indica en la figura anterior, estos enfoques se utilizarán para establecer las estrategias de movilidad considerando que: *"...la movilidad está indisolublemente asociada a los usos del suelo."* (ITPD, y otros, 2012), cada una de las actividades que realizan las personas está relacionada con la necesidad de movilizarse a diferentes sectores de la ciudad, por lo cual es *"...importante recalcar que los programas de desarrollo urbano, deben de tener un fuerte componente enfocado a la movilidad..."* (ITPD, y otros, 2012).

De este modo, el trabajo de investigación que se muestra en el presente documento es un claro ejemplo de la utilidad de estos entornos al analizar la movilidad hacia y dentro del Campus "Miracielos" – Sede Ricaurte de la Universidad Católica de Cuenca.

6.3.1 Principios de movilidad

Los principios de movilidad que indica en la ilustración 10, son utilizados a nivel local y mundial que establece el (ITPD, y otros, 2012) teniendo:

1. **Caminar:** Crear barrios que fomenten la caminata, beneficiando al peatón con zonas seguras para el desarrollo de actividades a nivel de la calle.
2. **Pedalear:** Desarrollar rutas ciclistas que brinden comodidad y seguridad al ciclista, de igual manera generar estacionamiento para bicicletas.
3. **Conectar:** Crear una conexión entre calles, ciclovías y veredas para una accesibilidad de peatones, ciclistas y tránsito vehicular, de esta manera se va disminuyendo el acceso a los vehículos generando calles libres de automóviles y espacios verdes libre de contaminación.
4. **Transportar:** Promover el uso del transporte público que asegure un servicio seguro, directo y frecuente para los usuarios.
5. **Mezclar:** Concebir un balance entre los diferentes usos de suelo que se encuentran en la zona del proyecto, es decir, residencias, actividades de comercios, parques, plazas y espacios en general.
6. **Densificar:** Armonizar la capacidad del sistema de tránsito con la densidad poblacional de la zona.
7. **Compactar:** Desarrollar ciudades compactas para acortar la movilidad resultante las diferentes actividades que realiza la comunidad; produciendo la reducción de la expansión urbana.

8. **Cambiar:** Desarrollar una movilidad sostenible limitando el uso de las vías, estacionamientos para vehículos, fomentando de esta manera el uso de transportes sostenible, teniendo como prioridad al peatón.

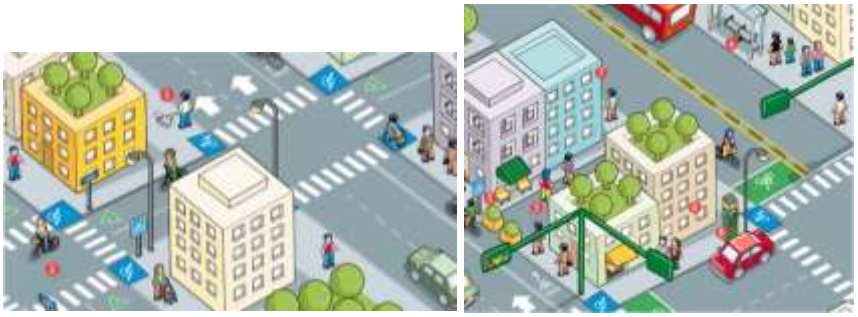


Ilustración 10: *Principios de movilidad*
Fuente: *(ITPD, y otros, 2012)*

Estos principios de movilidad son la base para la creación de las estrategias de movilidad dentro y hacia el Campus "Miracielos", en los cuales, se identifica los estándares para mejorar la circulación de los ciudadanos.

6.3.2 Políticas de movilidad

Conforme ha ido creciendo el parque automotriz en la ciudad de Cuenca, la empresa EMOV EP[4], ha identificado diferentes problemas de transporte y movilidad que se han ido solucionando a largo plazo, de acuerdo a la autora Carmen Mataix, establece en su libro "Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental", expone: "…la *movilidad sostenible prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte, propugnando un modelo de ciudad más compacto en el que se puedan satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos… discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista."* (Mataix González, 2010)

Por lo expresado, las políticas de movilidad se dividen en: Infraestructura, Ofertas, Demanda o gestión de la demanda, Ordenación del territorio y Movilidad Sostenible; a continuación, se explica brevemente de que trata cada uno de los ítems:

[4] *(Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca)*

a) Infraestructura

Dentro de la infraestructura que ofrece la ciudad, es necesario realizar un análisis que haga posible la movilidad de la población cuencana, es decir, los espacios públicos, ciclovías, calles, aceras, etc. Este tipo de infraestructura se divide en:

1. Infraestructura vial
2. Infraestructura peatonal
3. Infraestructura ciclística

"*La **infraestructura vial** es todo conjunto de elementos que permiten el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro, …"* (Solminihac, 2005)

Con el crecimiento poblacional de la ciudad y el país, los ciudadanos necesitan desplazarse a lugares más alejados y se ven en la necesidad de utilizar el transporte público o privado, es indispensable construir una nueva infraestructura vial (Autopistas, redondeles, circunvalaciones, etc.) y nuevas rutas de transporte público, al aumentar el tiempo de llegada a su lugar de destino, se promueve el uso del automóvil privado provocando el congestionamiento vehicular.

En cuanto a la **infraestructura peatonal**, se establecen: veredas, plazas, calles, puentes peatonales, etc. Es necesario identificar los *"…flujos peatonales más demandados, con base en las zonas o actividades con mayor atracción o generación de viaje."* (ITPD, y otros, 2012), como lo indica la ilustración 11.

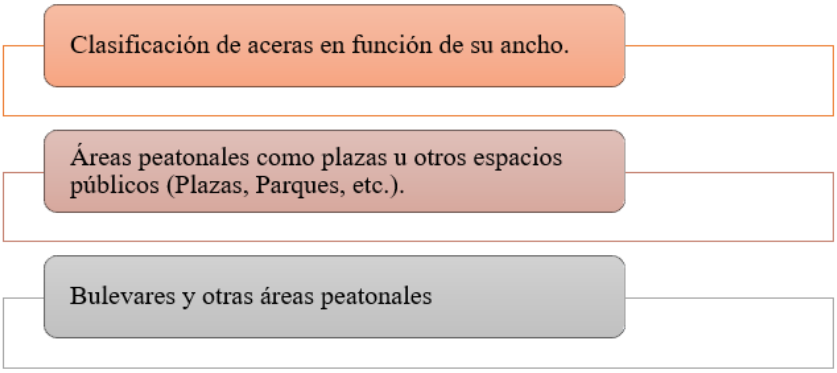


Ilustración 11: *Infraestructura peatonal*

Fuente: *(ITPD, y otros, 2012)*

En la ciudad de Cuenca, se ha implementado algunas ciclovías en diferentes áreas de la urbe, a continuación, se presenta en la ilustración 12 los elementos básicos para este tipo de infraestructuras:

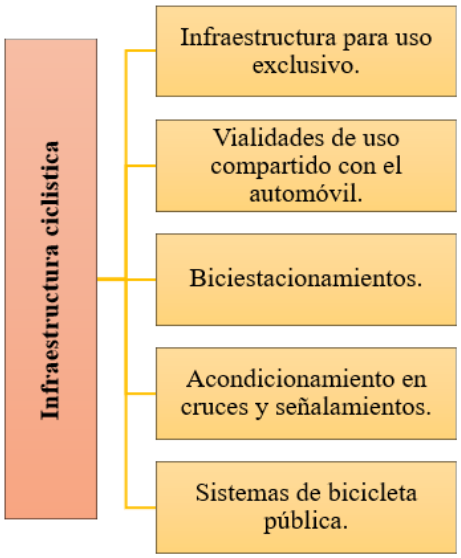


Ilustración 12: *Infraestructura ciclística*

Fuente: *(ITPD, y otros, 2012)*

Debido al alto crecimiento automotor, es necesario contar con **infraestructura ciclística** dentro de la ciudad para brindar seguridad a sus usuarios; se ha observado, un aumento de personas que utilizan su bicicleta propia o las ofrecidas por la Municipalidad, las mismas, facilitan la movilización de las personas. Como iniciativa para la ciudadanía, se ha establecido la *Ruta Recreativa* y en la ilustración 13, se presenta el recorrido:



Ilustración 13: *Ruta Recreativa*

Fuente: *(Cuenca, Plan Operativo de Bicicletas, 2015)*

b) Ofertas

El incremento de los automóviles y la falta de presupuesto para seguir creando sistemas viales, ha instaurado políticas de oferta, es decir, aprovechar de manera óptima, adecuada y segura la infraestructura vial existente, como se identifica en la ilustración 14. En la ciudad de Cuenca, se ha puesto en marcha la mejora del sistema del transporte público con el funcionamiento del Tranvía, el incremento de bicicletas públicas, la peatonización del centro histórico, fomentando una movilidad sustentable, estas acciones buscan imponerse sobre la movilización privada, con ello, se crea un patrón de movilidad menos invasivo y mucho más amigable con el medio ambiente.

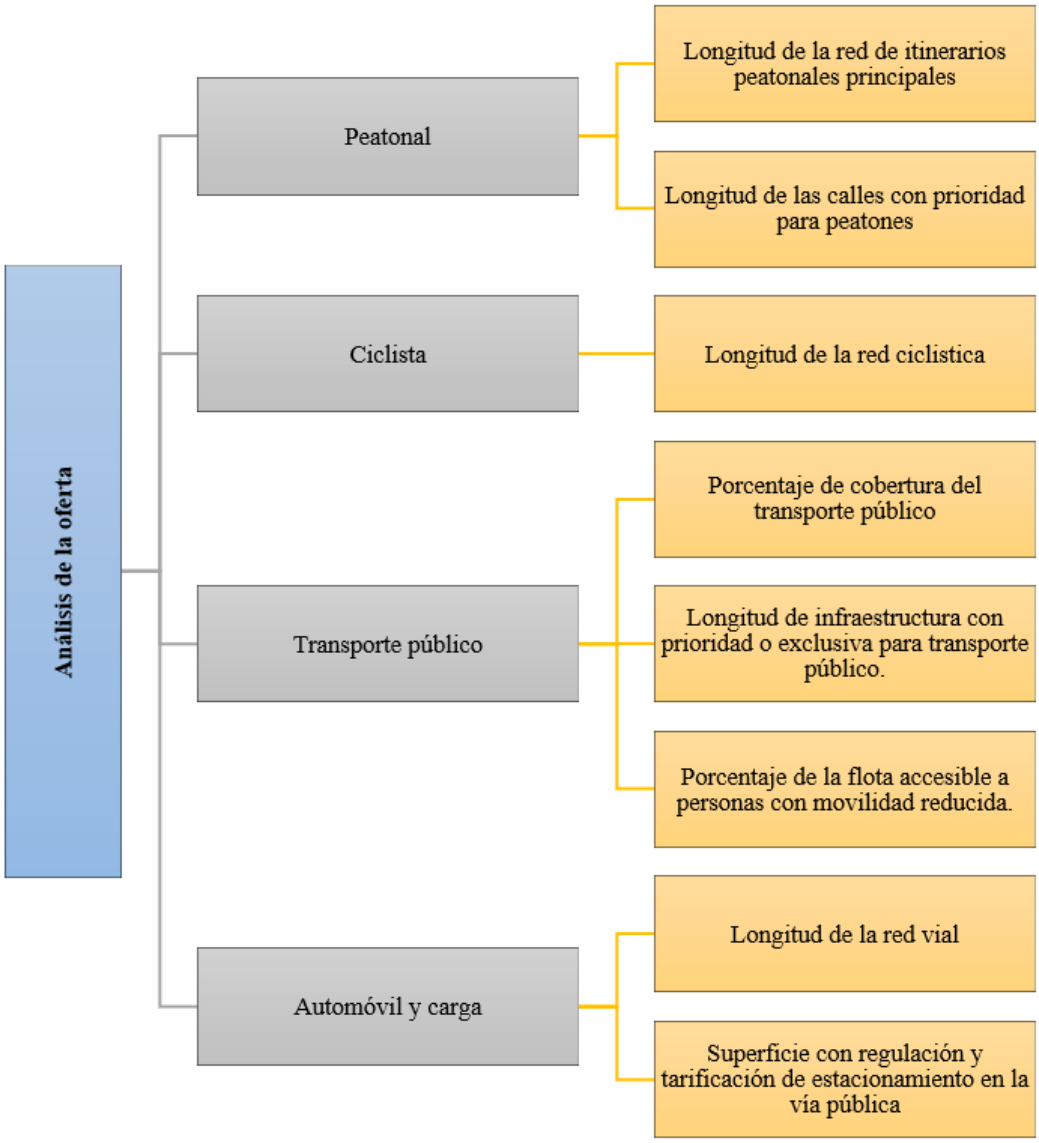


Ilustración 14: *Análisis de la oferta*

Fuente: *(ITPD, y otros, 2012)*

c) Demanda o gestión de la demanda

Se incentiva a la población a modificar la forma de movilizarse de acuerdo a las necesidades de la misma, consiste en reducir el uso del automóvil privado, brindándole soluciones estratégicas para que utilicen diferentes tipos de transporte.

"Las medidas de gestión de la demanda complementan las medidas tradicionales de creación de infraestructuras al influir en el comportamiento de los ciudadanos a la hora de desplazarse antes de que empiecen el trayecto, y orientarlos hacia modos de transporte más sostenibles." (Mataix González, 2010)

Carmen Mataix en su artículo, publica que el "Plan de Demanda", se divide en dos partes:

- ✓ **Medidas de regulación y ordenación*:*** Son restricciones impuestas en la ciudad por parte de la Municipalidad para desalentar el uso del vehículo privado.
- ✓ **Medidas económicas:** Son incentivos o desincentivos económicos para fomentar determinados hábitos y disuadir otros.

En la Ciudad de Cuenca se puso en marcha el plan ***"push and pull",*** que consiste en hacer menos atractivo el uso del vehículo, imponiéndole ciertas restricciones dentro de la ciudad, este plan piloto consiste en peatonizar por un fin de semana cada mes, los alrededores del Parque Calderón ubicado en la zona céntrica y circundado por las calles: Simón Bolívar, Benigno Malo, Antonio José de Sucre y Luis Cordero, restringidas al paso vehicular; obligando a que los conductores tuvieran que optar por dejar el vehículo en un parqueadero, en su casa y utilizar transporte: público, bicicleta o realizar caminatas.

Mientras que, dentro de las medidas económicas se ha establecido el uso de la tarjeta "*Movilízate"*, que consiste en un sistema de transporte integrado (bicicleta, buses, tranvía) dentro de la ciudad. *"La necesidad de introducir nuevos enfoques a la solución de modelo de ciudad compacta hace que la vinculación entre diseño urbano, espacio público y transporte sea inevitable y urgente."* (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

d) Ordenación del territorio

La movilidad a partir del siglo XXI para el ciudadano se ha convertido en una verdadera preocupación, debido a que con la expansión urbana ha provocado que el *"...**ciudadano medio, pasó de cautivo del transporte público a cautivo del vehículo privado…"***

(Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025), teniendo en cuenta que las ciudades se están acondicionando a las nuevas realidades de movilidad, originando grandes distancias a recorrer: y, que el peatón, se vea obligado a utilizar vehículo.

El Ordenamiento territorial juega un papel muy importante en cuanto a la movilidad de la población cuencana, es decir, la tendencia del crecimiento poblacional es compacto de acuerdo a las distancias a recorrer, ya que los ciudadanos son bastante dependientes de sus vehículos para realizar sus actividades. Mientras que, en ciudades dispersas, las distancias a recorrer son más alejadas por lo que es necesario utilizar el vehículo privado o transporte público.

Una parte fundamental de la ordenación del territorio, es la morfología, que consiste en la forma y distribución de los espacios dentro de la ciudad, es decir, al tener un ordenamiento territorial excelente, la movilidad va a ser bastante aceptable, pero si este, es muy disperso y no compacto, la movilidad no es la mejor; por lo que a continuación, se indican las tipologías existentes en la ciudad de Cuenca que facilitan la movilidad de los ciudadanos como se puede ver en las ilustraciones 15 a la18:

1. **Tipología Ortogonal:** Conocida como damero o plano regular, se caracteriza principalmente por la construcción en red, es decir, calles rectilíneas que se interceptan perpendicularmente formando manzanas, un gran ejemplo es el centro histórico de la ciudad.



Ilustración 15: *Tipología ortogonal*
Fuente: *(Cuenca, Cuenca una ciudad de barrios, 2015)*

2. **Tipología Radio Céntrico:** Se caracteriza por tener un centro de referencia, es decir, en el centro histórico, donde convergen las calles principales, avenidas, etc., permitiendo la comunicación de los barrios periféricos al corazón de la ciudad.



Ilustración 16: *Tipología Radio Céntrica*
Fuente: *(Cuenca, Cuenca una ciudad de barrios, 2015)*

3. **Tipología Irregular:** Se caracteriza por no tener ningún tipo de patrón a seguir, se puede encontrar calles con diferentes tipos de secciones.



Ilustración 17: *Tipología Irregular*
Fuente: *(Cuenca una ciudad de barrios, 2015)*

4. **Tipología Lineal:** Se caracteriza principalmente por su forma alargada, debido a que son vías principales que comunican a las diferentes cabeceras parroquiales.



Ilustración 18: *Tipología Lineal*
Fuente: *(Cuenca una ciudad de barrios, 2015)*

Dentro de las políticas de ordenación del territorio, a más de intentar reducir las distancias de desplazamientos mediante una adecuada planificación del territorio, se proyecta un nuevo tratamiento del espacio público teniendo como protagonista al peatón. En el

modelo actual de la ciudad de Cuenca, existe una fuerte tendencia a la dispersión por lo que es necesario tener continuidad con el ordenamiento territorial de acuerdo a las tipologías antes mencionadas ya que *"...el objetivo es dotar a la ciudad de sistemas peatonales dentro de sus unidades funcionales que permitan recorrer la forma continua, sin interrupciones, en un ambiente confortable, seguro y accesible..."* (Cuenca, Cuenca una ciudad de barrios, 2015)

6.3.3 Movilidad sostenible

La Movilidad Sostenible nació durante el siglo XX debido a las preocupaciones por efectos del cambio climático, ambientales y sociales, ocasionados por idealizar un modelo de transporte urbano, basado en el vehículo privado. Debido a los efectos contaminantes que genera el sistema de transporte público en la ciudad de Cuenca, se ha logrado una renovación constante de unidades de buses para mejorar la calidad del aire y la salud de la población.

La movilidad sostenible es un sistema de transporte ambientalmente sustentable, no perjudica a sus habitantes o el ecosistema y satisface las necesidades de desplazamiento de sus habitantes. *"El propósito humano debería determinar la elección de los medios de movilidad. Es por eso que necesitamos un sistema mejor acondicionado y no solo más carreteras."* (Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

Dentro de la ingeniería de transporte existe un concepto sobre la ***PIRÁMIDE DE MOVILIDAD SOSTENIBLE***, donde se analiza el transporte del sistema urbano para que sea más eficiente y establece una jerarquía, de tal manera, que se le asigne los espacios y recursos en favor de los tipos de viajes, que tienen mayor valor y menor costo, es decir:

- ✓ Son más accesibles a toda la población.
- ✓ Generan poca contaminación y ruido.
- ✓ Proporcionan mayor actividad física.
- ✓ Ocupan menos espacio público por cada viajero.

De acuerdo a lo que se presenta en la pirámide de movilidad, es necesario identificar cada una de las jerarquías, como lo presenta la ilustración 19:

1. **Peatones:** Se encuentran englobados todas las personas discapacitadas, adultos mayores, niños, niñas, adolescentes, jóvenes, mujeres embarazadas, etc.

2. **Ciclistas:** Son aquellas personas que utilizan la bicicleta, ya sea para hacer ejercicios, realizar actividades diarias, o simplemente, para movilizarse a su lugar de trabajo o estudio.

3. **Transporte público:** Son los que prestan el servicio de transporte a la ciudadanía, entre estos tenemos: taxis, buses, tranvía.

4. **Transporte de carga:** Ofrece el servicio de transporte de bienes, servicios, mercadería, alimentos, etc.

5. **Transporte particular automotor:** En este ítem, se encuentra la ciudadanía en general, aquellos que, para movilizarse, utilizan su vehículo privado.



Ilustración 19: *Pirámide de movilidad urbana*
Fuente: *(República de Colombia: Ministerio de transporte, 2018)*

Estas son prácticas de movilidad responsable, buscan sensibilizar a las personas para que utilicen medios alternativos de movilidad como: desplazarse a pie, en bicicleta, transporte público en lugar de coche, compartir un vehículo entre compañeros para acudir al trabajo o lugar de estudio; y, de esta manera, ir desarrollando opciones de movilidad sostenible.

La movilidad urbana sostenible es *"...el resultado de un conjunto de políticas de transporte y circulación que busca proporcionar el acceso amplio y democrático al espacio urbano, a través de la priorización de lo modos no motorizados y colectivo de transportes, de forma efectiva, socialmente inclusiva y ecológicamente sostenible, basado en las personas y no en los vehículos..."* (Boareto, 2003, p. 49).

Al establecer una movilidad urbana sostenible dentro del Campus "Miracielos", es indispensable tener en cuenta los beneficios que este tipo de movilidad implica al

desarrollarla dentro de este centro de estudios, de acuerdo a (ITPD, y otros, 2012) tenemos:

1. Ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas.
2. Desarrollar una movilidad y accesibilidad sustentable.
3. Desarrollar el cumplimiento de leyes tanto para peatones y conductores.
4. Beneficios ambientales y de salud para la población.
5. Con la pirámide de movilidad, es indispensable incluir a la población dentro del proyecto de movilidad sustentable.
6. Aumenta el desarrollo económico, social y ambiental, de la comunidad circundante.

6.3.4 Plan de movilidad y espacios públicos de Cuenca

En 1980 la visión de movilidad aún estaba bastante escasa, pensar con una visión de movilidad no motorizada en la que, él peatón sería uno de los principales actores, era bastante descabellado. En el siglo XXI, la ciudad de Cuenca no solamente es conocida como Patrimonio Cultural de la Humanidad gracias a la arquitectura que presenta, sino por ser, la primera ciudad dentro del país y América Latina en implementar un sistema de transporte integrado de acuerdo a la pirámide de Movilidad Sostenible, esta idea es novedosa e interesante, en la cual se hace una relación entre el espacio público y movilidad, para llegar a visualizar al *"...peatón como sistema estructurante de la ciudad."* (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

A continuación, se presentan los principios fundamentales de este nuevo modo de transporte en la ciudad (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025):

1. Desarrollar infraestructura peatonal en la ciudad.
2. Manejo del concepto de espacio público con un visón estratégica.

Para crear este nuevo sistema de transporte, es necesario realizar una visualización del ordenamiento territorial de la ciudad, en el cual, se estructure los nuevos patrones de acuerdo a la base cartográfica para la futura planificación urbana de la ciudad, donde quede integrado este nuevo sistema de movilidad.

Para la creación de estos patrones, la secretaria de movilidad elaboro tres criterios importantes:

1. Contemplar el nuevo sistema de redes de transporte, estableciendo localizaciones estratégicas dentro de la ciudad, se propone, construir edificios para estacionamientos o centrales de buses que alimenten al sistema integrado de transporte de la ciudad de Cuenca, de acuerdo a la localización de actividades generadoras de flujos.
2. Elaborar procesos de reciclaje sobre las infraestructuras urbanas, es decir, dentro del sistema vial existente se realizó cartografías completas de secciones antes y después, se establece la introducción de peatones, bicicletas, buses y vehículos.
3. *"La asignación del modelo de zonas ambientales que hace posible desde el momento en que se compone el viaje en un patrón multietapas, asumiendo un recorrido post y pre motorizado de varios cientos de metros (500 mínimo) lo que amplía las áreas de liberación de tránsitos de paso."* (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

El "Plan de Movilidad y Espacios Públicos" identifica cada una de las características de movilidad que se presentan en el Cantón Cuenca, con el fin de identificar, los patrones de desplazamiento que la población realiza para el desarrollo de sus actividades.

En función del PMEP[5] que establece el GAD Municipal del Cantón Cuenca, se identificará la información de los patrones de movilidad de la Comunidad Universitaria Católica, para conocer: el porqué de los viajes, quiénes; y, en qué medios se realizan, para determinar la demanda de desplazamientos, con ello, podemos conocer los lugares donde se generan los viajes: origen – destino, facilitando la compresión de sus desplazamientos a cada uno de los centros de estudios dentro de la ciudad; y, por lo tanto, la identificación de las mejores estrategias para fortalecer las dinámicas de movilidad deseable, que garantizan el desarrollo de la ciudad universitaria.

6.4. Tránsito y transporte

Se tiene entendido que el tránsito es una fase o parte de una estructura básica (sistemas y modos) que son los alcances de la ingeniería de tránsito. El transporte siempre ha jugado un papel importante en del desarrollo de las civilizaciones antiguas como moderna; con el tiempo, la sociedad se ha venido tornado más compleja y se ha visto la necesidad de

[5] *Plan de Movilidad y Espacios Públicos*

unir las diferentes actividades que llevan a cabo la ciudadanía en diversos lugares, por tanto, diferentes destinos (Origen – Destino).

Conforme la ciudad va creciendo de igual manera lo realiza el sistema de transporte, el cual tiene dos impactos significativos dentro de la sociedad: el primero, de acuerdo a la economía de la ciudad: y, la segunda, en el uso de los recursos naturales, es decir *"…las sociedades más desarrolladas e industrializadas se distinguen por poseer servicios de transporte de alta calidad."* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)

6.4.1 Definiciones

De acuerdo al libro "*Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones"*, se define los conceptos de Ingeniería de Transporte e Ingeniería de Tránsito: (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)

- ✓ **Ingeniería de Transporte:** Aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planeación, operación y administración de las diversas partes de cualquier medio de transporte, con el fin de proveer la movilización de personas y mercancías de manera segura, rápida, cómoda, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente.
- ✓ **Ingeniería de Tránsito:** Aquella que se identifica con: planeación, proyecto geométrico y operación del tránsito por calles y carreteras, redes, terminales y su relación con otros medios de transporte. *"Su objetivo es que el movimiento de personas y mercancías se realice de forma más segura, eficaz y cómoda"* (Salgado, Caminos del Ecuador: Estudio y Diseño, 1989)

La información sobre tránsito permite conocer el número de vehículos que circulan por la carretera en horas pico de día, las características del vehículo de acuerdo a su composición y determinar la capacidad de volumen de una vía, datos indispensables para conocer los componentes del tránsito, como se presenta en la ilustración 20 (Chocontá Rojas, Diseño Geométrico de Vías, 2014).

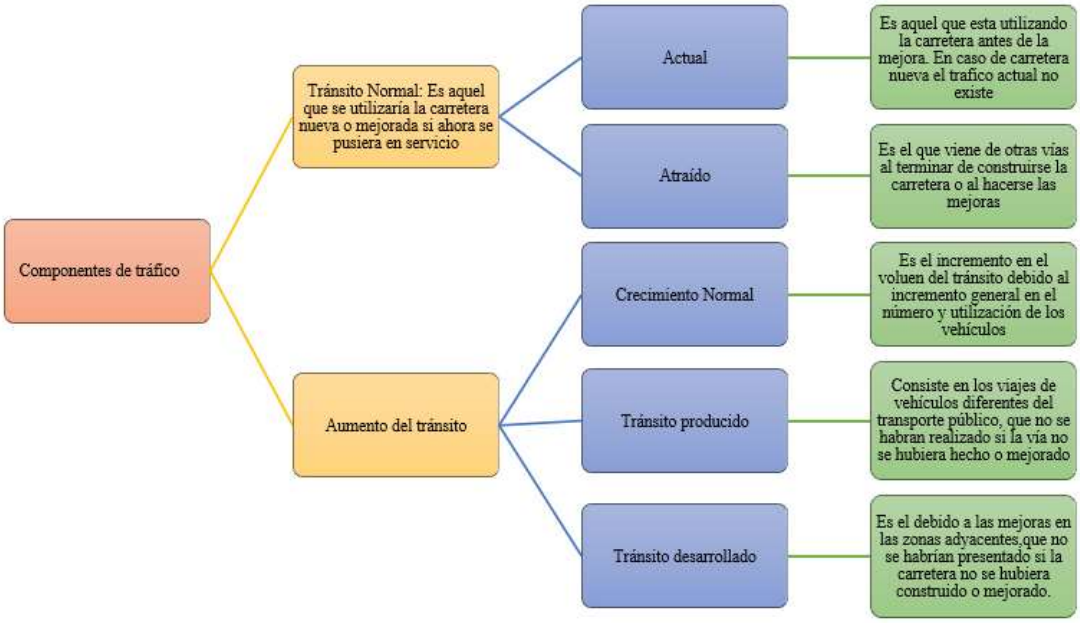


Ilustración 20: *Componentes de tráfico*

Fuente: *(Chocontá Rojas, Diseño Geométrico de Vías, 2014)*

Para el estudio en la parroquia Ricaurte se utilizará el tránsito normal, que tiene el siguiente proceso: (Chocontá Rojas, Diseño Geométrico de Vías, 2014)

- ✓ Identificar los puntos de conteo.
- ✓ Establecer los volúmenes de tránsito en la Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha.
- ✓ Identificar los puntos conflictivos de las calles.

6.4.2 Composición de tráfico

Es necesario tener en cuenta las características operacionales de los vehículos según el tamaño y peso, para determinar las diferentes categorías que dan lugar a la composición del tránsito.

De acuerdo a (Chocontá Rojas, Diseño Geométrico de Vías, 2014), existen dos clasificaciones generales:

- ✓ **Vehículos livianos:** Incluyen automóviles y otros vehículos pequeños como camionetas con capacidad hasta de ocho pasajeros y ruedas sencillas en el eje trasero.
- ✓ **Vehículos pesados:** Como camiones, buses y combinación de camiones (Semirremolques y remolques), de más de cuatro toneladas de peso y doble llanta en las ruedas traseras

6.4.3 Sistemas de transporte

El sistema de transporte de la ciudad se encuentra relacionado con su sistema socioeconómico. *"En efecto, el sistema de transporte usualmente afecta la manera en que los sistemas socioeconómicos crecen y cambian y, a su vez, las variaciones en los sistemas socioeconómicos generan cambios en el sistema de transporte."* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007). Estos se encuentran analizados por un diagrama de relaciones entre el sistema de transporte, actividades y estructura de flujo como lo presenta la ilustración 21:

El **sistema de transporte** (T) puede ser analizado de acuerdo a tres variables importantes:

- ✓ **Infraestructura:** Hace referencia a las carreteras, calles, vías férreas, etc.
- ✓ **Vehículos:** Automóviles, buses, camiones, traílles, etc.
- ✓ **Operación:** La forma que operan los vehículos en las carreteras de acuerdo a los semáforos, señalización, sistemas de control, etc.

Sistema de actividades (A)**:** Se relaciona directamente con la realidad socioeconómica de la sociedad en el cual se encuentran: (Nivel de ingresos, actividades económicas, características de la población, etc.)

Estructura de flujo (F)**:** Son las características que definen a los viajes (Origen, Destino, Rutas, etc.) que realiza la población.

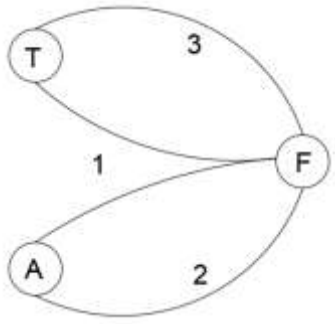


Ilustración 21: *Relaciones entre el sistema de transporte, el sistema de actividades y la estructura del flujo*
Fuente: *Autora - (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007)*

En el diagrama presentado sobre las relaciones entre el sistema de transporte (T), el sistema de actividades (A) y la estructura del flujo (F) existen tres tipos de relaciones de acuerdo a las variables:

- ✓ **Relación tipo 1:** Es la relación que se encuentra entre la cantidad de pasajeros que se movilizan a través del transporte público y sus diferentes actividades en la ciudad.
- ✓ **Relación tipo 2:** Es la relación entre las actividades que realiza la población y la cantidad de tiempo que se demoran en realizar las mismas, es decir, produce una disminución del tiempo de viaje a su lugar de llegada.
- ✓ **Relación tipo 3:** Son los cambios que se producen dentro de la estructura de flujo que pueden generar actividades que transformen el sistema de transporte.

Al considerar el sistema integral de transporte de acuerdo a sus características y funciones se reúne los diferentes grupos que conforma el transporte público (Usuarios, operadores, municipalidad), los mismos que distinguen los problemas que existen e intervienen de diferentes maneras.

6.4.4 Transporte público

El Plan de Movilidad de la ciudad de Cuenca establece un análisis y diagnóstico del sistema de transporte desde el punto de vista social, económico y ambiental, permite conocer la transformación del transporte público colectivo desde sus inicios hasta la actualidad.

Hay que tener presente "…*que el transporte público es el medio que puede asegurar la movilidad en una ciudad …"* (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025) en función de la conectividad con el espacio público de la zona. El sistema de transporte público en la capital azuaya funciona con una velocidad comercial de servicios que se encuentra entre los rangos de (10 – 17 Km/h), lo que hace que los buses se salten paradas, irrespeten señales de tránsito, excedan límites de velocidad; y a su vez, el viaje dentro del bus se vuelve, inseguro e incómodo.

"Para lograr un transporte eficaz, es necesario planear, estudiar, construir y administrar un nuevo modelo tanto el transporte público que vaya a la par y compagine con un modelo para transporte privado, de tal forma que permitan conectar e integrar las actividades que se desarrollan en las diferentes zonas de la ciudad, a través de un sistema de transporte sostenible que satisfaga la demanda existente y futura." (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

Cada uno de los sistemas de transporte que se están implementando en la ciudad deben otorgar seguridad, confortabilidad con la calidad de vida de nuestra sociedad. Las experiencias de otros países que pasaron por el mismo proceso que en la actualidad tiene Cuenca, permiten afirmar que "…*sin reconocimiento de las interacciones entre la planificación del uso del suelo, el crecimiento urbano y el desarrollo del transporte, ningún sistema de transporte sostenible podrá surgir, con respecto a criterios económicos, ambientales y sociales*". (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025). En el año 2012, la ciudad de Cuenca se convierte en el primer GAD Municipal a nivel nacional en asumir por completo las competencias de tránsito y transporte, como se presenta en la ilustración 22.

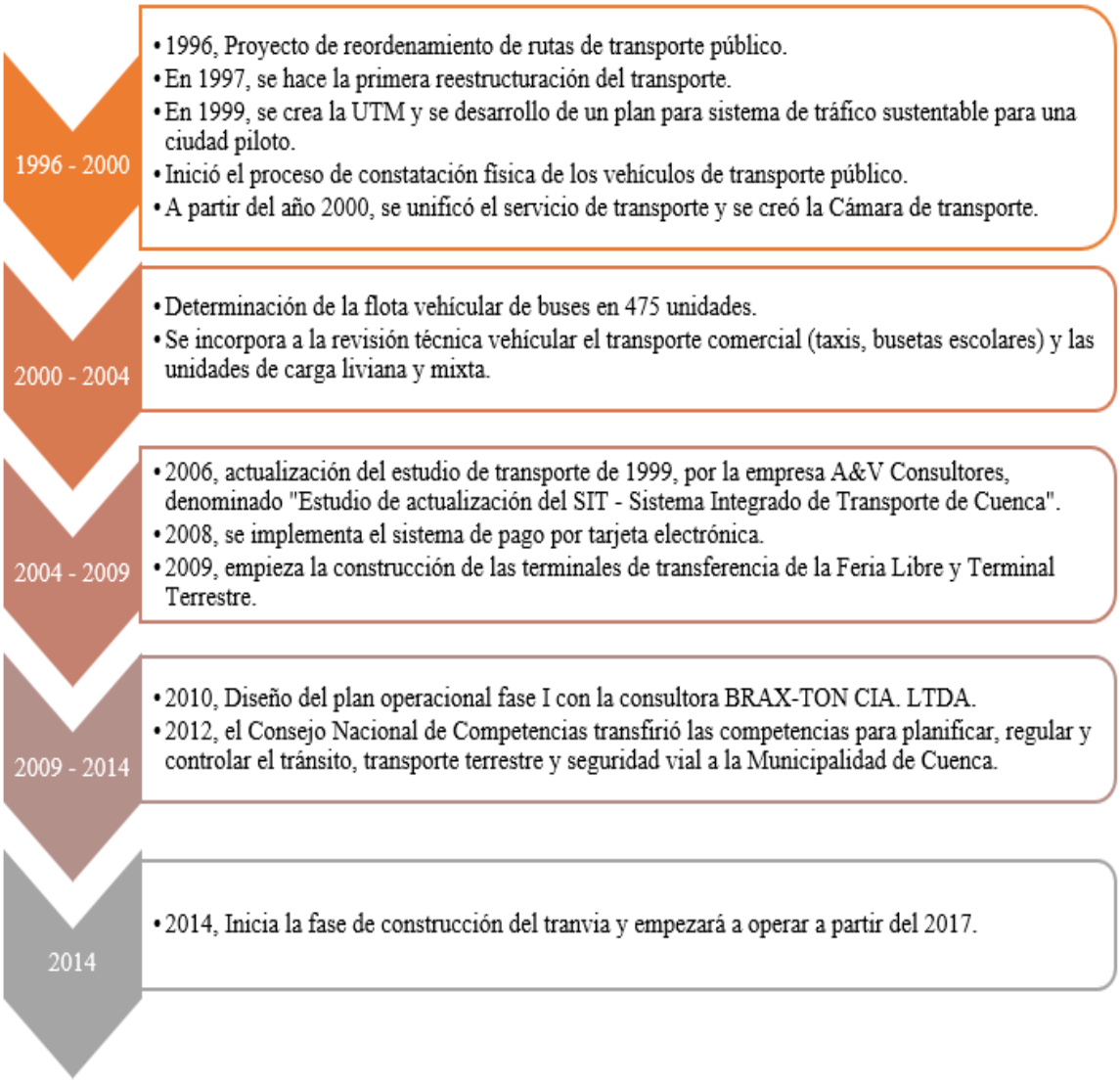


Ilustración 22: *Historia del Transporte Público en la Ciudad de Cuenca*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

a) Estructura de la red de transporte público.

Debido al alto número de ciudadanos que utilizan este medio de transporte para movilizarse a su lugar de trabajo, estudio, compras, la ciudad de Cuenca toma como base de estudio el año 2013 para realizar un análisis de la oferta del transporte público que se estaba ofertando y luego de esta fecha, implementar todos los cambios que sean necesarios para mejorar el sistema de transporte en la ciudad. (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

Cabe mencionar que el sistema de transporte público para el año 2012 se encontraba estructurado por 28 líneas de buses, como se indica en la ilustración 23.

1. El primer sistema estaba conformado por un modelo troncalizado que atravesaba la ciudad de norte a sur con las líneas 100 y 200; de igual manera existían alimentadoras con las líneas 102 y 201 con sentido este – oeste; teniendo en cuenta que los puntos de transferencia se encuentran en la Feria Libre y Terminal Terrestre.
2. El segundo sistema operaba dentro de la urbe, es decir las líneas convencionales con diferentes recorridos.

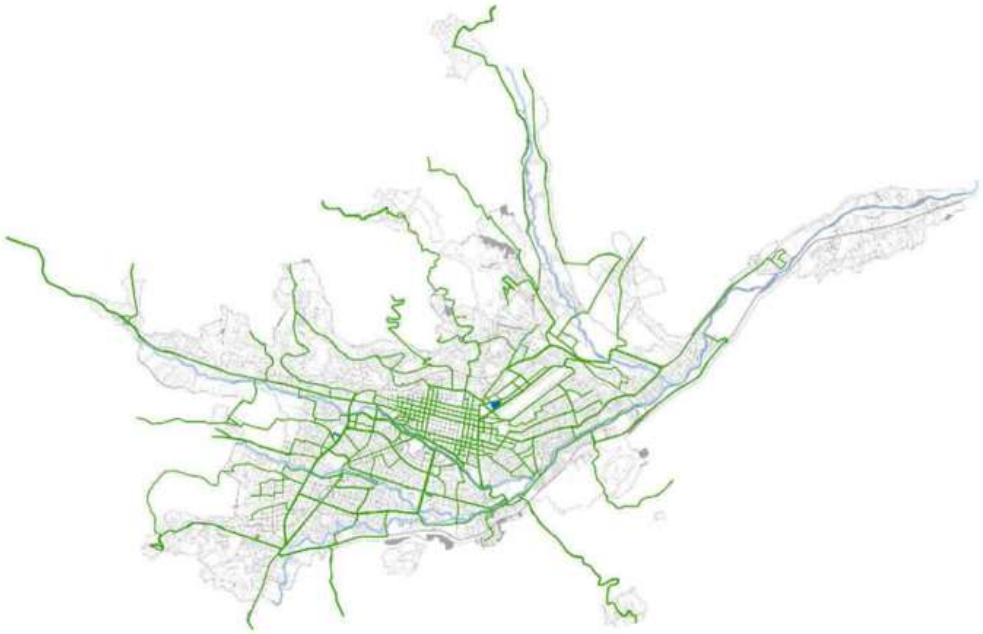


Ilustración 23: *Estructura de la red*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

La mayor parte de la red de transporte público que se encuentran circulando en la ciudad, está conformada de manera diametral, es decir, la concentración del sistema de transporte se encuentra distribuido en los principales ejes viales como *"...las avenidas: De las Américas, Doce de Abril, Fray Vicente Solano, Huayna Cápac, España y en el Centro Histórico calles como presidente Córdova y Calle Larga, donde pasan el 90% de las líneas actuales."* (Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)

b) Oferta actual del sistema de transporte público

El actual sistema de transporte público de la ciudad de Cuenca, está conformado por 29 líneas de buses, formando parte del nuevo sistema integrado de transporte conocido como SIT[6]; teniendo que el 14% de estas líneas forman parte del modelo troncal, cabe recalcar que el 86% de estas líneas se encuentran aisladas y distribuidas por la ciudad de Cuenca. (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025) De esta manera se presenta la tabla 7 las frecuencias del día típico / minutos y distancias recorrida en kilómetros:

Línea	Denominación	Longitud de Ruta (Km)	Frecuencia Día Típico / min
2	Totoracocha - Arenal Alto - Totoracocha	29,87	14
3	El Lirio - Eucalipto - El Lirio	37,00	6
5	Los Andes - El Salado - Los Andes	25,30	6
6	Mayancela - Turi - Mayancela	48,60	15
7	Los Trigales - Mall del Río - Los Trigales	37,55	5
8	Los Trigales - San Joaquín - Los Trigales	33,15	8
0	Paluncay - La Florida - Paluncay	35,32	20
12	Minas - Quinta Chica - Minas	36,21	6
13	Ucubamba - Mall del Rio - Ucubamba	43,35	8
14	El Valle - Feria Libre - El Valle	25,34	6
15	Baguanchi - Feria Libre - Baguanchi	32,76	5
16	Hospital del Rio - San Pedro - Hospital del Rio	43,45	8
17	Punta Corral - Todos Santos - Punta Corral	36,23	15
18	Zona Franca - Aeropuerto - Zona Franca	36,92	6
19	Visorrey - Tenis Club - Visorrey	27,58	10
20	Racar - Redondel de la Gonzales Suarez - Racar	35,18	9

[6] *Sistema Integrado de Transporte (SIT)*

22	Salesianos - Gapal, UDA - Salesianos	27,34	5
23	Yanaturo - La Florida - Yanaturo	29,85	15
24	Cochapamba - Miraflores - Cochapamba	33,56	8
25	Cdla. Jaime Roldós - Mercado 27 de febrero - Cdla. Jaime Roldós	24,30	15
26	Checa - Mercado 27 de febrero - Checa	39,81	15
27	Huizhil - Sinincay - Huizhil	34,73	10
28	Narancay - Balzay - Narancay	39,85	5
29	Balzay - Hospital del Rio - Balzay	27,55	12
Alimentadora 201	Feria Libre - Balzay - Feria Libre	15,84	5
Alimentadora 203	Terminal Terrestre - Eucaliptos - Terminal Terrestre	12,46	5
Troncal Norte	Ricaurte - Terminal Terrestre - Feria Libre	23,50	5
Troncal Sur	Baños - Feria Libre - Terminal Terrestre	24,82	5
TOTAL		**897,42**	**9**
Longitud de Ruta considera el recorrido de la línea ida y vuelta			

Tabla 7: *Oferta actual*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

c) Frecuencia del servicio del sistema de transporte público

Para identificar la frecuencia del sistema de transporte público es necesario conocer la oferta, que consiste en el paso de cada una de las 29 líneas que conforman el SIT teniendo los siguientes datos, que se presentan en la tabla 8. (Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)**:**

Días	Tiempo
Lunes - Viernes	7 minutos
Sábado	10 minutos
Domingo	13 minutos

Tabla 8: *Frecuencia del sistema de transporte público*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

De acuerdo a estudios estadístico realizados por *Guía Técnica – Gestión Eficiente del Transporte Colectivo,* para ciudades superiores a 500.000 personas, la frecuencia del sistema de transporte varía entre 6 – 9 minutos, mientras que para ciudades inferiores a los 500.000 la frecuencia varía entre 20 a 30 minutos. Conforme a lo indicado, se presenta la tabla 9 sobre las frecuencias del sistema de transporte público de acuerdo a la línea de bus que presta el servicio.

Línea	Frecuencia Día Laborable / min	Frecuencia Sábado / min	Frecuencia Domingo / min
2	7	15	20
3	6	8	10
5	7	9	10
6	11	15	20
7	6	6	8
8	8	8	10
10	5	20	30
12	6	10	10
13	8	8	10
14	6	11	15
15	6	10	11
16	6	20	30
17	6	6	7
18	7	11	15
19	7	10	10
20	6	6	8
22	8	7	10
24	8	10	10
25	7	20	20
26	6	20	20
27	10	10	10
28	7	5	7
29	6	14	17
Alimentadora 101	12	12	17
Alimentadora 202	7	8	12
Alimentadora 201	5	7	12
Alimentadora 203	7	7	9
Troncal Norte	3	4	6
Troncal Sur	4	6	7
PROMEDIO	**7**	**10**	**13**

Tabla 9: *Frecuencia de servicio*

Fuente: *(Cuenca, Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

En Plan de movilidad y espacios públicos analiza la ubicación de paradas del sistema de transporte público (SIT), con los recorridos que realiza cada una de las líneas de buses, resultado de ellos se identificó: que en algunos casos existen 100 metros de diferencia entre paradas, esto se debe a la accesibilidad del transporte público para los usuarios y también a la topografía de la ciudad, de esta manera, se indica en la tabla 10 y 11 la distancia promedio entre paradas.

Principales Calles de Buses dentro del Centro Histórico	Distancia Promedio entre Paradas de bus
Pio Bravo	170 m
Antonio Vega Muñoz	200 m
Gaspar Sangurima	240 m
Gran Colombia	320 m
Presidente Córdova	220 m
Calle Larga	240 m
Miguel Vélez	270 m
Coronel Talbot	170 m
Estévez de Toral	340 m
Juan Montalvo	270 m
Tarqui	130 m
Cnel. Vargas Machuca	370 m
Manuel Vega	330 m
Mariscal Lamar	440 m
Av. Héroes de Verdeloma	280 m
Av. Huayna Cápac	180 m
Distancia promedio entre paradas de bus	**261 m**

Tabla 10: *Distancia de paradas y ubicación dentro del Centro Histórico*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

Principales Calles de Buses fuera del Centro Histórico	Distancia Promedio entre Paradas de bus
Av. Gil Ramírez Davalos	340 m
Av. España	300 m
Av. Hurtado de Mendoza	380 m
Av. Gonzales Suarez	530 m
Av. Veinticuatro de Mayo	340 m
Av. Doce de Abril	330 m
Av. Diez de Agosto	430 m
Av. Don Bosco	370 m
Av. Fray Vicente Solano	290 m
Av. Loja	470 m
Av. Remigio Crespo Toral	410 m
Av. Ordoñez Lasso	560 m
Av. De las Américas	520 m
Panamérica Norte	520 m
Distancia promedio entre paradas de bus	**414 m**

Tabla 11:*Distancia de paradas y ubicación dentro del Centro Histórico*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

d) Distribución geográfica y principales relaciones Origen – Destino de los usuarios del sistema de transporte (SIT)

El Plan de movilidad y espacios públicos utiliza la matriz origen – destino para determinar la distribución geográfica y relaciones origen – destino mediante la sectorización a la ciudad por parroquias e identificando los principales motivos de viaje para obtener la movilización de los usuarios del transporte público, como se indica en la ilustración 24.

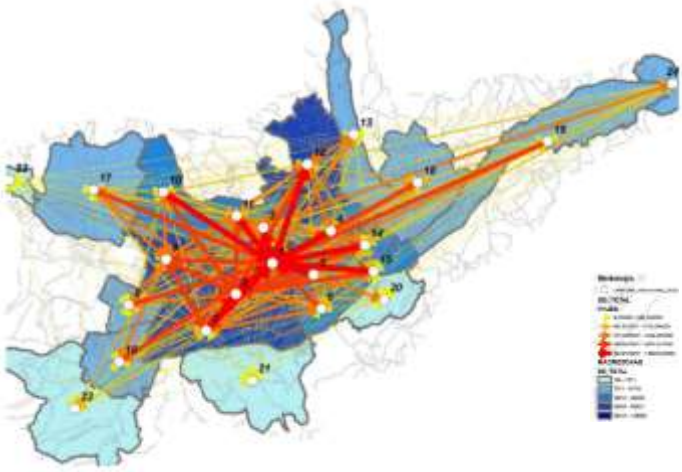


Ilustración 24: *Distribución geográfica*
Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

Una vez elaborada la matriz origen – destino la secretaria de movilidad identificó lo siguientes modos de viaje, como se presenta en la tabla 12:

Motivo de viaje	Porcentaje %
Trabajo	27
Compras	20
Gestiones personales	20
Estudio	20
Total	**87%**

Tabla 12: *Motivos de viaje*
Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

De acuerdo a los datos recogidos se tiene que el 27% realiza su viaje por trabajo, mientras que los viajes por compras, gestiones personales y estudio se encuentra representado cada uno con el 20%, obteniendo un total de 87% de usuarios que se movilizan en el transporte público para realizar diferentes actividades, como se indica en la ilustración 25.

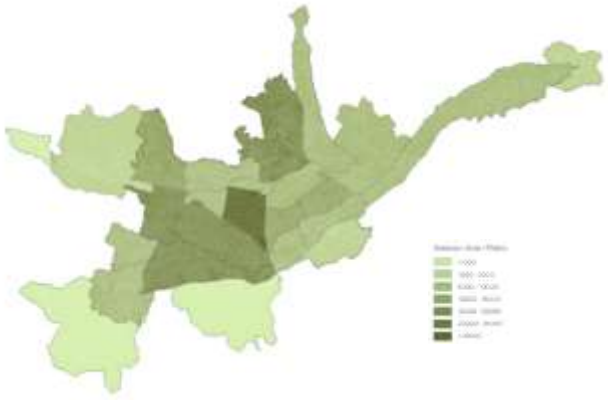


Ilustración 25: *Motivos de viaje*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

Con los estudios realizados por la secretaria de movilidad se ha identificado que el Centro Histórico de la ciudad es el área de mayor influencia de viajes por los usuarios, identificando en la tabla 13 los siguientes porcentajes:

Origen	Destino	Porcentaje %
Todos los sectores de la ciudad	Centro Histórico	88,70
Suroeste	Noreste	7,40
Noreste	Suroeste	
Suroeste	Sureste	3,90
Total		**100,00**

Tabla 13: *Origen - Destino*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

Conforme a la tabla presentada anteriormente se ha identificado que los viajes radiales son *"…casi 10 veces mayor a la demanda de viajes longitudinales."* (Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025), de esta manera se observa los viajes en la ilustración 26.

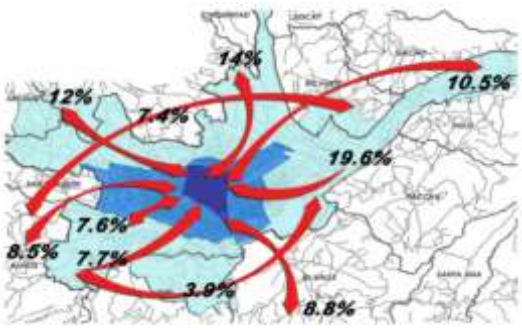


Ilustración 26: *Viajes Origen - Destino*

Fuente: *(Plan de movilidad y espacios públicos, 2015 - 2025)*

6.4.5 Transporte privado

Actualmente la fabricación de automóviles pequeños de uso privado ha incrementado, de igual forma la demanda de espacio vial, lo que ha llevado a que los fabricantes de medios de transporte público y de carga aumenten las dimensiones de los vehículos. "*En la actualidad un gran porcentaje de la carga es movida en camiones y una proporción importante de pasajeros son transportados en autobuses y automóviles."* (Cárdenas & Cal y Mayor, 2007). Los sistemas de transporte privado se dividen en dos modos:

- **No motorizados:** Aquellos sistemas de transporte privado que no disponen de un motor, es decir, la persona tiene la capacidad de elegir el medio para desplazarse de acuerdo a su horario, ruta y velocidad escogida. Como se indican en la ilustración 27 y 28; tenemos:
  - ✓ **Bicicleta**: En la ciudad de Cuenca se están implementado este tipo de sistema de transporte, distribuido por la ciudad.



Ilustración 27: *Estación de bicicleta*

Fuente: *Autora*

  - ✓ **Caminata**



Ilustración 28: *Catedral Mayor*

Fuente: *Autora*

- **Motorizados:** Son aquellos sistemas de transporte privado que disponen de un motor, como se indican en la ilustración 29, 30, 31, teniendo:

- ✓ **Automóvil**



Ilustración 29: *Tráfico Vehicular*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Motocicleta**



Ilustración 30: *Motocicletas*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Tranvía**



Ilustración 31: *Tranvía*

Fuente: *Autora*

7. SEGURIDAD VIAL

La seguridad vial se entiende como *"…una ciencia interdisciplinaria que se centra en el estudio y desarrollo de intervenciones que tiene por objeto la reducción de los accidentes de tráfico…"* (vial, 2017)

La seguridad vial es uno de los objetivos de desarrollo sostenible y una de las áreas de acción global de la ONU[7]; y, se han establecido cinco pilares:

[7] *Organización de Naciones Unidas*

- ✓ **Gestión de la seguridad vial:** Coadyuvar en el fortalecimiento de la capacidad de gestión de la seguridad vial.
- ✓ **Vías de tránsito y movilidad más seguras:** Participar en la revisión de la modernización de la infraestructura vial y de transporte más seguro.
- ✓ **Vehículos más seguros:** Fomentar el uso de vehículos más seguros.
- ✓ **Usuarios de vías de tránsito más seguros:** Mejorar la normativa y el comportamiento de los usuarios de las vías, incidiendo en los factores de riesgo que propician la ocurrencia de accidentes de tránsito.
- ✓ **Respuesta tras los accidentes:** Promover la mejora de la capacidad de los sistemas de salud y de otra índole para brindar a las víctimas de accidentes, tratamientos de emergencia y rehabilitación a largo plazo.

7.1. Factores que inciden en la seguridad vial

Los factores, que inciden directamente sobre la seguridad vial, son las características de diseño del pavimento. (Solminihac, 2005)

1. **Resistencia al deslizamiento:** Es la fuerza que se desarrolla entre la superficie del pavimento y la superficie del neumático, que impiden la rotación y deslizamiento durante la circulación sobre la superficie.
2. **Textura superficial del pavimento:** La textura depende el tipo de pavimento que se utilice, la cual se divide en:
    a. **Pavimento de hormigón**: Sus irregularidades se generan de acuerdo a los diferentes agregados que lo conforman.
    b. **Pavimento Asfáltico**: Las irregularidades se generan por las características y exposición de los agregados que lo conforman.
3. **Influencia de diferentes factores en la resistencia al deslizamiento** (Solminihac, 2005)
    a. Influencia de las variaciones estacionales: La resistencia al deslizamiento que se produce en las carreteras, es más alta en los meses de invierno, mientras que disminuye en los meses de verano.
    b. Influencia de la lluvia: Cuando comienza a llover se produce una disminución al deslizamiento debido a las partículas sueltas que se encuentran sobre la capa de rodadura, por lo que se produce un agua jabonosa.

c. **Influencia del tráfico:** Durante la circulación vehicular se produce un pulimiento sobre la capa de rodadura durante los primeros años que entra en funcionamiento y luego para estabilizarse con el tiempo.
d. **Influencia de la velocidad de los vehículos:** Esto se debe a la temperatura, capa de rodadura, presión y calidad de los neumáticos, resistencia a la abrasión produciendo la disminución del coeficiente de fricción entre los neumáticos y la capa de pavimento.

7.1.1 Seguridad vial peatonal

De acuerdo a la *"Ley Orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad contempla como actores de la seguridad vial a: los usuarios de las vías, los vehículos, las vías mismas y al ambiente. Como usuarios de las vías tenemos a: peatones, pasajeros y ciclistas. Los derechos y obligaciones de los peatones enmarcados dentro de la ley se describen a continuación:*

Art. 198.- *Son derechos de los peatones los siguientes:*

a) Contar con las garantías necesarias para un tránsito seguro.

b) Disponer de vías públicas libres de obstáculos y no invadidas.

c) Contar con infraestructura y señalización vial adecuada que brinden seguridad.

d) Tener preferencia en el cruce de vía en todas las intersecciones reguladas por semáforos cuando la luz verde de cruce peatonal esté encendida; todo el tiempo en los cruces cebra, con mayor énfasis en las zonas escolares; y, en las esquinas de las intersecciones no reguladas por semáforos procurando su propia seguridad y la de los demás.

e) Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas;

f) Recibir orientación adecuada de los agentes de tránsito sobre señalización vial, ubicación de calles y nominativas que regulen el desplazamiento de personas y recibir de estos y de los demás ciudadanos la asistencia oportuna cuando sea necesario; y,

g) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos.

Art. 199.- *Durante su desplazamiento por la vía pública, los peatones deberán cumplir lo siguiente:*

a) Acatar las indicaciones de los agentes de tránsito y las disposiciones que al efecto se dicten;

b) Utilizar las calles y aceras para la práctica de actividades que no atenten contra su seguridad, la de terceros o bienes;

c) Abstenerse de solicitar transporte o pedir ayuda a los automovilistas en lugares inapropiados o prohibidos;

d) Cruzar las calles por los cruces cebra y pasos elevados o deprimidos;

e) Abstenerse de caminar sobre la calzada de las calles abiertas al tránsito vehicular;

f) Cruzar la calle por detrás de los vehículos automotores que se hayan detenido momentáneamente;

g) Cuando no existan aceras junto a la calzada, circular al margen de los lugares marcados y, a falta de marca, por el espaldón de la vía y siempre en sentido contrario al tránsito de vehículos;

h) Embarcarse o desembarcarse de un vehículo sin invadir la calle, sólo cuando el vehículo esté detenido y próximo a la orilla de la acera;

i) Procurar en todo momento su propia seguridad y la de los demás;

j) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos." (Ley Organica de transporte terrestres, tránsito y seguridad vial, 2014)

7.2. Señalización

La señalización es un elemento complementario que se realiza en las vías de circulación, brinda seguridad y visibilidad al momento de la circulación dentro de la vía. La señalización tiene cuatro aspectos importantes de acuerdo a (Chocontá Rojas, Diseño Geométrico de Vías, 2014):

1. La señalética debe llamar la atención al conductor.

2. La señalética debe ser colocada en un lugar donde los conductores pueden tener el tiempo suficiente para reaccionar ante la señal indicada.
3. La señalética debe tener un significado claro y conciso.

Tipos de señalización (Solminihac, 2005) :

1. Señalización vertical
2. Señalización horizontal, van ubicadas en las carreteras como: Pintura, ojos de gato, conos, hitos de arista, etc.
3. Semaforización
4. Señalización dinámica, consiste en informar al conductor sobre las condiciones actuales de las vías.

La señalética se divide en tres tipos:

- ✓ **Señales Reglamentarias (SR):** Son aquellas que notifican al conductor las restricciones, obligaciones existentes en la zona, como se indica en la ilustración 32.



Ilustración 32: *Señales de tránsito reglamentarias*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Señales de Preventivas (SP):** Son aquellas que notifican al conductor los riesgos naturales, situaciones imprevistas, zonas adyacentes, etc., que se encuentren en la calzada, como se indica en la ilustración 33.



Ilustración 33: *Señales de tránsito preventivas*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Señales Informativas (SI):** Son aquellas que notifican al conductor sobre la información necesaria para llegar a su lugar de destino (Hoteles, Gasolineras, Parques, Camping, etc.), como se indica en la ilustración 34.



Ilustración 34: *Señales informativas*

Fuente: *Autora*

La movilidad sostenible que se pretende establecer dentro del Campus "Miracielos" es aquella que debe proyectarse y gestionarse en función de la localización de las unidades académicas que se encuentran distribuidas dentro del plano de zonificación del Campus "Miracielos". *"Es claro que, para una ciudad, vale la pena invertir en soluciones de transporte sostenible."* (Bohler - Baedeker, Kost, & Merforth, 2014); teniendo en cuenta que este concepto ayuda a mejorar la movilidad de toda la Comunidad Universitaria Católica disminuyendo considerablemente el uso del vehículo privado y fomentando el uso de medios de transporte sostenible, a largo plazo, disminuyen el consumo de energía y favorecen la salud de todos sus usuarios.

Con la información que se ha analizado sobre movilidad y desarrollo urbano, se puede entender de manera estratégica los problemas que actualmente está enfrentado la ciudad y buscar soluciones aplicables a la nueva sede de la Universidad Católica de Cuenca – Sede Ricaurte - Campus "Miracielos".

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE CIRCULACIÓN VIAL

El presente estudio de circulación vial, pretende analizar la movilidad en zonas determinadas; identificar el número de vehículos que circulan sobre una sección de vía preestablecida; estudiar la movilidad en los alrededores del Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca – Sede Ricaurte; y, realizar un diagnóstico que facilite soluciones estratégicas para generar una movilidad sostenible, eficiente, segura y comprometida con el medio ambiente.

A continuación, se presentan algunas características de tránsito relevantes:

1. Lugar de estudio: Intersecciones viales alrededor del Campus Universitario.
2. Tránsito vehicular existente en la zona de estudio donde se deben incluir peatones y ciclistas. Esta información es altamente relevante al momento de realizar los conteos para elaborar el análisis de movilidad.
3. Crecimiento esperado del tráfico en los alrededores del Campus Universitario.
4. Congestión existente en la zona de estudio, es decir, los niveles de servicio de vías que sirven de los accesos al Campus Universitario.

A continuación, se presentan los factores que influyen sobre este estudio:

8. USUARIOS

Los ciudadanos, son usuarios de los diferentes medios de transporte existentes en la zona de residencia, sabiendo que *"...son elementos primordiales del tránsito por vías y carreteras..."* (Cal y Mayor & Cárdenas, 2007).

Al elaborar un estudio de circulación vehicular en la parroquia Ricaurte, es necesario determinar la intensidad máxima horaria y nivel de servicio de las vías que acceden al Campus Universitario, en el cual se analizará los siguientes elementos básicos de tránsito:

- ✓ **Usuarios:** Conductores, Ciclistas, Peatones, Pasajeros.
- ✓ **Vehículos**: Público, Privado.
- ✓ **Intersecciones viales**: Calles, Avenidas.
- ✓ **Dispositivos de control del tránsito**: Señalización horizontal, señalización vertical y semaforización.

Conforme a lo mencionado anteriormente, se presentan los tipos de usuarios que intervienen dentro de la infraestructura vial:

9. PEATÓN

Se considera peatón a la ciudadanía en general, *"...desde personas de un año hasta de cien años de edad."* (Cal y Mayor & Cárdenas, 2007), como se identifica en la ilustración 35.

En las calles de la parroquia Ricaurte se pueden identificar dos aspectos:

- ✓ **Vías:** Son de uso exclusivo para vehículos, ciclistas, motociclistas, donde se establece velocidades de recorrido entre 30 a 50 km/h., mientras que, en autopistas, el tráfico peatonal está completamente restringido debido a que es un área altamente transitada con velocidades superiores a los 80 km/h.
- ✓ **Veredas:** Son de uso exclusivo para peatones, en muchos de los casos los accidentes peatonales ocurren principalmente por NO cruzar el PASO CEBRA, aclarando que, el Código Orgánico Integral Penal (COIP) y Ley Orgánica de transporte terrestres, tránsito y seguridad vial establece sanciones para los peatones.



Ilustración 35: *Población*

Fuente *https://www.diarioque.ec/comunidad/en-minga-se-festeja-al-medio-ambiente/*

Existen situaciones en las cuales el conductor del vehículo no cede el paso al peatón y, por otro lado, la gente espera cruzar en el momento oportuno por lugares indebidos. De acuerdo a la Carta de los Derechos del Peatón, adoptada por el Parlamento Europeo, se establece lo siguiente:

1. El peatón tiene derecho a vivir en zonas pensadas para las personas y no para los vehículos, tener lugares exclusivos para el uso de bicicleta y caminatas.
2. Mejorar los sistemas de transporte público y espacios recreativos para que las personas con discapacidad se puedan movilizar de manera segura y cómoda.
3. Facilitar la accesibilidad de bicicletas dentro de la zona urbana.

4. El peatón tiene derecho a la libre movilidad sin obstáculos presentes, *"…que puede conseguirse mediante el uso integrado de medios de transporte…"* (Cal y Mayor & Cárdenas, 2007)

10. CICLISTA

El ciclista forma parte importante dentro del tránsito y transporte, para realizar sus *"…actividad de recreación, trabajo, compras o estudio, debe desplazarse de un lugar a otro..."* (Cal y Mayor & Cárdenas, 2007)

Los ciclistas se han visto vulnerables a diferentes factores como:

- ✓ Accidentalidad producida por el choque con vehículos.
- ✓ Inseguridad por la facilidad de robos.
- ✓ Topografía y geografía de la zona.
- ✓ Falta de infraestructura ciclística apropiada.

En la ciudad de Cuenca, se está implementado sistemas de transportes alternativos, entre ellos, se encuentra la bicicleta pública que facilita la movilización dentro de la ciudad, al ser ambientalmente sostenible. Para que este proyecto funcione es necesario construir más ciclovías que faciliten seguridad a los usuarios. Se entiende por "*…ciclovía, a la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva para la circulación de bicicletas."* (Cal y Mayor & Cárdenas, 2007).

Se presentan las siguientes ventajas para el uso de este medio de transporte alternativo:

- Disminuye la congestión vehicular.
- Ayuda a mantener un buen nivel de actividad física y salud.
- Ahorro de costo de transporte.
- Ecológicamente sostenible.
- No requiere de la construcción de infraestructura costosa.

Es necesario disponer y adecuar espacios para utilizar la bicicleta, haciendo de ella un modo de transporte, fomentando su uso para ir al trabajo o estudio, hacer compras, paseos, etc., disminuyendo así la inversión en infraestructura vial para los vehículos motorizados.

Hay tres tipos de carriles para el uso de ciclistas, según las investigaciones realizadas por (Kraemer, y otros, 2004); como se indican en las ilustraciones 36 a la 38.

1. Ciclovías separadas por un parterre de las vías de uso exclusivo de vehículos.

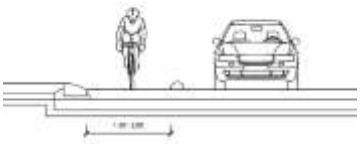


Ilustración 36: *Bici segregado unidireccional*
Fuente: (Cuenca, Planes operativos de bicicleta, 2015)

2. Ciclovías de usos simultáneos con otros usuarios del transporte no motorizado.

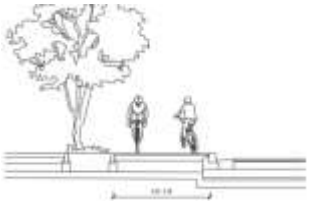


Ilustración 37: *Bicicletas compartidas con otros tipos de medios de transporte no motorizados*
Fuente: (Cuenca, Planes operativos de bicicleta, 2015)

3. Ciclovías reservadas sin separación de las vías de circulación de vehículos.

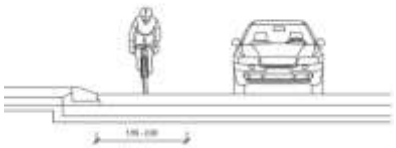


Ilustración 38: *Bicicletas sin separación física*
Fuente: (Cuenca, Planes operativos de bicicleta, 2015)

Es necesario separar el flujo vehicular del flujo de ciclistas, para evitar cualquier tipo de accidentes de tránsito y a su vez facilitar la circulación. Para la construcción de las ciclovías se tiene que establecer un ancho mínimo de "*… 1.50 m, si la circulación es en un solo sentido, y de 2.50 m si la circulación se produce en ambos sentidos. Las pendientes prolongadas deben limitarse al 5 por 100, aunque en tramos cortos pueden admitirse valores de hasta el 15 por 100…"* (Kraemer, y otros, 2004).

Cuenca, es una ciudad innovadora en los sistemas de transporte ambientalmente sostenible, uno de ellos es la bicicleta; actualmente la ciudad dispone de carriles reservados para los ciclistas en diferentes partes de la misma para que los usuarios se sientan cómodos y seguros. Se presentan en las ilustraciones 39, 40 y 41 algunos ejemplos:

Av. Fray Vicente Solano



Ilustración 39: *Ciclovía en la Av. Solano*
Fuente: (Tiempo", Diario "El Tiempo", 2018)

Av. Diez de Agosto y La de Rieles de Monay



Ilustración 40: *Ciclovía al Margen del Río Tomebamba*
Fuente: (Tiempo", Diario "El Tiempo", 2018)

Av. Paseo 3 de noviembre



Ilustración 41: *Ciclovía Paseo 3 de noviembre*
Fuente: (Mercurio", 2018)

11. CONDUCTOR

El conductor, es la persona que guía un vehículo siendo el principal componente en la circulación vial. La *"...calidad de la circulación es el resultado de su mayor o menor habilidad para adoptar el movimiento de sus vehículos a las características de la carretera y de la circulación."* (Kraemer, y otros, 2004). El conductor, por distracción, negligencia, imprudencia o impericia puede acabar no solo con su vida, sino con la vida de otras personas en pocos segundos. La educación vial, la capacitación constante y la formación personal ayudan a disminuir los accidentes de tránsito.

El comportamiento del conductor influye tanto en la seguridad como en la respuesta rápida ante situaciones que se presenten al momento de conducir, *"…es decir que el comportamiento del conductor se traduce en el comportamiento de cada vehículo dentro del flujo de tráfico."* (Salgado, Caminos en el Ecuador, 1989). Algunos de los factores que influyen en el comportamiento del conductor son el cansancio, edad, sentidos visuales y de oído, características de la vía, congestión vehicular, etc., también se le pueden atribuir algunos factores ambientales como: lluvia, neblina, etc.

Con la inserción del automóvil, el usuario se desplaza hacia diferentes lugares (origen – destino) de manera segura, cómoda y rápida, pero esta dependerá de las características geométricas de la vía y su estado de la circulación.

12. TRAMA VIAL DE LA PARROQUIA RICAURTE

"Una red de carreteras tiene que permitir que discurran por ella los vehículos con seguridad, rapidez y comodidad." (Kraemer, y otros, 2004), siendo elementos básicos del sistema de tránsito y transporte.

La circulación dentro de la parroquia Ricaurte se establecerá mediante la identificación del nivel de servicio que brinda la misma, estableciendo así, estrategias de movilidad para mejorar la circulación en los accesos del Campus Universitario.

12.1. Infraestructura vial existente

Según el "Plan de Movilidad y Espacios Públicos" se plantea algunas tipologías de ordenamiento territorial que se han establecido en la ciudad, en la zona de estudio se tiene una tipología irregular. La red vial se encuentra formada por un sin número de vías que cuenta con diferentes características y funciones, de acuerdo a su clasificación se encuentran las cantonales y urbanas. *"Dentro del nivel cantonal se hallan las vías de alta capacidad y que permiten la conexión entre cantones, mientras que a nivel urbano se localizan las vías que permiten la conexión dentro de la ciudad. Estas últimas de acuerdo a la diagnosis del plan, se clasifican según su jerarquía en expresas, arteriales, colectoras y locales."* (Cuenca, Plan de Movilidad y Espacios Públicos, 2015, pág. 102)

El sector del Campus Miracielos ubicado en la Parroquia Ricaurte, se encuentra en un perímetro urbano y el sistema vial sobre el cual está emplazado tiene un carácter particular

en función de la movilidad para el ingreso a esta parroquia; de acuerdo al PMEP[8], se clasifican de la siguiente manera, como se expresa en la tabla 14.

Vía	Jerarquía Vial	Velocidad de diseño	Descripción
Av. 25 de marzo	Arterial	50 km/h	Estas vías conectan a la ciudad de Cuenca y cantones aledaños con la parroquia Ricaurte; durante su longitud se encuentran paradas de buses como también accesos a diversos predios. Es una vía de alto flujo vehicular.
Calle Miguel Uzcha			
Vía a Bibin	Colectora	50 km/h	Permite la conexión entre la red principal y la red local de la parroquia Ricaurte; en algunos tramos se encuentran parada de buses, acceso a diferentes predios y estacionamientos.
Calle Ricaurte – Déleg			

Tabla 14: *Jerarquía vial de la zona de Estudio*

Fuente: *Autora*

De esta forma se presenta en el anexo 1, la infraestructura vial existente, sobre la cual se identificará los puntos estratégicos para el conteo vehicular y peatonal, determinando así la cantidad de vehículos y personas que circulan alrededor del centro de estudios; y, con los resultados alcanzados dar a conocer las estrategias de movilidad más óptimas para el Campus Universitario "Miracielos" – Sede Ricaurte de la Universidad Católica de Cuenca.

12.2. Secciones típicas de vías

De acuerdo a la visualización realizada en campo, se obtuvieron las secciones viales de cada una de las calles que conforman la entrada y alrededores del Campus Universitario, como se observa en las ilustraciones 42 a la 45.

[8] *Plan de Movilidad y Espacios Públicos*

✓ Avenida 25 de marzo y Miguel Uzcha

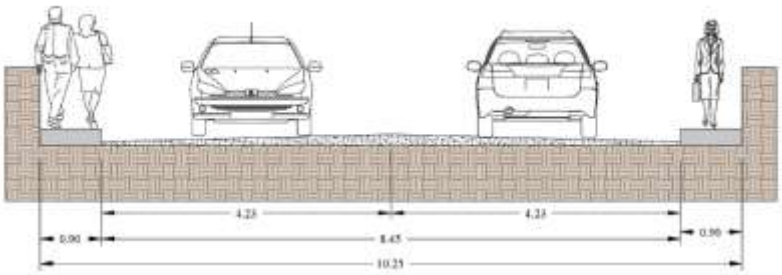


Ilustración 42: *Sección de la Av. 25 de marzo y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

✓ Vía a Bibin

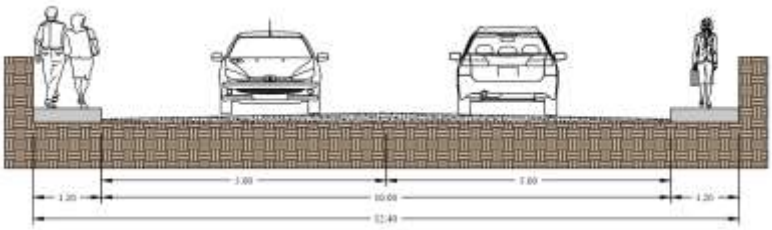


Ilustración 43: *Sección de Vía a Bibin*

Fuente: *Autora*

✓ Calle Miguel Uzcha

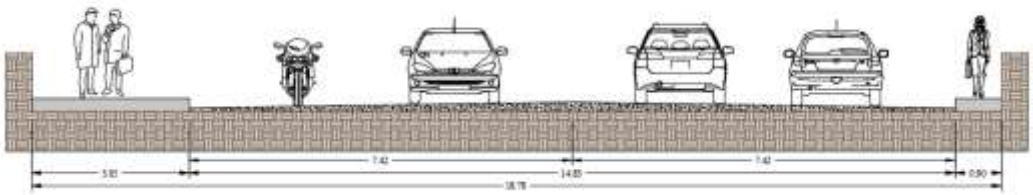


Ilustración 44: *Sección de la Calle Miguel Uzcha– Parada de la Línea 100*

Fuente: *Autora*

✓ Ricaurte - Déleg

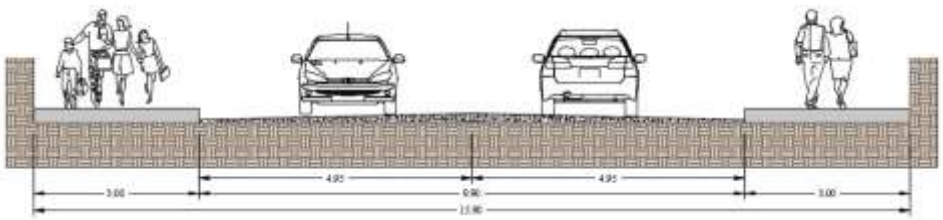


Ilustración 45: *Sección de la Calle Ricaurte – Déleg*

Fuente: *Autora*

13. INTERSECCIONES

Se considera intersección vial a la unión de varias vías donde *"…se deben tener en cuenta todos los elementos que permitan el movimiento de vehículos."* (Chocontá Rojas, Diseño geométrico de vías, 2014).

Las intersecciones viales, se encuentran altamente relacionada con la seguridad vial, pero dentro de estas infraestructuras existen puntos de conflicto o también llamados puntos negros, se les conoce de esta manera debido a que, se interceptan las posibles trayectorias de los vehículos ubicando así la mayor probabilidad de existir accidentes de tránsito, como se puede observar en la ilustración 46.

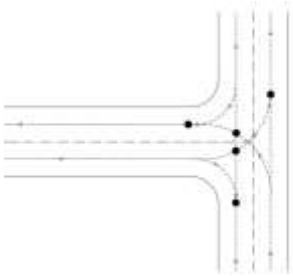


Ilustración 46: *Intersecciones y puntos negros*
Fuente: (Chocontá Rojas, Diseño geométrico de vías, 2014)

13.1. Puntos negros

Son intersecciones donde se conectan varias calles, que componen la infraestructura vial de la ciudad y con ello aparecen los puntos negros dentro de la red. Estas calles permiten el paso de vehículos constituyendo la movilización origen – destino de los usuarios de diferentes medios de transporte, originándose de esta manera puntos de encuentro entre los vehículos en circulación. En el presente estudio de circulación vial, es necesario conocer los puntos negros que originan las intersecciones que se encuentran alrededor del Campus Universitario.

La Av. 25 de marzo es una de las principales vías de acceso a la parroquia Ricaurte, la misma cuenta con intersecciones semafóricas debido a la gran cantidad de vehículos que circulan a velocidades de 30 - 50 km/h. Esta calle cuenta con doble sentido de circulación; una característica importante en esta vía es la presencia de vehículos estacionados junto a la calzada, lo que reduce el espacio de circulación a un carril, produciendo congestión vehicular y más aun con la salida de los estudiantes de los diferentes centros educativos que se encuentran en la zona.

Las características principales de las vías urbanas, constan de aceras para los peatones que se encuentran separadas del flujo vehicular, sin embargo, existen puntos negros entre la circulación peatonal y vehicular que producen los cruces a través de la calzada, entrada a los garajes de las casas, plazas de estacionamiento de locales comerciales, etc.

13.2. Nudos Viales

Para determinar el funcionamiento de los nudos viales, principalmente hay que determinar la intensidad de tráfico que generan las intersecciones, identificando los movimientos que realizan los conductores dentro de las intersecciones y a su vez analizando la distribución de tráfico producido en los alrededores del Campus Universitario.

Para determinar estos datos, se realizará un conteo vehicular clasificándolos, como se indica en las ilustraciones 47, 48 y 49 de la siguiente manera:

- ✓ **Siguen recto o paso:** Consta de una trayectoria más o menos recta y que cruzan a otras.



Ilustración 47: *Señal Recta*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Giran a la derecha:** Esta trayectoria se cruza sin problemas.



Ilustración 48: *Giro a la derecha*

Fuente: *Autora*

- ✓ **Giran a la izquierda:** Es la trayectoria que cruza a la de paso, es decir corresponde al sentido opuesto.



Ilustración 49: *Giro a la izquierda*

Fuente: *Autora*

A continuación, se presenta el mapa de las intersecciones donde se realizará un estudio de puntos críticos, como se identifica en las ilustraciones 50 y 51:

Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha



Ilustración 50: *Identificación de los puntos negros*

Fuente: *Autora*

Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg (Parada de la línea 100)



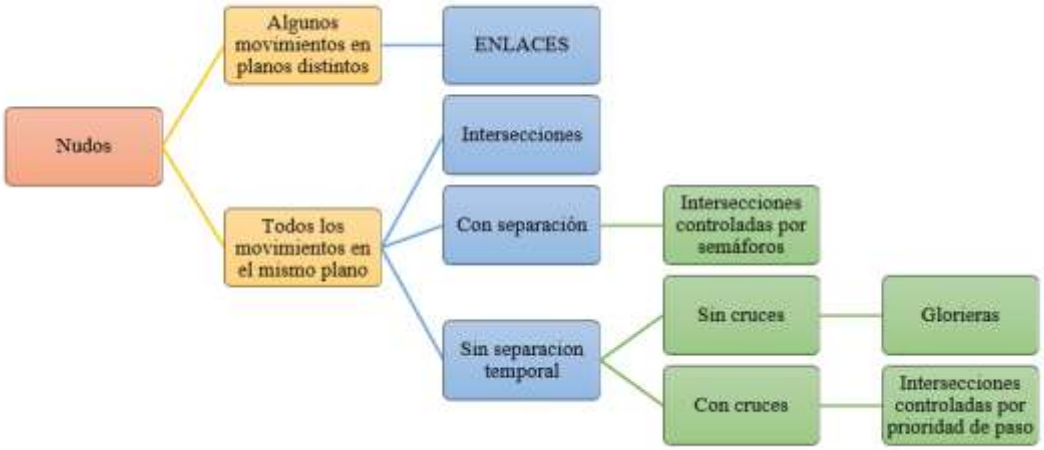
Ilustración 51: *Identificación de los puntos negros*

Fuente: *Autora*

Los movimientos que se generan en el momento en el cual los conductores llegan a los nudos de las intersecciones y deciden cambiar de dirección, está en función del camino que ellos elijan para cumplir la ruta origen – destino, una de las condiciones importantes que debe tener los nudos es cumplir con fluidez, seguridad y comodidad.

13.2.1 Tipos de nudo

Se presenta un mapa conceptual 1, los tipos de nudos que existen, de acuerdo a (Kraemer, y otros, 2004):



Mapa Conceptual 1: *Tipos de nudos*

Fuente: *Autora* - (Kraemer, y otros, 2004)

Durante el estudio de circulación vehicular en las calles circundantes al Campus Universitario, se pudo apreciar en los puntos de conteo los diferentes movimientos que se producen en el mismo plano, como se especifica en la tabla 15.

Nombre de la calle	Tipo de movimiento
Av. 25 de marzo	Esta intersección es controlada por el sistema semafórico.
Calle Miguel Uzcha	Esta intersección no tiene separación para los cruces que se producen; se controla dando prioridad al paso de los vehículos que se encuentra en la circulación principal.

Tabla 15: *Tipo de movimientos en los puntos de conteo*

Fuente: *Autora*

De esta manera se presentan ilustraciones de la 52 a la 54 de la zona de estudio.



Ilustración 52: *Calle Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*



Ilustración 53:*Calle Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*



Ilustración 54: *Vía a Bibin*

Fuente: *Autora*

14. CONTEOS VEHICULARES

Para conocer las características del tráfico es necesario realizar estudios en los principales accesos al centro universitario, identificado las siguientes intersecciones:

- ✓ Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha
- ✓ Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg

Los datos que se obtengan servirán de base para determinar la intensidad de circulación que generan estas vías.

El conteo vehicular se lo realizará manualmente para establecer una clasificación detallada de los vehículos que circulan en la zona, la precisión del estudio dependerá del número de secciones y tiempo de duración de los mismos.

14.1. Formulario para el Conteo Vehicular

La elaboración del formulario indicado en el anexo 1b para el conteo vehicular se estableció según en el formato estándar que es proporcionado por el Ministerio de Obras Públicas del Ecuador (MTOP); y, establece la clasificación según el tipo de vehículo.

La presente ficha se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ **Vehículos livianos:** Todos los vehículos que se conformen por dos ejes simples. Por ejemplo: Automóviles, Taxis, etc.
- ✓ **Buses:** Los vehículos conformados por 1 eje simple y 2 ejes simples con doble rueda.
- ✓ **Busetas:** Dentro de esta categoría se encuentra los vehículos de transporte de estudiantes.
- ✓ **Camiones:** Esta categoría dividió a los camiones de acuerdo a los ejes que se encuentran circulando en la zona, entre estos tenemos: C-2P, C-2G, C-3-4, C5, C6.
- ✓ **Motos y bicicletas:** Dentro de esta categoría se presentan los sistemas de transporte con dos ruedas.

Estos conteos se realizan en un periodo de 15 minutos con una duración de 4 días. Se indica el formato que se utilizará para elaborar los conteos vehiculares en la parroquia Ricaurte, teniendo en consideración las ubicaciones de los aforos, aclarando que las fichas de conteo constan en anexos 2.

15. CONTEOS PEATONALES

Sirve para analizar la movilidad peatonal en los alrededores del Campus Universitario e identificar el volumen de personas que circulan por la zona, de acuerdo al formato indicado en el anexo 1c

Los conteos se realizan en las siguientes intersecciones:

- ✓ Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha
- ✓ Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg.

Este trabajo investigativo considera peatones a todas las personas que caminen, corren o transiten sobre las aceras o calles. A continuación, se identifica los puntos de conteo como se observa en las ilustraciones 55 y 56:

Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha



Ilustración 55: *Identificación de los puntos de conteo*

Fuente: *Autora*

Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg, Parada de la Línea 100



Ilustración 56: *Identificación de los puntos de conteo*

Fuente: *Autora*

15.1. Formulario para conteo de peatones

El formulario de conteo peatonal consta de: género (Hombre, Mujer), edad (Niño, Adolescente y Adulto) e intervalo de tiempo. Los conteos se realizarán en un periodo de 15 minutos durante 4 días y se obtendrá: el porcentaje de peatones que circulación por las estaciones de conteo y la hora máxima de flujo peatonal, (las fichas de conteo pueden ser observadas en anexos).

15.1.1 Datos del conteo peatonal

Una vez realizado el estudio de conteo peatonal, se determina la cantidad máxima de personas que circulan en el total de los días de conteo, identificando la hora pico. Según el estudio realizado se indican en las tablas 21 al 24, 30 al 35 y gráficos estadísticos del 16 al 19, 24 y 25 al 28, 35 respectivamente.

a) Conteo peatonal en la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha

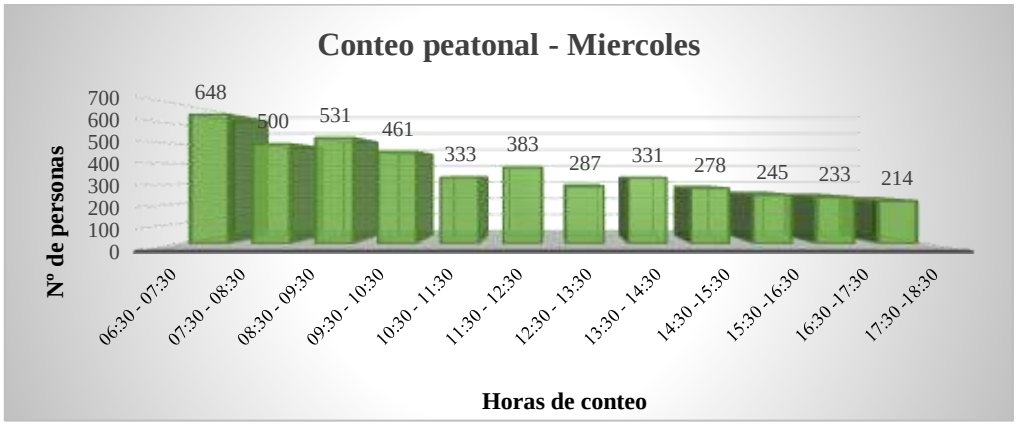


Tabla 16: *Conteo peatonal – Día Miércoles*

Fuente: *Autora*

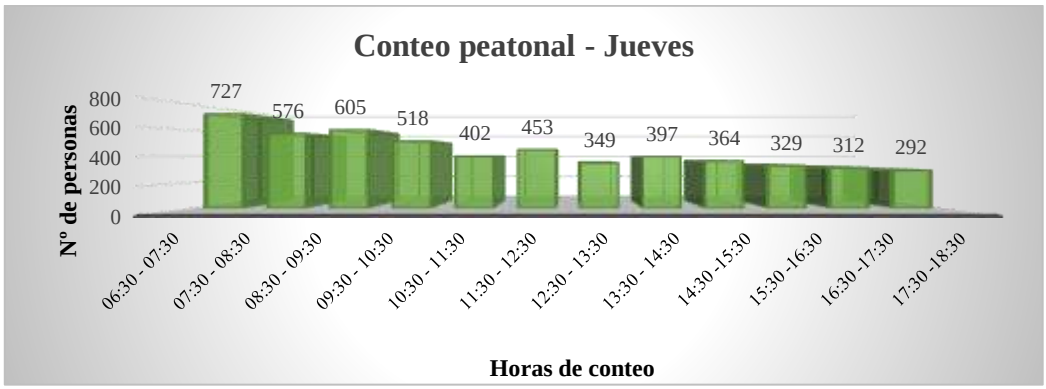


Tabla 17: *Conteo peatonal – Día Jueves*

Fuente: *Autora*

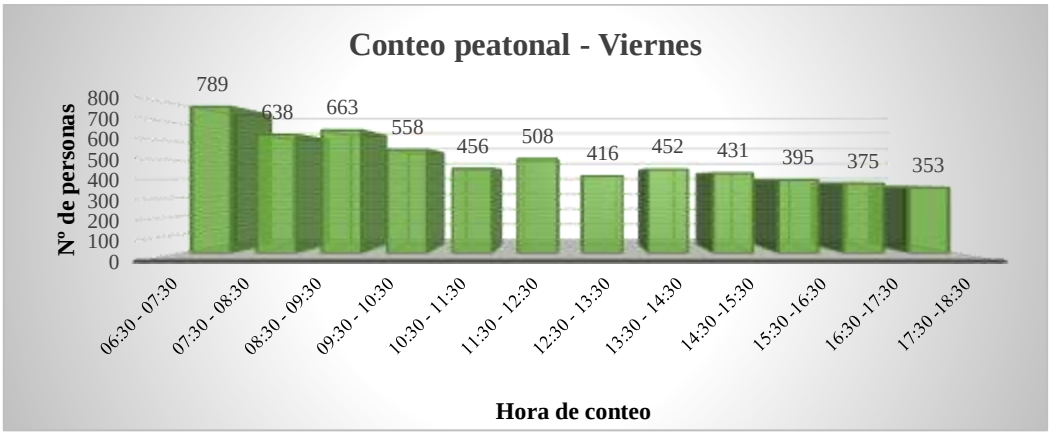


Tabla 18: *Conteo peatonal – Día Viernes*

Fuente: *Autora*

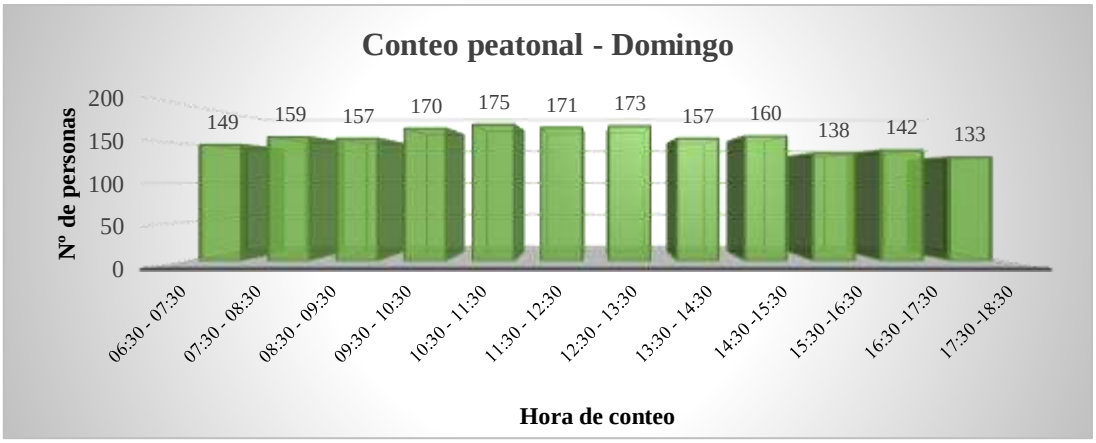


Tabla 19: *Conteo peatonal – Día Domingo*

Fuente: *Autora*

La hora de máxima afluencia de personas se dan entre las 06: 30 - 07:30 en los días laborables, mientras que para el día domingo, la máxima afluencia es entre las 10:30 – 11:30 debido a la feria en este sector.

Para determinar la intensidad máxima de personas se toma la sumatoria del periodo de 15 minutos entre las 06:30 – 07:30 en los días laborables y de la misma manera para el fin de semana, luego se procede a dividir el máximo total de 15 minutos para el cuarto de hora y obtenemos los siguientes valores:

Periodo	Miércoles	Jueves	Viernes
06:30 - 06:45	122	123	120
06:45 - 07:00	139	174	208
	169	166	161
	19	24	26
07:00 - 07:15	88	110	131
	-	12	24
	41	41	40
07:15 - 07:30	58	62	63
	12	15	16

Tabla 20: *Conteo máximo de 15 minutos*

Fuente: *Autora*

Días	Miércoles	Jueves	Viernes
Total 15 min	648	727	789
Volumen máxima 15 min	169	174	208
Intensidad máxima	**676**	**696**	**832**

Tabla 21: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora*

Fuente: *Autora*

Periodo	Domingo
10:30 - 10:45	26
10:45 - 11:00	26
	29
	1
11:00 - 11:15	10
11:15 - 11:30	2

Tabla 22: *Conteo máximo de 15 minutos*

Fuente: *Autora*

Día	Domingo
Total 15 min	94
Volumen máxima 15 min	29
Intensidad máxima	116

Tabla 23: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora*

Fuente: *Autora*

De la información recabada, se determina que el día Viernes es de mayor afluencia con un total de 789 personas, un volumen máximo de 208 personas/hora y una intensidad máxima de 832 personas/hora, mientras que el fin de semana, en este caso el día domingo tiene un volumen de 29 personas/hora con una intensidad de 116 personas/hora.

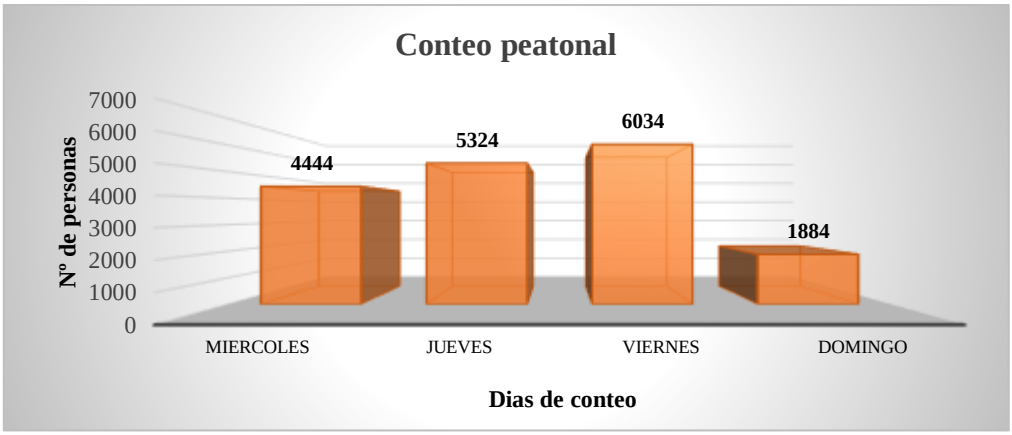


Tabla 24: *Conteo peatonal total*

Fuente: *Autora*

b) Conteo peatonal en la Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg

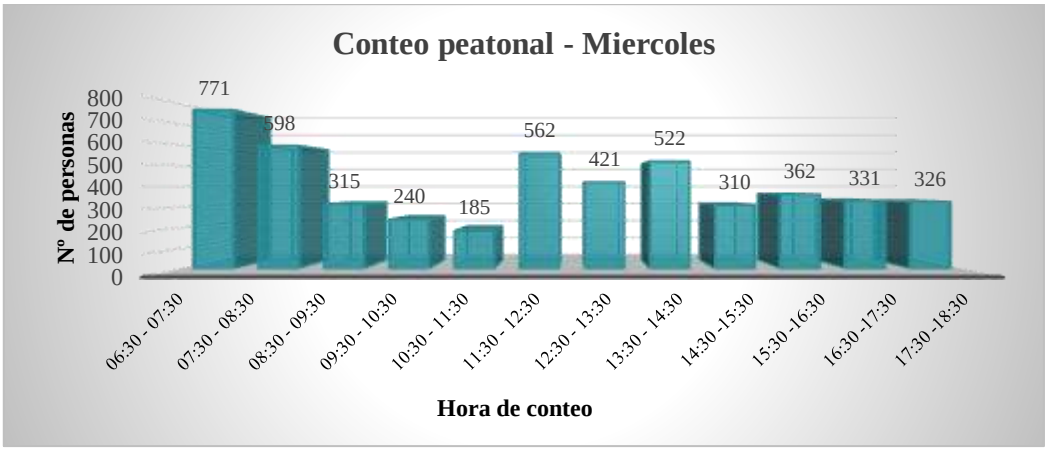


Tabla 25: *Conteo peatonal – Día Miércoles*

Fuente: *Autora*

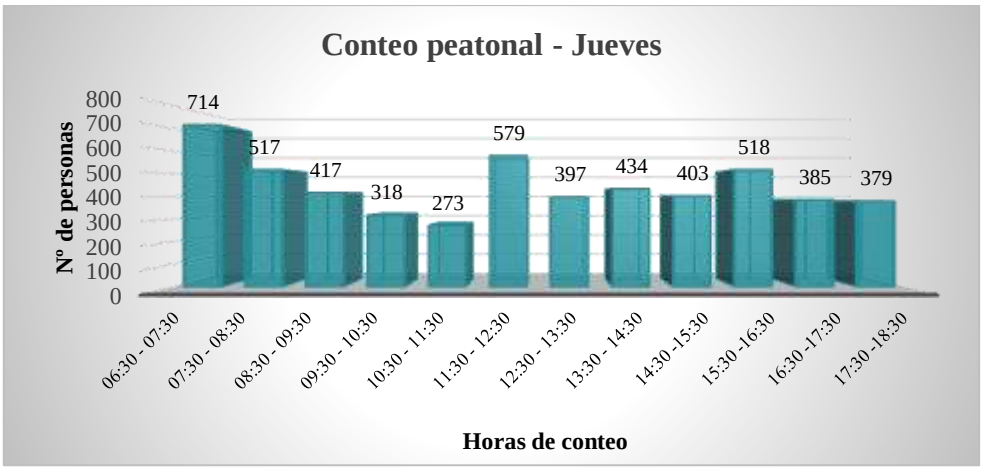


Tabla 26: *Conteo peatonal – Día Jueves*

Fuente: *Autora*

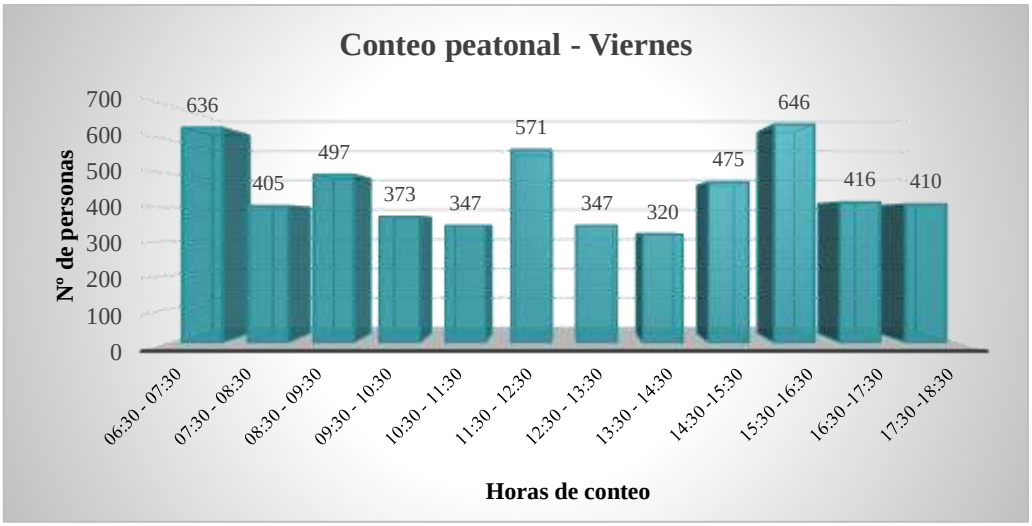


Tabla 27: *Conteo peatonal – Día Viernes*

Fuente: *Autora*

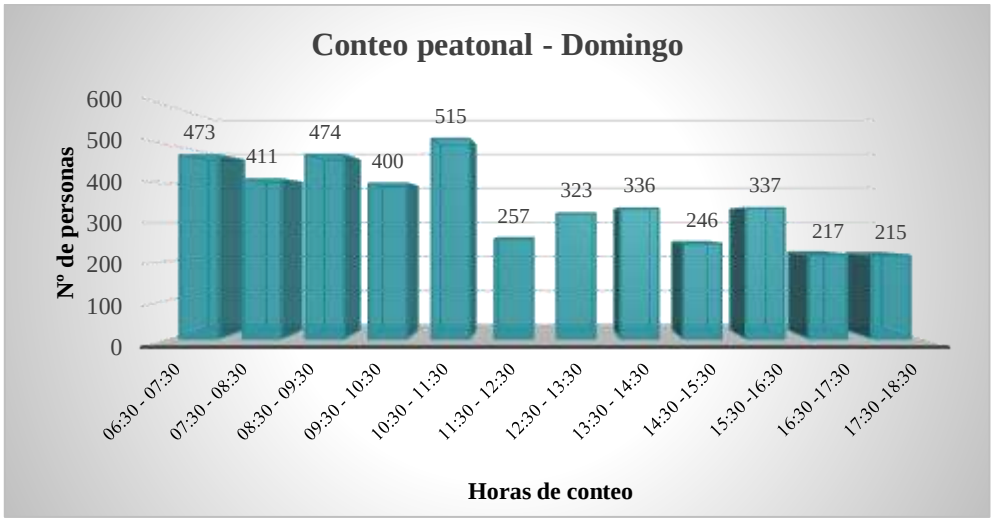


Tabla 28: *Conteo peatonal – Día Domingo*

Fuente: *Autora*

La hora de máxima afluencia de personas se da entre las 06: 30 - 07:30, los días miércoles y jueves; el día viernes, la afluencia máxima es entre las 15:30 – 16:30; y, el día domingo es entre las 10:30 – 11:30 am.

Para determinar la intensidad máxima de personas se toma la sumatoria del periodo de 15 minutos entre las horas de máxima demanda y se procede a dividir el máximo total de 15 minutos para el cuarto de hora, obteniendo los siguientes valores:

Periodo	Miércoles	Jueves
06:30 - 06:45	86	99
	28	75
06:45 - 07:00	102	95
	8	55
07:00 - 07:15	310	188
	18	43
07:15 - 07:30	181	115
	38	44

Tabla 29: *Conteo máximo de 15 minutos*

Fuente: *Autora*

Días	Miércoles	Jueves
Total 15 min	771	714
Volumen máxima 15 min	310	188
Intensidad máxima	1240	752

Tabla 30: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora*

Fuente: *Autora*

Periodo	Viernes
15:30 - 15:45	**91**
	76
15:45 - 16:00	**67**
	89
16:00 - 16:15	**98**
	77
16:15 - 16:30	**80**
	68

Tabla 31: *Conteo máximo de 15 minutos*

Fuente: *Autora*

Dia	Viernes
Total 15 min	646
Volumen máxima 15 min	98
Intensidad máxima	392

Tabla 32: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora*

Fuente: *Autora*

Periodo	Domingo
10:30 - 10:45	110
	42
10:45 - 11:00	104
	30
11:00 - 11:15	12
	76
11:15 - 11:30	84
	57

Tabla 33: *Conteo máximo de 15 minutos*

Fuente: *Autora*

Dia	Domingo
Total 15 min	515
Volumen máxima 15 min	110
Intensidad máxima	440

Tabla 34: *Volumen e intensidad máxima de personas/hora*

Fuente: *Autora*

Se determina que: el día miércoles es de mayor afluencia con un total de 771 personas, un volumen máximo de 310 personas/hora y su intensidad máxima de 1240 personas/hora; mientras que, para el día viernes, tenemos un volumen de 98 personas/hora y una intensidad de 392 personas/hora. El día domingo se obtuvo un volumen de 110 personas/hora con una intensidad de 440 personas/hora.

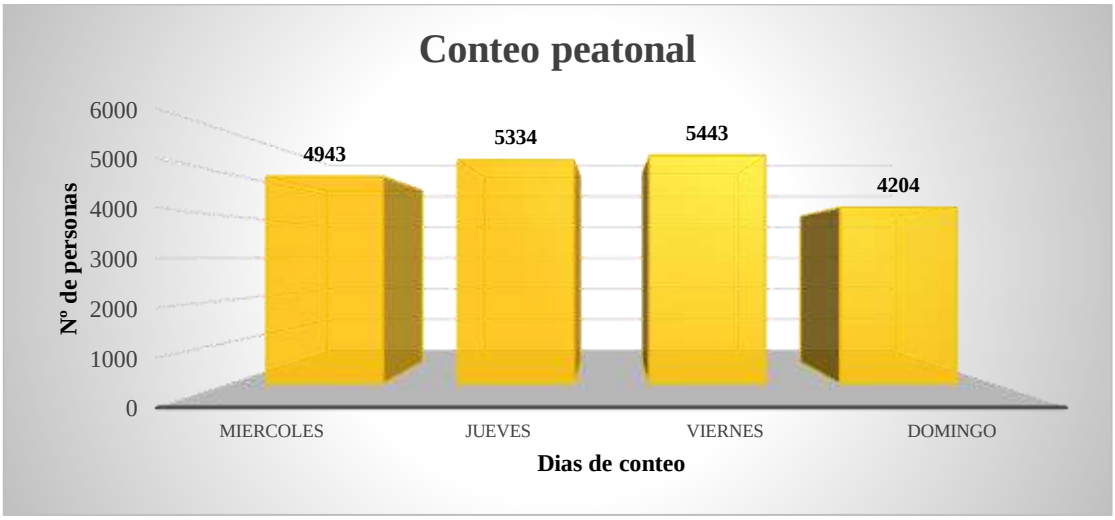


Tabla 35: *Conteo peatonal total*

Fuente: *Autora*

15.2. Cálculo del nivel de servicio para el tránsito peatonal según HCM 2000

El nivel de servicio es una guía que permite valorar el nivel de eficiencia de una infraestructura, se mide la capacidad de las aceras a partir de un determinado flujo peatonal en un determinado rango de tiempo. De acuerdo al manual HCM 2000, se indican los niveles de servicio para el tránsito peatonal, en la tabla 36.

Nivel de servicio	Espacio peatón (m2/p)	Tasa de flujo (p/min/m)	Descripción
A	> 5,6	≤ 16	Los peatones se mueven libremente, sin alterar sus movimientos en respuesta a otros peatones. La velocidad de caminata se selecciona libremente y los conflictos entre peatones son poco probables.
B	> 3,7 - 5,6	> 16 - 23	Existe área suficientemente para que los peatones elijan libremente la velocidad de desplazamiento e inclusive evitar a otros peatones y conflictos de cruce. En este nivel, los peatones comienzan a estar conscientes de otros peatones y a responder a su presencia al seleccionar un sendero.
C	> 2,2 - 3,7	> 23 - 33	Espacio suficiente a una velocidad normal de desplazamiento y evitar a otros peatones en corrientes principales unidireccionales. Los movimientos de dirección inversa o de cruce pueden causar conflictos menores; y, las velocidades y el flujo son bajas.
D	> 1,4 - 2,2	> 33 - 49	La libertad de seleccionar velocidades individuales para caminar y evitar a otros peatones está restringida. Los movimientos de cruce de flujo inverso enfrentan una alta posibilidad de conflicto, requiriendo cambios frecuentes en velocidad y posición. Este nivel de servicio proporciona un flujo razonable, pero con probable fricción e interacción entre los peatones.

E	> 0,75 - 1,4	> 49 - 75	Prácticamente todos los peatones restringen su velocidad de marcha normal, con frecuencia ajustando su paso. En el rango inferior, el movimiento hacia adelante solo es posible por barajado. El espacio no es suficiente para atravesar peatones más lentos. Los movimientos de flujo cruzado inverso son posibles sólo con dificultades extremas. Los volúmenes de diseño se aproximan al límite de la capacidad de la acera, con paradas e interrupciones del flujo.
F	≤ 0,75	Variable	Todas las velocidades de desplazamiento son severamente restringidas, y el desplazamiento hacia adelante se realiza únicamente por barajado. Con frecuencia hay contacto inevitable con otros peatones. Los movimientos de flujo cruzado o inverso son prácticamente imposibles. El flujo es esporádico e inestable. El espacio es más característico de los peatones en cola que de las corrientes de peatones en movimiento.

Tabla 36: *Nivel de servicio peatonal*

Fuente: (Highway Capacity Manual, 2000)

Para el cálculo del nivel de servicio de las aceras es necesario determinar dos variables indispensables como son: ancho efectivo de la vereda; y, la intensidad, según indica el manual HCM 2000 para el cálculo se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \frac{Qp}{AE * 15min}$$

Donde:

Qp = Número de peatones que pasan por un determinado punto en la acera en una fracción de 15 minutos.

AE = Ancho efectivo de la vereda

$$AE = At * Fo$$

At = Ancho total de la vereda

Fo = Factor de obstáculo = 0.5

15.2.1 Nivel de servicio peatonal en la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha

En la ilustración 57, se identifica la zona de estudio para el conteo peatonal.



Ilustración 57: *Veredas de estudio*

Fuente: *Autora - Open Street Maps*

1. Se determina: el ancho efectivo de la vereda, como se observa en la tabla 37.

At	1,2
Fo	0,5
AE	0,6

Tabla 37: *Ancho efectivo*

Fuente: *Autora*

2. Se determina: la Intensidad (p/min/m), como se observa en la tabla 38.

Qp15	208
AE	0,6
AE*15	9
I	23

Tabla 38: *Intensidad peatonal*

Fuente: *Autora*

Una vez determinada la intensidad de la Av. 25 de marzo en este caso es de I = 23 p/min/m se compara con la tabla 35 teniendo un **nivel de servicio C**.

16. ESTUDIO DE ESTACIONAMIENTO

"En zonas urbanas la demanda de estacionamientos se satisface en gran medida utilizando parte de la calzada. Para diseñar adecuadamente las calles, es necesario cuantificar la demanda y la oferta de estacionamiento." (Kraemer, y otros, 2004).

De acuerdo a los tipos de estudios para estacionamientos se presenta lo siguiente:

- ✓ Inventarios y análisis de la utilización de plazas existentes para estacionamiento.
- ✓ Análisis de la demanda de estacionamiento: Se realiza mediante la aplicación de encuestas en la cual se establece la relación generada mediante los usuarios e identificar los sectores de la ciudad de donde provienen, es decir, encuestas origen – destino.

Los estudios se encuentran destinados a establecer una cantidad de vehículos que se utilizan en el estacionamiento a partir del análisis de las demandas existentes y previsible, como se identifica en la ilustración 58; en los cuales se establecen dos estudios:

- ✓ Determinar el número de personas que conforman la Comunidad Universitaria Católica.
- ✓ Conocer mediante encuestas las personas que utilizan el parqueadero de manera constante tanto como los estudiantes, profesores y administrativos.



Ilustración 58: *Parqueadero de la Universidad Católica de Cuenca*
Fuente: *Autora*

Es necesario establecer indicaciones dentro del estacionamiento, es decir: señalética, limitaciones y prohibiciones para mejorar la fluidez del parqueadero, tomando en consideración que los estudios sirven para ajustar la demanda de la oferta, en la cual se debe coordinar los espacios de estacionamiento suficientes para determinados vehículos o actividades destinadas al funcionamiento de la ciudad universitaria, como taxis, autobuses, vehículos de reparto y espacios para minusválidos en el Campus Universitario.

16.1. Capacidad del parqueadero de la Universidad Católica de Cuenca - Ubicado en la Av. De las Américas y Calle Humboldt.

De acuerdo a la información otorgada por la administración del parqueadero de la Casa Administrativa – Facultad de Odontología, ubicado en las Av. De las Américas, está

conformado por 268 espacios para estacionamiento. A continuación, se presenta en la ilustración 59, el plano que identifica la distribución de las plazas de estacionamiento.

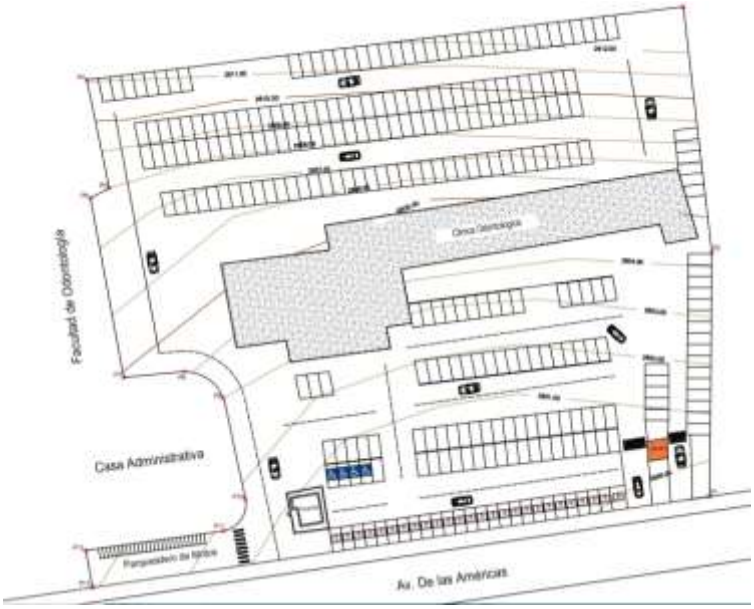


Ilustración 59: *Disposición del parqueadero actual de la Universidad Católica de Cuenca*

Fuente: *Autora*

De igual manera, se indica el número de estacionamientos según su ubicación, en la tabla 39:

Ubicación del estacionamiento	Número de estacionamientos
Espacio con materiales	5
Adjudicados	31
Minusválidos	4
Muro largo de piedra	22
Atrás de minusválidos	5
Autos emergencia	3
Pie de la clínica	9
Atrás de la garita	5
Plataforma de arriba	135
Muro de piedra que da a la calle	21
Muro de piedra de minusválidos	14
Muro de piedra de minusválidos	14
Total	**268**

Tabla 39: *Conformación del estacionamiento de la Universidad Católica de Cuenca*

Fuente: *Administración del parqueadero*

De los conteos realizados se determinó que, las horas de máxima demanda en el parqueadero es entre las 09:00 am - 13:00 pm mientras que, en la tarde, comienza desde las 16:00 -17:30pm.

16.2. Circuito de transporte público

Conforme el conteo vehicular realizado en las intersecciones Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha; Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg, se pudo verificar que existen varias líneas de buses que llegan a las inmediaciones del Campus Universitario, como se observa en las ilustraciones 61 y 61 por ello, se indica las rutas, la parada y frecuencia de las líneas 10 y 100 en las tablas 40 a la 42.

Línea 10



Ilustración 60: *Ruta de la Línea 10*
Fuente: *GAD Municipal del Cantón Cuenca*

Línea 100

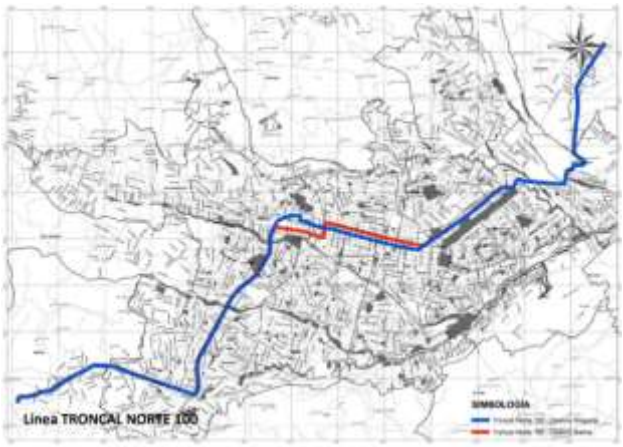


Ilustración 61: *Ruta de la Línea 100*
Fuente: *GAD Municipal del Cantón Cuenca*

Línea	Nombre de la Línea	Longitud de Ruta 1 (Km)	Frecuencia día típico / min
Línea 10	Pulancay - La Florida - Pulancay	35,32	20
Troncal Norte - Línea 100	Ricaurte - Terminal Terrestre - Baños	48,32	5

Tabla 40: *Longitud y frecuencia del transporte*

Fuente: (Plan Operativo de Transporte, 2015)

Transporte	Número de viajes	Oferta Plaza Sentados / día	Oferta Pie Sentados / día	Total, Plaza / día
Línea 10	42	1690	2113	3803
Troncal Norte - Línea 100	196	7848	9810	17358

Tabla 41: *Frecuencias en la semana*

Fuente: (Plan Operativo de Transporte, 2015)

Línea	Frecuencia Día Laborable / min	Frecuencia Día Sábado / min	Frecuencia Día Domingo / min
Línea 10	5	20	30
Troncal Norte - Línea 100	7	10	13

Tabla 42: *Número de viajes, plazas sentadas y pie*

Fuente: (Plan Operativo de Transporte, 2015)

17. INTENSIDAD Y VOLUMEN DE TRÁFICO

La intensidad de tráfico, se considera uno de los parámetros más significativos y variables en la carretera; para el cálculo se debe considerar el periodo *"…anual, mensual, semanal, diario y horario;"* (Salgado, Caminos en el Ecuador, 1989). Cada una de estas variaciones de tráfico debe ser investigada para determinar el comportamiento actual y futuro de la calzada.

Para determinar el tráfico promedio diario – anual o también conocido como TPDA y realizar su cálculo se consideran las características de la vía, estudio económico, clasificación de las carreteras, etc.

El tráfico diario, desde el punto de vista técnico de ingeniería en tránsito es el más relevante, es decir, analiza la cantidad de variación del tráfico durante 12 horas, en el cual se determina la capacidad de intensidad en la hora pico que corresponde al número de

vehículos que pasan por una intersección durante la hora más representativa en condiciones de mayor circulación vehicular.

17.1. Características básicas del tráfico

(Salgado, Caminos en el Ecuador, 1989), establece características que delimitan al tráfico de la siguiente manera:

1. El número de vehículos que circulan por una sección de calzada por unidad de tiempo, se lo conoce como volumen.
2. La clasificación de vehículos que conforman el tráfico en la sección de calzada.

De esta manera se presenta, la intensidad en las tablas 47y 56, mientras que la composición de tráfico de cada una de las estaciones de conteo en las tablas 51 y 60; los gráficos estadísticos se pueden observar en las tablas 43 a la 45,48 de la 52 a la 54 y 57.

17.1.1 Conteo vehicular de la Av. 25 de marzo entre vía a Bibin y Miguel Uzcha

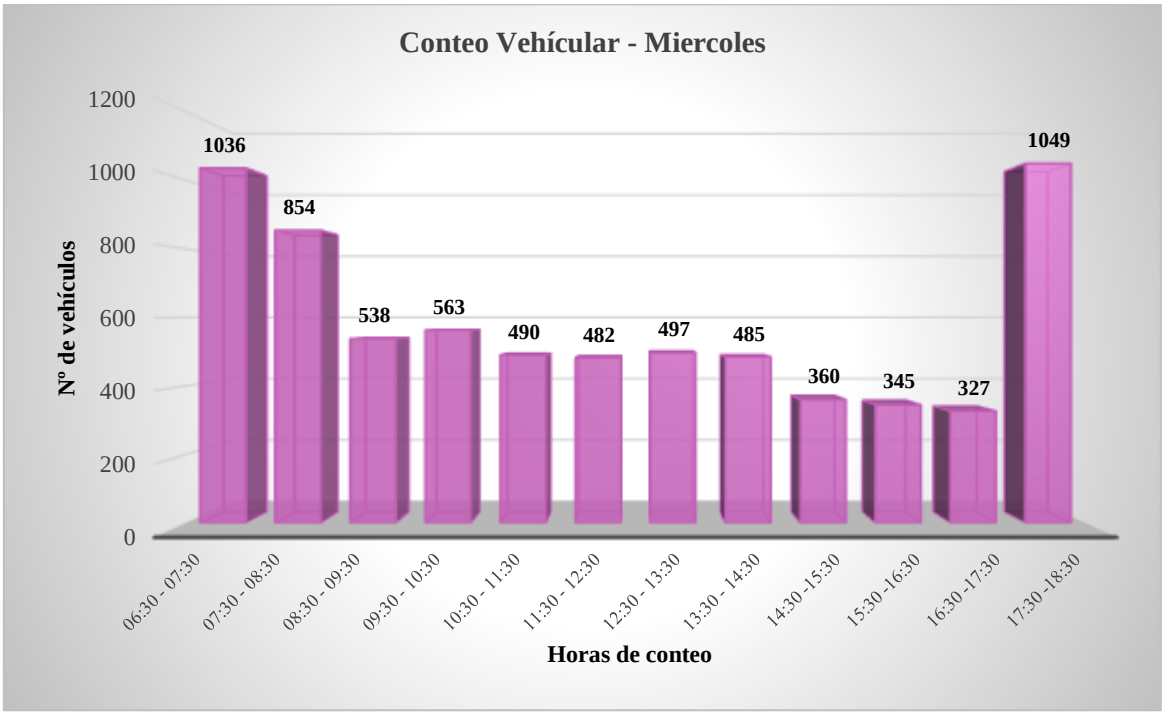


Tabla 43: *Conteo Vehicular – Día Miércoles*

Fuente: *Autora*

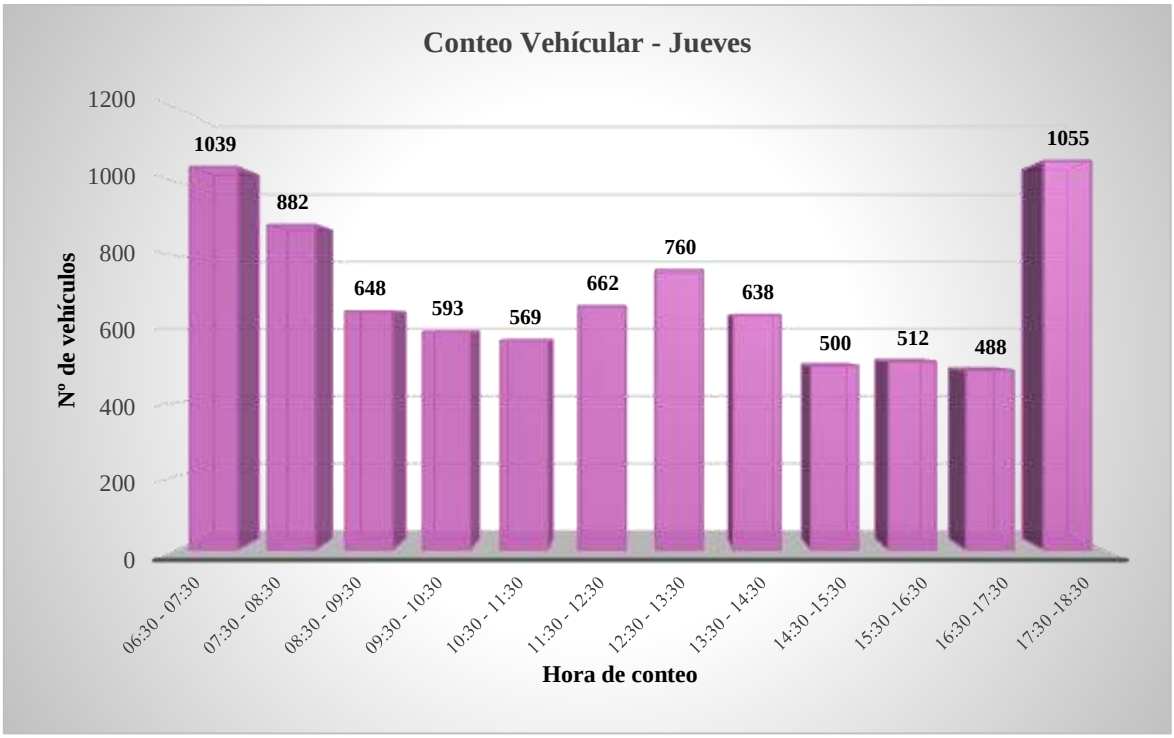


Tabla 44: *Conteo Vehicular – Día Jueves*

Fuente: *Autora*

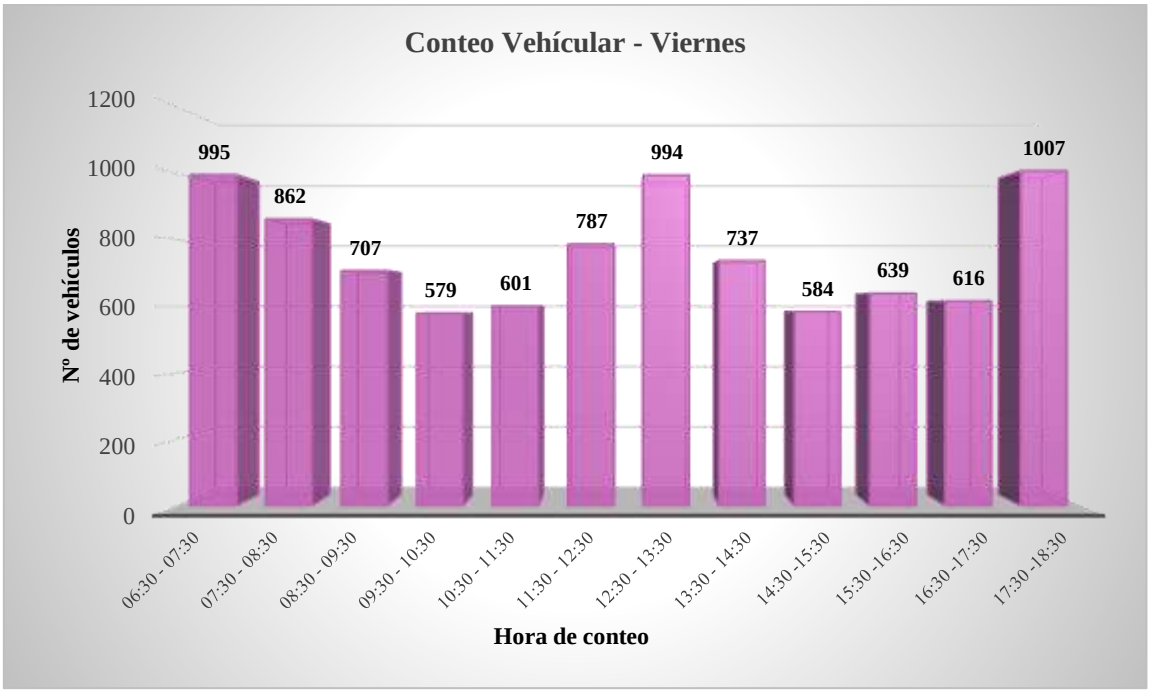


Tabla 45: *Conteo Vehicular – Día Viernes*

Fuente: *Autora*

De acuerdo a los gráficos estadísticos presentados, se establece que los días laborables a hora de máxima demanda se da entre las 17:30 – 18:30 pm, teniendo el día jueves una

cantidad de 1055 vehículos. Con estos datos procede a calcular la intensidad máxima en los días laborables.

Periodo	Volumen (vph)	Intensidad veh/hr
17:30 - 17:45	181	724
17:45 - 18:00	316	1264
18:00 - 18:15	306	1224
18:15 - 18:30	252	1008

Tabla 46: *Periodo de máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para calcular la intensidad máxima se divide el valor máximo en 15 minutos para el cuarto de hora en la cual obtenemos lo siguientes valores:

Volumen	1055	veh/hr
Max 15 min	316	vph
Intensidad	1264	Tasa máxima de la hora en periodo de 15 min

Tabla 47: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda*

Fuente: *Autora*

De igual manera se presenta la tabla de conteo vehicular del fin de semana, en la que se aprecia que la hora de máxima demanda se da entre las 10:30 – 11:30 am, teniendo en cuenta que es día de feria, con una circulación de 676 vehículos.

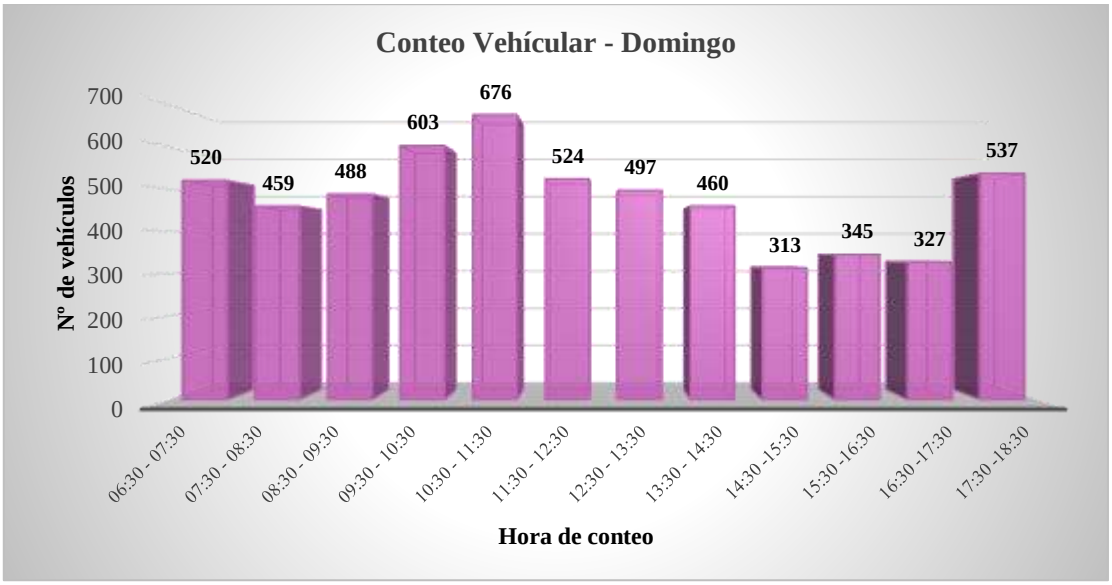


Tabla 48: *Conteo Vehicular – Día Domingo*

Fuente: *Autora*

Con los datos obtenidos se procede a calcular la intensidad máxima en el fin de semana:

Periodo	Volumen (vph)	Intensidad
10:30 - 10:45	83	332
10:45 - 11:00	164	656
11:00 - 11:15	152	608
11:15 - 11:30	138	552

Tabla 49: *Periodo de máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para calcular la intensidad máxima, se divide el valor máximo en 15 minutos para el cuarto de hora en la cual obtenemos lo siguientes valores:

Volumen /hr	537	veh/hr
Max 15 min	164	vph
Intensidad	656	Tasa máxima de la hora en periodo de 15 min

Tabla 50: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para la composición del tráfico tenemos la siguiente información:

Vehículos	#	%
Livianos	25393	89,69
Buses	679	2,4
Camiones	2240	7,91
Total	28312	100

Tabla 51: *Composición del tráfico en la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

17.1.2 Conteo vehicular de la Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg

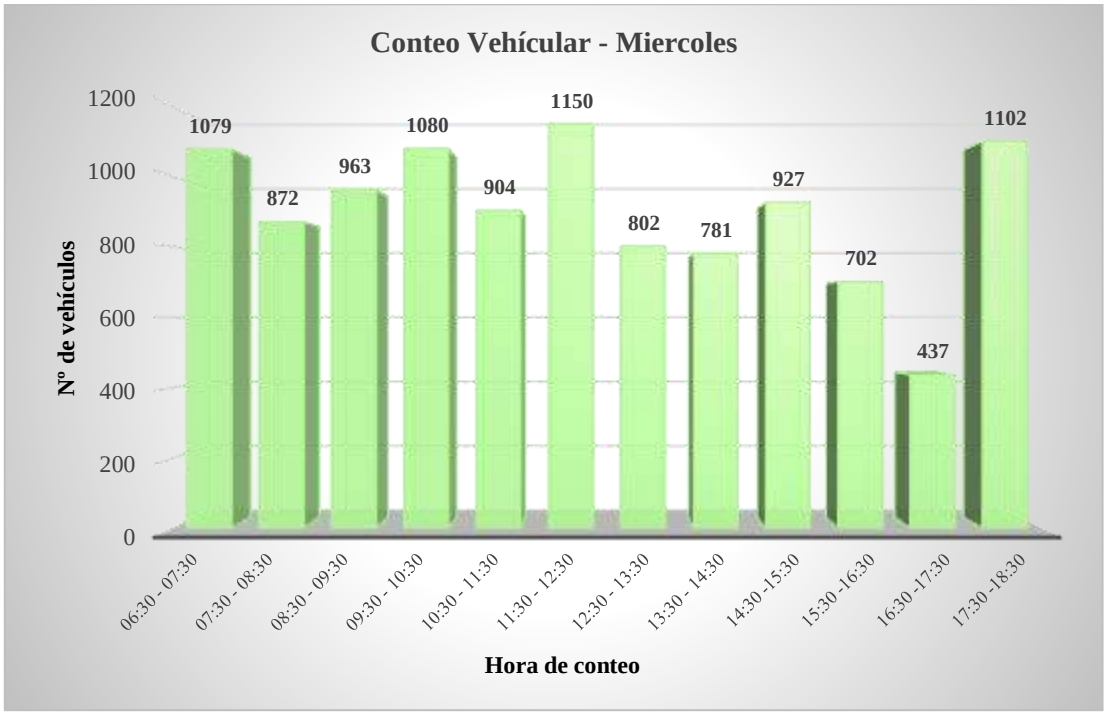


Tabla 52: *Conteo Vehicular – Día Miércoles*

Fuente: *Autora*

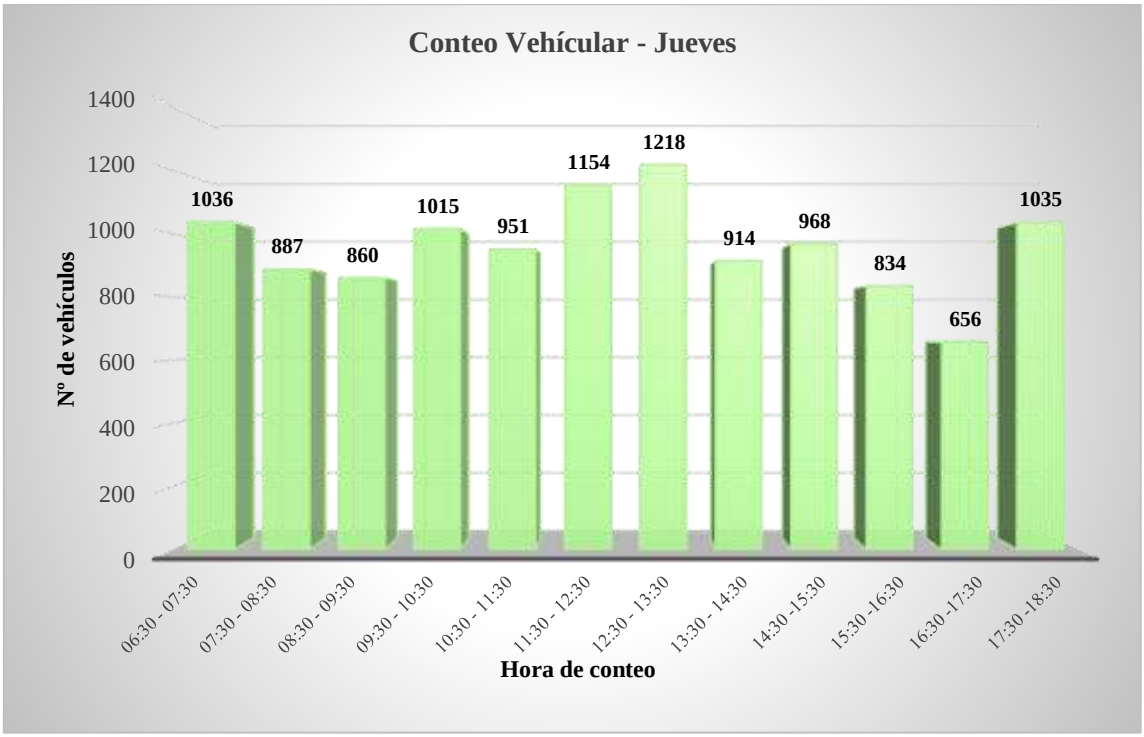


Tabla 53: *Conteo Vehicular – Día Jueves*

Fuente: *Autora*

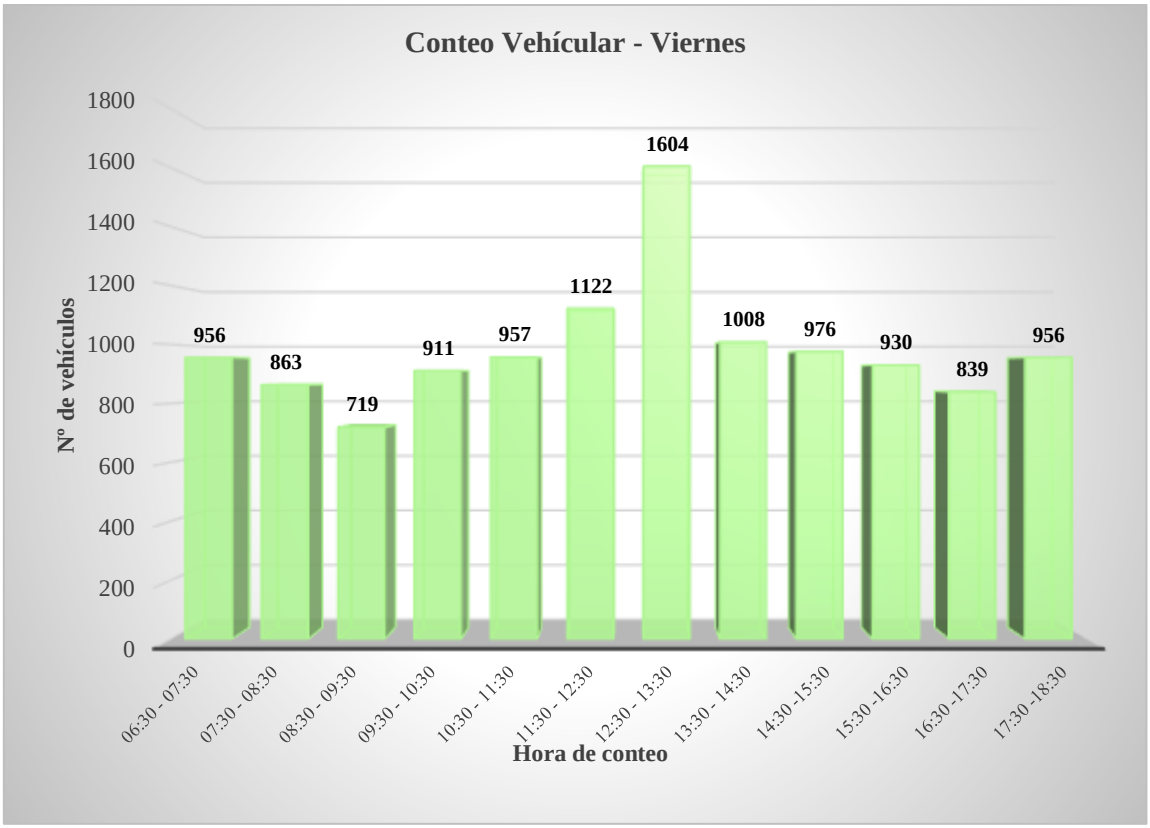


Tabla 54: *Conteo Vehicular – Día Viernes*

Fuente: *Autora*

De acuerdo a los gráficos estadísticos presentados se concluye que, en los días laborables la hora de máxima demanda se da entre las 12:30 – 13:30 pm, teniendo el día viernes un volumen de 1604 veh/hr. Con estos datos, se procede a calcular la intensidad máxima en los días laborables.

Periodo	Volumen (vph)	Intensidad
12:30 - 12:45	560	2240
12:45- 13:00	542	2168
13:00 - 13:15	216	864
13:15 - 13:30	286	1144

Tabla 55: *Periodo de máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para calcular la intensidad máxima se divide el valor máximo en 15 minutos para el cuarto de hora en la cual obtenemos lo siguientes valores:

Volumen /hr	1604	veh/hr
Max 15 min	560	vph
Intensidad	2240	Tasa máxima de la hora en periodo de 15 min

Tabla 56: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda*

Fuente: *Autora*

A continuación, se presenta la tabla del conteo vehicular del fin de semana en la que se puede apreciar que la hora de máxima demanda se da entre las 08:30 – 09:30 am, teniendo en cuenta que es día de feria, con una circulación de 1241 vehículos.

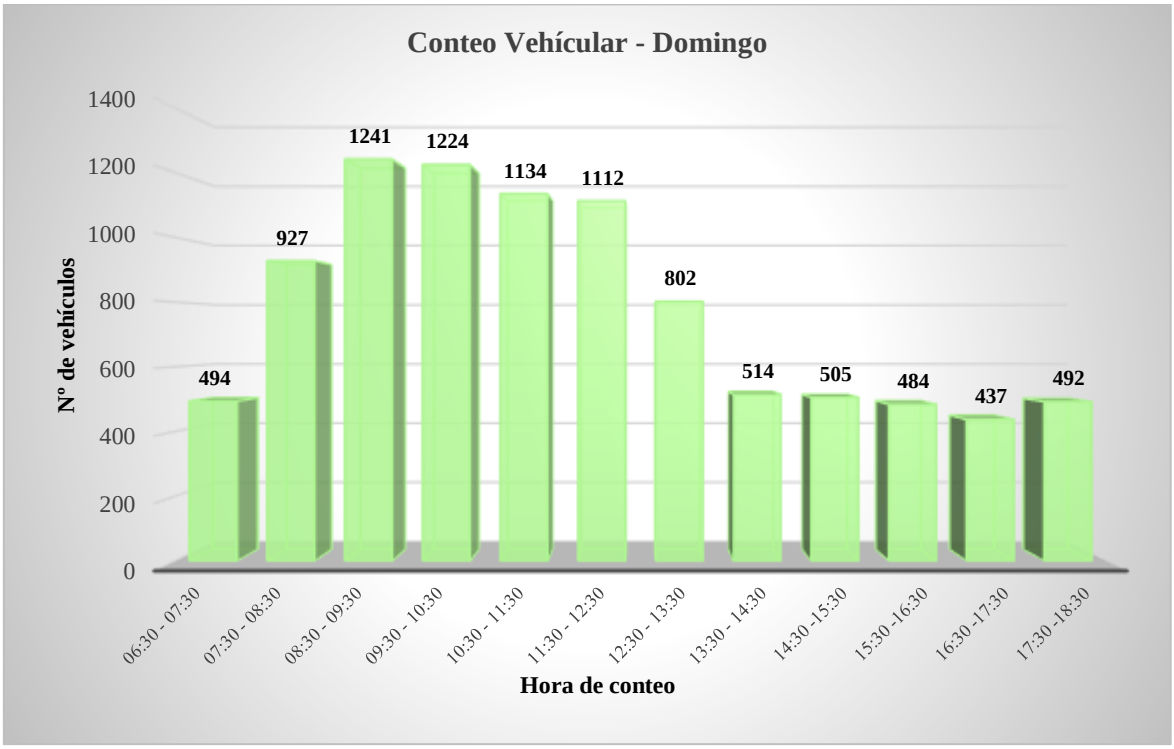


Tabla 57: *Conteo Vehicular – Día Domingo*

Fuente: *Autora*

Con estos datos procedemos a calcular la intensidad máxima en el fin de semana:

Periodo	Volumen (vph)	Intensidad
08:30 - 08:45	280	1120
08:45- 09:00	271	1084
09:00 - 09:15	108	432
09:15 - 09:30	143	572

Tabla 58: *Periodo de máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para calcular la intensidad máxima se procede a dividir el valor máximo en 15 minutos para el cuarto de hora en la cual obtenemos lo siguientes valores:

Volumen /hr	802	veh/hr
Max 15 min	280	vph
Intensidad	1120	Tasa máxima de la hora en periodo de 15 min

Tabla 59: *Volumen e intensidad de vehículos en la máxima demanda*

Fuente: *Autora*

Para la composición del tráfico tenemos la siguiente información:

Vehículo	**#**	**%**
Livianos	37895	93,92
Buses	1110	2,75
Camiones	1344	3,33
Total	40349	100

Tabla 60: *Composición del tráfico de la Calle Miguel Uzcha Ricaurte – Déleg*

Fuente: *Autora*

17.2. Cálculo de TPDA

Para el cálculo del TPDA se ejecutó el conteo vehicular en dos intersecciones que están conformadas por la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha; y, Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg, vías de acceso para el Campus “Miracielos”.

A continuación, se presenta el cálculo del TPDA para estas secciones:

1. Conteo vehicular durante cuatro días en las intersecciones antes mencionadas con hojas especiales de conteo que constan en anexos.
2. Tabulación de resultados.
3. Tráfico Observado (To), el mismo se lo realizó mediante un promedio del tráfico total contado durante la semana.
4. Factores para el cálculo del TPDA de la intersección, como lo indican las tablas 61 a la 63.

Factor Semanal			
2016	**# de Días**	**# Sem/Mes**	**F. Semanal**
Enero	31	4,429	1,107
Febrero	29	4,143	1,036
Marzo	31	4,429	1,107
Abril	30	4,286	1,071
Mayo	31	4,429	1,107
Junio	30	4,286	1,071
Julio	31	4,429	1,107
Agosto	31	4,429	1,107
Septiembre	30	4,286	1,071
Octubre	31	4,429	1,107
Noviembre	30	4,286	1,071
Diciembre	31	4,429	1,107

Tabla 61: *Factor semanal*

Fuente: *Ministerio de transporte y obras publicas*

Factor mensual - Provincia del Azuay 2015				
2015	**Diesel**	**Extra**	**Super**	**Promedio**
Enero	5202947	5747338	949344	11899629
Febrero	4682076	5326944	883148	10892168
Marzo	5357885	5852490	899806	12110181
Abril	5211450	5852100	893100	11956650
Mayo	5218416	5877910	893575	11989901
Junio	5219490	5871420	822600	11913510
Julio	5589189	5988673	930868	12508730
Agosto	5304049	5800193	950181	12054423
Septiembre	5753375	5877450	888480	12519305
Octubre	5900974	6214501	902906	13018381
Noviembre	5204310	5706660	785130	11696100
Diciembre	5545683	6500018	913260	12958961
Total				12126494,92

Tabla 62: *Factor mensual*

Fuente: *Ministerio de transporte y obras públicas*

Factor hora

$$Fh = \frac{T\ 24\ horas}{T\ 12\ horas}$$

Factor diario

$$Fd = \frac{T\ observado}{T\ 12\ horas}$$

El cálculo del TPDA, lo obtenemos mediante la siguiente ecuación:

$$TPDA\ = To * Fd * Fs * Fm * Fh$$

To = Tráfico Observado

Fd = Factor diario

Fs = Factor semanal

Fm = Factor mensual

Fh = Factor hora

El tráfico futuro de las secciones, se lo obtendrá mediante las siguientes formulas:

MTOP – AZUAY

Periodo	Livianos	Buses	Camiones
2015-2020	5,98	2,27	4,45
2020-2025	5,16	1,96	4,07
2025-2030	4,51	1,72	3,67
2030-2035	3,99	1,51	3,33
2035-2040	3,47	1,30	2,99
2040-2045	2,95	1,09	2,65

Tabla 63: *Tasa de crecimiento vehicular*

Fuente: *Ministerio de transporte y obras públicas*

$$TPDA_{\,Futuro}\ = TPDA * (1 + i)^n$$

TPDA = Número de vehículos que pasan en cierto tiempo

i = Tasa de crecimiento

n = Periodo de diseño

A continuación, se presenta la información sobre los cálculos para las siguientes intersecciones:

17.2.1 Av. 25 de marzo

Proyección - años		20
Mes de conteo: MARZO		
Jueves	**T 24 Horas**	7277

$$Fh = \frac{T\ 24\ horas}{T\ 12\ horas}$$

Fh	1,15

$$Fd = \frac{T\ observado}{T\ 12\ horas}$$

Fd	0,822

$$Fm = \frac{Prom.\ Consumo}{Consumo\ Mes}$$

Fm	1,001

$$Fs = Factor\ Semanal$$

Fs	1,107

De esta manera en la tabla 64, se indica el conteo vehicular en la Av. 25 de marzo

AV. 25 DE MARZO							
Tipo de vehículo	**Días de Conteo Vehicular**				**To**	**TPDA Actual**	**TPDA Fut**
	Miércoles/12	Jueves/12	Viernes/12	Domingo/12			
Motos	440	545	581	351	479	503	
Liviano	4894	5651	6327	3930	5201	5452	10786
Taxis	841	1018	1116	934	977	1025	2028
Bus 2DA	145	199	199	136	170	179	232
Busetas	155	214	217	96	171	180	357
Camión C - 2P	123	143	109	68	111	117	211
Camión C - 2G	207	230	182	90	177	186	336
Camión C - 3 - 4	187	281	317	115	225	236	426
Camión C5	20	44	44	22	33	35	64
Camión ≥ C6	14	21	16	7	15	16	29
Total, TPDA						**7929**	**14469**

Tabla 64: *TPDA Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

17.2.2 Calle Miguel Uzcha

Proyección - años		20
Mes de conteo: MARZO		
Jueves	T 24 Horas	9600

$$Fh = \frac{T\ 24\ horas}{T\ 12\ horas}$$

Fh	1,08

$$Fd = \frac{T\ observado}{T\ 12\ horas}$$

Fd	0,92

$$Fm = \frac{Prom.\ Consumo}{Consumo\ Mes}$$

Fm	1,001

$$Fs = Factor\ Semanal$$

Fs	1,107

De esta manera en la tabla 65, se indica el conteo vehicular en la Calle Miguel Uzcha

CALLE MIGUEL UZCHA							
Tipo de vehículo	**Días de Conteo Vehicular**				**To**	**TPDA Actual**	**TPDA Fut**
	Miércoles/12	**Jueves/12**	**Viernes/12**	**Domingo/12**			
Motos	746	838	855	746	796	878	
Liviano	8361	8648	8888	6822	8180	9015	17835
Taxis	704	852	935	819	828	913	1807
Bus 2DA	263	318	301	228	278	307	398
Busetas	405	487	494	480	467	515	1019
Camión C - 2P	304	357	347	257	316	349	630
Camión C - 2G	9	15	13	6	11	13	24
Camión C - 3 - 4	7	13	8	8	9	10	19
Camión C5	0	0	0	0	0	0	0
Camión ≥ C6	0	0	0	0	0	0	0
Total, TPDA						12000	21732

Tabla 65: *TPDA Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg*

Fuente: *Autora*

17.3. Capacidad y niveles de servicio

17.3.1 Capacidad

La capacidad de una sección de calzada se delimita como *"...el número máximo de vehículos que tiene una probabilidad razonable de atravesarla durante un periodo dado de tiempo (generalmente, quince minutos) ..."* (Kraemer, y otros, 2004).

(Kraemer, y otros, 2004), establecen algunas importancias para determinar la capacidad de una intersección vial:

- ✓ Demanda de tráfico suficiente en el acceso de la intersección.
- ✓ No debe existir una intersección menor a la capacidad de la vía que imposibilite que la intensidad de tráfico y se conserve en la entrada.
- ✓ No debe existir una intersección después de la de menor capacidad vial que ocasione una congestión vehicular que impida la salida de los vehículos en la misma intersección.

Con el estudio de conteos vehiculares al momento de tabular la información, se presentan valores altos en periodos cortos, esto a su vez, ayuda a definir la capacidad vial mediante el número de vehículos que circulan durante un periodo de 15 minutos. De acuerdo a esta capacidad se definen dos categorías según el autor (Salgado, Caminos en el Ecuador, 1989):

1. **Condiciones de flujo ininterrumpido:** Este tipo de flujo se da por lo general en vías rurales, al encontrarse intersecciones a nivel no hay mucha influencia sobre estas vías debido a que se tiene el control de los accesos.
2. **Condiciones de flujo interrumpido:** Este tipo de flujo es muy común verlo en zonas urbanas.

17.3.2 Intersecciones con señales de prioridad

La capacidad de la vía al igual que las intersecciones que se interceptan se estudia por separado, en las que tenemos (Kraemer, y otros, 2004):

1. Los vehículos con prioridad de paso dentro de la calzada
2. Los vehículos que deben detenerse y ceder el paso a los vehículos que llegan por los accesos prioritarios.

"En las carreteras es prioritaria la capacidad de los accesos, es prácticamente la misma que en un tramo con circulación continua, ya que los vehículos no se ven obligados a detenerse." (Kraemer, y otros, 2004). Hay que tener en cuenta que los vehículos que giran a la izquierda deben ceder el paso a los vehículos que se encuentran llegando por el sentido contrario, es decir, tiene las mismas condiciones que los vehículos que llegan por los accesos no prioritarios.

Para el cálculo de la capacidad de un acceso no prioritario es necesarios determinar la intensidad de tráfico de los vehículos que ceden el paso a los otros, la capacidad viene a ser la suma de estos movimientos.

De acuerdo a este concepto como se presenta en la ilustración 62, se identificó los giros que se obtienen dentro de las intersecciones que se encuentran en torno al Campus Universitario, con ello, se determina los accesos prioritarios y no prioritarios, como se indica en la ilustración 63.

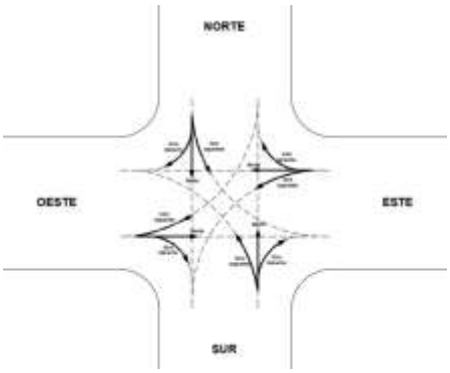


Ilustración 62: *Esquema de movimientos en una intersección*
Fuente: (Kraemer, y otros, 2004)

En la tabla 66, se presentan los flujos vehiculares de la Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg, que se asemeja a este tipo de intersección, donde se observa, la posibilidad de ceder el paso en el momento adecuado y continuar con el recorrido.

Calle Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg					
Dirección	**Miércoles**	**Jueves**	**Viernes**	**Domingo**	**Total**
Recto	3724	3935	4018	3229	**14906**
Gira a la izquierda	3531	3846	4000	3067	**14444**
Gira a la derecha	3543	3747	3823	3070	**14183**

Tabla 66: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg*
Fuente: *Autora*

Según se identifican los valores totales de acuerdo al tipo de movimiento que realizan los conductores, se instaura que la mayoría de los vehículos que constituyen parte del conteo giran hacia la izquierda; por ello es necesario observar en la ilustración 65 los movimientos.



Ilustración 63: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Miguel Uzcha y Ricaurte - Déleg*
Fuente: *Autora*

17.3.3 Intersecciones con semáforos

Son intersecciones que ayudan a regular los distintos cruces o movimientos colocando dispositivos de control de tránsito, puede ser semáforos de manera segura y confiable luego de un estudio respectivo decide quién pasa y quien se detiene en la intersección.

Durante la fase verde del semáforo, el número de vehículos que pasen por la intersección es el *"…número máximo de vehículos por hora, que constituye lo que se denomina la* ***intensidad de saturación*** *del acceso."* (Kraemer, y otros, 2004). La capacidad de acceso determina el número máximo de vehículos que pasan durante una hora, para su cálculo tenemos la siguiente ecuación:

$$C = S * \frac{V}{T}$$

Donde:

C: Capacidad de acceso

S: Intensidad de saturación

V: Duración de la fase verde

T: Duración del ciclo semafórico.

Si dentro de una intersección existen carriles en los cuales se indica el giro a la izquierda o derecha es necesario realizar el estudio por separado para determinar la cantidad de vehículos que circulan por esas secciones.

De igual manera, se presenta los flujos vehiculares de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha, que se identifica con este tipo de intersección, aclarando que existe un sistema semafórico debido al nivel de vehículos que circulan en la zona; identificando en la tabla 67 los movimientos que se producen.

Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha					
Dirección	**Miércoles**	**Jueves**	**Viernes**	**Domingo**	**Total**
Recto	2503	2899	3098	1835	**10335**
Gira a la izquierda	2275	2711	2968	1851	**9805**
Gira a la derecha	2247	2736	3042	2063	**10088**

Tabla 67: *Tipo de movimientos realizados en la intersección Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

De los valores totales se determina en la ilustración 64, el tipo de movimiento que realizan los vehículos, la mayoría, se dirigen en sentido recto.



Ilustración 64: *Tipo de movimientos realizados en la intersección*

Fuente: *Autora*

17.4. Niveles de servicio

El nivel de servicio determina las condiciones de circulación de una carretera, teniendo en cuenta los siguientes factores como *"...la velocidad y el tiempo de recorrido, la seguridad, la comodidad de conducción y los costes de funcionamiento."* (Kraemer, y otros, 2004). A continuación, en la tabla 68 se presentan los diferentes niveles de servicios para las intersecciones viales que existen de acuerdo al manual HCM 2000:

Niveles de servicio	Descripción
A	Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel genera una comodidad y convivencia proporcionado por la circulación al motorista, pasajero o peatón es excelente.
B	Está dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas, sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior a los niveles de servicio A, porque la presencia de otros comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.
C	Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y convivencia desciende notablemente.
D	Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y convivencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.
E	El funcionamiento está en él, o cerca del límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a un vehículo o peatón a "ceder el paso". Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores o peatones. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.
F	Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto o calzada, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables. Normalmente se acepta que el volumen de tránsito al que se puede dar servicio en las condiciones de parada y arranque del nivel de servicio F es inferior que el nivel de servicio E; en consecuencia, el flujo de servicio E es el valor que corresponde a la cantidad de infraestructura.

Tabla 68: *Niveles de servicio*

Fuente: (Auquilla & Guitiérrez, 2017)

17.4.1 Condiciones que definen los niveles de servicio

Los niveles de servicios desde A hasta la D, están determinados por diferentes valores de velocidad o tiempo de recorrido y en función del índice i/c., cumpliendo algunas normativas de acuerdo a (Kraemer, y otros, 2004):

1. La velocidad de operación o circulación es igual o mayor que la velocidad que se indica en el nivel de servicio que se está calculando.
2. La relación entre la capacidad e intensidad de un tramo de vía no debe exceder el valor indicado en el nivel de servicio que se está calculando.

De igual manera el Nivel E, corresponde a la saturación de la vía, es decir al nivel de operación de la capacidad de la intersección, mientras que el Nivel F, se produce cuando ha superado la capacidad de la intersección provocando congestionamiento.

17.4.2 Elementos críticos que condicionan el nivel de servicio

Como se ha mostrado anteriormente hay condiciones para determinar el nivel de servicio, estos dependen de elementos críticos como: ancho de carriles, camiones, pendientes, características del trazado de la carretera, etc.

17.5. Cálculo del nivel de servicio

Se lo realiza para determinar el nivel de operación actual de las vías, a continuación, se presenta el cálculo de acuerdo al libro *Highway Capacity Manual (HCM) 2000.*

17.5.1 Nivel de servicio para la Av. 25 marzo

De acuerdo a la Norma Ecuatoria Vial (NEVI-12): Volumen Nº2: Libro A Norma para estudios y diseños viales dentro de su capítulo 2ª., establece que para el cálculo del nivel de servicio de una vía se debe calcular con libro *Highway Capacity Manual (HCM), a* continuación, se presenta el cálculo en las tablas 69 a la 89, para la vía Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin.

Para la Av. 25 de marzo tiene un TPDA = 7929 vehículos y debido a que existen dos carriles de circulación se calcula como lo indica el HCM 2000.

a) Determinamos el flujo de demanda horaria en flujo equivalente

Volumen Máximo Horario (vph)	FPH	Volumen de demanda máxima (vph)
1055	0,835	1264

$$Vdm = \frac{Vph}{fph}$$

Tabla 69: *Flujo de demanda horaria de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

b) Determinamos las características de la vía y datos de tráfico

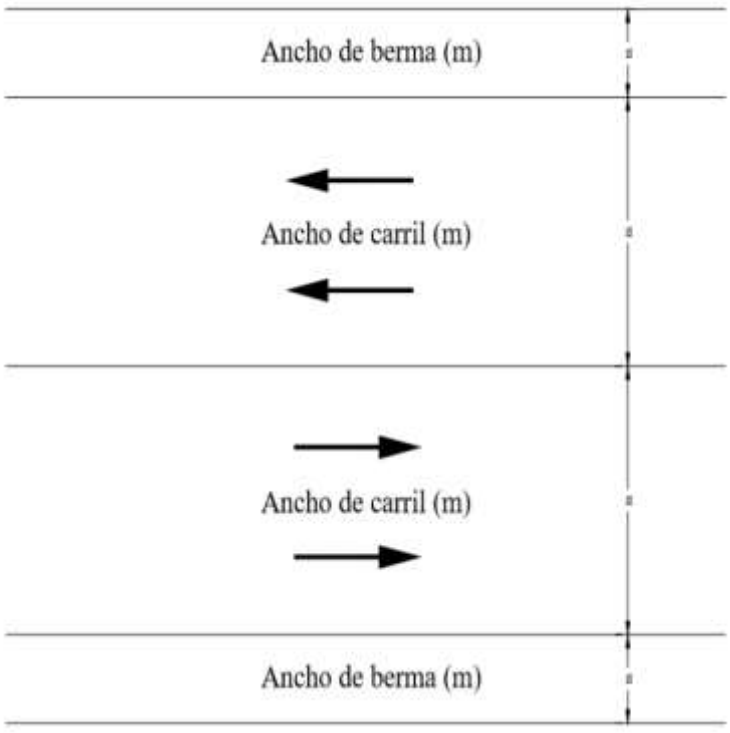
Características geométricas de la vía	
	0,60 3,65 3,65 0,60
Longitud del tramo de estudio (km)	0,40

Tabla 70: *Características geométricas de la Av. 25 de marzo*

Fuente: *Autora*

Datos del tráfico	
Volumen total hora pico (veh/hr)	1055
Distribución vehicular de acuerdo al flujo por sentido	60/40
Factor de hora pico (FHP)	0,8347
% Vehículos Livianos	0,897
% Vehículos Buses	0,024
% Vehículos Camiones	0,079
% Que no se puede adelantar	80%
Tipo de terreno	Ondulado

Tabla 71: *Datos del tráfico*

Fuente: *Autora*

c) Determinación de la velocidad de flujo libre (FFS)

$$FFS = BFFS - f_{Ls} - f_A$$

Donde:

FFS: Velocidad de flujo libre considerada (km/h)

BFFS: FFS base (km/h) – Límite de velocidad

fls: Ajuste por ancho de carril y berma, se puede obtener de la tabla 20-5

fa: Ajuste por punto de acceso, se puede obtener de la tabla 20-6

Exhibit 20-5. Adjustment (fLS) for lane width and shoulder width				
Lane Width (m)	**Redution in FFS (Km/h)**			
	Shoulder Width (m)			
	≥ 0.0 < 0.6	**≥ 0.6 < 1.2**	**≥ 1.2 < 1.8**	**≥ 1.8**
2.7 < 3.0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥ 3.0 < 3.3	8,5	5,9	3,8	1,7
≥ 3.3 < 3.6	7,5	4,9	2,8	0,7
≥ 3.6	6,8	4,2	2,1	0,0

Tabla 72: *Tabla 2-5: Ajuste por ancho de carril y ancho de berma (fls)*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Exhibit 20-6. Adjustment (fA) for access - point density	
Access Point per km	**Reduction in FFS (Km/h)**
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
≥ 24	16,0

Tabla 73: *Tabla 2-6: Ajuste por densidad de puntos de acceso (fa)*

Fuente*:* (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Ancho Carril	3,65	m
Ancho Berma	0,6	m
BFFS	65	km/h
fls	4,2	m
fa	0,27	km/h
FFS	60,53	km/h

Tabla 74: *Velocidad de flujo libre*

Fuente: *Autora*

d) Factor de hora pico (PHF)

$$PHF = \frac{Vph}{4 * Q_{15}}$$

Donde:

PHF: Factor de hora pico

Vph: Volumen horario (vph) total

Q15: Volumen en el periodo máximo de 15 min

Vph	1055
4*Q15	1264
PHF	0,835

Tabla 75: *Factor de hora pico*

Fuente: *Autora*

e) Factor de ajuste por pendiente (fg)

Exhibit 20-7. Grade adjustment factor (fG) to determine speeds on two-way and directional segments			
Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	**Range of Directional Flow Rates (pc/h)**	**Type of terrain**	
		Level	**Rolling**
0 - 600	0 - 300	1,00	0,71
> 600 - 1200	> 300 - 600	1,00	0,93
> 1200	> 600	1,00	0,99

Tabla 76: *Tabla 2-7: Factor de ajuste por pendiente (fg) para establecer velocidades en tramos de dos vias y tramos direccionales*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Veh/hr	1055
fg	0,93

Tabla 77: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

f) Ajuste por vehículos pesados (Fhv)

$$F_{hv} = \frac{1}{1 + PT(ET - 1) + PR(ER - 1)}$$

Donde:

Pt: Porcentaje de camiones (Trucks)

Pr: Porcentaje de vehículos recreativos

Et: Número equivalente de camiones para carros de pasajeros

Er: Número equivalente de vehículos recreativos para auto

Tipo de Vehículo	%
Pr Recreativos	0,024
Pt Camiones	0,079

Tabla 78: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

Exhibit 20-9. Passenger-Car Equivalents for trucks and RVS to determine speeds on two-way and directional segments				
Vehicle Type	**Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)**	**Range of Directional Flow Rates (pc/h)**	**Type of terrain**	
			Level	**Rolling**
Trucks, ET	0 - 600	0 - 300	1,7	2,5
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1,2	1,9
	> 1200	> 600	1,1	1,5
RVS, ER	0 - 600	0 - 300	1,0	1,1
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1,0	1,1
	> 1200	> 600	1,0	1,1

Tabla 79: *Tabla 2-9: Vehículos livianos equivalentes para camiones y buses para determinad velocidades entramos de dos vías y segmentos direccionales*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Tipo de Vehículo	%
Er Recreativos	1,1
Et Camiones	1,9

Tabla 80: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

fhv	0,931

Tabla 81: *Ajuste por vehículos pesados*

Fuente: *Autora*

g) Determinación de la demanda de tasa flujo (Vp)

$$Vp = \frac{V}{PHF * f_g * f_{hv}}$$

Donde:

Vp: Tasa de flujo equivalente en Vehículos livianos para el periodo pico de 15 min – veh/h

V: Demanda de volumen para una hora pico completa – veh/h

PHF: Factor de hora pico

fg: Factor de ajuste por pendiente

fhv: Factor de ajuste por vehículos pesados

Vp	1459	veh/h
V	1055	veh/H
PHF	0,835	
fg	0,93	
fhv	0,931	

Tabla 82: *Demanda de la tasa de flujo*

Fuente: *Autora*

h) Determinación de la velocidad promedio de recorrido (ATS)

$$ATS = FFS * 0{,}0125V_p - f_{np}$$

Donde:

ATS: Velocidad promedio recorrido para ambas direcciones

FFS: Velocidad de flujo libre estimada

Vp: Tasa de flujo de equivalencia vehículos livianos para el periodo pico de 15 min

Fnp: Porcentaje de ajuste para las zonas de adelantamiento

Exhibit 20-11. Adjustmet (fnp) for effect of no - passing zones on average travel speed on two-way segments						
Two-Way Demand Flow Rate, vP (pc/h)	**Reduction in Average Travel Speed (Km/h)**					
	No - Passing Zones (%)					
	0	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7

2600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

Tabla 83: *Tabla 2-11: Factor de ajuste (fnp) por efecto de las zonas de no rebase para velocidades promedio en tramos de dos vías*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Veh/hr	1055	
FFS	60,53	km/h
Vp	1459	veh/h
Fnp	1,6625	
ATS	40,63	Km/h

Tabla 84: *Velocidad promedio de recorrido*

Fuente: *Autora*

i) Determinación del porcentaje de demora en tiempo PTSF

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

Donde:

PTSF: Porcentaje de demora en tiempo

BPTSF: PTSF base para ambas direcciones

fd/np: Ajuste por efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento dividido para el PTSF

Vp = Tasa de flujo para vehículos equivalentes por periodo pico 15 min

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0{,}0008 * Vp})$$

e	2,7182818
Vp	1459
BPTSF	68,88

Tabla 85: *Velocidad promedio de recorrido*

Fuente: *Autora*

Exhibit 20-12. Adjustment (fd/np) for combined effect of directional distribution of traffic and percentage of no - passing zones on percent time - spent - following on two-way segments						
Two-Way Flow Rate, vp (pc/h)	**Increase in Percent Time - Spent - Following (%)**					
	No - Passing Zones (%)					
	0	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**
Directional Split = 50/50						
≤ 200	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
≥ 3200	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Directional Split = 60/40						
≤ 200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	0,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0,0	7,6	10,3	13	13,7	14,4
1400	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
≥ 2600	0,0	0,9	1,4	3,9	2,1	2,2
Directional Split = 70/30						
≤ 200	2,8	13,4	19,1	24,8	25,2	25,5
400	1,1	12,5	17,3	22	22,6	23,2
600	0,0	11,6	15,4	19,1	20	20,9
800	0,0	7,7	10,5	13,3	14	14,6
1400	0,0	3,8	5,6	7,4	7,9	8,3
≥ 2000	0,0	1,4	4,9	3,5	3,9	4,2
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5,1	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
≥ 2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0

800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥ 1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7
Directional Split =90/10						
≤ 200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥ 1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7

Tabla 86: *Tabla 2-12: Factor de ajuste (fd/np) por el efecto cambiando de la distribución de tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento en el porcentaje de demora en tiempo en segmentos de dos sentidos*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

fd/np	5,943
PTSF	74,82

Tabla 87: *Porcentaje de demora en tiempo*

Fuente: *Autora*

17.5.2 Determinación de los niveles de servicio (LOS)

Con los datos obtenidos se procede a determinar mediante la tabla 89, el nivel de servicio de la Av. 25 de marzo y Miguel Uzcha, que es la principal vía de acceso al Campus Universitario.

PTSF	74,82
ATS	40.63

Tabla 88: *Determinación del nivel de servicio*

Fuente: *Autora*

Nivel de servicio	Porcentaje del tiempo de demora
A	≤ 40
B	> 40 - 55
C	> 55 - 70
D	> 70 - 85
E	> 85

Tabla 89: *Tabla 2-3: Criterios gráficos de niveles de servicio (LOS) para carreteras de dos carriles en Clase I*

Fuente: (Highway Capacity Manual, 2000)

Se determina entonces que la Av. 25 de marzo tiene un nivel de servicio “D”, es decir, está tiene una circulación de densidad elevada, aunque estable.

17.6. Cálculo del nivel de servicio futuro

Es necesario determinar el nivel de servicio de la Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha para realizar una comparación de cómo va a influir el traslado de la Universidad Católica de Cuenca a la nueva sede, ubicada en la parroquia Ricaurte. El cálculo se lo realiza mediante el manual HCM 2000, es necesario conservar las secciones de las vías debido a que son áreas ya consolidadas, de esta manera se indica a continuación el cálculo de estas vías.

17.6.1 Nivel de servicio futuro para la Av. 25 de marzo

Se debe considerar que, para el cálculo del nivel de servicio, se ha incrementado al TPDA actual de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha el número de vehículos que se van a trasladar a la nueva sede teniendo un total de 9197 automóviles circulando; por lo que se procede a identificar el cálculo en las tablas 90 a la 109.

a) Determinamos las características de la vía y datos de tráfico

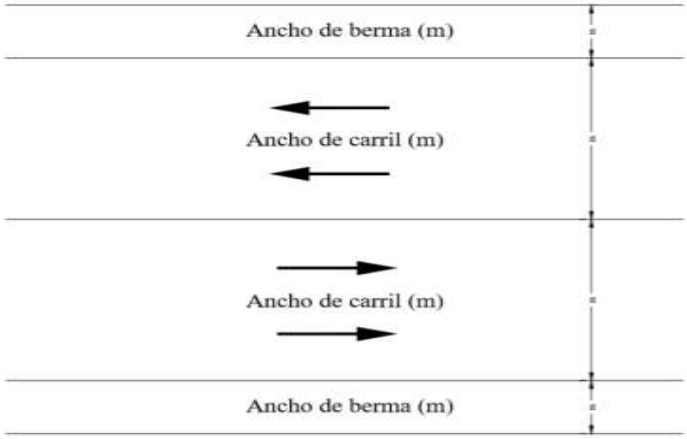
Características geométricas de la vía	
	0,60 3,65 3,65 0,60
Longitud del tramo de estudio (km)	0,40

Tabla 90: *Características geométricas de la Av. 25 de marzo*

Fuente: *Autora*

Datos del tráfico	
Volumen total hora pico (veh/hr)	1266
Distribución vehicular de acuerdo al flujo por sentido	60/40
Factor de hora pico (FHP)	0,8347
% Vehículos Livianos	0,9
% Vehículos Buses	0,022
% Vehículos Camiones	0,094
% Que no se puede adelantar	80%
Tipo de terreno	Ondulado

Tabla 91: *Datos del tráfico*

Fuente: *Autora*

b) Determinación de la velocidad de flujo libre (FFS)

$$FFS = BFFS - f_{Ls} - f_A$$

Donde:

FFS: Velocidad de flujo libre considerada (km/h)

BFFS: FFS base (km/h) – Límite de velocidad

fls: Ajuste por ancho de carril y berma, se puede obtener de la tabla 20-5

fa: Ajuste por punto de acceso, se puede obtener de la tabla 20-6

Exhibit 20-5. Adjustment (fLS) for lane width and shoulder width				
Lane Width (m)	**Redution in FFS (Km/h)**			
	Shoulder Width (m)			
	≥ 0.0 < 0.6	**≥ 0.6 < 1.2**	**≥ 1.2 < 1.8**	**≥ 1.8**
2.7 < 3.0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥ 3.0 < 3.3	8,5	5,9	3,8	1,7
≥ 3.3 < 3.6	7,5	4,9	2,8	0,7
≥ 3.6	6,8	4,2	2,1	0,0

Tabla 92: *Tabla 2-5: Ajuste por ancho de carril y ancho de berma (fls)*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Exhibit 20-6. Adjustment (fA) for access - point density	
Access Point per km	**Reduction in FFS (Km/h)**
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
≥ 24	16,0

Tabla 93: *Tabla 2-6: Ajuste por densidad de puntos de acceso (fa)*

Fuente*:* (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Ancho Carril	3,65	m
Ancho Berma	0,6	m
BFFS	65	km/h
fls	2.80	m
fa	0,27	km/h
FFS	61.93	km/h

Tabla 94: *Velocidad de flujo libre*

Fuente: *Autora*

c) Factor de hora pico (PHF)

$$PHF = \frac{Vph}{4 * Q_{15}}$$

Donde:

PHF: Factor de hora pico

Vph: Volumen horario (vph) total

Q15: Volumen en el periodo máximo de 15 min

Vph	1266
4*Q15	1517
PHF	0,835

Tabla 95: *Factor de hora pico*

Fuente: *Autora*

d) Factor de ajuste por pendiente (fg)

Exhibit 20-7. Grade adjustment factor (fG) to determine speeds on two-way and directional segments			
Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	**Range of Directional Flow Rates (pc/h)**	**Type of terrain**	
		Level	**Rolling**
0 - 600	0 - 300	1,00	0,71
> 600 - 1200	> 300 - 600	1,00	0,93
> 1200	> 600	1,00	0,99

Tabla 96: *Tabla 2-7: Factor de ajuste por pendiente (fg) para establecer velocidades en tramos de dos vias y tramos direccionales*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Veh/hr	1266
fg	0,99

Tabla 97: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

e) Ajuste por vehículos pesados (Fhv)

$$F_{hv} = \frac{1}{1 + PT(ET - 1) + PR(ER - 1)}$$

Donde:

Pt: Porcentaje de camiones (Trucks)

Pr: Porcentaje de vehículos recreativos

Et: Número equivalente de camiones para carros de pasajeros

Er: Número equivalente de vehículos recreativos para auto

Tipo de Vehículo	%
Pr Recreativos	0,022
Pt Camiones	0,094

Tabla 98: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

Exhibit 20-9. Passenger-Car Equivalents for trucks and RVS to determine speeds on two-way and directional segments				
Vehicle Type	**Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)**	**Range of Directional Flow Rates (pc/h)**	**Type of terrain**	
			Level	**Rolling**
Trucks, ET	0 - 600	0 - 300	1,7	2,5
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1,2	1,9
	> 1200	> 600	1,1	1,5
RVS, ER	0 - 600	0 - 300	1,0	1,1
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1,0	1,1
	> 1200	> 600	1,0	1,1

Tabla 99: *Tabla 2-9: Vehículos livianos equivalentes para camiones y buses para determinad velocidades entramos de dos vías y segmentos direccionales*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Tipo de Vehículo	%
Er Recreativos	1,1
Et Camiones	1,5

Tabla 100: *Factor de ajuste por pendiente*

Fuente: *Autora*

fhv	0,953

Tabla 101: *Ajuste por vehículos pesados*

Fuente: *Autora*

f) Determinación de la demanda de tasa flujo (Vp)

$$Vp = \frac{V}{PHF * f_g * f_{hv}}$$

Donde:

Vp: Tasa de flujo equivalente en Vehículos livianos para el periodo pico de 15 min – veh/h

V: Demanda de volumen para una hora pico completa – veh/h

PHF: Factor de hora pico

fg: Factor de ajuste por pendiente

fhv: Factor de ajuste por vehículos pesados

Vp	1607	veh/h
V	1266	veh/H
PHF	0,835	
fg	0,99	
fhv	0,953	

Tabla 102: *Demanda de la tasa de flujo*

Fuente: *Autora*

g) Determinación de la velocidad promedio de recorrido (ATS)

$$ATS = FFS * 0{,}0125V_p - f_{np}$$

Donde:

ATS: Velocidad promedio recorrido para ambas direcciones

FFS: Velocidad de flujo libre estimada

Vp: Tasa de flujo de equivalencia vehículos livianos para el periodo pico de 15 min

Fnp: Porcentaje de ajuste para las zonas de adelantamiento

Exhibit 20-11. Adjustmet (fnp) for effect of no - passing zones on average travel speed on two-way segments						
Two-Way Demand Flow Rate, vP (pc/h)	**Reduction in Average Travel Speed (Km/h)**					
	No - Passing Zones (%)					
	0	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7

2600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

Tabla 103: *Tabla 2-11: Factor de ajuste (fnp) por efecto de las zonas de no rebase para velocidades promedio en tramos de dos vías*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

Veh/hr	1266	
FFS	61.93	km/h
Vp	1607	veh/h
Fnp	1,6625	
ATS	40,18	Km/h

Tabla 104: *Velocidad promedio de recorrido*

Fuente: *Autora*

h) Determinación del porcentaje de demora en tiempo PTSF

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

Donde:

PTSF: Porcentaje de demora en tiempo

BPTSF: PTSF base para ambas direcciones

fd/np: Ajuste por efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento dividido para el PTSF

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0,0008*Vp})$$

e	2,7182818
Vp	1607
BPTSF	72.35

Tabla 105: *Velocidad promedio de recorrido*

Fuente: *Autora*

Vp = Tasa de flujo para vehículos equivalentes por periodo pico 15 min

Exhibit 20-12. Adjustment (fd/np) for combined effect of directional distribution of traffic and percentage of no - passing zones on percent time - spent - following on two-way segments						
Two-Way Flow Rate, vp (pc/h)	**Increase in Percent Time - Spent - Following (%)**					
	No - Passing Zones (%)					
	0	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**
Directional Split = 50/50						
≤ 200	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
≥ 3200	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Directional Split = 60/40						
≤ 200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	0,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0,0	7,6	10,3	13	13,7	14,4
1400	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
≥ 2600	0,0	0,9	1,4	3,9	2,1	2,2
Directional Split = 70/30						
≤ 200	2,8	13,4	19,1	24,8	25,2	25,5
400	1,1	12,5	17,3	22	22,6	23,2
600	0,0	11,6	15,4	19,1	20	20,9
800	0,0	7,7	10,5	13,3	14	14,6
1400	0,0	3,8	5,6	7,4	7,9	8,3
≥ 2000	0,0	1,4	4,9	3,5	3,9	4,2
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5,1	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
≥ 2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0

800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥ 1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7
Directional Split =90/10						
≤ 200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥ 1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7

Tabla 106: *Tabla 2-12: Factor de ajuste (fd/np) por el efecto cambiando de la distribución de tráfico y el porcentaje de zonas de no adelantamiento en el porcentaje de demora en tiempo en segmentos de dos sentidos*

Fuente: (Highway Capacity Manual)– *HCM*

fd/np	5,9425
PTSF	78.29

Tabla 107: *Porcentaje de demora en tiempo*

Fuente: *Autora*

17.6.2 Determinación de los niveles de servicio (LOS)

Con los datos obtenidos se procede a determinar mediante la tabla 109, el nivel de servicio de la Av. 25 de marzo y Miguel Uzcha que es la principal vía de acceso al Campus Universitario.

PTSF	78.29
ATS	40.18

Tabla 108: *Porcentaje de demora en tiempo*

Fuente: *Autora*

Nivel de servicio	Porcentaje del tiempo de demora
A	≤ 40
B	> 40 - 55
C	> 55 - 70
D	> 70 - 85
E	> 85

Tabla 109: *Tabla 2-3: Criterios gráficos de niveles de servicio (LOS) para carreteras de dos carriles en Clase I*

Fuente: (Highway Capacity Manual, 2000)

Se determina entonces que la Av. 25 de marzo para el año 2025 tendrá un nivel de servicio D, es decir, continua con una circulación de densidad elevada, aunque estable; de igual

manera se presenta en la tabla 110, los niveles de servicio para los siguientes años teniendo en cuenta un crecimiento del 1.2.

Año	Nivel de servicio
Actual 2020	D
2025	D
2030	D
2035	E
2040	E

Tabla 110: *Niveles de servicio para la Av. 25 de marzo*

Fuente: *Autora*

17.7. Demanda vehicular vs Oferta vial

Determinado el nivel de servicio es necesario comparar con la demanda vial vs oferta vial por lo que se obtuvo los siguientes resultados:

17.7.1 Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha

La **Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin** cuenta con 7,929 vehículos que circulan en la zona, cuenta con dos sentidos de circulación (uno de ida y uno de regreso) por lo que su capacidad máxima por carril es de 1.459 veh/hr/sentido y 2,918 veh/hr en ambos carriles, como se indica en la ilustración 65.

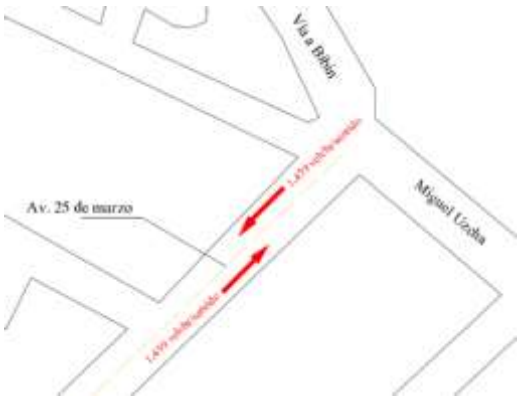


Ilustración 65: *Capacidad máxima de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

Es decir, la **demanda vehicular > oferta vial** por lo tanto se tiene un flujo de tráfico forzado. De acuerdo a la tabla 111, se identifica la de demanda vehicular vs oferta vial teniendo:

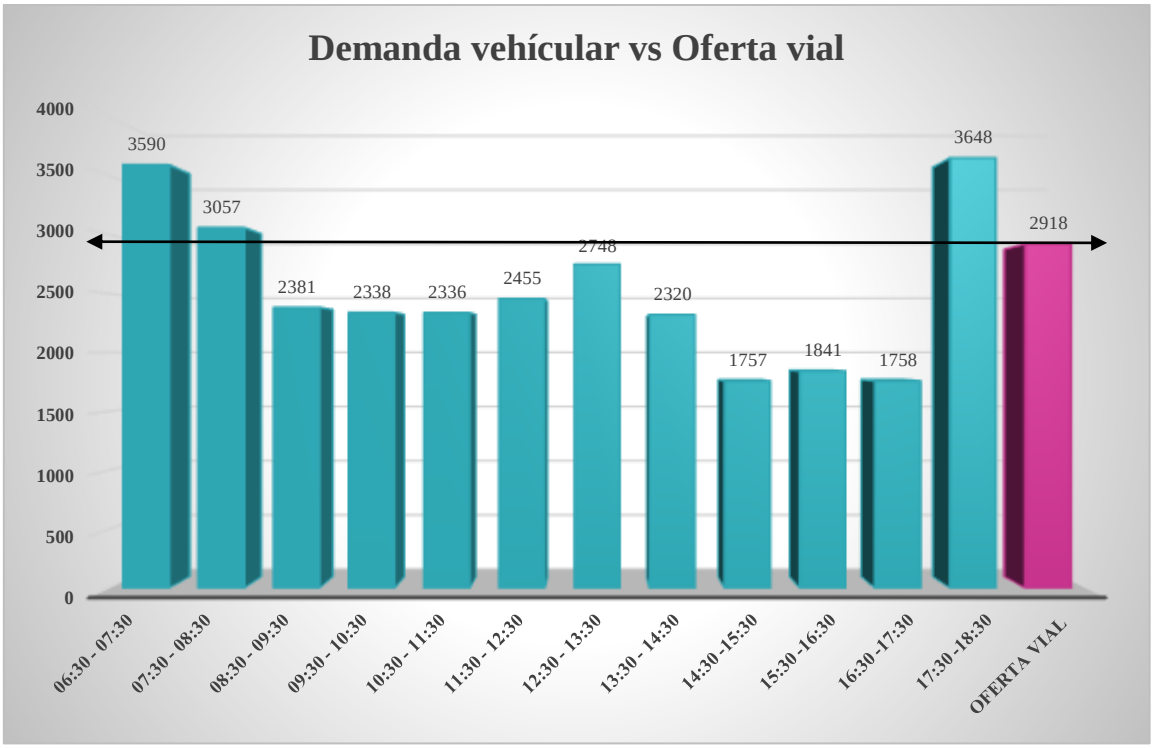


Tabla 111: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo*

Fuente: *Autora*

De esta manera se procede a identificar las rutas alternas para evitar congestionamientos y niveles de servicio saturados en las zonas de estudio, con el traslado de la Universidad Católica de Cuenca a la nueva sede ubicada en la parroquia Ricaurte.

CAPÍTULO III:

ANÁLISIS DE INFORMACION PARA LA MOVILIDAD EN LA ZONA DEL CAMPUS.

Para el proceso de análisis de información, es necesario identificar el tipo de investigación que se utilizará para la elaboración de encuestas al personal administrativo, docentes y estudiantes de la Comunidad Universitaria Católica de Cuenca. De acuerdo a indagaciones realizadas, me guiaré en la investigación descriptiva que *"…consiste en el análisis, estudio y descripción de fenómenos, hecho o acontecimientos, personajes, tesis, etc., correspondientes a la realidad actual..."* (Bueno Encalada, 2006).

La encuesta consiste, en un procedimiento mediante una investigación representativa en donde el técnico recopila una serie de datos mediante un cuestionario previamente elaborado, los datos se obtienen mediante una serie de preguntas realizadas a una muestra representativa de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz.

El desarrollo metodológico que se presenta en la siguiente investigación es el resultado de una aplicación simple, confiable y sobre todo práctica, mediante un muestreo aleatorio estratificado, que es una *"…selección aleatoria de elementos a partir de cada uno de los estratos o grupos de población..."* (Llopis, s.f.). Este muestreo identifica el tamaño de muestra de cada estrato (Administrativos, Docentes y Estudiantes), que es directamente proporcional al tamaño del estrato en relación a la población total de la Universidad Católica de Cuenca.

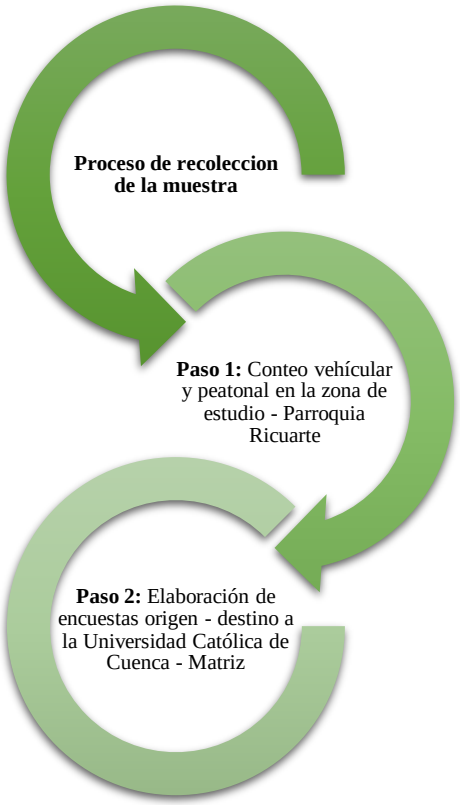
Se describe en detalle el proceso para la recolección de datos y análisis de la información.

18. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

Las encuestas origen – destino se realizarán en la Universidad Católica de Cuenca – Matriz, con tres rangos: Administrativo, Docentes y Estudiantes de ambos géneros, en el caso de los estudiantes, estarán comprendidos todos los ciclos de estudio según la Unidad Académica a la que pertenezcan.

18.1. Recopilación de la información

Para la recopilación de la información se ha identificado la siguiente metodología, que se indica en el mapa conceptual 2:



Mapa Conceptual 2: *Proceso de recolección de la muestra*
Fuente: *Autora*

18.2. Encuestas de movilidad

Se presenta la estructura sobre la cual está compuesta la encuesta origen – destino, esta fue enviada a través del sistema ERP UNIVERSITY, a toda la Universidad Católica de Cuenca – Matriz.

18.2.1 Datos de identificación

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERA CIVIL

Tema de tesis: Estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos" de la UNIVERISDAD CATÓLICA DE CUENCA – SEDE RICAURTE

Autora: María Belén Molina Ponce

a) Introducción

La movilidad que genera a diario el personal administrativo, personal docente y alumnado de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, origina viajes hacia las diferentes facultades y casa administrativa que se encuentra distribuidas por la capital azuaya; la presente encuesta tiene la finalidad de conocer la movilidad de la Universidad y la información obtenida servirá para identificar el origen – destino de sus desplazamientos, tiempos empleados, frecuencias de acceso a los diferentes centros de estudios. Con la información se elaborarán estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos" de manera integrada, eficiente, inclusiva y sustentable.

b) Preguntas

Las preguntas fueron elaboradas en función del modo de transporte que utiliza la Comunidad Universitaria Católica, como lo son:

- ✓ Caminando
- ✓ Automóvil
- ✓ Bicicleta
- ✓ Taxi
- ✓ Motocicleta
- ✓ Transporte Público

En anexos se podrá observar los formularios de las encuestas realizadas a la Comunidad Universitaria Católica.

c) Cierre

La encuesta a finalizado, Gracias por su colaboración.

De esta manera fue diseñada la encuesta origen – destino a toda la Universidad Católica de Cuenca – Matriz.

19. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para proceder al análisis estadístico de la encuesta origen - destino, es necesario identificar el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas que se realizarán a la Universidad Católica de Cuenca y con ello, elaborar la tabulación de la información obtenida.

19.1. Cálculo del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra es necesario identificar qué tipo de población tenemos, en este caso se estableció el cálculo mediante el tamaño de la población finita, es decir, se conoce la población total de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz; en las tablas 112 a la 116 se indica el cálculo del tamaño de la muestra para una población finita como se indica en la ecuación 1 y a su vez en la tabla 112 se indica la nomenclatura de la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^{2} * p * q}{e^{2} * (N - 1) + Z_{\alpha}^{2} * p * q}$$

Ecuación 1: *Formula para el cálculo del tamaño de la muestra en población finita*
Fuente: (Estadística básica aplicada, Cuarta edición, 2014)

n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
Z	Parámetros estadísticos que depende el Nivel de Confianza
e	Error de estimación máximo aceptado
p	Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
q	(1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Tabla 112: *Nomenclatura de la formula*
Fuente: (Estadística básica aplicada, Cuarta edición, 2014)

Nivel de confianza	Z
99,70%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Tabla 113: *Nivel de confianza*
Fuente: (Estadística básica aplicada, Cuarta edición, 2014)

Nivel de servicio	98%
Z	2,33

Tabla 114: *Nivel de servicio*
Fuente: *Autora*

Parámetros	Valores
N	10714
Z %	2,33
P %	50%
Q %	50%
e	2,00%

Tabla 115: *Parámetros de la formula*
Fuente: *Autora*

Tamaño de muestra	
n	2577,14
	2577

Tabla 116: *Tamaño de la muestra*
Fuente: *Autora*

La población total de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz, consta de 10714 personas, obteniendo una muestra de 2577 encuestas, de las cuales se realizará un muestreo estratificado según las siguientes áreas: Administrativos, Docentes y Estudiantes, en este proceso es necesario dividir cada una de los estratos para la población total y luego multiplicarlo por el número total de encuestas y determinar el número de encuestas a realizar. Se presenta los resultados en la tabla 117.

Estratos	Total	Número de Encuestas	Encuestas Realizadas
Administrativos:	541	130	260
Estudiantes:	9724	2339	4422
Docentes:	449	108	471
Población:	10714	2577	5153

Tabla 117: *Número de encuestas*
Fuente: *Autora*

Una vez obtenido el número de encuestas procedemos a realizar la estratificación en cada subárea a la que pertenecen. En las siguientes tablas comprendidas entre la 118 a la 120, se indica el total de administrativos, docentes y estudiantes que pertenecen a las diferentes jefaturas o carreras, número de encuestas y encuestas realizadas.

19.1.1 Personal Administrativo

ESTRATIFICACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO			
Carrera	**Total Administrativos**	**Número de Encuestas**	**Encuestas Realizadas**
Acreditación y aseguramiento de la calidad	8	2	6
Administrativo	13	3	12
Asesoría jurídica	6	1	1
Auditoría interna	4	1	1
Centro de apoyo - Quito	3	1	2
Centro de apoyo - Tena	3	1	3
Centro de apoyo - Zamora	3	1	3
Centro de energía renovable	1	0	-
Centro de idiomas	4	1	1
Centro de investigación, innovación y transferencia de tecnología CIITT	1	0	-
Centro de mediación Josefina Espinoza Astorga	4	1	2
Clínica Odontológica	8	2	3
Comunicación	10	2	3
Consultorio jurídico	13	3	5
Consultorio jurídico Tena	2	1	1
Consultorio jurídico Zamora	2	2	2
Departamento de pastoral universitaria	1	0	-
Docencia	41	10	34
Editorial universitaria católica	5	1	2
Fab Lab cuenca	2	0	-
Financiero	16	4	16
Hospital docente universitario católico	56	14	15
Internacionalización	3	1	2
Investigación e innovación	8	2	3
Laboratorio de suelos	3	1	1
Laboratorio químico microbiológico	2	1	2
Otras modalidades de estudio	2	1	1
Planificación y desarrollo	4	1	3
Posgrado	19	5	11
Rectoría	3	1	1
Secretaria general	10	2	7
Talento humano	9	2	7
Tecnología informática	19	5	16
Tele cuenca canal universitario	12	3	4

Unidad académica de administración	5	1	4
Unidad académica de artes y humanidades	2	1	1
Unidad académica de ciencias agropecuarias	7	2	6
Unidad académica de ciencias sociales	14	3	12
Unidad académica de coordinación de carreras técnicas y tecnológicas	1	0	-
Unidad académica de educación	8	2	6
Unidad académica de estudios no presenciales y educación en línea	1	0	-
Unidad académica de ingeniería, industria y construcción	12	3	10
Unidad académica de salud y bienestar	107	27	35
Unidad académica de tecnologías de la información y la comunicación (tic)	6	1	5
Unidad de bienestar	41	10	28
Vicerrectorado académico	1	0	-
Vicerrectoría académica	2	0	-
Vinculación con la sociedad	15	4	5

Tabla 118: *Estratificación del personal administrativo*
Fuente: *Autora*

19.1.2 Personal Docente

ESTRATIFICACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE			
Carrera	**Total Docentes**	**Número de encuestas**	**Encuestas realizadas**
Administración de empresas	18	4	8
Agronomía	2	0	-
Arquitectura	22	5	20
Biofarmacia	11	3	6
Bioquímica y farmacia	4	1	11
Ciencia de la educación mención educación inicial y Parvularía	5	1	5
Ciencia de la educación mención psicología educativa	2	1	3
Ciencias de la información y comunicación social	3	1	7
Comercio	2	1	2
Contabilidad y auditoria	14	3	27
Derecho	48	12	57
Diseño de interiores	2	1	2
Economía	15	4	16
Educación inicial	15	4	10
Electricidad	1	1	8

Enfermería	26	6	27
Ingeniería agronómica	3	1	5
Ingeniería ambiental	9	2	10
Ingeniería civil	19	5	16
Ingeniería de sistemas	6	1	7
Ingeniería eléctrica y electrónica	6	1	12
Ingeniería en contabilidad	1	0	-
Ingeniería industrial	9	2	3
Licenciatura en mercadotécnica	2	0	-
Medicina	77	19	77
Medicina veterinaria	10	2	14
Medicina veterinaria y zootecnia	6	1	3
Odontología	59	14	60
Periodismo	6	1	1
Psicología clínica	32	8	37
Teología	2	1	2
Software	5	1	5
Trabajo social	2	0	5
Trabajo y servicio social	6	1	4

Tabla 119: *Estratificación del personal docente*
Fuente: *Autora*

19.1.3 Estudiantes

ESTRATIFICACIÓN DE ESTUDIANTES			
Carrera	**Total Estudiantes**	**Número de encuestas**	**Encuestas realizadas**
Administración de empresas	241	58	86
Agronomía	22	5	5
Arquitectura	549	132	173
Biofarmacia	184	44	80
Bioquímica y farmacia	176	42	74
Ciencia de la educación mención educación inicial y Parvularía	57	14	25
Ciencia de la educación mención psicología educativa	34	8	8
Ciencias de la información y comunicación social	78	19	39
Comercio	28	7	15
Contabilidad y auditoria	244	59	107
Derecho	1008	243	623
Diseño de interiores	15	4	5

Economía	138	33	37
Educación inicial	118	28	40
Electricidad	127	31	54
Enfermería	777	187	363
Ingeniería agronómica	16	4	10
Ingeniería ambiental	170	41	72
Ingeniería civil	376	90	187
Ingeniería comercial	31	7	6
Ingeniería de sistemas	55	13	44
Ingeniería eléctrica y electrónica	92	22	30
Ingeniería en contabilidad	34	8	13
Ingeniería industrial	43	10	11
Licenciatura en mercadotécnica	11	3	4
Medicina	2103	506	992
Medicina veterinaria	177	43	36
Medicina veterinaria y zootecnia	118	28	33
Odontología	1395	336	559
Periodismo	42	10	30
Psicología clínica	1035	249	481
Software	76	18	61
Trabajo social	86	21	63
Trabajo y servicio social	68	16	53
Teología	-	-	3

Tabla 120: *Estratificación de estudiantes*
Fuente: *Autora*

19.2. Determinación muestral

Para la elaboración de la encuesta origen – destino a la Universidad Católica de Cuenca - Matriz, se ha tomado en consideración los siguientes temas: movilidad, accesibilidad y modos de transporte. Se indica en la tabla 121, las variables analizadas.

Variable	Indicador	Ítem de evaluación
Modos de transporte	Desplazamiento	¿Cuál es su medio de transporte para el desplazamiento a su lugar de estudio/trabajo?
Movilidad	Tiempo	¿Cuánto tiempo usted emplea en desplazarse a su lugar de estudio/trabajo?
	Distancia	¿Cuántas cuadras regularmente camina desde el lugar de estacionamiento, parada o lugar de residencia hasta su lugar de estudio/trabajo?
	Sustentable	En caso de utilizar automóvil propio ¿Estaría dispuesto a utilizar transporte público cómodo y seguro?
		Estaría dispuesto a compartir su vehículo.
		¿Cuál de las opciones le interesa para evitar el uso del vehículo?
	Transporte	Usualmente al dirigirse a su lugar de estudio/trabajo, usted viajó como:
		En caso de que su carrera o lugar de trabajo sea trasladado a la Sede Ricaurte - Campus Miracielos, ¿Le gustaría que la Universidad disponga de buses o busetas con paradas estratégicas para el traslado?
Accesibilidad	Estacionamiento	En caso de movilizarse en vehículo, encuentra estacionamiento fácilmente
	Frecuencia de acceso	¿Con qué frecuencia acudes a la Sede Ricaurte - Campus Miracielos?
Transporte público	Tiempo	¿Cuánto tiempo espera hasta subirse al bus?
	Seguridad	En caso de utilizar transporte público ¿Usted se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte?
		En caso de utilizar transporte privado. ¿Cuál es la causa de NO utilizar transporte público?

	Línea de bus	¿Cuántas líneas de buses toma para llegar a su lugar de estudio/trabajo, en caso de NO tener vehículo o dejarlo en casa.?
		¿Qué línea de bus utiliza frecuentemente para llegar a su lugar de estudio/trabajo?

Tabla 121: *Determinación muestral de la encuesta origen - destino*
Fuente: *Autora*

19.3. Tabulación de la información

Esta tabulación se realiza en función de los objetivos principales de la presente investigación de acuerdo a las preguntas realizadas en la encuesta origen – destino, obteniendo así los resultados correspondientes y de esta manera implementar estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos". Es necesario indicar los medios de transporte que utiliza la Comunidad Universitaria Católica según las indagaciones realizadas en las tablas 122 a la 151:

19.3.1 Comunidad Universitaria Católica

En la tabla 123, se indica el porcentaje de modos de transporte de acuerdo a la *Pregunta 1: ¿Cuál es su medio de transporte para el desplazamiento a su lugar de estudio/trabajo?*

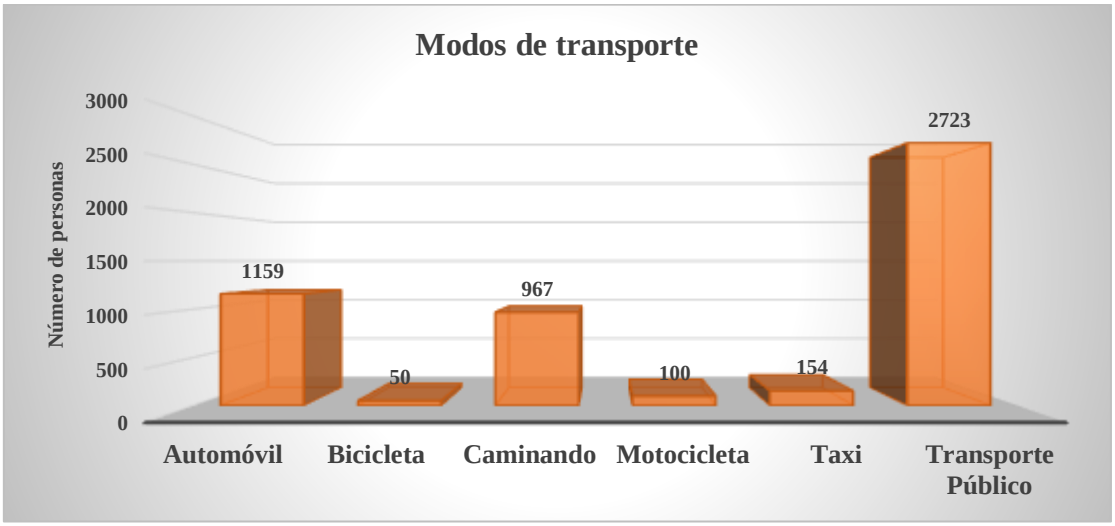


Tabla 122: *Medio de transporte utilizados por la Comunidad Universitaria Católica*
Fuente: *Autora*

Las preguntas realizadas en la encuesta origen – destino están en función de los modos de transporte que las personas utilizan para su desplazamiento a su lugar de trabajo, de esta manera se indica en la tabla 124 a la 153 la tabulación de la información para realizar el estudio de movilidad.

a) Caminando

Pregunta 4: ¿Estaría dispuesto a utilizar transporte público cómodo y seguro?

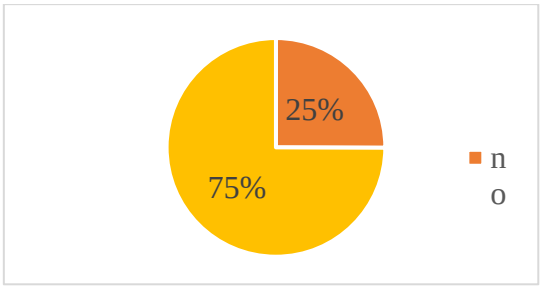


Tabla 123: *Utilizar transporte público cómodo y seguro*
Fuente: *Autora*

Pregunta 7: ¿Cuál es la causa de NO utilizar transporte público?

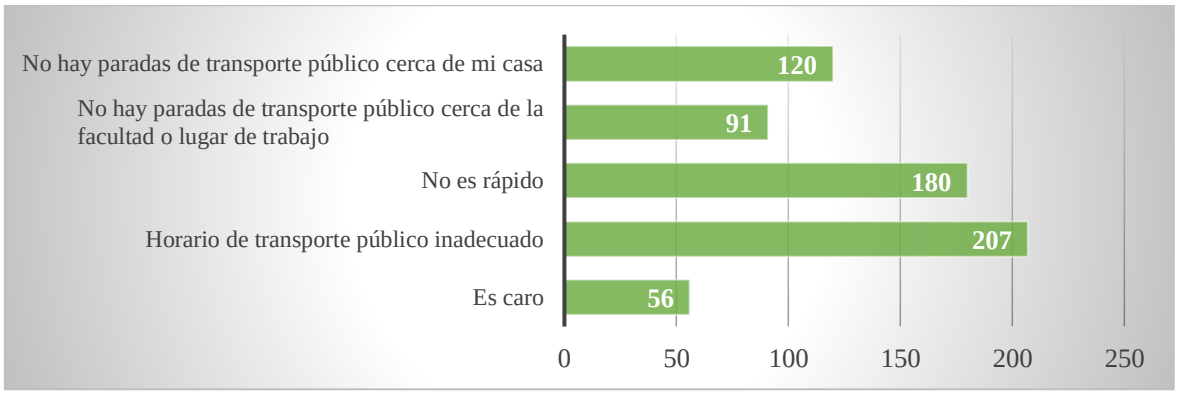


Tabla 124: *Motivos de NO utilizar transporte público*
Fuente: *Autora*

Pregunta 8: ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de estudio/trabajo?

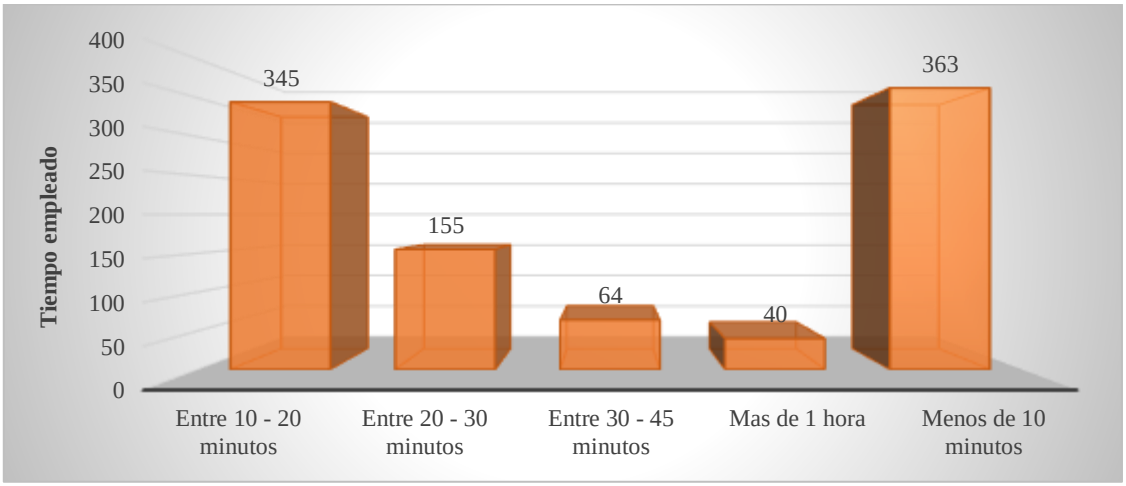


Tabla 125: *Tiempo empleado para llegar a lugar de trabajo*
Fuente: *Autora*

Pregunta 12: ¿Cuántas cuadras regularmente camina hasta su lugar de estudio/trabajo?

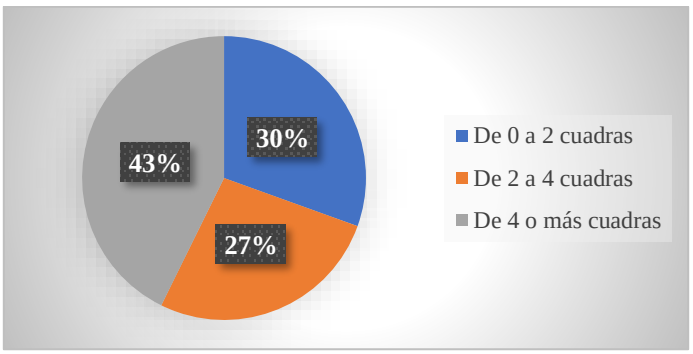


Tabla 126: *Desplazamiento a su lugar de trabajo*
Fuente: *Autora*

b) Automóvil

Pregunta 2: ¿Usualmente al dirigirse a su lugar de trabajo, usted viajo cómo?

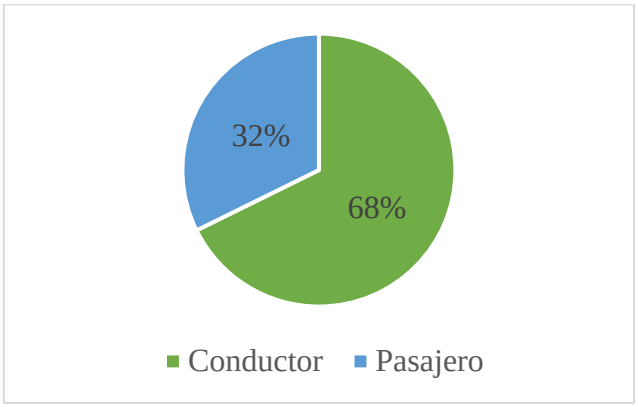


Tabla 127: *Tipo de desplazamiento*
Fuente: *Autora*

Pregunta 4: ¿Estaría dispuesto a utilizar transporte público cómodo y seguro?

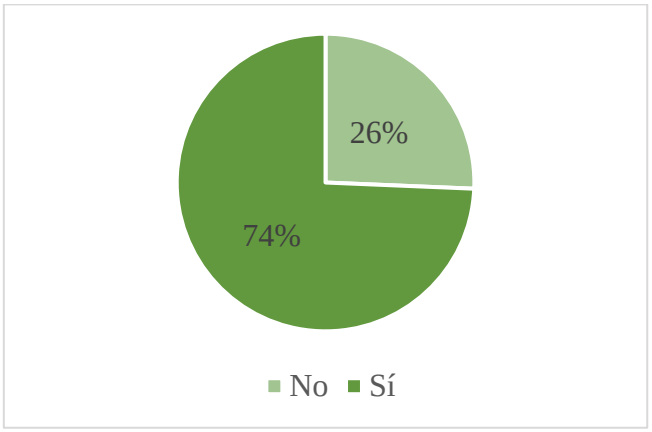


Tabla 128: *Utilizar transporte público cómodo y seguro*
Fuente: *Autora*

Pregunta 5: ¿Estaría dispuesto a compartir su vehículo?

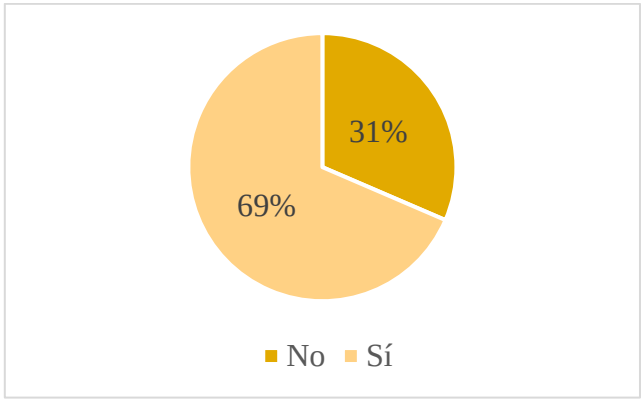


Tabla 129: *Compartir el uso de vehículos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 6: ¿Encuentra estacionamiento fácilmente?

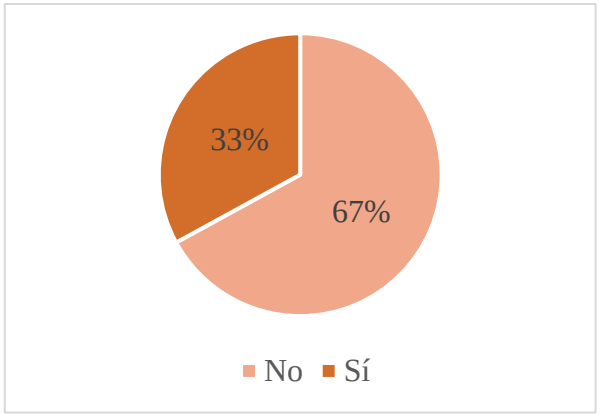


Tabla 130: *Estacionamiento*
Fuente: *Autora*

Pregunta 7: ¿Cuál es la causa de NO utilizar transporte público?

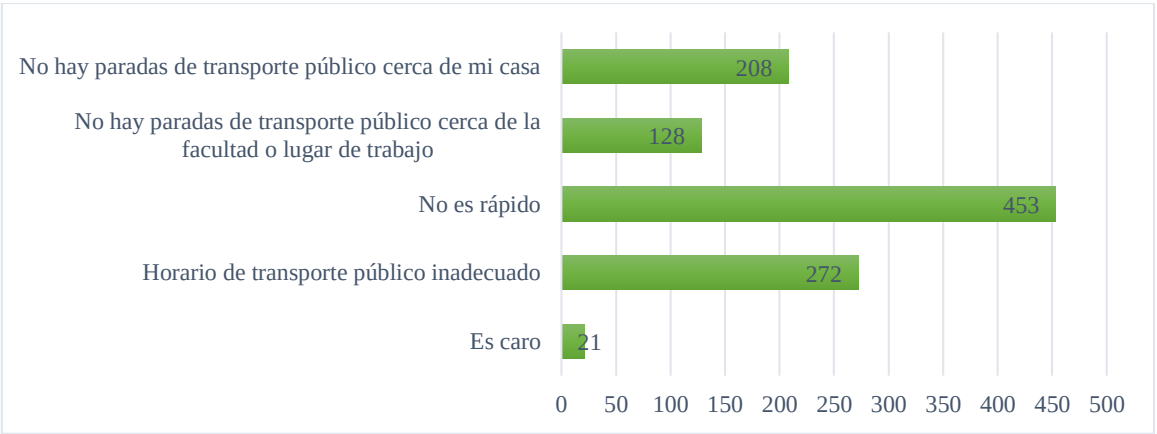


Tabla 131: *Motivos de la No utilización del transporte público*
Fuente: *Autora*

Pregunta 8: ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de trabajo?

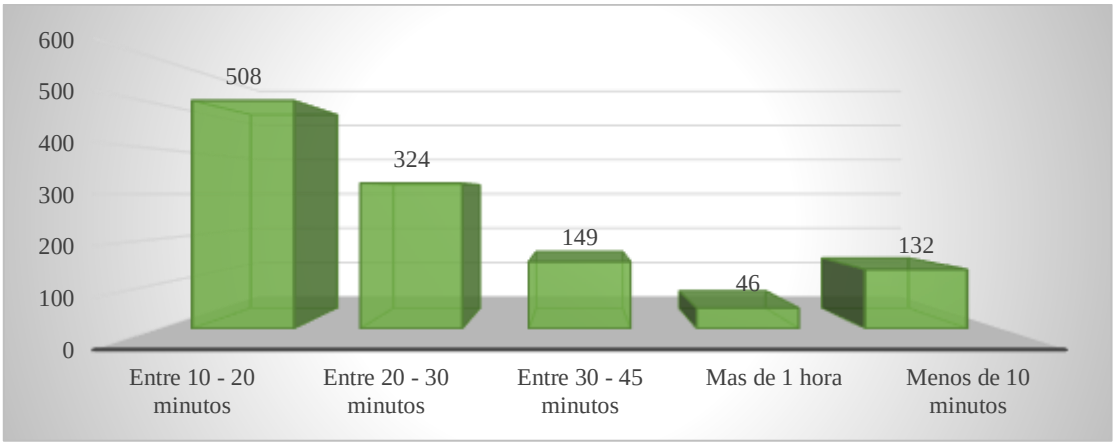


Tabla 132: *Tiempo de desplazamiento a su lugar de trabajo*
Fuente: *Autora*

Pregunta 12: ¿Cuántas cuadras regularmente camina desde el lugar de estacionamiento?

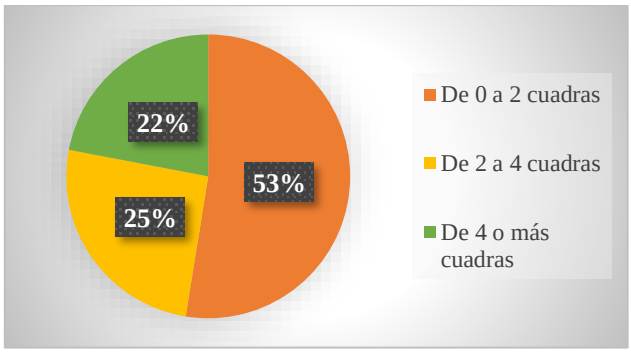


Tabla 133: *Estacionamiento*
Fuente: *Autora*

c) Taxi

Pregunta 3: ¿Usted se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte?

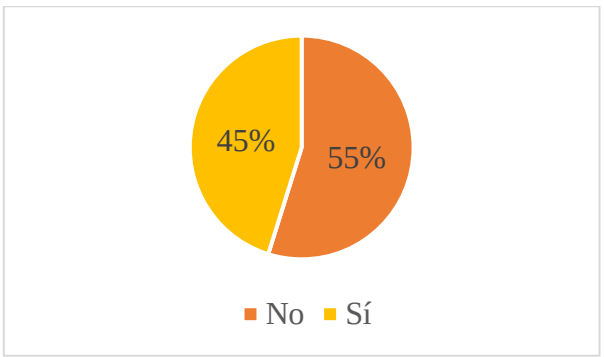


Tabla 134: *Se siente cómodo y seguro utilizando el transporte público*
Fuente: *Autora*

Pregunta 8: ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de trabajo?

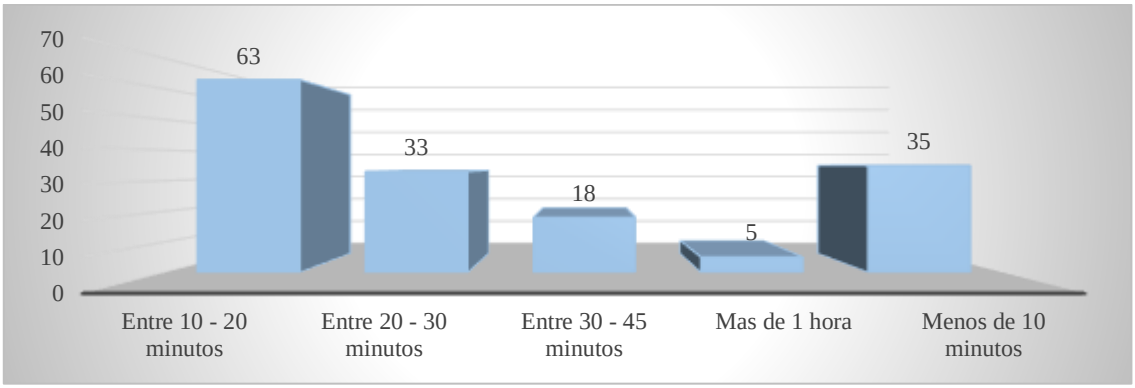


Tabla 135: *Tiempo en desplazarse a su lugar de trabajo*
Fuente: *Autora*

Pregunta 12: ¿Cuántas cuadras regularmente camina desde la parada hasta su lugar de trabajo?

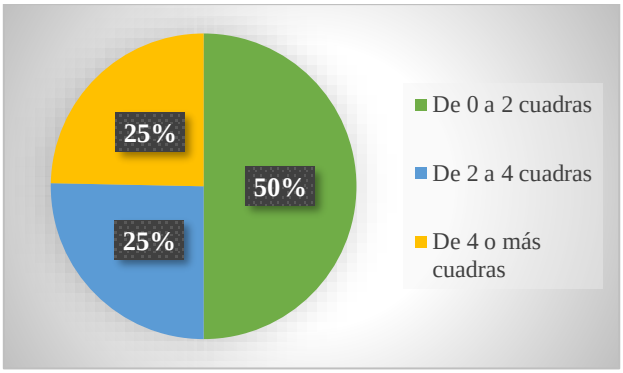


Tabla 136: *Desplazamiento a su lugar de trabajo*
Fuente: *Autora*

d) Motocicleta

Pregunta 2: ¿Usualmente al dirigirse a su lugar de trabajo, usted viajo cómo?

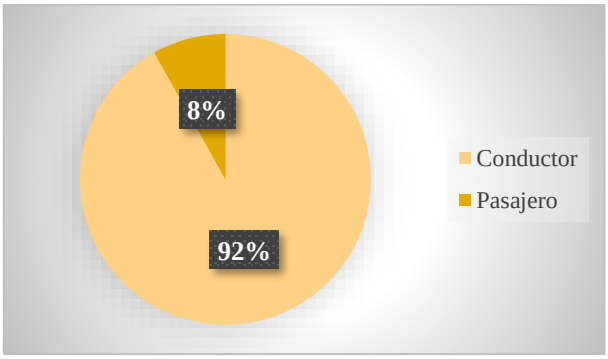


Tabla 137: *Tipo de movilidad*
Fuente: *Autora*

Pregunta 4: ¿Estaría dispuesto a utilizar transporte público cómodo y seguro?

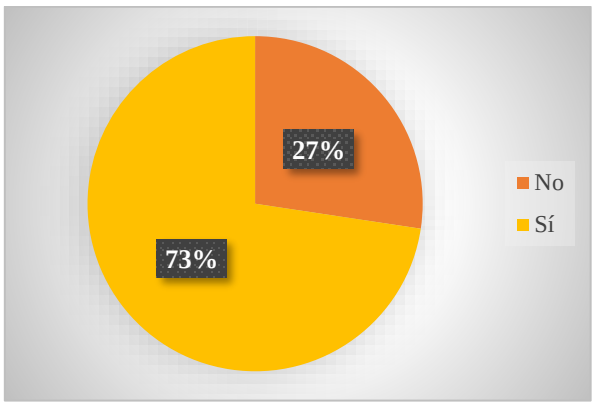


Tabla 138:*Utiliza transporte público cómodo y seguro - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 6: ¿Encuentra estacionamiento fácilmente?

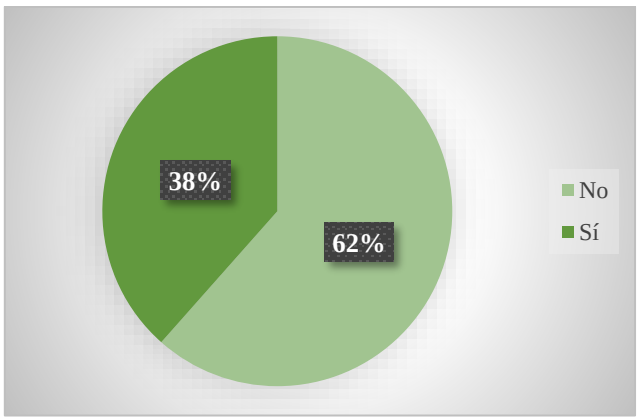


Tabla 139: *Estacionamiento - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 7: ¿Cuál es la causa de NO utilizar transporte público?

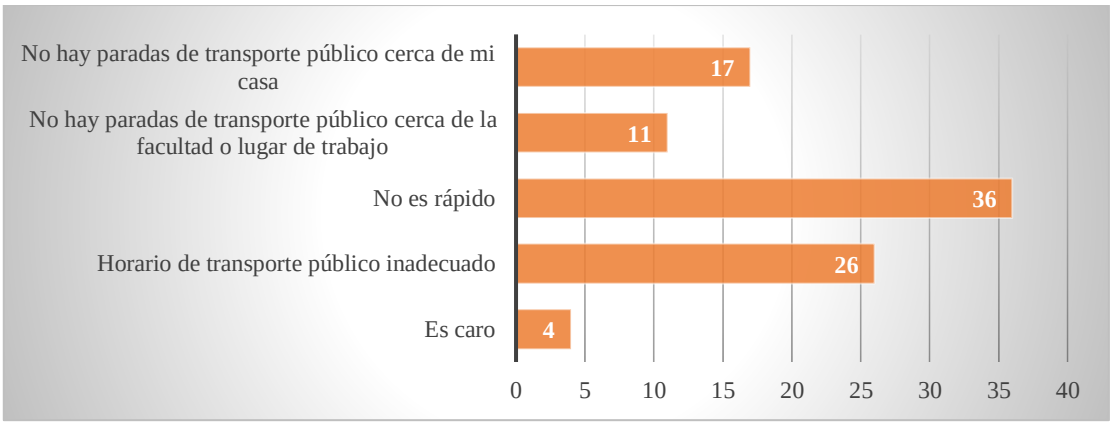


Tabla 140: *Motivo de NO utilizar el transporte público - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 8: ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de trabajo?

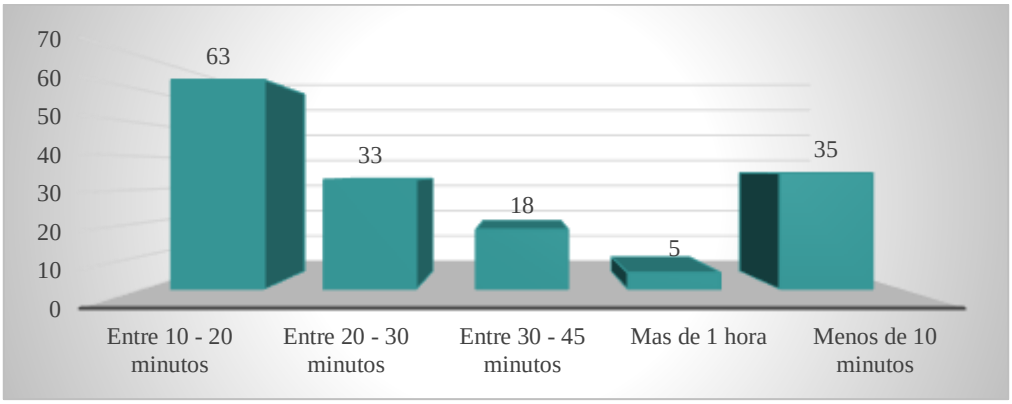


Tabla 141: *Tiempo de desplazamiento a su lugar de trabajo - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 12: ¿Cuántas cuadras regularmente camina desde el lugar de estacionamiento?

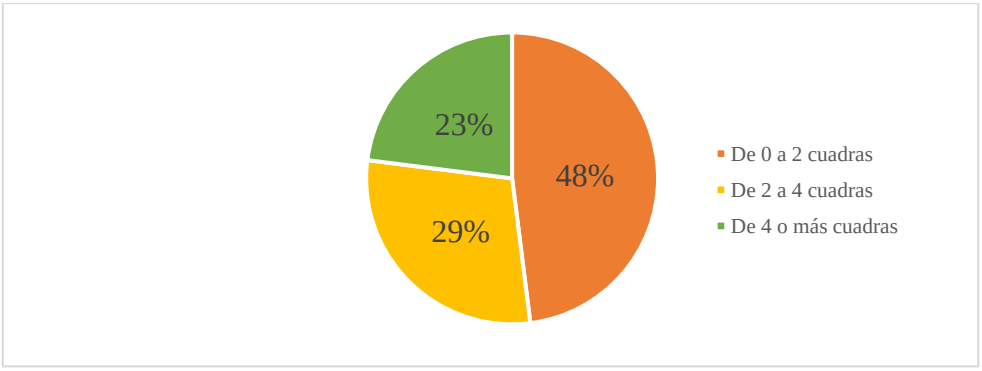


Tabla 142: *Estacionamiento - Administrativos*
Fuente: *Autora*

e) Transporte público

Pregunta 3: ¿Usted se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte?

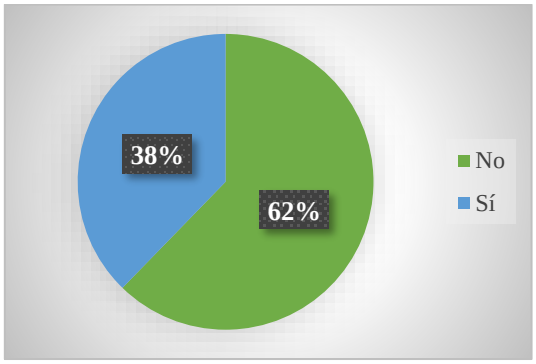


Tabla 143: *Se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 8: ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de trabajo?

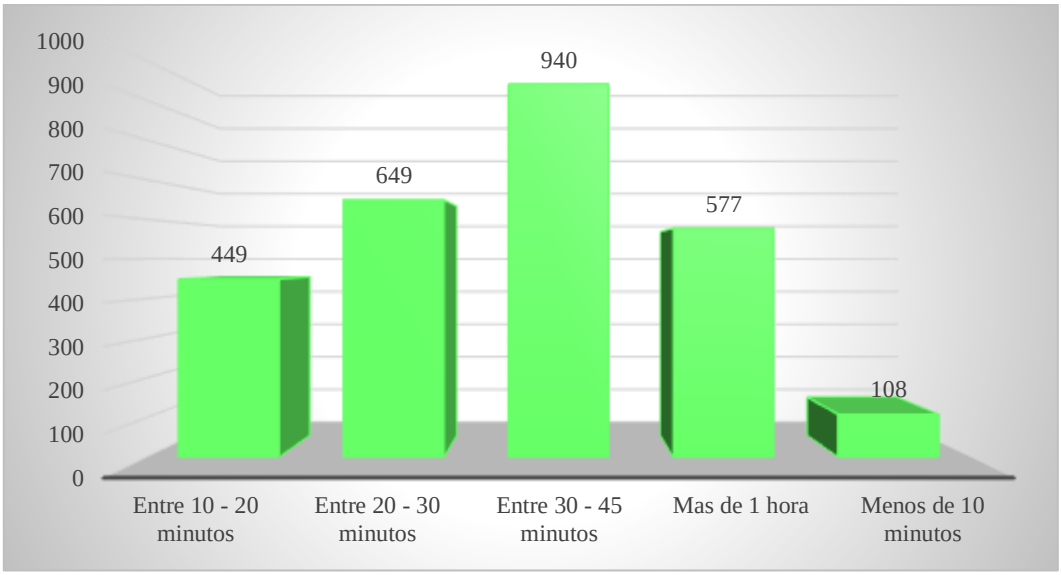


Tabla 144: *Tiempo en desplazarse a su lugar de trabajo - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 9: ¿Cuántas líneas de buses toma para llegar a su lugar de trabajo?

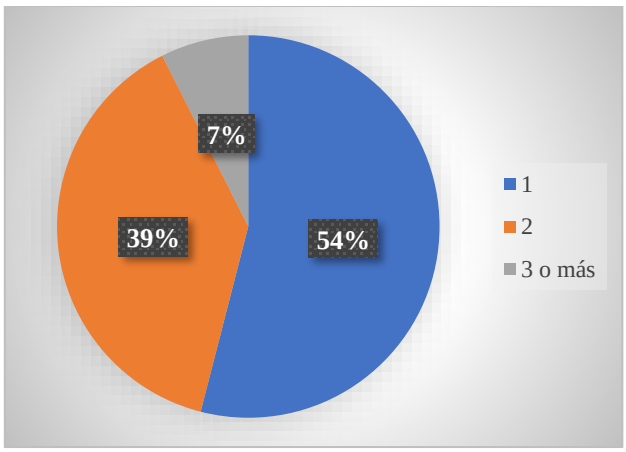


Tabla 145: *Número de líneas de bus que toma para llegar a su lugar de trabajo - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 10: ¿Qué línea de bus utiliza frecuentemente para llegar a su lugar de trabajo?

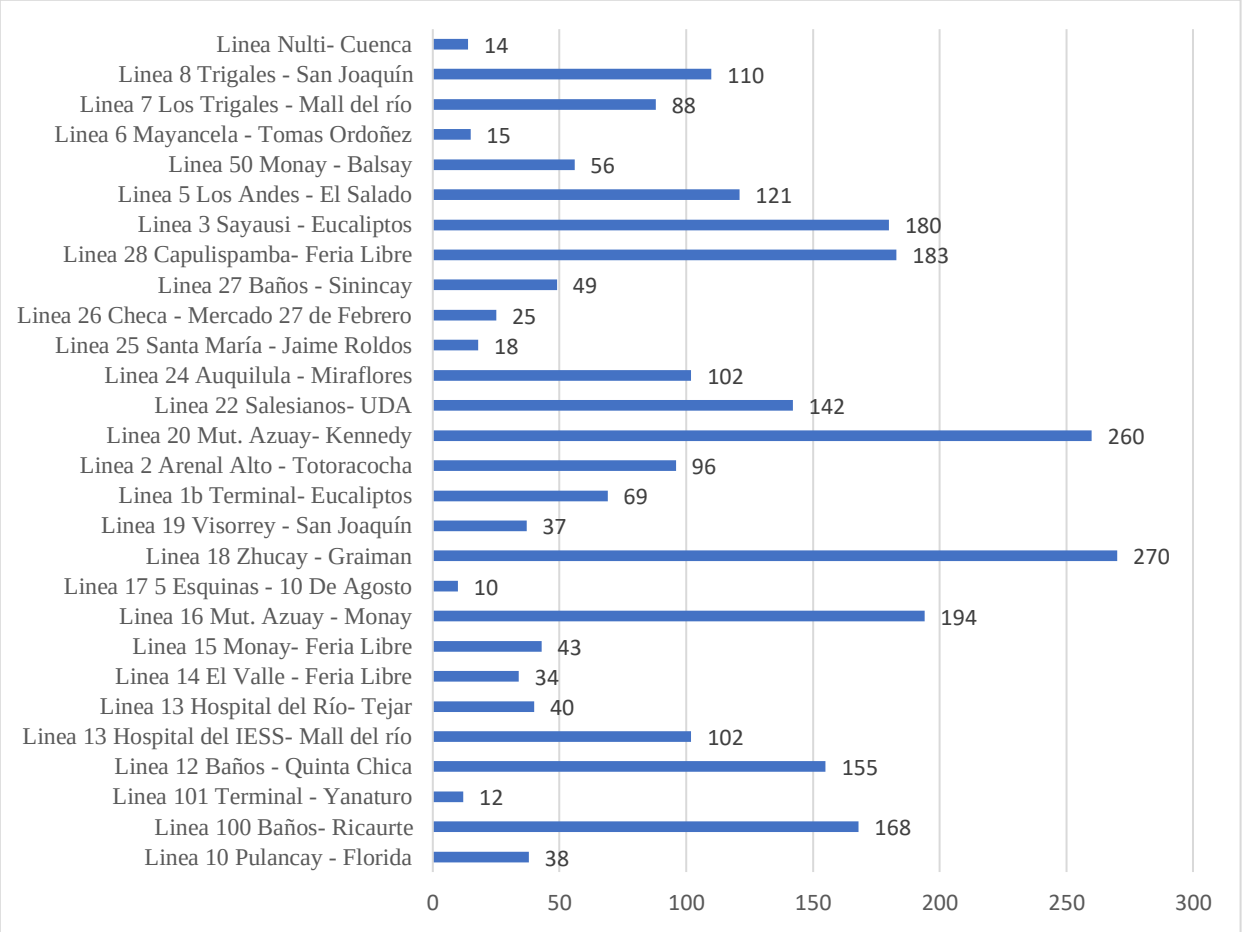


Tabla 146: *Línea de bus frecuente que utilizan - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 11: ¿Cuánto tiempo espera hasta subirse al bus?

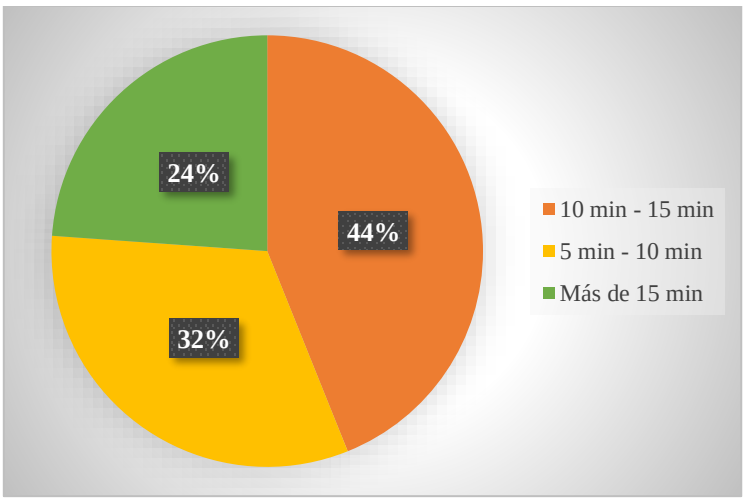


Tabla 147: *Tiempo de espera en la parada de bus - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 12: ¿Cuántas cuadra regularmente camina desde la parada de bus hasta su lugar de trabajo?

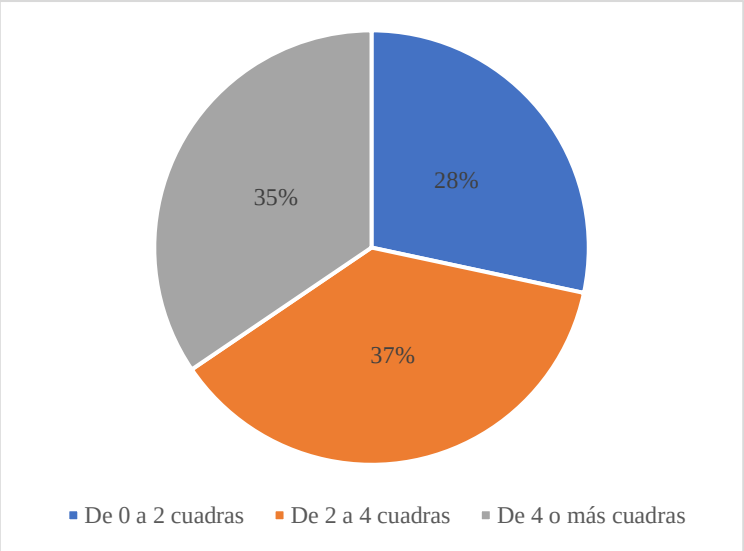


Tabla 148: *Desplazamiento a su lugar de trabajo - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Las preguntas que se presentan a continuación se han tabulado de manera general conforme a los modos de transporte.

Pregunta 13: ¿Cuál de estas opciones le interesa para evitar el uso del vehículo?

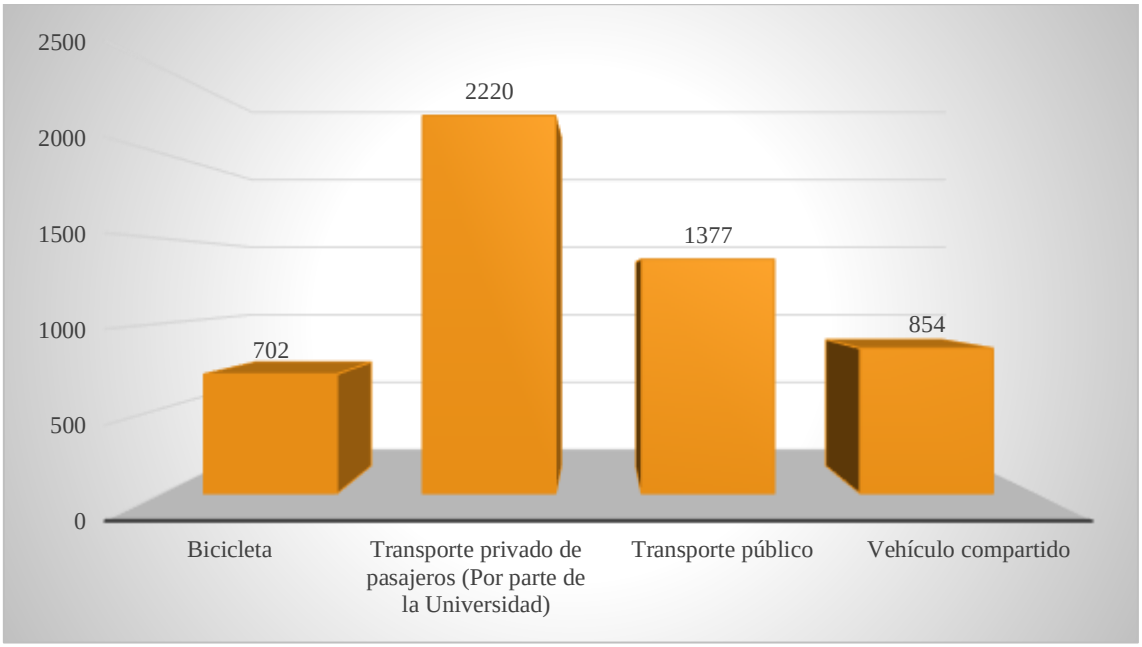


Tabla 149: *Opciones para evitar el uso del vehículo - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 14: En caso de que su lugar de trabajo sea trasladado a la Sede Ricaurte – Campus "Miracielos", ¿Le gustaría que la Universidad disponga de buses o busetas con parada estratégicas para su traslado?

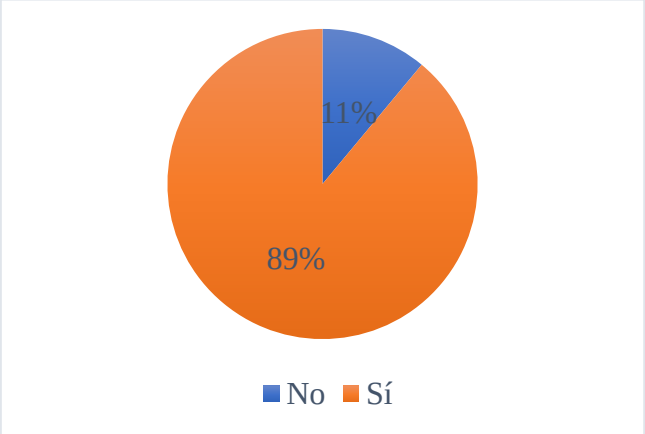


Tabla 150: *Buses o busetas para la Comunidad Universitaria Católica - Administrativos*
Fuente: *Autora*

Pregunta 15: ¿Con que frecuencia acude a la Sede Ricaurte – Campus "Miracielos"?

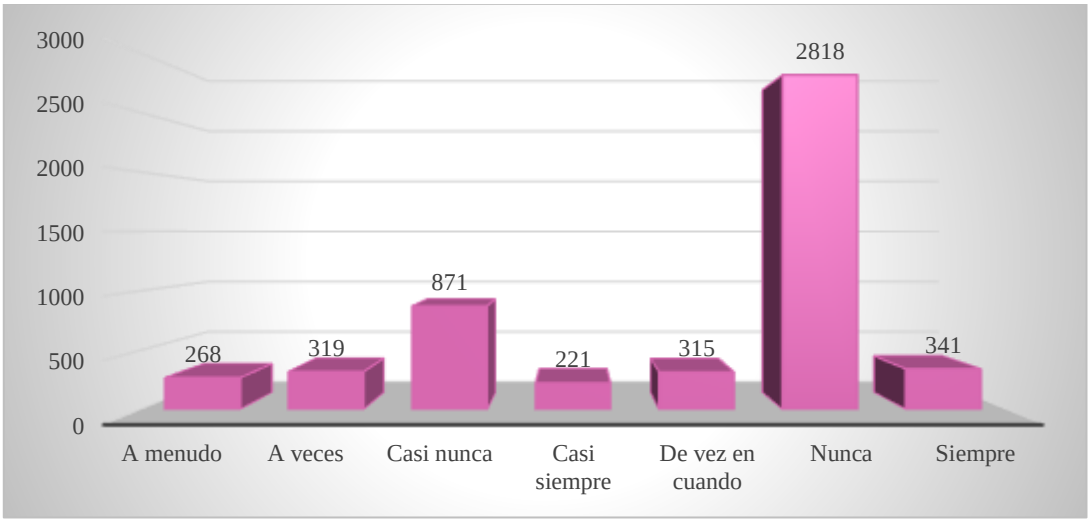


Tabla 151: *Frecuencia de movilidad al Campus Universitario "Miracielos" - Administrativos*
Fuente: *Autora*

20. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la información tabulada, se procede a realizar el análisis de la encuesta origen – destino, se identifica el porcentaje de personas que utilizan los diferentes medios de transporte para llegar a su lugar de estudio o trabajo; cómo podemos observar en la tabla 154, tenemos tres medios de transporte utilizados, entre ellos, se encuentra el transporte público 53%, automóvil 22%; y, caminando un 19%; teniendo en cuenta que la

motocicleta, taxi y bicicleta son los menos utilizados, como se expresa en la ilustración 152.

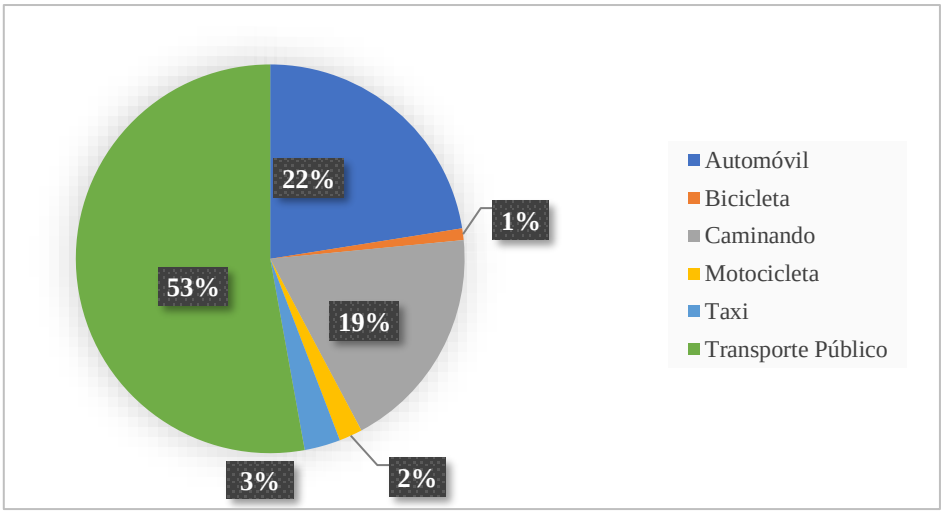


Tabla 152: *Modos de transporte utilizados*
Fuente: *Autora*

Con estos datos se determina la movilidad combinada, es decir, cómo se desplazan las personas según lo siguientes modos:

20.1. Caminando y Transporte público

Hay que tener en cuenta que dentro del transporte público se encuentra los buses y taxis englobados, se determina que el 75% de las personas se desplazan en transporte público y el 25% caminan, sin embargo, muchas de estas personas combinan estos dos medios de transporte, como se indica en la tabla 153.

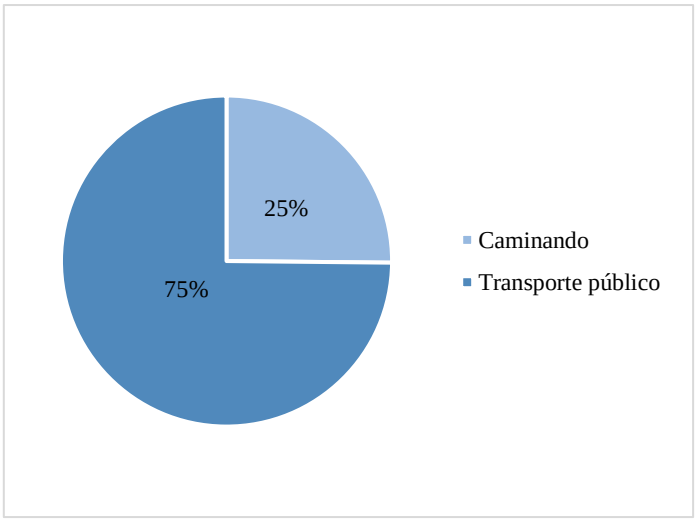


Tabla 153: *Modos de transporte utilizados*
Fuente: *Autora*

20.2. Caminando y Transporte privado

Dentro del transporte privado se encuentran automóviles, bicicletas y motocicletas englobados determinándose que el 58% de las personas se desplazan en transporte privado y el 42% caminan, sin embargo, muchas de estas personas combinan estos dos medios de transporte, como se indica en la tabla 154.

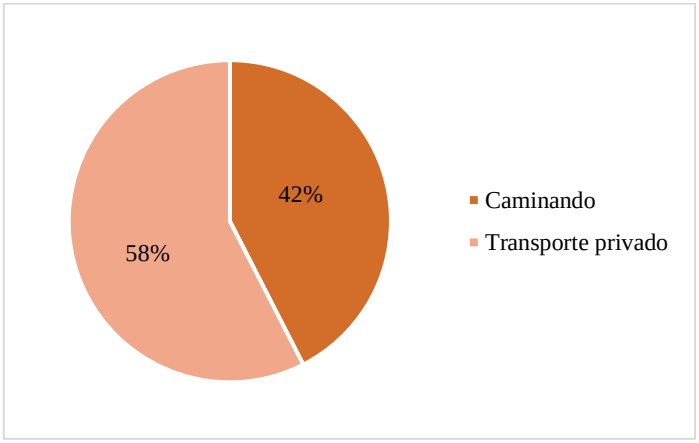


Tabla 154: *Modos de transporte utilizados*
Fuente: *Autora*

Para saber el porcentaje de personas que combinan estos medios de transporte tenemos los siguientes resultados:

En la tabla 155, se indica que el 63% opta por utilizar el transporte privado, esto se debe a que no se dispone de un transporte público cómodo y sobre todo seguro, mientras el 37% caminan ya sea por la misma razón, o a su vez, les queda cerca su lugar de estudio o trabajo.

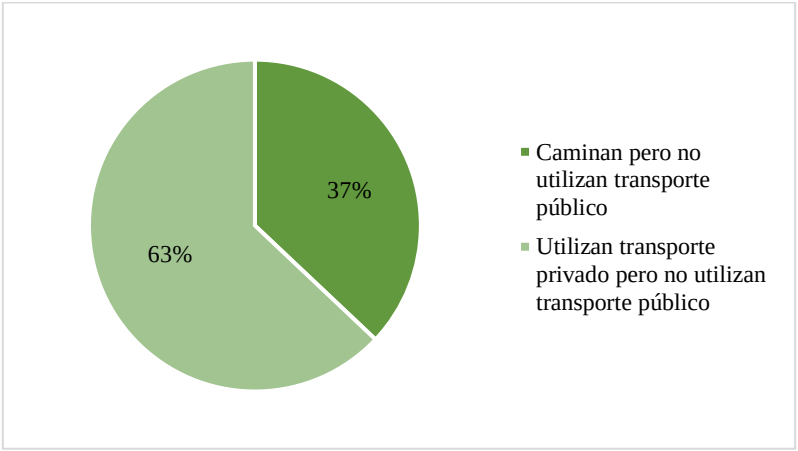


Tabla 155: *No combinan modos de transporte*
Fuente: *Autora*

En la tabla 156, se observa que el 57% opta por utilizar transporte privado o transporte público, mientras el 43% caminan y utilizan el transporte público, esto se debe a los lugares donde residen y quedan distantes de su lugar de estudio o trabajo.

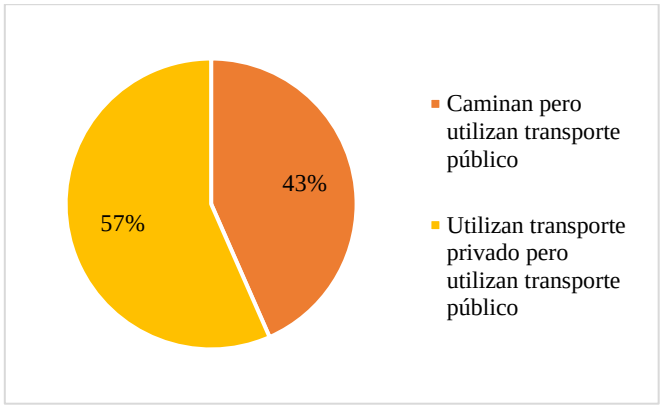


Tabla 156: *Combinan modos de transporte*
Fuente: *Autora*

20.3. Transporte privado y transporte público

Se tiene en cuenta que el 53% de las personas utiliza el transporte privado y transporte público, mientras que un 47% solo utiliza el transporte privado, como se indica en la tabla 157.

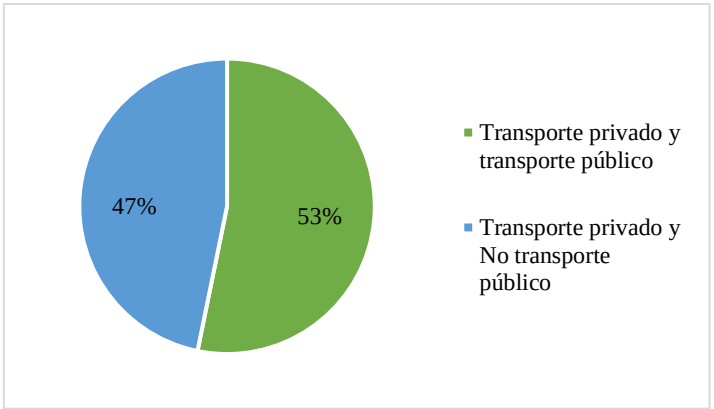


Tabla 157: *Transporte público y transporte privado*
Fuente: *Autora*

20.4. Formas de desplazamiento del personal administrativo, personal docente y estudiantes

20.4.1 Vehículo privado

De lo tabulado en la encuesta realizada, el 88% de personas utilizan automóvil, el 8% motocicleta y por último el 4% bicicleta, como se especifica en la tabla 158.

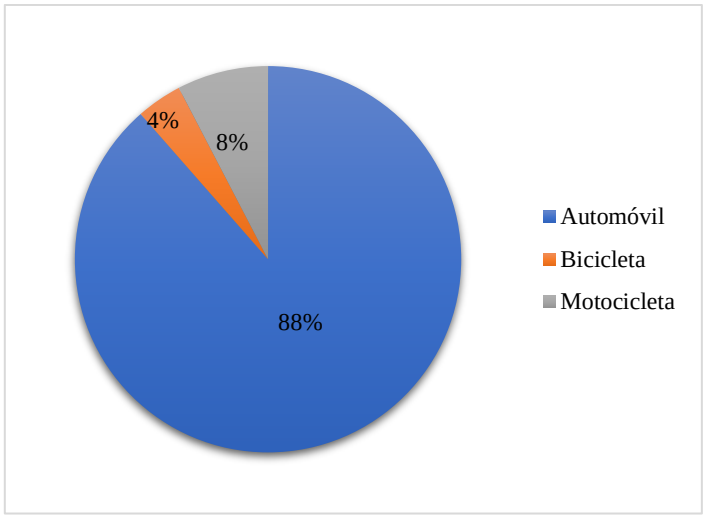


Tabla 158: *Vehículos privados*
Fuente: *Autora*

Conforme los medios de transporte utilizados por la Comunidad Universitaria Católica es necesario identificar si las personas encuentran estacionamiento fácilmente a la hora de llegada a su lugar de trabajo o estudio, se establece que el 72% encuentra estacionamiento mientras que el 28% no lo encuentra fácilmente, como indica en la tabla 159.

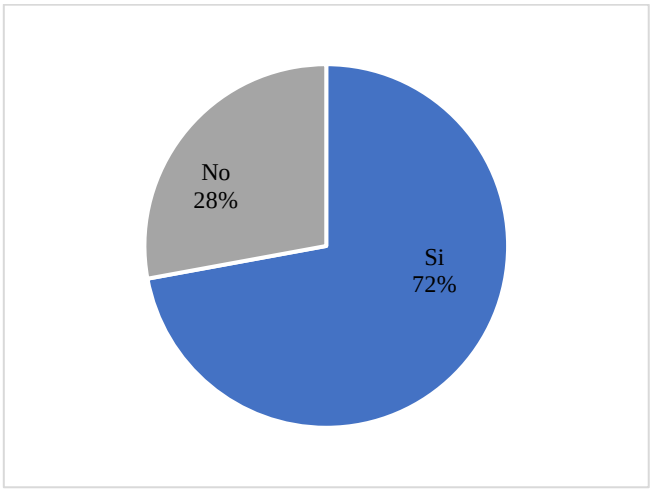


Tabla 159: *Transporte público y transporte privado*
Fuente: *Autora*

Para evitar estos inconvenientes en la Sede Ricaurte, es necesario identificar que personas desean cambiar su medio de transporte actual por otro medio de transporte y considerar los tiempos de movilización, que utilizan, para llegar a su lugar de destino, como se indica en la tabla 160.

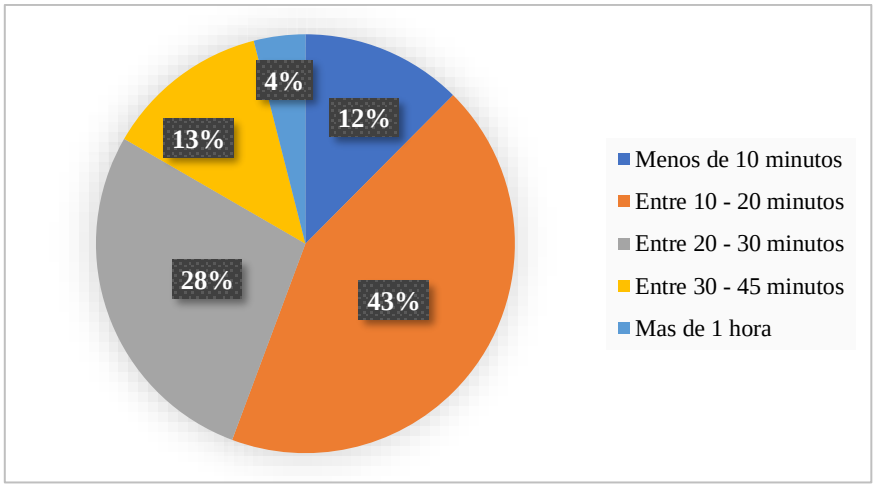


Tabla 160: *Tiempos de transporte*
Fuente: *Autora*

De la información obtenida se determina que el 43% se demora entre 10 – 20 minutos, un 28% se demora entre 20 – 30 minutos, un 13% entre 30 – 45 minutos, un 12% entre menos de 10 minutos y un 4% se demora más de 1 hora en llegar a su lugar de destino.

20.4.2 Transporte público

Se indica en la tabla 161, el número de línea de buses que utilizan para llegar a su lugar de trabajo o estudio, se observar que el 54% utiliza una línea de bus, el 39% utiliza dos líneas de buses y el 7% utiliza 3 o más línea de buses para llegar a su lugar de destino.

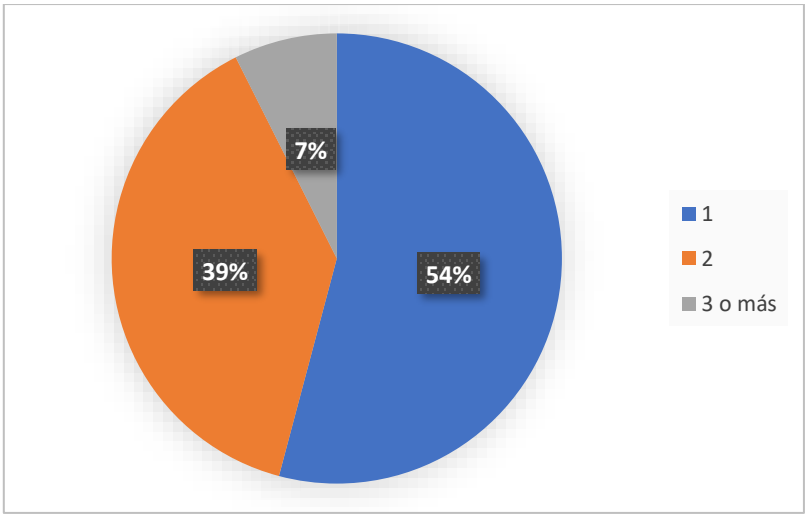


Tabla 161: *Número de líneas de buses*
Fuente: *Autora*

De esta manera se identifica cuáles son las líneas más utilizadas para llegar a su lugar de destino como se identifica en la tabla 162.

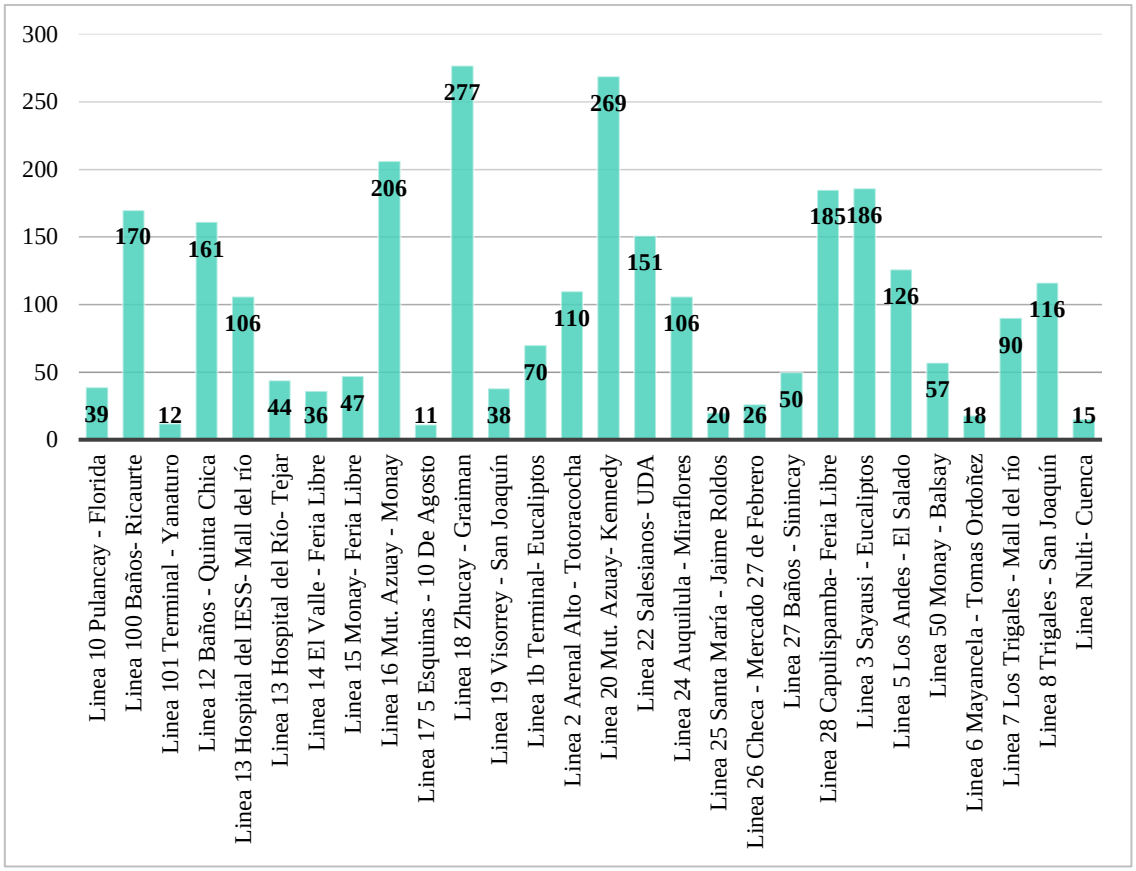


Tabla 162: *Línea de buses más utilizadas*
Fuente: *Autora*

En conclusión, tenemos que la Línea 18 con dirección Zhucay – Graiman es la más utilizada por la Comunidad Universitaria Católica, seguida de la Línea 20, Línea 16 y Línea 100. En la tabla 163, se observa los siguientes resultados:

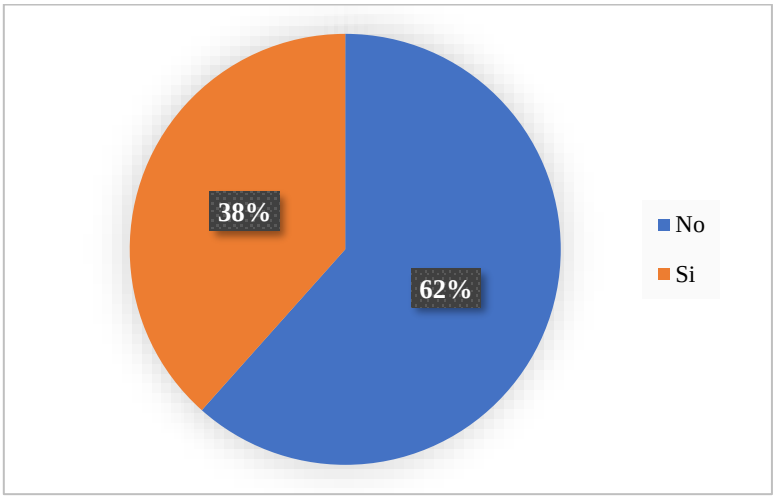


Tabla 163: *Se siente a gusto utilizando este medio de transporte*
Fuente: *Autora*

El 62% no se encuentra a gusto con el uso de este medio de transporte y un 38% se siente a gusto.

Es necesario identificar el tiempo de desplazamiento a su lugar de trabajo, en los cuales tenemos que el 33% de las personas se demoran entre 30 – 45 minutos, seguido de un 24% se demora entre 20 – 30 minutos, un 18% se demora entre 10 – 20 minutos, un 20% se demora más de 1 hora y solo el 5% se demora menos de 10 minutos en llegar a su lugar de trabajo o estudio, como se indica en la tabla 164.

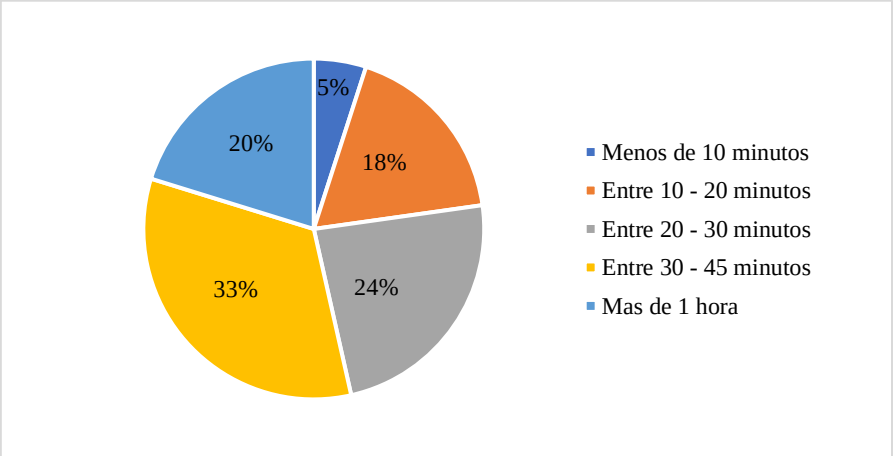


Tabla 164: *Tiempos de desplazamiento utilizando el transporte público*
Fuente: *Autora*

Con estos datos es indispensable identificar cuantas personas se dirigen al Campus "Miracielos", para poder establecer cuáles son las mejores estrategias de movilidad para este nuevo centro de estudios, como se identifica en la tabla 165.

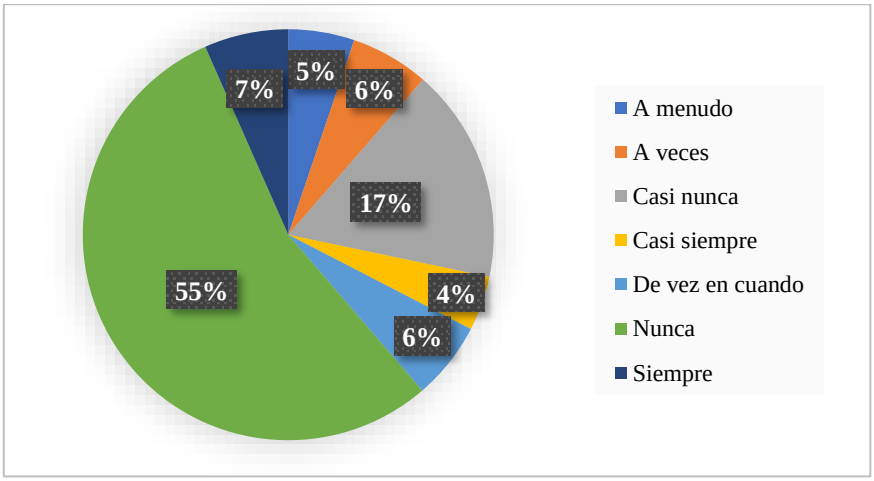


Tabla 165: *Frecuencia con la que se moviliza al Campus "Miracielos"*
Fuente: *Autora*

Un 7% de estas personas se movilizan al Campus “Miracielos” debido a que se encuentra el centro de investigación CITT, Casa Miracielos y diferentes laboratorios, que movilizan a un porcentaje mínimo de personas a este centro de estudios.

Se ha determinado la parroquia de residencia de la personas encuestadas y lugares de estudio o trabajo, con ello se ha podido establecer el rango de kilómetros que recorren para llegar a su destino. En la ilustración 66, se puede identificar con puntos de color rojo las parroquias de residencia del personal administrativo, docente y estud en la ciudad de cuenca.

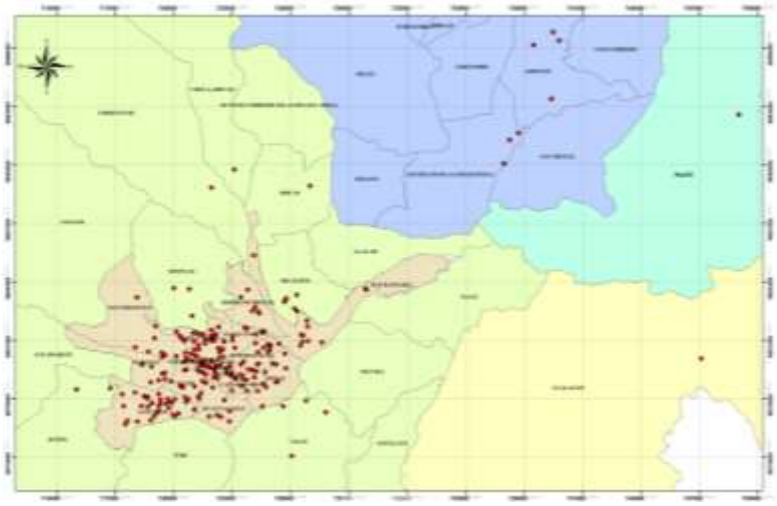


Ilustración 66: *Ubicación del personal administrativo*
Fuente: *Autora*

En la ilustración 67, se puede identificar con puntos de color tomate las parroquias de residencia del personal docente en la ciudad de cuenca.

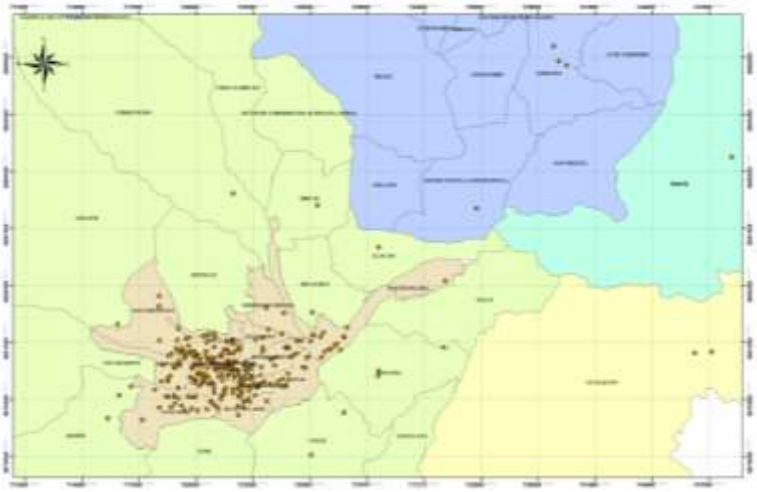


Ilustración 67: *Ubicación del personal docente*
Fuente: *Autora*

Y para concluir, en la ilustración 68 y 69, se presenta el mapa donde se puede identificar con puntos de color marrón las parroquias de residencia de los estudiantes en la ciudad de Cuenca.

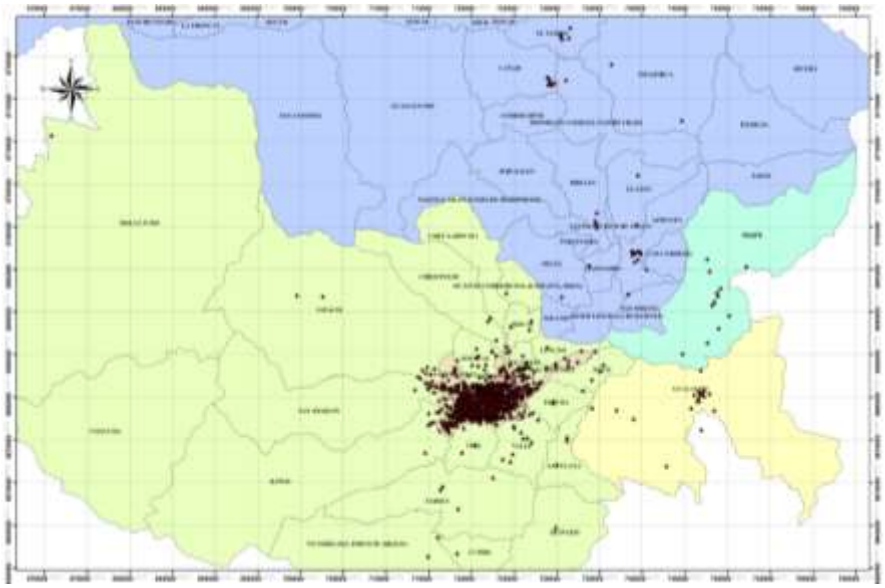


Ilustración 68: *Ubicación de los estudiantes Provincia del Azuay y Cañar*
Fuente: *Autora*

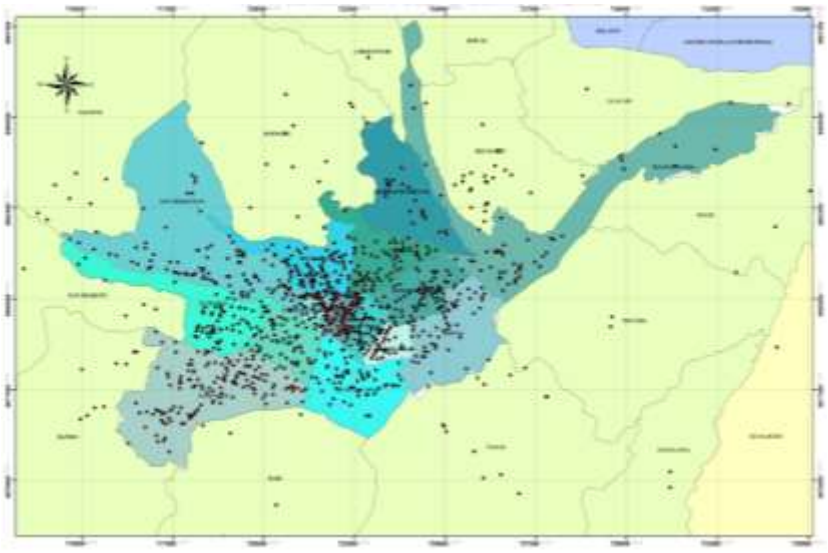


Ilustración 69: *Ubicación de los estudiantes por parroquia de la ciudad*
Fuente: *Autora*

De esta manera se identifica en la tabla 166, la distancia recorrida en función del tiempo que demoran en llegar a su lugar de trabajo o estudio.

Tiempo de desplazamiento	Km
Menos de 10 minutos	0 - 4
Entre 10 - 20 minutos	4-ago
Entre 20 - 30 minutos	ago-13
Entre 30 - 45 minutos	13 - 17
Mas de 1 hora	17 - 28

Tabla 166: *Tiempos y kilómetros de desplazamientos*
Fuente: *Autora*

El automóvil y el transporte público son los medios de desplazamiento más utilizados generalmente por las personas, por lo que es necesario disminuir el tiempo de traslado hacia la parroquia Ricaurte, se procura mejorar una movilidad sostenible dentro de la nueva sede de la Universidad Católica de Cuenca.

20.5. Movilidad sostenible

Al identificar en la tabla 167 el número de personas y porcentajes que utilizan diferentes medios de transporte, se concluye que un 52.84% de personas utilizan el transporte público mientras que un 22.49% utilizan automóvil para movilizarse y un 0.97% de personas utilizan bicicleta por lo que es necesario implementar incentivos para que se incremente el uso de este medio de transporte en el nuevo Campus Universitario.

Modo de transporte	# de personas	%
Automóvil	1159	22,49
Bicicleta	50	0,97
Caminando	967	18,77
Motocicleta	100	1,94
Taxi	154	2,99
Transporte Público	2723	52,84
Total	**5153**	**100**

Tabla 167: *Modos de transporte*
Fuente: *Autora*

A continuación, se presenta en la tabla 168, el número de personas y porcentaje que quisiera cambiar su medio de transporte actual, obteniendo los siguientes resultados

Modos de transporte	# de personas	%
Bicicleta	702	13,62
Transporte privado de pasajeros (Por parte de la Universidad)	2220	43,08
Transporte público	1377	26,72
Vehículo compartido	854	16,57
Total	**5153**	**100**

Tabla 168: *Modos de transporte sostenible*
Fuente: *Autora*

De acuerdo a los resultados obtenidos se obtuvo que un 43.08% de encuestados están dispuesto a utilizar transporte privado (Por parte de la Universidad), un 26.72% en cambio usa transporte público, además un 16.57% está de acuerdo en compartir su vehículo y finalmente, un 13.62% usa bicicleta; con ello, se ha generado algunas estrategias de movilidad que se implementaran en el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca. Se debe considerar que algunas personas no están dispuestas a utilizar un transporte público, debido a las siguientes condiciones que se indican en la tabla 169:

Motivo	# de personas	%
Es caro	178	3,45
Horario de transporte público inadecuado	813	15,77
No es rápido	994	19,28
No hay paradas de transporte público cerca de la facultad o lugar de trabajo	423	8,2
No hay paradas de transporte público cerca de mi casa	519	10,07
Uso transporte público	2226	43,19
Total	**5153**	**100**

Tabla 169: *Motivos de transporte*
Fuente: *Autora*

Se constata que, el 43.19% ya utiliza transporte público o lo combina con otro medio de transporte; pero, si se analiza los otros motivos, tenemos que, un 19.28% dice que no es rápido, un 15.77% establece que el horario es inadecuado, un 10.07% indica que no hay paradas cerca de la casa, un 8.20% no existen paradas cercas de su lugar de trabajo o

estudio y teniendo un porcentaje bajo establece que 3.45% es caro movilizarse por este medio.

De acuerdo a la percepción del personal administrativo, personal docente y estudiantes sobre la posible implementar un nuevo sistema de transporte por parte de la Universidad, es bastante alto, debido a que al trasladarse a la sede Ricaurte, a algunas personas les queda distante, con ello, se implementará una ruta de acuerdo a las condiciones de mayor aglomeración de personas, mejorando así el nivel de servicio de este nuevo medio de transporte.

20.6. Proyección de aumento de la población estudiantil, docentes y profesores al año 2030

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 170, de la población total de la Universidad Católica de Cuenca, tenemos:

Estratos	Total
Administrativos:	541
Estudiantes:	9724
Docentes:	449
Población total:	**10714**

Tabla 170: *Comunidad Universitaria Católica*
Fuente: *Autora*

Con estos datos procedemos a utilizar la siguiente fórmula para determinar la población al año 2030.

$$\boldsymbol{Pd = Pa * (1 + r)^t}$$

Donde

Pd = Población futura

Pa = Población actual

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años)

$$\boldsymbol{Pd} = 10714 * \left(1 + \left(\frac{1.56}{100}\right)\right)^{10}$$

$$\boldsymbol{Pd} = 12508\ personas$$

Si se realiza la población por cada estrato, aplicando la misma fórmula, obtenemos lo siguiente datos que se presenta en la tabla 171.

Estratos	Población Actual	Población Futura
Administrativos:	541	632
Estudiantes:	9724	11352
Docentes:	449	524
Población total:	**10714**	**12508**

Tabla 171: *Comunidad Universitaria Católica*
Fuente: *Autora*

En base a estos resultados, se procede a crear el proyecto de movilidad en el Campus Universitario, indicando las estrategias más óptimas para el personal administrativo, docentes y estudiantes que usen esta nueva sede, de la misma manera se indicara la ruta que tendrá el nuevo sistema de transporte por parte de la Universidad.

CAPITULO IV:

PROYECTO DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS “MIRACIELOS”

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y los campus que la conforman, son puntos atractores de viajes que se encuentran distribuidas por la ciudad. Con la revisión bibliográfica e información obtenida en los capítulos anteriores, se procede a realizar el proyecto de movilidad para el *CAMPUS "MIRACIELOS"* ubicado en la parroquia Ricaurte, en el cual, se creará un sistema de movilidad integrado, eficiente, inclusivo y sustentable basando en estrategias de movilidad, dando así a la creación de la *CIUDAD UNIVERSITARIA.*

21. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El sitio de estudio se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de Cuenca, dentro de la Parroquia Ricaurte en su perímetro urbano, el mismo queda aproximadamente de 15 a 20 minutos de la ciudad de Cuenca y 5 minutos del casco urbano parroquial.

El Campus Universitario se encuentra ubicado:

- ✓ **Norte**: Calle Ricaurte – Déleg
- ✓ **Sur**: Av. 25 de marzo – Escuela "Estados Unidos"
- ✓ **Este**: Con la Calle Ricaurte – Déleg
- ✓ **Oeste**: Vía a Bibin - Fabrica de Plásticos Rival

A continuación, se presentan en las ilustraciones 70 a la 81, donde se emplazará el proyecto de movilidad para conformar la Ciudad Universitaria:



Ilustración 70: *Entrada al Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca por la Vía a Bibin – Frente a la fábrica de Plásticos Rival*
Fuente: *Autora*



Ilustración 71: *Ingreso principal al Campus*
Fuente: *Autora*



Ilustración 72: *Área verde que se encuentra ubicada frente a las aulas del Centro de Investigación - CITT*
Fuente: *Autora*



Ilustración 73: *Área verde que se encuentra ubicada frente a las aulas del Centro de Investigación - CITT*
Fuente: *Autora*



Ilustración 74: *Centro de Investigación – Aularios – Casa Miracielos*
Fuente: *Autora*



Ilustración 75: *Área de investigación*
Fuente: *Autora*



Ilustración 76: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100*
Fuente: *Autora*



Ilustración 77: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100*
Fuente: *Autora*



Ilustración 78: *Vista interior del Campus hacia la parada de la Línea 100*
Fuente: *Autora*



Ilustración 79: *Ingreso principal al Campus Universitario*
Fuente: *Autora*



Ilustración 80: *Campus "Miracielos"*
Fuente: *Autora*



Ilustración 81: *Campus "Miracielos"*
Fuente: *Autora*

21.1. Ordenamiento territorial de la Parroquia Ricaurte

La parroquia Ricaurte actualmente está conformada por dos tipologías:

1. **Ortogonal:** Consiste en la red vial que han conformado las actuales manzanas de la parroquia, principalmente se lo identifica en el centro parroquial.
2. **Radio céntrico:** Se lo puede observar en los alrededores del centro parroquial, donde confluyen los principales accesos al mismo, formado por la red vial.

Esta parroquia cuenta con una morfología compacta, lo que facilita la movilidad entre los ciudadanos, el objetivo de tener este tipo de tipologías dentro de la parroquia es poder brindar en un futuro sistemas peatonales, ciclovías y vías de acceso que puedan ser recorridas de manera ininterrumpida y segura.

La parroquia Ricaurte se encuentra en desarrollo, con la llegada de la Universidad Católica de Cuenca mejorará el crecimiento social, económico y ambiental de la zona; por lo que es necesario identificar la tipología para la elaboración del proyecto de movilidad hacia dicha parroquia, como se indica en la ilustración 82.



Ilustración 82: *Campus "Miracielos"*
Fuente: *Autora*

22. MOVILIDAD HACIA EL CAMPUS UNIVERSITARIO "MIRACIELOS" – SEDE RICAURTE

La Universidad Católica de Cuenca actualmente cuenta con sus diferentes unidades dispersas por la ciudad, lo que provoca mayor complejidad en sus desplazamientos.

En la parroquia Ricaurte, se encuentra la nueva sede, por lo que El Alma Mater se ha visto en la necesidad de realizar la planeación de la movilidad hacia el campus universitario,

evitando el aumento de las distancias y tiempos de recorrido entre las unidades académicas, casa administrativa, centro de investigación CITT y laboratorios de la Universidad. Uno de los componentes indispensables para la planificación de la movilidad es identificar los epicentros de actividades que se encuentra en la parroquia, como lo son:

1. GAD Parroquial Ricaurte
2. Centros educativos: Unidad Educativa Sudamericano, Escuela "Estados Unidos", etc., mencionando entre los principales.
3. Mercados, Iglesias, Cooperativas de ahorro y crédito, Comercios, etc.

Sabiendo que cada una de estas actividades involucran desplazamientos desde diferentes áreas de la ciudad de Cuenca, parroquia Llacao, parroquia Déleg, etc., hacia la parroquia Ricaurte, se detecta la necesidad de identificar estrategias para brindar a la ciudadanía y Comunidad Universitaria Católica una movilidad integrada, eficiente, inclusiva y sustentable, evitando congestionamientos futuros en los principales accesos a la nueva sede.

22.1. Movilidad sostenible

La movilidad sostenible no solo se caracteriza por el uso exclusivo de vehículos eléctricos, sino por una movilidad que fomenta otros modos de transporte como: el uso de vehículos no motorizados y transporte compartido.

Actualmente, la parroquia Ricaurte está diseñada y priorizada para los vehículos y no para las personas, de acuerdo al estudio de circulación vial se obtuvo un dato sumamente importante, el nivel de servicio de la vereda en el acceso principal al campus universitario:

a. En la **Av. 25 de marzo**, se cuenta con un nivel de servicio "C", esto se debe a que las veredas de la zona son estrechas debido al alto flujo peatonal, este tipo de movilidad se restringe un poco y puede causar conflictos menores por obstaculizar el paso, mientras que los peatones obligadamente deben bajar a la calzada para continuar su recorrido, exponiéndose un elevado nivel de accidentabilidad.

Con los datos que se obtuvo en el estudio de circulación vial, se observa que la parroquia Ricaurte está tomando de ejemplo a otras ciudades donde dan prioridad al vehículo sobre los peatones por cuanto en varios sectores se ha comprobado que no existen veredas

amplias que faciliten la movilidad, más bien es todo lo contrario, existen vías cómodas para los vehículos, como se indica en la tabla 172.

Dirección	TPDA actual	TPDA Futuro 2040
Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha	7929	21732
Calle Miguel Uzcha y Ricaurte – Déleg	12000	14496

Tabla 172: *Tráfico Promedio Actual y Futuro*
Fuente: *Autora*

Este aspecto se lo pudo evidenciar al momento de obtener el TPDA en la Av. 25 de marzo, con un total de 7,929 vehículos que circulan en la zona. Esta vía cuenta con dos sentidos de circulación (uno de ida y uno de regreso) por lo que su capacidad máxima por carril es de 1.459 veh/hr/sentido y 2,918 veh/hr en ambos carriles, como lo indica lo ilustración 83.



Ilustración 83: *Capacidad máxima de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*
Fuente: *Autora*

Es decir, la **demanda vehicular > oferta vial** por lo tanto se tiene un flujo de tráfico forzado. De acuerdo a lo que se observa en la tabla 111.

Para evitar que el nivel de servicio aumente en el acceso principal, es necesario identificar en la matriz origen – destino, como se establece en la ilustración 89, los modos de transporte que realiza la Comunidad Universitaria Católica, teniendo en cuenta las unidades académicas que se trasladaran a la sede Ricaurte; de esta manera, se indica el proceso para la división origen - destino del Cantón Cuenca identificando el porcentaje de personas que se dirigen a la nueva sede.

a. Se identifico las líneas de buses que se brindan el servicio a la parroquia Ricaurte entre las que se tiene: línea 10 de color rojo y la línea 100 de color azul, descrito en la ilustración 84.

b. Se identifico las unidades académicas, casa administrativa y campus universitario.
c. Se obtuvo un área de influencia para las líneas de buses con una distancia de 200 metros.
d. Se obtuvo un área de influencia para las unidades académicas con una distancia de 500 metros.
e. De esta manera se consiguió la siguiente división que se identifica de color blanco con negro que atraviesa las parroquias de: El Batán, Sucre, San Blas, Totoracocha y Machángara.
f. Con la división realizada se ha identificado la zona norte y sur de estudio.
g. La zona norte está conformada por las parroquias: San Sebastián, Bellavista, El Vecino, Hermano Miguel y parte de Machángara.
h. La zona sur está conformada por las parroquias: Yanuncay, Huayna Cápac, Cañaribamaba, Monay y parte de Machángara.

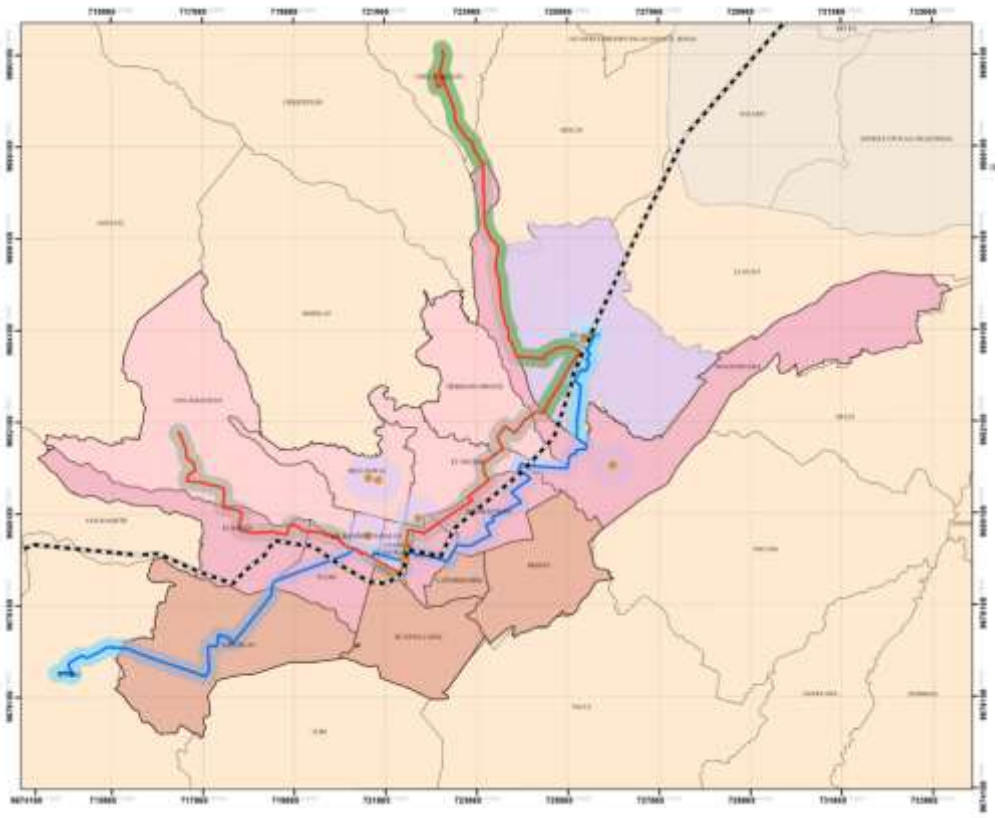


Ilustración 84: *División de la matriz Origen - Destino*
Fuente: *Autora*

Con los datos obtenidos de la ubicación del personal administrativo, docentes y estudiantes se tiene los siguientes desplazamientos que se presentan en las tablas 173 y 174 de las personas encuestadas en función de la matriz origen – destino.

1. **Área de influencia Norte**

Área de influencia Norte								
Parroquia	**Modo de transporte**						**Total**	**Porcentaje**
	Automóvil	**Bicicleta**	**Caminando**	**Motocicleta**	**Taxi**	**Transporte Público**		
San Sebastián	135	8	84	13	13	228	481	14.48
Bellavista	67	5	77	5	11	266	431	12.98
Gil Ramírez Davalos	68	1	40	3	8	106	226	6.80
El Sagrario	51	2	44	3	10	142	252	7.59
El Vecino	109	4	82	5	15	215	430	12.95
Hermano Miguel	48	1	52	4	6	149	260	7.83
El Batan	51	2	53	4	5	142	257	7.73
Sucre	39	3	44	4	10	111	211	6.35
San Blas	25	3	49	3	4	117	201	6.06
Totoracocha	64	8	87	4	8	185	355	10.68
Machángara	24	2	37	3	8	113	186	5.59
Fuera	15	0	0	3	2	13	32	0.95
Total	**695**	**38**	**649**	**55**	**99**	**1785**	**3321**	**100.00**
	3321							
Porcentaje	**20.94**	**1.13**	**19.54**	**1.65**	**2.98**	**53.76**		
	100.00							

Tabla 173: *Movilidad de parroquias de acuerdo al modo de transporte - Zona norte*
Fuente: *Autora*

2. **Área de influencia Sur**

Área de influencia Sur								
Parroquia	**Modo de transporte**						**Total**	**Porcentaje**
	Automóvil	**Bicicleta**	**Caminando**	**Motocicleta**	**Taxi**	**Transporte Público**		
Yanuncay	104	2	98	13	14	272	503	27.46
Huayna Cápac	69	3	57	5	6	168	308	16.81
Cañaribamba	67	3	49	6	5	123	253	13.81
Monay	60	1	60	7	16	191	335	18.29
El Batan	10	0	11	1	1	28	51	2.80
Sucre	20	1	9	1	2	22	54	2.95
San Blas	12	1	10	1	1	23	48	2.60
Totoracocha	16	2	17	1	2	37	74	4.05
Machángara	47	0	7	1	2	23	79	4.33
Fuera	58	0	0	10	7	50	126	6.90
Total	**464**	**12**	**318**	**45**	**55**	**938**	**1832**	**100.00**
	1832							
Porcentaje	**25.31**	**0.67**	**17.36**	**2.47**	**3.00**	**51.19**		
	100.00							

Tabla 174: *Movilidad de parroquias de acuerdo al modo de transporte - Zona sur*
Fuente: *Autora*

Hay que tener en cuenta que del total de las personas encuestas se obtuvo en la tabla 175 las personas que se movilizan y no se movilizan a la nueva sede.

Personas	Porcentaje
Movilizan a la nueva sede	84.92%
No se movilizan a la nueva sede	15.08%

Tabla 175: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*
Fuente: *Autora*

Esto se identificó de acuerdo a las encuestas origen – destino y la información brindada por la Jefatura de Construcción de acuerdo a las unidades académicas que se trasladaran a la nueva sede.

En función de ello se ha determinado en las tablas 176 y 177 lo siguientes desplazamientos por parroquia de acuerdo al modo de transporte que utilizan, cabe aclarar que las personas que se movilizan en bicicleta y caminan con el traslado a la nueva sede van a optar por: utilizar el transporte público (Línea 10 y Línea 100), vehículo privado o el transporte por parte de la Universidad que se propone más adelante.

3. **Área de influencia Norte**

Área de influencia Norte								
Parroquia	**Modo de transporte**						**Total**	**Porcentaje**
	Automóvil	**Bicicleta**	**Caminando**	**Motocicleta**	**Taxi**	**Transporte Público**		
San Sebastián	125	8	69	13	13	198	426	15.11
Bellavista	62	5	62	5	11	226	371	13.16
Gil Ramírez Davalos	63	1	25	3	8	81	181	6.42
El Sagrario	46	2	33	3	10	117	211	7.48
El Vecino	104	4	74	5	15	185	387	13.72
Hermano Miguel	43	1	42	4	6	124	220	7.80
El Batan	46	2	43	4	5	117	217	7.68
Sucre	34	3	34	4	10	86	171	6.06
San Blas	20	3	39	3	4	92	161	5.72
Totoracocha	59	8	77	4	8	145	300	10.63
Machángara	19	2	27	3	8	93	151	5.34
Fuera	10	0	0	3	2	11	25	0.87
Total	**630**	**38**	**525**	**55**	**99**	**1473**	**2820**	**100.00**
	2820							
Porcentaje	**22.35**	**1.34**	**18.62**	**1.94**	**3.51**	**52.24**		
	100.00							

Tabla 176: *Movilidad de las personas que se trasladan a la nueva sede – Zona Norte*
Fuente: *Autora*

4. **Área de influencia Sur**

Área de influencia Sur								
Parroquia	**Modo de transporte**						**Total**	**Porcentaje**
	Automóvil	**Bicicleta**	**Caminando**	**Motocicleta**	**Taxi**	**Transporte Público**		
Yanuncay	94	2	88	13	14	240	451	28.99
Huayna Cápac	59	3	47	5	6	143	263	16.90
Cañaribamba	57	3	39	6	5	103	213	13.69
Monay	50	1	50	7	16	167	291	18.70
El Batan	10	0	11	1	1	18	41	2.66
Sucre	20	1	9	1	2	17	49	3.15
San Blas	12	1	10	1	1	18	43	2.74
Totoracocha	16	2	17	1	2	27	64	4.12
Machángara	27	0	7	1	2	18	54	3.49
Fuera	38	0	0	10	7	30	86	5.55
Total	**384**	**12**	**278**	**45**	**55**	**782**	**1556**	**100.00**
	1556							
Porcentaje	**24.65**	**0.79**	**17.87**	**2.91**	**3.54**	**50.24**		
	100.00							

Tabla 177: *Movilidad de las personas que se trasladan a la nueva sede – Zona Sur*
Fuente: *Autora*

Con estos datos se ha establecido los siguientes desplazamientos hacia la nueva sede, que se identifica en la ilustración 85, obteniendo en la zona norte que el 22.35% se movilizara en automóvil, el 52.34% se movilizara en transporte público, el 1.94% se movilizara en moto y el 3.51% en taxi, los mapas se pueden observar con más claridad en la parte de Anexos.

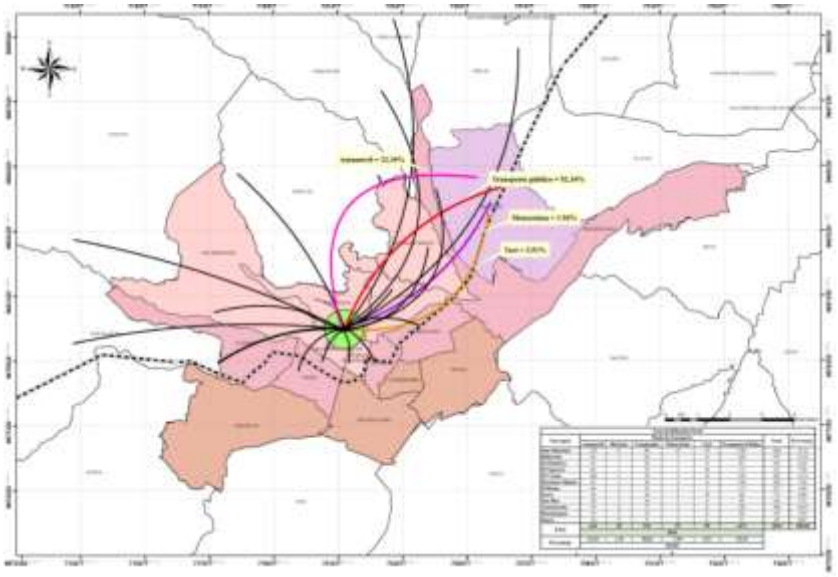


Ilustración 85: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

En la zona sur se tiene que el 24.65% se movilizara en automóvil, el 50.24% se movilizara en transporte público, el 2.91% se movilizara en moto y el 3.541% en taxi, como se especifica en la ilustración 86.

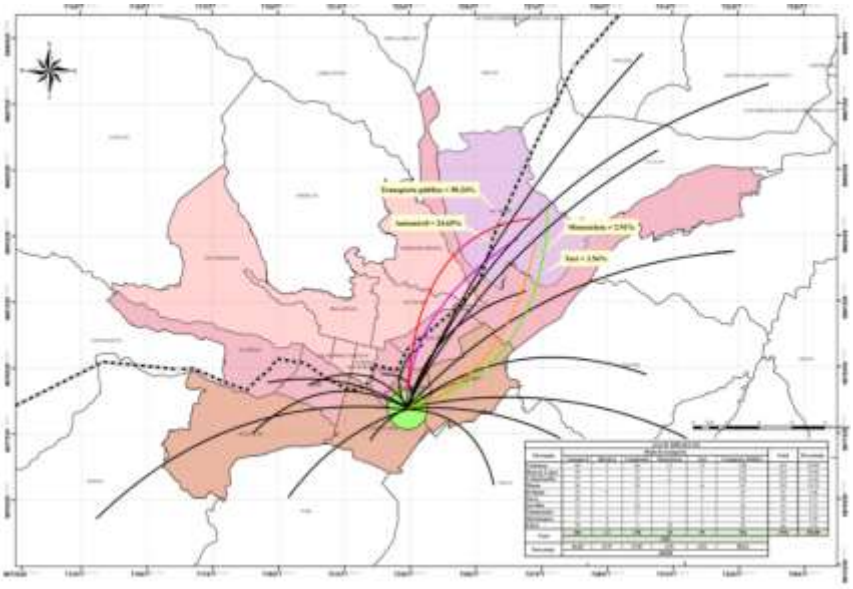


Ilustración 86: *Demanda vehicular vs Oferta Vial de la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha*

Fuente: *Autora*

El conteo vehicular realizado en la Av. 25 de marzo tiene 7.929 vehículos que circulan en la zona actualmente, con los datos obtenidos en las encuestas y matriz origen – destino se tuvo que un total de 9.197 vehículos se dirigirán al Campus Universitario, en función de ello se ha identificado el nivel de servicio para esta avenida; cabe recalcar que para este estudio se ha tomado como ente fundamental que la Universidad se ira trasladando progresivamente como se indica en la tabla 178, por lo cual se ha detallado el nivel de servicio cada 5 años.

Año	Nivel de Servicio
2020	D
2025	D
2030	D
2035	E
2040	E

Tabla 178: *Determinación del nivel de servicio por años de proyección*
Fuente: *Autora*

El **nivel de servicio** actual de la **Av. 25 de marzo es "D"**, debido a que representa una circulación compleja al tener una demanda vehicular superior a la oferta vial, este nivel de servicio estará hasta el año 2030; a partir de este año comienza a cambiar el nivel de servicio hasta el año 2040 con un nivel de servicio E, esto quiere decir que llega a tener problemas de movilidad serios.

De acuerdo al estudio de circulación vial se obtuvo los datos actuales de funcionamiento de la Av. 25 de marzo y Calle Miguel Uzcha, de tal manera que para poner en práctica la movilidad sostenible en los alrededores del Campus Universitario "Miracielos", se establece rutas alternas para evitar que estos niveles de servicio aumenten con el traslado de las Universidad Católica de Cuenca, produciendo un congestionamiento forzado y aumentando el crecimiento en el tiempo de llegada a los lugares de destino.

Actualmente existen vías que no son utilizadas por los usuarios, debido a que no conocen caminos alternos donde pueden disminuir su tiempo de llegada a la mitad. Mas adelante en el ítem de estrategias de movilidad se identifica las rutas que se han estudiado para mejorar la movilidad de la Universidad Católica de Cuenca hacia la nueva sede.

Si no se planifica el traslado de la Universidad Católica de Cuenca, esta parroquia colapsaría en aspectos de movilidad, por ello se procede a elaborar el modelo de movilidad hacia y dentro del Campus Universitario teniendo como prioridad los peatones

sobre los vehículos de acuerdo a la Pirámide de Movilidad, de esta manera se estaría cumpliendo los siguientes objetivos de movilidad:

1. Disminución del uso del vehículo privado
2. Fomentar el uso de transporte no motorizado (Bicicleta), transporte compartido y transporte público.

El traslado a la nueva sede, trae consigo un sin número de cambios a la parroquia Ricaurte tanto en el ambiento ambiental, social y económico, a continuación, se detalla algunos aspectos:

22.1.1 Ambiental

a. El Campus Universitario concebido como ciudad universitaria, contará con más espacios verdes, conservación del bosque que se encuentra en la parte posterior del predio.
b. Implementación de energías renovables mediante la facultad de ingeniería eléctrica y ambiental.
c. Fomentar y concientizar el uso de transportes no motorizados dentro del Campus Universitario.
d. Protección del recurso hídrico que se encuentra en el predio de la nueva sede.
e. Incrementar la reforestación en la parroquia Ricaurte, en áreas que sean dispuestas por el Municipio del Cantón Cuenca.
f. Crear programas por parte de la Universidad Católica de Cuenca para implementar la movilidad sostenible en la parroquia Ricaurte.

22.1.2 Social

a. Promover la igualdad social en el Campus "Miracielos", estableciendo accesos que permitan la facilidad de movilidad para las personas discapacitadas y público en general dentro y fuera de la sede.
b. Fomentar la aplicación y ejecución de las estrategias de movilidad en la Comunidad Universitaria Católica.
c. Disminuir la congestión vehicular en los accesos al Campus "Miracielos" y a través del programa *"Regreso a casa seguro",* incentivar a la Comunidad Universitaria Católica a utilizar transporte privado por parte de la Universidad y transporte compartido.

d. Optimizar los accesos al campus universitario identificando rutas alternas a las conocidas actualmente, evitando congestionamientos.

e. Fomentar e incentivar el uso de bicicletas, caminatas mediante la implementación de la nueva sede en el campus universitario.

f. Brindar a los usuarios y asistentes de la nueva sede una movilidad integrada, eficiente, inclusiva y sustentable.

22.1.3 Económico

a. Generación de actividades económicas a los alrededores del Campus Universitario.

b. Con el traslado de la Universidad Católica de Cuenca a la nueva sede, es posible que el GAD Parroquial mejore el aspecto de movilidad (Zonas peatonales más amplias, ciclovías, ampliación de vías vehiculares) en la zona, brindando comodidad y seguridad a la que actualmente no se encuentra ofreciendo la parroquia Ricaurte.

22.2. Planeación de la movilidad hacia el Campus Universitario

La planificación de la movilidad que genere la Comunidad Universitaria Católica – Matriz hacia la parroquia Ricaurte debe enfocarse en facilitar la movilidad en las diferentes actividades que se realicen con la implementación del Campus Universitario "Miracielos", el objetivo de planear la movilidad es gestionar los desplazamientos y se incentive al uso eficiente de los modos de transporte.

Se debe tener claro tres enfoques principales de la planificación de la movilidad hacia la parroquia Ricaurte:

a. Evitar / Reducir: Con la identificación de los motivos de viaje, en este caso es dirigirse a las unidades académicas, casa administrativa, centro de investigación "CITT" y laboratorios; se elaborará una planificación inteligente con rutas alternas para reducir el tiempo en desplazarse de su residencia a su lugar de estudio o trabajo ubicado en la nueva sede.

b. Cambiar: Se debe crear consciencia en las personas que hagan uso y visitantes del Campus Universitario a través de estrategias de movilidad fomentando el uso de modos de transporte diferentes (Transporte público y Transporte no motorizado), cambiando la mentalidad de las personas que actualmente hacen uso del vehículo privado.

c. Mejorar: Establecidas las estrategias de movilidad para la nueva sede, progresivamente las personas utilizarán medios de transportes no motorizados dentro del Campus Universitario estableciendo restricciones en la circulación del mismo, motivando el uso de la bicicleta, caminatas por la sede; y, a su a vez, para el regreso a su lugar de domicilio utilizar el transporte privado por parte de la Universidad o el vehículo compartido, estrategias de movilidad que más adelante serán detallas.

De acuerdo al estudio de circulación vehicular es indispensable agregar un carril de desaceleración con una longitud de 40.53 metros para ingresar al Campus Universitario evitando congestionamientos en la entrada por la Vía a Bibin y la salida será realizada por la Calle Miguel Uzcha, como se especifica en la ilustración 87 y 88.

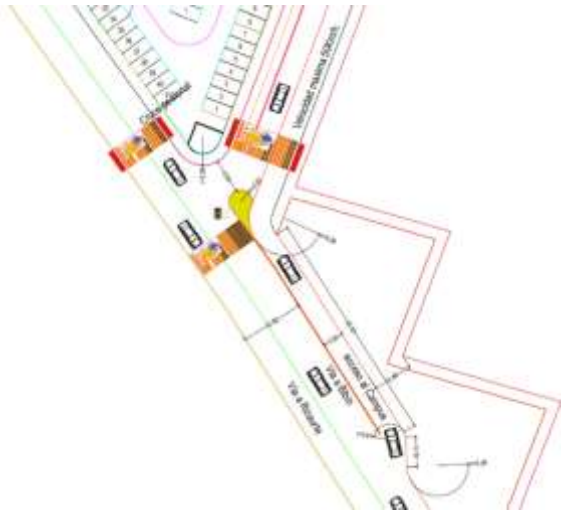


Ilustración 87: *Vía a Bibin – Entrada al Campus Universitario "Miracielos"*
Fuente: *Autora*

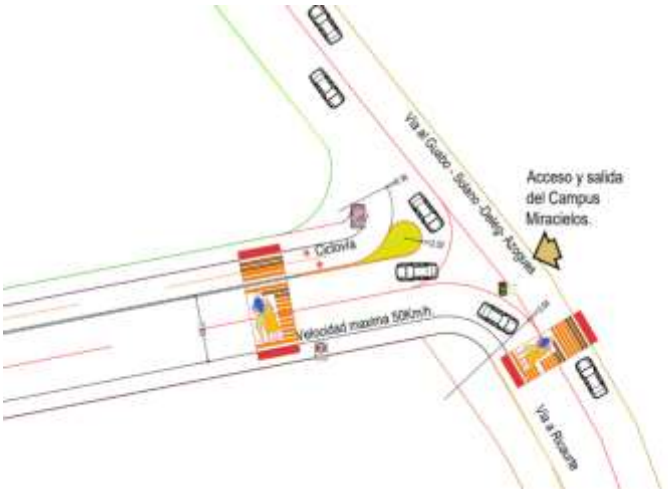


Ilustración 88: *Calle Miguel Uzcha – Salida del Campus Universitario "Miracielos"*
Fuente: *Autora*

23. MOVILIDAD DENTRO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO "MIRACIELOS" – SEDE RICAURTE

Claramente identificada la movilidad hacia el Campus Universitario, es momento de establecer el proyecto movilidad en la parte interna del mismo, en donde se desarrollará de manera más compleja la movilidad sostenible, siendo un ejemplo para la ciudad y el país.

Se tiene entendido que la movilidad sostenible es la disminución del uso de vehículos o transporte privado; según se indicó en el primer capítulo, los principios de movilidad consisten en 8 parámetros representativos, cada uno de ellos será explicado en función del proyecto de movilidad que se plantea en la nueva sede de esta casa de estudios:

a. **Caminar:** Se ha implementado camineras a lo largo del Campus, en donde se promoverá esta actividad, se disminuyen las vías de circulación vehicular dando prioridad al peatón, sobre los otros medios de transporte debidamente señalizadas para brindar la seguridad y comodidad dentro de estos espacios.
b. **Pedalear:** Se ha implementado redes ciclísticas a lo largo del campus, diseñadas para brindar seguridad y comodidad, se ha identificado estacionamientos estratégicos y seguros para las bicicletas de los usuarios.
c. **Conectar:** Cabe recalcar que la nueva sede, está contemplada como una ciudad universitaria sostenible, diseñada con patrones estratégicos que permitan la libre movilidad de peatones y ciclistas hacia las diferentes unidades académicas, administración, centro de investigación "CITT", laboratorios, bares, biblioteca, áreas de descanso, etc.; teniendo un solo acceso vehicular que atraviesa de este a oeste el campus universitario para estacionamiento de los mismos.
d. **Transportar:** Este principio hace referencia al transporte público, es necesario aclarar que como parte de una estrategia de movilidad es implementar el transporte privado por parte de la Universidad; brindando un transporte de alta calidad para los usuarios de esta casa de estudios como lo son: personal administrativo, docentes y estudiantes, estableciendo rutas y paradas estratégicas en la ciudad para brindar un servicio de transporte frecuente, rápido y directo hacia el Campus Universitario.
e. **Mezclar:** Es necesario conocer el uso de suelo que actualmente está dado por el GAD Municipal del Cantón Cuenca, para esta zona de estudio, permite establecer un balance óptimo entre las unidades académicas, espacios verdes, servicios de

transporte público, zonas residenciales, comercios en las instalaciones y alrededores del Campus Universitario.

f. **Compactar:** Al tener el estudio de circulación vial en los alrededores del campus universitario en la parroquia Ricaurte, se ha identificado rutas alternas a las existentes para disminuir el tiempo de recorrido hacia la nueva sede, teniendo en cuenta que el traslado de esta casa de estudios brindará un crecimiento en el desarrollo de esta parroquia.
g. **Densificar:** Con los datos actuales del estudio de circulación vehicular indicados en el capítulo dos y teniendo en cuenta el traslado progresivo de la Universidad Católica de Cuenca, es indispensable tener una planificación hacia y dentro de la nueva sede para evitar congestionamientos futuros de tráfico en la zona de acceso a la parroquia Ricaurte.
h. **Cambiar:** Se busca cambiar la mentalidad y concientizar a la Comunidad Universitaria Católica y público en general que haga uso de estas instalaciones, concientizar sobre la movilidad sostenible y realizar programas que faciliten el uso de transportes no motorizados dentro y fuera del campus, el uso del transporte privado por parte de la Universidad o vehículo compartido, de esta manera se motivará a los usuarios a mejorar su movilidad para realizar las actividades que requieran tanto dentro como fuera del Campus Universitario “Miracielos”.

Una vez indicado los principios de movilidad para el campus universitario, se procede a establecer al diseño de la movilidad sostenible interna.

23.1. Paisaje y aspectos físicos

En este ítem se hablará de manera general, algunos de los aspectos relevantes para la ejecución del proyecto de movilidad en el Campus “Miracielos”.

23.1.1 Análisis de la calidad del suelo

De acuerdo, a los estudios geotécnicos realizados por parte de la Universidad, el terreno presenta dos tipos de formaciones geológicas:

- ✓ **Formación Cuaternaria:** Presencia de terrazas aluviales
- ✓ **Formación Terciaria:** Presencia de la formación Magán

Se presenta un mapa geológico en la ilustración 89, por parte del proyecto PRECUPA, en el cual se identifica la formación geológica del sitio de estudio (En anexos se presenta el mapa completo):



Ilustración 89: *Mapa Geológico*
Fuente: *Autora – Proyecto PRECUPA*

Se entiende por ocupación de suelo, a los innumerables movimientos que se desarrollan en un espacio determinado por los ciudadanos, esta identificación se realizó con un radio de cobertura de 592 m^2, en base a estos datos se determina la ocupación de suelo que tiene los alrededores del Campus "Miracielos", como se identifica en la ilustración 90.



Ilustración 90: *Ocupación de Suelo*
Fuente: *Autora*

23.2. Espacios verdes

Conforme van pasando los años se ha dado un incremento en la crisis ecológica que soportan todos los seres humanos, cada día se hace más evidente la destrucción del medio ambiente, por lo que en el presente proyecto de movilidad es necesario la creación de una ciudad universitaria futurista y amigable con el ambiente.

La diversidad en los equipamientos (camineras, ciclovías, parqueaderos, espacios verdes, áreas de recreación, unidades académicas, administración, laboratorios, etc.) deben dar cobertura a las necesidades de la Comunidad Universitaria Católica, para mejorar la movilidad hacia y dentro del Campus "Miracielos". Este nuevo espacio que brindará la Universidad, debe garantizar una movilidad inclusiva, eficiente, sostenible, sustentable, entre el personal administrativo, docentes, estudiantes y personas en general, que hagan uso del mismo.

En la actualidad se percibe la presencia de zonas verdes como un parámetro de sostenibilidad en distintos niveles mundiales, estas zonas han estado presente en la ciudad desde sus inicios, pero con el paso del tiempo por el crecimiento poblacional, la creación de viviendas está destruyendo la naturaleza, actualmente hay pocas edificaciones que posean un espacio verde, debe haber proporción entre el área verde y el área edificada a construirse. La red verde en la ciudad tiene beneficios, no solo para los organismos que habitan, sino también para que los ciudadanos disfruten su estancia, si a esto se le añade los conectores, árboles y corredores verdes urbanos, su estructura es una verdadera red biológica.

Los futuros usuarios de este Campus Universitario encontraran desde su movilización hacia el centro de estudios como su estadía dentro del mismo, actividades que promueven el paseo, práctica de deportes, movilización entre facultades más amigables con el medio ambiente.

23.2.1 Áreas y lugares de estancia

Una vez identificada el sitio donde se emplazará el proyecto de movilidad es necesario detallar los lugares verdes y estancia dentro del campus con sus respectivas áreas planteadas por la Jefatura de Construcción, como se especifica en la tabla 179.

ÁREAS	
Área verde	32953.78 m^2
Área deportiva	38178.00 m^2
Área de bar	1500.00 m^2
Área de Cultura, Auditorio, Biblioteca	8800.00 m^2

Tabla 179: *Áreas planteadas por la Jefatura de Construcción*
Fuente: *Jefatura de Construcción de la Universidad Católica de Cuenca*

23.3. Facultades que se emplazaran en el Campus “Miracielos”

23.3.1 Distribución

De acuerdo a las áreas indicadas por la Jefatura de Construcción, se procede a realizar el diseño vial (camineras, ciclovías, parqueadero) y a su vez indicar la ubicación de las unidades académicas, el mismo se presenta en la parte de anexos.

23.3.2 Área por facultades

La Jefatura de Construcción, ha indicado las áreas de construcción de cada una de las unidades académicas, a continuación, se presenta en la tabla 180 con la información detallada.

Distribución	**Área m2**	
	Área Aproximada	**Área Aproximada en planta baja**
Ciencias Sociales, Periodismo, Información y Derecho	7643	3000
Administración	3766	1880
TIC's	2910	1400
Educación, Artes y Humanidades	2910	1400
Ingeniería, Industria y Construcción	6600	2640
Área de Investigación y Protección	21281	-
Bienestar y Salud, incluido área para hospital	31483	15741

Tabla 180: *Distribución de área por facultades*
Fuente: *Jefatura de Construcción UCACUE*

23.3.3 Área de parqueaderos

El área de parqueadero se diseñará en función de las encuestas origen – destino realizadas a la Comunidad Universitaria Católica, se identificó el tipo de transporte que utilizan y si encuentran estacionamiento fácilmente.

De acuerdo a la encuesta Origen – Destino en su ***pregunta 1: ¿Cuál es su medio de transporte para el desplazamiento a su lugar de estudio/trabajo?;*** se indican los porcentajes obtenidos en la tabla 181:

Tipo de transporte	Administrativos	Docentes	Estudiantes
Automóvil	49,19	76,85	15,03
Bicicleta	0	0,22	0,92
Caminando	11,38	5,84	19,88
Motocicleta	1,63	1,12	1,88
Taxi	7,32	6,29	2,39
Transporte Público	30,49	9,66	59,9
Total	**100%**	**100%**	**100%**

Tabla 181: *Porcentajes de personas que utilizan los diferentes tipos de transportes dentro de la Universidad*
Fuente: *Autora*

En la tabla anterior se identifican cuáles son los diferentes medios de transporte, por lo que tenemos que el personal docente utiliza el automóvil en un 76.85%, seguido del personal administrativo en un 49.19% y por último se encuentran los estudiantes en un 15.03%.

En la encuesta Origen – Destino, en su ***pregunta N.º 6: En caso de movilizarse en vehículo, ¿Encuentra estacionamiento fácilmente?***; se presenta en la tabla 182 los porcentajes de usuarios de acuerdo al análisis realizado para automóviles.

Estacionamientos de automóviles			
N.º 6	**Administrativos**	**Docentes**	**Estudiantes**
Si	35,79	36,15	37,46
No	64,21	63,85	62,54
Total	**100**	**100**	**100**

Tabla 182: *Porcentajes de personas que no encuentran estacionamiento*
Fuente: *Autora*

De acuerdo a los porcentajes presentados, indican que los usuarios encuentran estacionamiento en un 36.47%, mientras que la mayoría de ellos no encuentra estacionamiento fácilmente teniendo un equivalente de 63.53%.

Sin embargo, no debemos dejar de lado los estacionamientos para motos debido a que es un porcentaje bajo, hay personas que hacen uso de este medio de transporte, se presenta en la tabla 183, los porcentajes de acuerdo al análisis realizado.

Estacionamientos de motocicletas			
Nº 6	**Administrativos**	**Docentes**	**Estudiantes**
Si	50	40	39,39
No	50	60	60,61
Total	**100**	**100**	**100**

Tabla 183: *Porcentajes de personas que no encuentran estacionamiento*
Fuente: *Autora*

Los porcentajes que se presentan en la tabla anterior indican que los usuarios encuentran estacionamiento en promedio del 43.13%, mientras que la mayoría de ellos no encuentra estacionamiento, es decir un promedio del 56.87%.

De esta manera se indican el número de estacionamientos para cada una de las secciones que conforman la Comunidad Universitaria Católica, donde se estableció un parqueadero con 270 plazas a nivel, las mismas que se encuentran divididas entre el personal administrativo, docente, alumnado y personas con discapacidad.

a) Administrativo

Identificado los porcentajes del personal administrativo que utilizan automóviles, motos y teniendo en cuenta que algunos usuarios no encuentran estacionamiento fácilmente, se plantea las siguientes áreas de estacionamiento en la tabla 184.

Tipo de transporte	Número de estacionamientos
Automóviles	54

Tabla 184: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

b) Profesores

Identificado los porcentajes del personal docente que utilizan automóviles, motos y teniendo en cuenta que algunos usuarios no encuentran estacionamiento fácilmente, se plantea las siguientes áreas de estacionamiento en la tabla 185.

Tipo de transporte	Número de estacionamientos
Automóviles	45

Tabla 185: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

c) Estudiantes

Identificado los porcentajes de estudiantes que utilizan automóviles, motos y teniendo en cuenta que algunos usuarios no encuentran estacionamiento fácilmente, se plantea las siguientes áreas de estacionamiento, en la tabla 186.

Tipo de transporte	Número de estacionamientos
Automóviles	154

Tabla 186: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

d) Personas con discapacidad

La Universidad Católica de Cuenca tiene trabajadores y estudiantes con capacidades especiales por lo que se ha establecido estacionamientos reservados para ellos, como se especifica en la tabla 187.

Tipo de transporte	Número de estacionamientos
Automóviles	7

Tabla 187: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

e) Público en general

Al ser un nuevo campus universitario, habrá personas que hagan uso de este centro, por lo que es indispensable establecer lugares reservados, de acuerdo a ello tenemos, como se especifica en la tabla 188.

Tipo de transporte	Número de estacionamientos
Automóviles	10

Tabla 188: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

El actual parqueadero se encuentra ubicado a la entrada del Campus Universitario, por la Vía a Bibin, actualmente tiene un área de 2545.67 m^2, con una oferta de 92 plazas. Con los datos expuestos se identificarán alternativas para el área de estacionamiento:

23.3.4 Primera alternativa

De acuerdo a los datos obtenidos de las encuestas origen – destino se procedió a realizar una ampliación del estacionamiento con un área de 7252.86 m^2, teniendo una oferta a nivel de 270 plazas de vehículos; cabe mencionar que se cuenta con estacionamientos de bicicleta y con dos espacios reservados para el transporte privado por parte de la Universidad, como se indica en la ilustración 91.

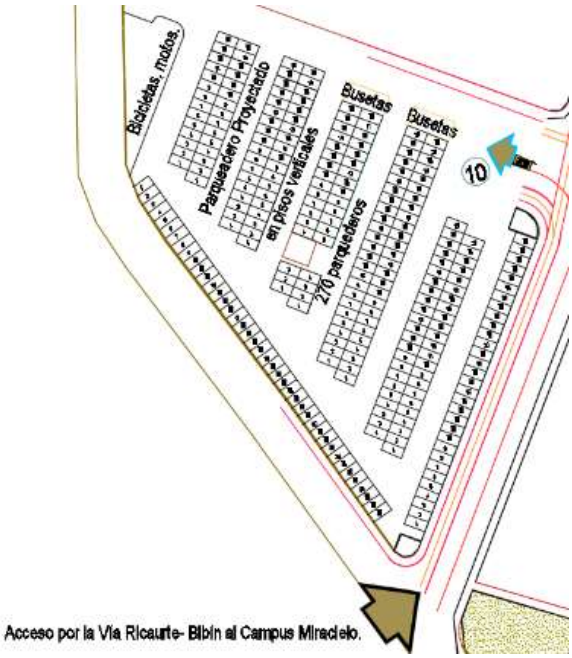


Ilustración 91: *Áreas de estacionamiento*
Fuente: *Autora*

23.3.5 Segunda alternativa

De acuerdo a la investigación realizada en el parqueadero ubicado en la Av. De Américas – Casa Administrativa, se puedo observar el alto flujo vehicular que ocupa el mismo y de la misma forma se identificó el número de estudiantes que se movilizan en vehículo por lo que, se propone un edificio de dos plantas para estacionamientos con un área de 14505.72 m^2, manteniendo la misma disposición que se encuentra a nivel con 540 plazas de estacionamiento en total.

Cabe recalcar que el estacionamiento debe ser cobrado a toda la Comunidad Universitaria Católica mediante sistemas de tarjetas o TAG's., de igual manera se cobrará al público que haga uso de este centro de estudios, de acuerdo a los valores que se crea conveniente.

23.4. Disposición, dimensionamiento y configuración de los detalles de camineras peatonales, ciclo vías.

Si un sistema vial, no está bien estructurado con una clara jerarquía y distinción entre las diversas modalidades de circulación, produce caos en la circulación interna. Si los cruces entre diversas modalidades de circulación no están bien resueltos, provocan conflictos que afectan la seguridad de los usuarios. La función de la vialidad interna del Campus Universitario, es propiciar acceso e interrelación entre todos los puntos de una zona mediante un sistema de circulación organizada, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios en términos de sus modalidades principales de transporte (vehicular, peatonal, ciclística).

Es conveniente estructurar un sistema completo que incorpore de una manera organizada las cualidades de circulación, estableciendo jerarquías, direcciones y sentidos según el flujo de circulación origen - destino.

El sistema vial está compuesto por varios subsistemas y cada uno depende de la modalidad de circulación; estos deben ser funcionalmente congruentes o compatibles entre sí.

23.4.1 Camineras peatonales

Las camineras son de uso exclusivo para la circulación de peatones, y a su vez se relacionan con los componentes del conjunto y constituyen uno de los factores de integración más importantes. De acuerdo al alto flujo de personas que harán uso del mismo se ha establecido un paso peatonal de 4.00 metros de ancho, como se indica en la ilustración 92.



Ilustración 92: *Paso peatonal*
Fuente: *Autora*

23.4.2 Datos geométricos de camineras

a) Anchos de camineras

De acuerdo, al estudio de movilidad realizado a la Universidad Católica de Cuenca, alrededor de 10.714 usuarios formaran parte del Campus “Miracielos” teniendo en cuenta el aumento del personal administrativo, docentes y estudiantes para el año 2030 con un total de 12.508 usuarios. Se estableció los anchos necesarios de acuerdo a la cantidad de personas que harán uso del mismo, la dimensión del ancho de veredas son 2.00 a 3.00 metros, según indica la ilustración 93 a la 95.

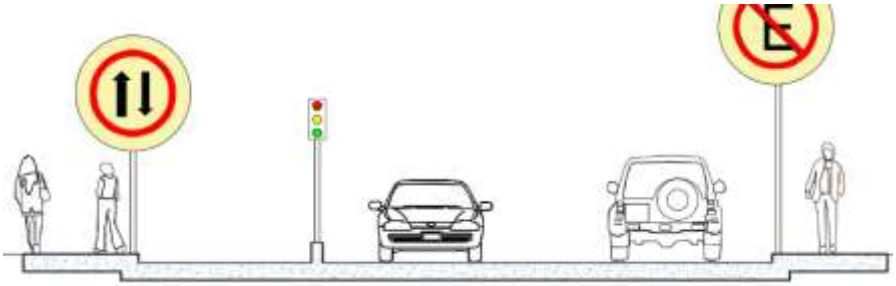


Ilustración 93: *Acceso principal con ancho de vereda de 2.00 metros*
Fuente: *Autora*

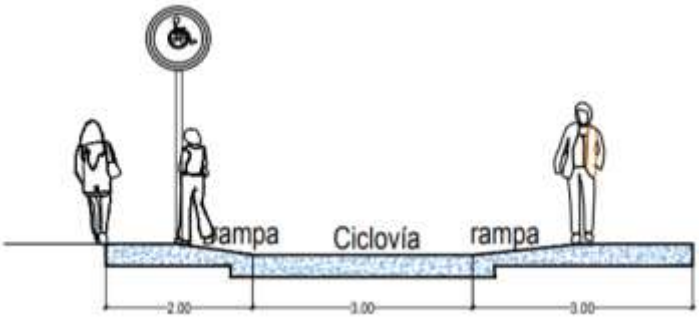


Ilustración 94: *Ancho de vereda de la ciclovía interna*
Fuente: *Autora*

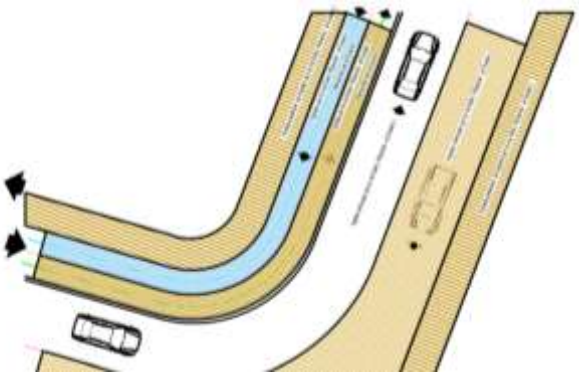


Ilustración 95: *Vista en planta de las secciones de veredas*
Fuente: *Autora*

b) Pendientes admisibles en caminos peatonales

El autor (Samaniego), establece un rango admisible para que los peatones se sientan cómodos al momento de movilizarse, en la ilustración 96, se indican las pendientes admisibles para camineras.

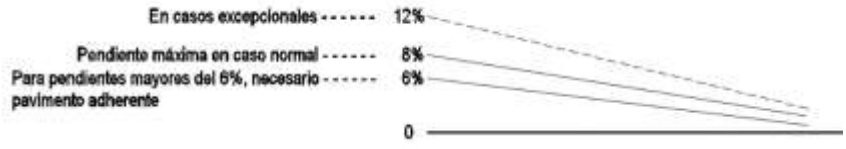


Ilustración 96: *Pendientes admisibles en caminos peatonales*
Fuente: (Samaniego, 1984)

Los respectivos datos se presentarán en la parte de anexos, para el caso se ha establecido una pendiente entre el 6% a 8%.

c) Pendientes en rampa

El autor (Samaniego), establece un rango admisible para que las personas discapacitadas puedan movilizarse en rampa, sin ningún impedimento. Una rampa con una pendiente superior al 6%, es necesario utilizar pavimento adherente, además de barandillas a ambos lados para minusválidos, especificada en la ilustración 97.

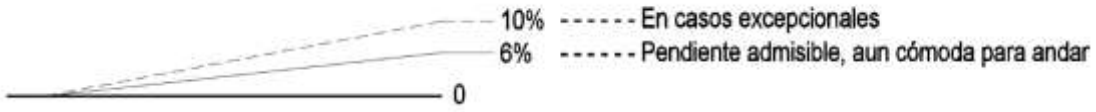


Ilustración 97: *Pendientes admisibles en rampas*
Fuente: (Samaniego, 1984)

Es necesario tener en cuenta que este tipo de rampas deben ser colocadas en todas las áreas que se unan camineras, vías, ciclovías y edificios que se vayan a construir dentro del campus universitario, previniendo que la movilidad de las personas con capacidades especiales sea completamente segura y cómoda.

d) Trazos geométricos de camineras

Para el trazado geométrico de caminera se identificará los parámetros de diseño y se lo elabora mediante el programa AutoCAD Civil 3D, de igual manera se presentará el alineamiento horizontal y vertical en las ilustraciones 98 y 99. Los planos completos se podrán observar en la parte de anexos.

- ✓ **Parámetros de diseño**
    - Ancho mínimo = 2.00 metros
    - Velocidad de diseño = 10 km/h
    - Tipo de terreno = Ondulado
    - Pendiente de diseño = 2.00%

Con estos datos, se procede a realizar el alineamiento horizontal sobre la topografía de estudio, se presenta a continuación.

- ✓ **Alineamiento horizontal**

El presente alineamiento se lo realizo con una velocidad de diseño de 10 km/h; el mismo comenzó en la cota 0+072.00 que es intersección con la ciclovía que fue diseñada hasta su punto final de 0+200.

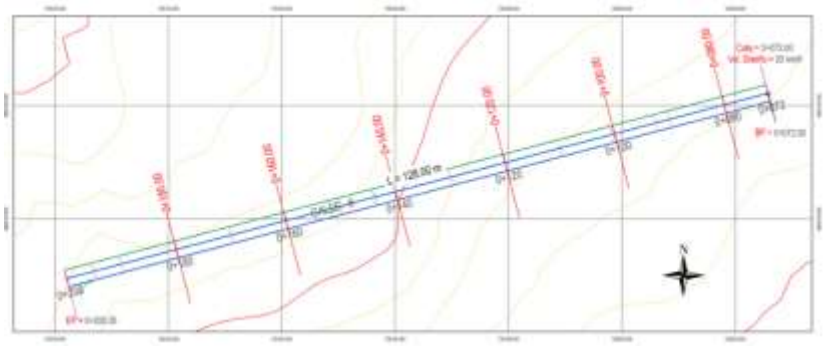


Ilustración 98: *Alineamiento horizontal de Calle Peatonal 6*
Fuente: *Autora*

- ✓ **Alineamiento vertical**

El presente alineamiento cumple con las condiciones presentadas anteriormente con una pendiente del 3.90% en una longitud de 128.00 metros.

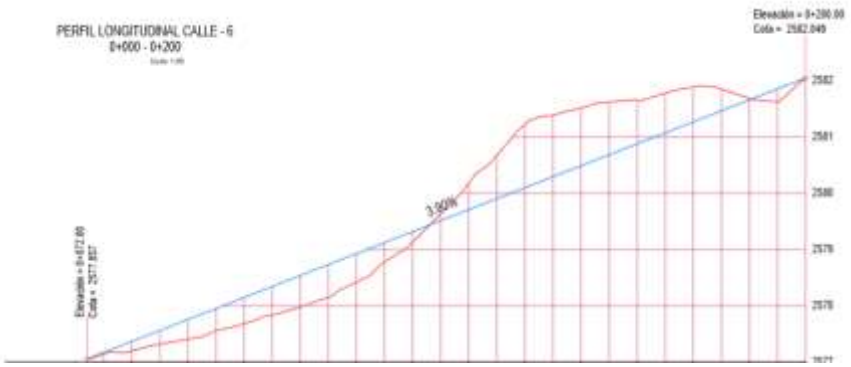


Ilustración 99: *Alineamiento vertical de Calle Peatonal 6*
Fuente: *Autora*

De la misma forma se presenta la tabla 189 de corte y relleno de acuerdo a las secciones que se ha obtenido:

Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+080.00	0.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.00	0.80	0.00	10.00	0.84	10.00	0.84
0+120.00	1.23	0.00	19.31	0.00	29.30	0.84
0+140.00	2.00	1.02	10.29	19.16	39.59	20.00
0+160.00	0.00	3.56	0.00	54.78	39.59	74.78
0+180.00	0.00	2.34	0.00	59.01	39.59	133.77

Tabla 189: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6*
Fuente: *Autora*

De esta manera se realizará el análisis de cada una de las camineras que se han establecido para el Campus "Miracielos". En la parte de anexos se puede observar los planos viales de las demás camineras propuestas.

e) Superficies de camineras

Para el revestimiento de estas superficies se propone utilizar materiales reciclables entre ellos tenemos productos de caucho que son flexibles, antideslizantes e impermeables, como se identifica en la ilustración 100, teniendo los siguientes aspectos.

- **a.** Resistente a impactos
- **b.** Aislamiento de sonidos
- **c.** No permite filtraciones
- **d.** Fácil limpieza y mantenimiento
- **e.** No es conductor de la electricidad
- **f.** No se deforma o daña con las raíces de los árboles
- **g.** No absorbe humedad
- **h.** Sensación agradable al pisar
- **i.** No es tóxico



Ilustración 100: *Superficie de revestimiento*
Fuente: *Autora*

Las baldosas de caucho tienen dimensiones de 60 x 60 cm y un espesor de 1.50 cm. Para la instalación de estas baldosas se recomienda realizar un estudio geotécnico y diseño de pavimentos para obtener la estructura deseada y sobre la capa de concreto instalar las baldosas para evitar deformaciones a lo largo de las camineras.

23.4.3 Bandas de separación

Por razones de seguridad, se recomienda la separación entre la zona peatonal y la zona de circulación vehicular por medio de vegetación u otros obstáculos.

El cercado es una medida de seguridad necesaria en caminos peatonales junto a calles de tráfico. La visibilidad en los pasos de peatones es una condición indispensable para la seguridad, por ello, el recorrido de los caminos, calles no deben ser obstaculizados dentro del campo visual tanto del conductor como del peatón. En las entradas principales al Campus Universitario se ha establecido una banda de separación 0.20 cm de alto entre la ciclovía y vías de circulación vehicular.

23.4.4 Escaleras

El ancho mínimo de escaleras en caminos peatonales y edificaciones debe tener una dimensión de 3.00 metros para facilitar la movilidad de los usuarios, ofreciendo así un acceso cómodo a los diferentes espacios que se plantean, a continuación, se presentan algunas ilustraciones de 101 a la 104 de escalares que se pueden utilizar.



Ilustración 101: *Escalera plana de doble paso*
Fuente: *Autora*

Las dimensiones para escalera plana son 60.00 cm de huella y 18.00 cm de contrahuella.

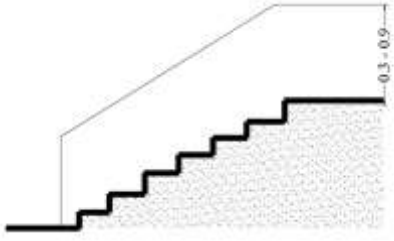


Ilustración 102: *Escalera normal*
Fuente: *Autora*

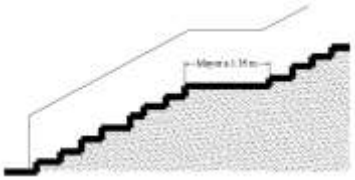


Ilustración 103: *Escalera normal con descanso luego de 15 – 18 peldaños*
Fuente: *Autora*

Las dimensiones para este tipo de escaleras son de 25.00 cm huella y 18.00 cm en contrahuella; en el caso de escaleras que tengan más de 15 peldaños es necesario que exista una zona de descanso con una distancia mayor a 1.35 m.

23.4.5 Escaleras con rampas

La altura máxima que se recomienda para escaleras con rampas es de 4.00 metros, la misma requiere tener una superficie adherente para evitar deslizamientos en las personas discapacitadas. En la presente imagen se identifican la opción que se propone para realizar dentro del Campus, debido a que facilita la movilidad.

Para brindar una movilidad inclusiva es necesario disponer de este tipo de escaleras, las dimensiones son de 30 cm para la rampa y el ancho entre ellas es de 35 cm, como se indica en las siguientes ilustraciones comprendidas 109 y 110. De igual manera el ancho de huella es de 25cm y de contra huella es de 18 cm.

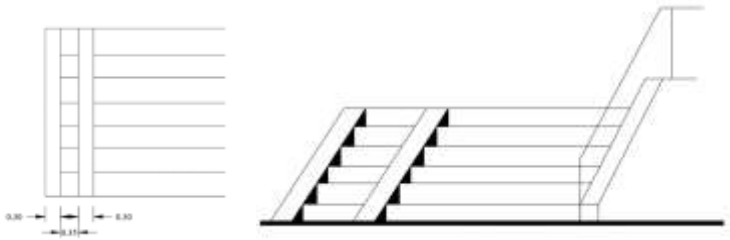


Ilustración 104: *Dimensiones para las rampas en escaleras*
Fuente: *Autora*

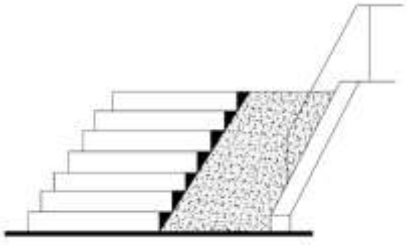


Ilustración 105: *Escalera con rampa*
Fuente: *Autora*

23.5. Ciclo vías

Para el diseño de ciclovías se ha establecido con un ancho de 1.50 metros por carril, en este caso se implementará dos carriles, uno por sentido, como se indica en la ilustración 106 y 107.

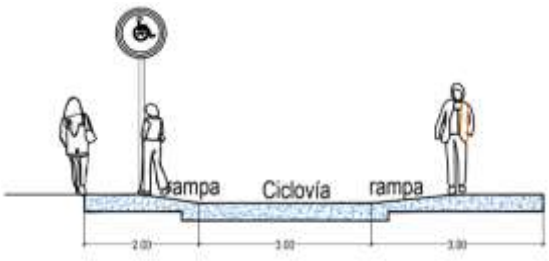


Ilustración 106: *Dimensiones de ciclovías internas*
Fuente: *Autora*

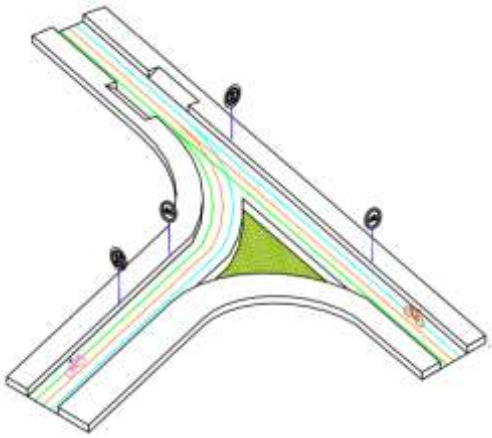


Ilustración 107: *Dimensiones de ciclovías internas*
Fuente: *Autora*

23.5.1 Trazo geométrico de ciclo vías

Para el trazado geométrico de ciclovías se identificará los parámetros de diseño y se lo elabora mediante el programa AutoCAD Civil 3D, de igual manera se presentará el alineamiento horizontal y vertical en las ilustraciones comprendidas 108 y 109. Los planos completos se podrán observar en la parte de anexos.

- ✓ **Parámetros de diseño**
  - Ancho mínimo = 1.50 metros
  - Velocidad de diseño = 20 km/h
  - Tipo de terreno = Ondulado
  - Pendiente = 5.00%

- ✓ **Alineamiento horizontal**

El presente alineamiento se lo realizo con una velocidad de diseño de 20 km/h., el mismo comenzó en la cota 0+000 y su punto final es 0+160.82

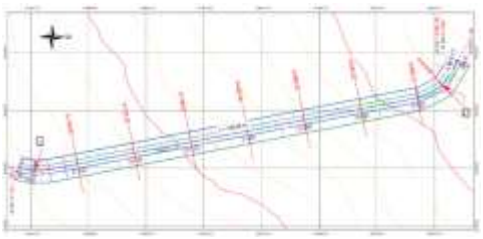


Ilustración 108: *Alineamiento horizontal de Ciclovía Calle 5*
Fuente: *Autora*

- ✓ **Alineamiento vertical**

El presente alineamiento cumple con las condiciones presentadas anteriormente con una pendiente del 6.91% en una longitud de 130.40 metros.

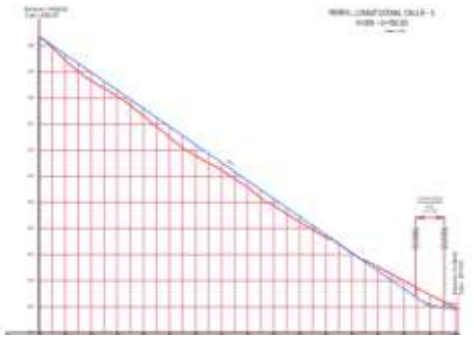


Ilustración 109: *Alineamiento vertical de Ciclovía Calle 5*
Fuente: *Autora*

De la misma forma se presenta la tabla 190 de corte y relleno de acuerdo a las secciones que se ha obtenido:

Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+010.80	1.49	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
0+020.80	2.45	0.01	20.91	0.03	28.91	0.03
0+040.80	1.80	0.00	44.29	0.10	65.28	0.13
0+060.80	3.85	0.00	50.40	0.00	115.68	0.13
0+080.80	1.75	0.00	46.85	0.00	163.85	0.13
0+100.80	1.89	0.01	26.39	0.06	192.04	0.19
0+120.80	0.32	0.64	14.14	6.47	206.18	6.66
0+140.80	0.60	2.97	3.21	36.10	209.39	42.76

Tabla 190: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6*
Fuente: *Autora*

23.5.2 Superficies de camineras

Para el revestimiento de estas superficies se propone utilizar materiales reciclables entre ellos tenemos: productos de caucho flexibles, antideslizantes e impermeables para ciclovías, como se identifica en la ilustración 110.



Ilustración 110: *Superficies de revestimiento*

Para la instalación de estas baldosas se recomienda realizar un estudio geotécnico, diseño de pavimentos para obtener la estructura deseada y sobre la capa de concreto instalar las baldosas para evitar deformaciones a lo largo de las ciclovías.

24. ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS

El acceso a los estacionamientos es por la entrada principal del Campus "Miracielos", por la Vía a Bibin frente a la fábrica de Plásticos Rival, en los planos se indica la ubicación del parqueadero.

24.1. Disposición y configuración de las plazas de estacionamiento

Las dimensiones del área de estacionamiento se han identificado de acuerdo al tipo de automóvil estándar, como se indica en las ilustraciones 111.

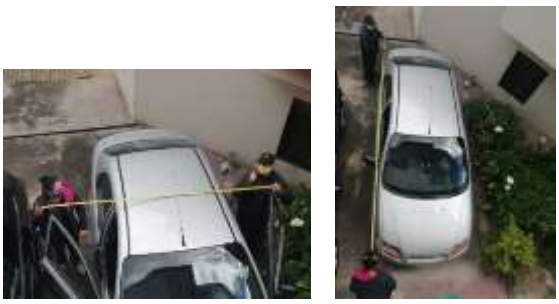


Ilustración 111: *Dimensiones para estacionamientos*
Fuente: *Autora*

De acuerdo a las mediciones que se realizó al vehículo tenemos un ancho de 2.30 metros por un largo de 4.40 metros, aclarando que a estas dimensiones deben ser sumadas las distancias de bandas de seguridad.

Las dimensiones finales para la disposición y configuración de las plazas de parqueo se ha propuesto un ancho de 2.60 m y un largo de 5.50 m, garantizando la comodidad y seguridad de los usuarios, estas medidas son mayores a las establecidas por el GAD Municipal del Cantón Cuenca debido a que ofrecen mayor comodidad y seguridad al momento de bajarse del automóvil. En el caso del bus o busetas se ha planteado un ancho de 5.00 m por 10.00 m de largo.

A su vez se identifica la zona de parqueadero para el transporte por parte de la Universidad, de esta manera se muestra el plano de la zona de parqueo, el mismo cuenta con 270 zonas de parqueadero en la primera planta y en total tenemos 540 estacionamientos planteado en el edificio, como se especifica en la ilustración 96.

24.1.1 Trazo geométrico de vías de acceso

Para el trazado geométrico de vías se identificará los parámetros de diseño y se lo elabora mediante el programa AutoCAD Civil 3D, de igual manera se presentará el alineamiento horizontal y vertical, como se identifica en las ilustraciones 112 y 113. Los planos completos se podrán observar en la parte de anexos.

- ✓ **Parámetros de diseño**
  - Ancho mínimo = 3.65 metros
  - Velocidad de diseño = 30 km/h
  - Tipo de terreno = Ondulado
- ✓ **Alineamiento horizontal**

El presente alineamiento se lo realizó con una velocidad de diseño de 30 km/h; el mismo comenzó en la cota 0+000 y su punto final es 0+113.10

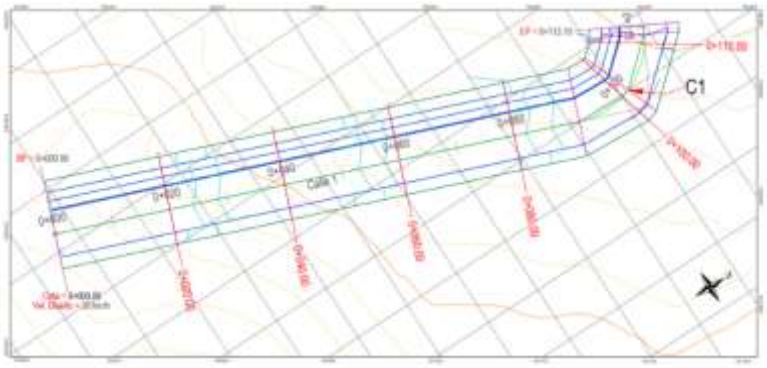


Ilustración 112: *Alineamiento horizontal de Entrada Principal al Campus – Calle 1*
Fuente: *Autora*

- ✓ **Alineamiento vertical**

El presente alineamiento cumple con las condiciones presentadas anteriormente con una pendiente del 6.89% en una longitud de 113.10 metros.



Ilustración 113: *Alineamiento vertical de Entrada Principal al Campus – Calle 1*
Fuente: *Autora*

De la misma forma se presenta la tabla 191 de corte y relleno de acuerdo a las secciones que se ha obtenido:

Tabla 191: *Tabla de volúmenes de la Calle Peatonal 6*
Fuente: *Autora*

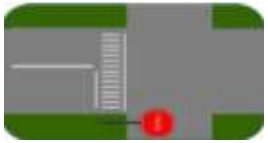
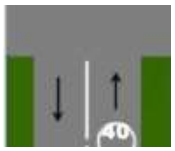
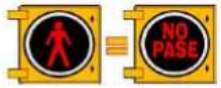
En el anexo 1d se identifica todos los planos de movilidad para el campus universitario.

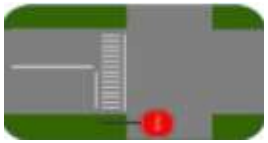
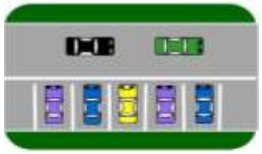
24.1.2 Superficie de vías y estacionamientos

La superficie de rodadura para las vías de entrada principal al Campus “Miracielos” se propone que sean asfaltadas con la señalización correcta, identificando los parqueaderos del personal administrativo, docentes, estudiantes, personas discapacitadas, transporte por parte de la Universidad y público en general.

25. SEÑALIZACIÓN

La señalización son todos los avisos, marcas, leyendas que se encuentran ubicadas en carreteras, vías, veredas para regular el tráfico vehicular. Es necesario identificar la señalización que se debe incorporar en la nueva sede, y de igual manera realizar el mantenimiento respectivo cuando el Campus Universitario entre en funcionamiento, como se especifica en la tabla 192.

Ubicación	Tipo de señalización	Señal de tránsito	
Entrada y Salida del Campus Universitario	Señalización horizontal	Linea continua: Restringe la circulación vehícular, ningun vehículo puede adelantar o rebasar.	
		Linea de borde: Indica los límites de la calzada.	
		Cruce peatonal: Se pintan sobre las intersecciones que tengan discos PARE o instituciones educativas.	
		Flechas sobre el pavimento: Indican la dirección obligatoria de circulación de vehículos.	
	Señalización vertical	Velocidad máxima: Indica la velocidad máxima permitida sobre la cual se debe circular.	
		Semáforo: Sirve para dirigir y regular el tránsito vehícular.	
		Semaforo peatonal: Sirve para digirir y regular el tráfico peatonal.	
		Linea continua: Restringe la circulación vehícular, ningun vehículo puede adelantar o rebasar.	

Señalización interna	Señalización horizontal	Linea de borde: Indica los límites de la calzada.	
		Cruce peatonal: Se pintan sobre las intersecciones que tengan discos PARE o instituciones educativas.	
		Estacionamiento en bateria: Son áreas que se pintan a 90º, por seguridad de los usuarios es necesario que se estacionen en la parte posterior de la vereda para tener un buena incorporacion al tráfico.	
	Señalización vertical	Pare: Esta señal se instala en aproximaciones a intersecciones donde tiene prioridad una sobre la otra y obliga a parar antes de entrar a la interseccion	
		Una via izquierda o derecha: Indica los sentidos obigatorios que se deben circular.	
		Doble vía: Indica que se puede ciruclar en doble sentido por la vía	
		No entre: Indica que se encuentra restringido el paso a la vía	
		No adelantar: Prohibe realizar maniobras de adelantamiento en vías.	
		Uso exclusivo de bicicleta: Indica el carril exlusivo de ciclistas.	

		Estacionamiento permitido: Indica sitios de estacionamientos en área especifica.	
		Estacionamiento reservado para personas con discapacidades: Indica estacionamientos reservados para personas con capacidades especiales y tengan el distintivo otrogado por el CONADIS	
		Bar	
		Basurero	
		Hospital	

26. ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS "MIRACIELOS" – SEDE RICAURTE

Las estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos" – Sede Ricaurte surge como una necesidad debido al alto flujo vehicular que existe en la parroquia y a los altos desplazamientos que genera la Comunidad Universitaria Católica hacia los diferentes campus. Las estrategias de movilidad son programas, proyectos y acciones encaminadas para mejorar las condiciones de calidad de la Comunidad Católica de Cuenca en la nueva sede, este estudio servirá para la toma de decisiones en la elaboración del Plan de Movilidad para los usuarios del Campus "Miracielos" nueva sede de la Universidad Católica de Cuenca.

Conforme a los estudios de circulación vehicular y encuestas origen – destino, se plantean estrategias de movilidad que permitirán dar un giro completo a la movilidad y accesibilidad en la nueva sede de esta casa de estudios.

Las diferentes estrategias tienen como objetivo primordial el uso de transportes más sostenibles disminuyendo el uso del automóvil privado y opten por un nuevo sistema de transporte. A continuación, se indican las estrategias de movilidad para del Campus "Miracielos":

26.1. Estrategia 1: Vehículo compartido

De acuerdo a la encuesta realizada tenemos que un 72% de personas estaría dispuesto a compartir el vehículo ya sea con compañeros de trabajo o estudio, mientras que un 28% no estaría dispuesto a realizarlo. Hay que tener en cuenta que el 16.57% estaría dispuesto a cambiarse a este modo de transporte.

Ahora bien, para incentivar a las personas para que utilicen este medio de transporte es necesario explicarles en que consiste el programa denominado *"**Regreso a casa seguro"***, el cual plantea realizar un registro del número de veces que las personas comparten su vehículo y así establecer un incentivo, los cuales podrían ser: semana gratuita de parqueadero, estacionamiento definidos, descuentos en el canon de estacionamiento, como se indican en las tablas 193 y 194. De esta manera tenemos una frase que va perfectamente con este tipo de estrategia: *"Cuando compartimos el carro es como cuando tenemos visita en casa: somo más respetuosos con nuestros actos, más responsables, más formales y prestamos más atención a lo que hacemos."* (2017)

Estrategia:	*Promover el uso del vehículo compartido*			
Agentes implicados	**Medios necesarios**	**Tipologías**	**Recomendaciones**	**Beneficios**
Comunidad Universitaria Católica	Estacionamiento de vehículos	Dos o más personas estén de acuerdo para utilizar coches de manera alternada	Aquellas personas que se acojan a este sistema, se les realizará un registro para luego identificar cuáles son los incentivos de promover este sistema de transporte, teniendo en cuenta que se debe habilitar una plataforma para que los usuarios vayan ingresando sus datos y de esta manera realizar el registro respectivo.	Reduce costos de viaje
	Programa "*Regreso a casa seguro"*	Dos o más personas que se pongan de acuerdo para repartir gastos en el trayecto		Disminuye el cansancio y fatiga
		Cada semana incentivar a los demás compañeros a utilizar este medio de transporte a cambiar su de vehículo para ir a la nueva sede.		Reduce el desgaste del vehículo y mejora la salud de las personas
		Evitar el congestionamiento vehicular en la nueva sede, debido a que existe alto tráfico en la zona, utilizando las rutas alternas.		Las personas que se acojan a este beneficio disfrutaran de lugares propio de estacionamientos

		Aplicación ***"Yo te llevo"***	Debe ser utilizada únicamente por estudiantes; la misma consiste en elaborar una aplicación en la cual los estudiantes indiquen su destino y personas que le quedan cerca de su destino puede irse junto.	• Disminuir el uso del vehículo. • Gestionar plazas de parqueo.

Tabla 193: *Estrategia: Promover el uso de vehículo compartido*
Fuente: *Autora*

En función del uso compartido de vehículos para llegar al centro de estudio y posteriormente utilizar la bicicleta, Scooter, patineta o simplemente caminar para llegar a su lugar de destino. Se deberá recalcar que aquí se tendrá en cuenta las personas que hagan uso del vehículo compartido y transporte por parte de la Universidad donde se ira elaborando un registro para luego establecer su incentivo.

<table>
<tr><td colspan="5"><u>Análisis de plazas de estacionamientos</u></td></tr>
<tr><td>Agentes implicados</td><td>Medios necesarios</td><td>En que consiste</td><td>Puesta en marcha</td><td>Beneficios</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Comunidad Universitaria Católica</td><td>Plazas de estacionamiento definidas para el personal administrativo, personal docente, estudiantes, personas discapacitadas y público en general.</td><td>De acuerdo a como se indicó anteriormente existes definidas las plazas de estacionamiento para cada uno de los usuarios, mejorando así la movilidad de cada uno de estos sectores.</td><td rowspan="3">Se deberá tener un sistema contabilizado del número de plazas existentes, las mismas que deben cumplir con las dimensiones antes expuestas.</td><td rowspan="3">Beneficia a las personas que se acogen a vehículo compartido garantizando la prioridad de estacionamiento.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Programa de tarjetas</td><td>Personas que hagan uso del vehículo compartido</td></tr>
<tr><td>El parqueadero debe ser cobrado a la Comunidad Universitaria de acuerdo a los conceptos de movilidad, visitas, carros de emergencia y personas discapacitadas</td></tr>
</table>

		Es indispensable mejorar la movilidad al ingreso del Campus mediante dispositivos electrónicos conocido como *"TAG's"* en el cual permite el pago directamente sin necesidad de parar, esto evitara una congestión al ingreso evitando de esta manera demoras; esto debe ser utilizado por los usuarios de esta casa de estudios.		

Tabla 194: *Estrategia: Gestionar estacionamientos*
Fuente: *Autora*

26.2. Estrategia 2: Transporte por parte de la Universidad

Para movilizar a la comunidad universitaria se han establecido tres rutas en función de los lugares de residencia, de acuerdo a la encuesta realizada tenemos que el 43.08% de personas están dispuestas a utilizar este medio y que existen un 52.84% de personas que hacen uso del transporte público actualmente.

El uso del transporte público, los tiempos de viajes van aumentar debido a que las líneas de buses tienen rutas preestablecidas y frecuencias de viaje que van incrementar, afectando la movilidad hacia este campus e incrementando el congestionamiento, el estrés por no llegar a tiempo a su trabajo o estudio.

La estrategia consiste en definir paradas claves en nodos donde se concentre la mayor población de acuerdo a sus parroquias de residencia, de igual manera en las vías principales de la ciudad donde no existan tal cantidad de tráfico, de manera que los tiempos de llegada a cada parada sea similar en todos los alrededores de la ciudad y luego trasladarlos a la nueva sede, ya que a muchas personas se les complica su desplazamiento debido al tiempo, horarios, falta de transporte privado, horario de transporte público escasos, etc, como se indica en la tabla 195.

<table>
<tr><td>Estrategia:</td><td colspan="3"><u>Utilizar el transporte por parte de la Universidad</u></td></tr>
<tr><td>Agentes implicados</td><td>Medios necesarios</td><td>Recomendaciones</td><td>Beneficios</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Comunidad Universitaria Católica</td><td>Paradas accesibles, seguras.</td><td rowspan="6">La mejor forma de cambiar el modo de transporte es realizar una semana las comparaciones de tiempo</td><td>Ahorro de tiempo de transporte</td></tr>
<tr><td>Flota de buses o busetas por parte de la Universidad</td><td>Ahorro económico</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Proporcionar información actualizada de horarios, paradas, frecuencias</td><td>Disminución del volumen de vehículos de circulación</td></tr>
<tr><td>Las personas llegan a su trabajo descansado y sin estrés</td></tr>
<tr><td>Reduce la necesidad de crear más espacios para el estacionamiento</td></tr>
<tr><td>El sistema de cobro debe ser a través del carnet de la Universidad que les proporciona al personal administrativo, docentes y estudiantes; con ello se puede realizar un registro de las personas que hagan uso del transporte y con ello establecer incentivos.</td></tr>
</table>

Tabla 195: *Estrategia: Transporte por parte de la Universidad*
Fuente: *Autora*

26.2.1 Propuesta transporte por parte de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA.

El sistema de transporte se encuentra relacionado con la parte socioeconómica, cabe resaltar que se realizó la pregunta en la encuesta origen - destino: ***En caso de que su carrera o lugar de trabajo sea trasladado a la Sede Ricaurte - Campus Miracielos, ¿Le gustaría que la Universidad disponga de buses o busetas con paradas estratégicas para el traslado?;*** conforme se analizó la información obtenida, se presenta en la tabla 196 los siguientes porcentajes:

Transporte por parte de la Universidad			
	Administrativo	**Docente**	**Estudiantes**
si	94,62	94,48	88,04
no	5,38	5,52	11,96
Total	100	100	100

Tabla 196: *Encuesta, transporte por parte de la Universidad*
Fuente: *Autora*

La tabla anterior indica que la mayoría de las personas encuestadas están de acuerdo con que se implemente buses o busetas con paradas estratégicas, las mismas que han sido analizadas de acuerdo a la movilidad que genera el personal administrativo, personal docente y estudiantes de acuerdo a las parroquias de residencia. Para implementar un sistema de transporte es necesario que exista una relación entre: el sistema de transporte, el sistema de actividades y la estructura de flujo, de acuerdo a ello se tiene las siguientes relaciones:

a. **Primera relación:** Debe existir una relación entre la cantidad de pasajeros que se movilicen a este centro de estudios mediante el transporte privado por parte de la Universidad y las actividades que realicen dentro de la nueva sede.
b. **Segunda relación:** Debe existir una relación entre las actividades de estudio o trabajo que realice la Comunidad Universitaria Católica y la cantidad de tiempo que se demoran realizando las mismas, produciendo una disminución en el tiempo de llegada.
c. **Tercera relación:** Establecer rutas que permitan acortar los tiempos de llegada para generar las actividades en el centro de estudios.

Por lo que es indispensable elaborar un análisis multicriterio en función del estudio origen – destino para obtener rutas óptimas del transporte por parte de la Universidad Católica de Cuenca – Sede Ricaurte, que faciliten la movilidad a este centro de estudios.

26.2.2 Encuestas origen – destino

Las encuestas origen – destino resultan de suma importancia para realizar un análisis y evaluación de los desplazamientos de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz.

26.2.3 Zonificación del área de estudio

Para la evaluación de los desplazamientos, es indispensable realizar la zonificación de acuerdo a los lugares de residencia hacia sus lugares de destino (unidades académicas, casa administrativa, laboratorio de suelos y centro de investigación CITT), como se indican en las ilustraciones 114.

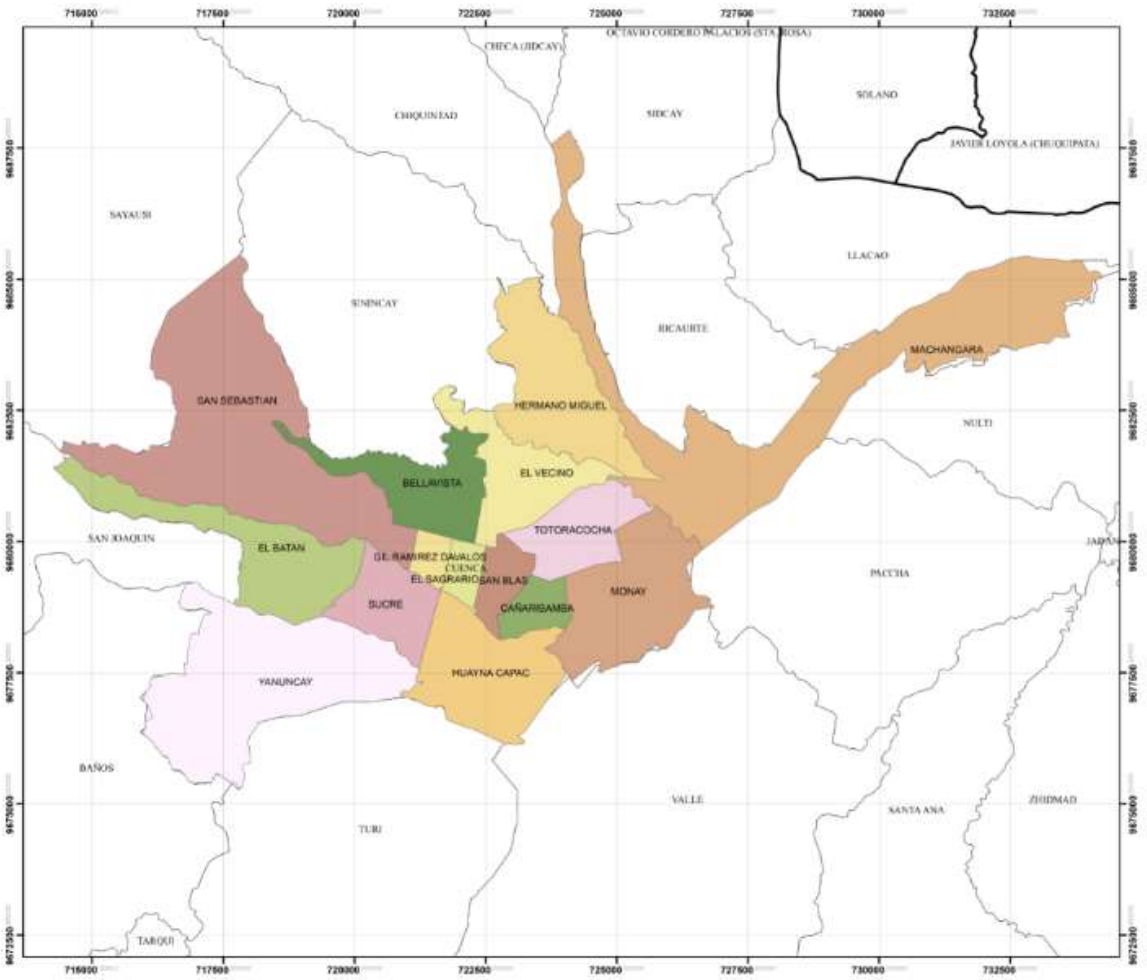


***Ilustración 114**: Zonificación de la matriz origen – destino para el personal administrativo y docente de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz*
***Fuente:** Autora*

26.2.4 Identificación de variables

Luego del proceso de recolección de información, se procede a realizar una base de datos para identificar las variables como se indica en la tabla 197, que se necesitan para elaborar la matriz origen – destino.

Nº	Variable
1	Número
2	Fecha
3	Tipo de modo de transporte
4	Parroquia de origen
5	Parroquia de destino
6	Motivo de viaje
7	Tiempo de viaje

Tabla 197: *Variables para el procesamiento de las encuestas Origen - Destino*
Fuente: *Autora*

Con estas variables se procede a realizar el procesamiento de información para determinarla cantidad de viajes que se realizan de su lugar de origen a su destino.

26.2.5 Generación de la matriz Origen – Destino

Los estudios Origen – Destino para la Universidad Católica de Cuenca, sirven para obtener datos del tipo y número de viajes que se realizan a las diferentes unidades académicas, casa administrativa, laboratorios y centros de investigación desde su zona de residencia (Origen) hasta su zona de trabajo o estudio (Destino), indispensable para la planeación del transporte por privado por parte de la Universidad y mejorar la movilidad en la nueva sede.

Para obtener esta matriz fue necesario identificar la zona de residencia de las personas que fueron encuestadas (Personal Administrativo, Personal Docente y Estudiantes), como se indica en las ilustraciones 68 a la 70.

Con la zonificación y variables identificadas anteriormente, se procede a la generación de la matriz origen – destino para la Universidad Católica de Cuenca, que a continuación se presenta en la tabla 198 a la 202.

MATRIZ ORIGEN - DESTINO DEL *PERSONAL ADMINISTRATIVO* DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - MATRIZ																		
Origen / Destino	**Bellavista**	**Cañaribamaba**	**El Batan**	**El Sagrario**	**El Vecino**	**Gil Ramirez Davalos**	**Hermano Miguel**	**Huayna Capac**	**Machangara**	**Monay**	**Ricaurte**	**San Blas**	**San Sebastian**	**Sinicay**	**Sucre**	**Totoracocha**	**Yanuncay**	**Total**	**Porcentaje %**
Bellavista	14	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	8.08
Cañaribamaba	13	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	8.08
El Batan	5	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	4.23
El Sagrario	8	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6.54
El Vecino	10	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5.77
Gil Ramirez Davalos	10	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	5.38
Hermano Miguel	11	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17	6.54
Huayna Capac	9	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4.62
Machangara	10	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	5.77
Monay	13	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6.92
Ricaurte	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.15
San Blas	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	2.69
San Sebastian	8	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	4.62
Sinicay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.38
Sucre	11	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	20	7.69
Totoracocha	14	0	0	2	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	23	8.85
Yanuncay	18	0	0	4	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	33	12.69
Total	158	0	0	23	63	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	**260**	**100**
Porcentaje %	60.77	0.00	0.00	8.85	24.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**100**	

Figura: *Matriz Origen - Destino del personal Admininistrativo de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz*
Fuente: *Autora*

MATRIZ ORIGEN - DESTINO DEL *PERSONAL DOCENTE* DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - MATRIZ																		
Origen / Destino	**Bellavista**	**Cañaribamaba**	**El Batan**	**El Sagrario**	**El Vecino**	**Gil Ramirez Davalos**	**Hermano Miguel**	**Huayna Capac**	**Machangara**	**Monay**	**Ricaurte**	**San Blas**	**San Sebastian**	**Sinicay**	**Sucre**	**Totoracocha**	**Yanuncay**	**Total**	**Porcentaje %**
Bellavista	19	0	0	11	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	41	8.70
Cañaribamaba	14	0	0	13	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	39	8.28
El Batan	12	0	0	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	4.25
El Sagrario	9	0	0	13	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30	6.37
El Vecino	10	0	0	8	2	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	27	5.73
Gil Ramirez Davalos	12	0	0	8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4.88
Hermano Miguel	16	0	0	8	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	32	6.79
Huayna Capac	10	0	0	6	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	23	4.88
Machangara	14	0	0	6	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26	5.52
Monay	16	0	0	6	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	33	7.01
Ricaurte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
San Blas	3	0	0	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2.76
San Sebastian	10	0	0	8	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4.88
Sinicay	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.42
Sucre	20	0	0	6	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	7.22
Totoracocha	19	0	0	11	3	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	40	8.49
Yanuncay	24	0	0	23	13	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	65	13.80
Total	209	0	0	135	75	0	0	0	46	0	6	0	0	0	0	0	0	**471**	**100**
Porcentaje %	44.37	0.00	0.00	28.66	15.92	0.00	0.00	0.00	9.77	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**100**	

Figura: *Matriz Origen - Destino del personal Docente de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz*
Fuente: *Autora*

Origen / Destino	Abdon Calderón	Azogues	Baños	Bellavista	Biblian	Camilo Ponce	Cañar	Cañaribamba	Chauca	Checa	Chican	Chiquintad	Chontamarca	Chordeleg	Cojitambo	Cuenca	Cumbe	Deleg	Ducur	Dug-Dug	El Batán	Carmen de Pujili	El Pan	El Progreso	El Sagrario	El Tambo	El vecino	Gil Ramirez Davalos	Gima	Giron	Guachapala	Gualaceo	Gualleturo	Guapan	Hermano Miguel	Tambo
Abdon Calderón	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azogues	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baños	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bellavista	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biblian	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camilo Ponce	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cañar	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cañaribamba	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chauca	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Checa	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chican	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chiquintad	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chontamarca	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chordeleg	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cojitambo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuenca	0	0	0	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cumbe	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ducur	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dug-Dug	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Batán	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carmen de Pujili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Pan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Progreso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Sagrario	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Tambo	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El vecino	0	0	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gil Ramirez Davalos	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gima	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giron	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guachapala	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gualaceo	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gualleturo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guapan	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hermano Miguel	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tambo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huaynacapac	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingapirca	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jadán	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javier Loyola	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Llacao	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ludo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luis Cordero	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machangará	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mariano Moreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Molleturo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monay	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nabon	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nazon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nulti	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochoa Leon	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Octavio Cordero (Santa Rosa)	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paccha	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paute	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pindiling	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Principal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quingeo	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remigio Crespo (Gualaceo)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ricaurte	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Antonio	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Blas	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Felipe de Oña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Fernando	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Francisco de Sageo	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Joaquin	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Miguel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Sebastian	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Ana	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Isabel	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saraguro	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sayausi	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevilla de Oro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sidcay	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigsig	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simon Bolivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sinicay	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suscal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarqui	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomebamba	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totoracocha	0	0	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turi	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turupamba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Union	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Victoria del Portete	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yanuncay	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zhidmad	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zhud	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	1803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	0	991	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcentaje	0.00	0.00	0.00	40.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.71	0.00	22.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MATRIZ ORIGEN - DESTINO DEL ALUMNADO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - MATRIZ

Huaynacapac	Ingapirca	Jadán	Javier Loyola	Llacao	Ludo	Luis Cordero	Machangará	Mariano Moreno	Molleturo	Monay	Nabon	Nazon	Nulti	Ochoa Leon	Octavio Cordero (Santa Rosa)	Paccha	Paute	Pindiling	Principal	Quingeo	Remigio Crespo (Gualaceo)	Ricuarte	San Antonio	San Blas	San Felipe de Oña	San Fernando	San Francisco de Sageo	San Joaquin	San Miguel	San Sebastian	Santa Ana	Santa Isabel	Saraguro	Sayausi	Sevilla de Oro	Sidcay	Sigsig	Simon Bolivar	Sinicay	Solano	Sucre
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura: *Matriz Origen - Destino del Alumnado de la Universidad Católica de Cuenca - Matriz*
Fuente: *Autora*

Suscal	Tarqui	Tomebamba	Totoracocha	Turi	Turupamba	Union	Valle	Victoria del Portete	Yanuncay	Zhidmad	Zhud	Total	Porcentaje %
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	1.018
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	4.478
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	6.468
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.384
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.611
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	3.573
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.204
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.158
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.317
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.384
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	451	10.199
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.430
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.090
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	3.030
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	1.900
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.226
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	4.772
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0.633
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.339
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.158
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	1.651
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.158
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	2.148
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	3.844
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.090
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.384
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	2.035
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	3.189
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0.769
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.384
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.565
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	1.244
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.158
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	3.528
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	2.352
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	1.244
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237	5.360
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.271
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.384
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	1.967
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.090
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0.475
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.249
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	1.651
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	2.284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.045
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.611
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	5.314
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274	6.196
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.611
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	2.510
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305	6.897
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.113
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.023
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4422	100
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Identificado los orígenes y destinos de la Comunidad Universitaria Católica, es preciso elaborar mapas cartográficos en los que se identifique los tipos de movimientos que realizan, de esta manera se presenta en las siguientes ilustraciones 115 y 116 del mapa origen – destino entre las provincias del Azuay y Cañar respectivamente.

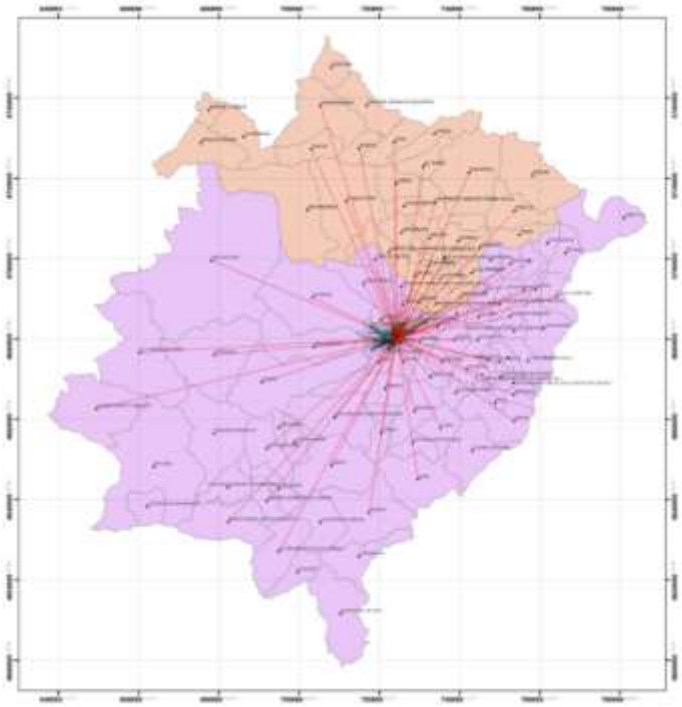


Ilustración 115: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca*
Fuente: *Autora*



Ilustración 116: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca*
Fuente: *Autora*

Cabe recalcar, que existen personas que viajan desde parroquias urbanas y rurales de nuestro cantón hacia ciudad, por lo que se ha identificado el punto de destino el terminal terrestre, y de ahí, se desplazaran a las unidades académicas y residencias de la Universidad Católica, como se muestra en la ilustración 117.

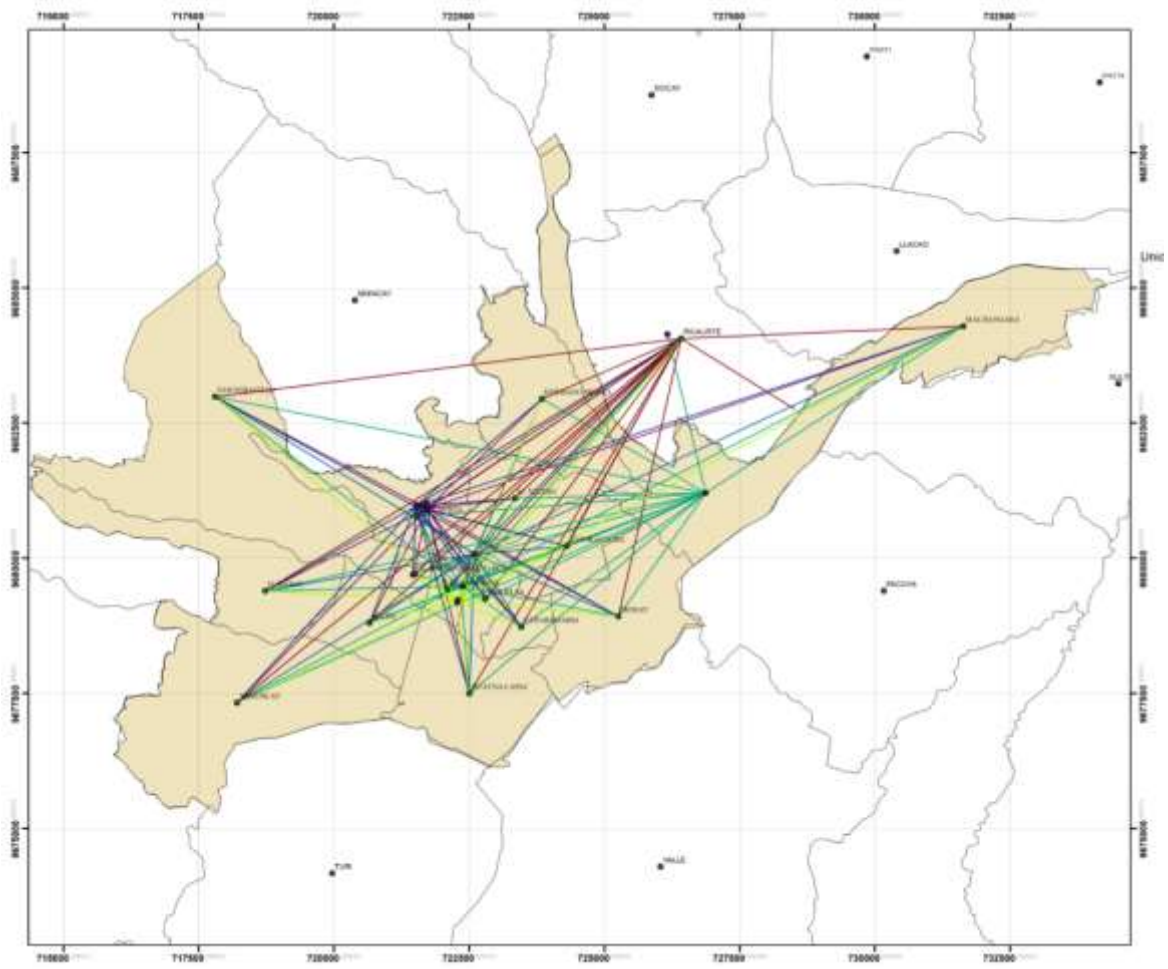


Ilustración 117: *Matriz Origen – Destino de la Universidad Católica de Cuenca*
Fuente: *Autora*

Por tanto, se puede identificar los desplazamientos que realizan Docentes, Personal administrativo y estudiantes hacia las diferentes unidades académicas de acuerdo a la parroquia de residencia.

26.2.6 Motivos de viaje

El motivo de viaje se obtiene por la distribución de movilidad que realiza la Comunidad Universitaria Católica hacia las diferentes unidades académicas, casa administrativa, laboratorios y centro de investigación CITT. Los motivos de viaje se dan por trabajo (Administrativo y Docentes) con un 14.19%, mientras que por estudio (Estudiantes) con

un 85.81%, esto se puede obtener en función de las encuestas origen – destino realizadas, como se indica en la tabla 203.

Motivo	Muestra	%
Trabajo	731	14.19
Estudio	4422	85.81
Total	5153	100

Tabla 203: *Motivo de viaje en función de las encuestas origen – destino.*
Fuente: *Autora*

26.2.7 Análisis multicriterio para identificar y establecer rutas óptimas para el Transporte por parte de la Universidad Católica de Cuenca – Sede Ricaurte

a) Introducción

El presente estudio se basa en el análisis de la movilidad diaria del personal administrativo, docentes y estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz; en el cual se pretende establecer estrategias alternativas de transporte, entre las cuales se encuentra la ruta que comienza en la Av. 25 de marzo, llegando a la Ferretería "JPG" se gira a mano izquierda en la Calle F, sigue la Vía San Miguel y Calle La Florida hasta llegar a la Vía a Bibin, esta ruta es de vital importancia para Campus "Miracielos", nueva sede de la casa de estudios superior.

Actualmente la ciudad de Cuenca, tiene un alto flujo de circulación vehicular debido a que el transporte público se caracteriza por no ser seguro y por la incomodidad que representa (de acuerdo a lo que se analizó en el Capítulo 3), por lo que su población local opta por caminar, movilizarse en vehículo privado, transportase en taxi u otros modos de transporte alternativos para llegar a su destino.

De acuerdo a los estudios previos desarrollados por la Secretaria de Movilidad y la Empresa Pública de Movilidad EMOV-EP, del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Cuenca; existe un aumento en la flota de buses, puesto que diferentes empresas cubren la misma ruta.

En la actualidad con la puesta en marcha del TRANVIA como nuevo sistema de transporte en la ciudad, se debe identificar rutas que se integren y mejoren la movilidad de los usuarios y en particular de los integrantes de la Comunidad Universitaria Católica en el marco de evitar congestión vehicular y en busca de optimizar la calidad del servicio.

Dentro de lo metodológico, una herramienta fundamental para este trabajo fue la elaboración de encuestas origen – destino a la Universidad Católica de CUENCA - Matriz, que permitieron determinar el número de personas que utilizan el transporte público, taxi, automóvil, bicicleta, motocicleta en la actualidad, y con esta base, establecer las posibles rutas óptimas para una mejor movilización hacia el nuevo centro de estudios.

El estudio de esta problemática beneficiará a los usuarios de los diferentes medios de transporte que se movilizan a las unidades académicas y, sobre todo, con el cambio de las sedes se hace necesario pensar en un sistema que facilite su traslado y su información.

b) Área de estudio

El área de estudio se encuentra comprendida entre las siguientes parroquias: Cuenca (zona urbana) y Ricaurte (zona rural), dentro de la provincia del Azuay.

La parroquia de Ricaurte se encuentra limitada por:

- **Norte:** Parroquia rural Sidcay
- **Sur:** Parroquia urbana Cuenca
- **Este:** Parroquia rural Llacao
- **Oeste:** Parroquia rural Cuenca

De esta manera se identifica el mapa de ubicación del área en estudio, como se indica en la ilustración 1

c) Metodología para obtener las áreas, rutas, paradas y tiempos óptimos

Matriz ponderación – puntuación

Se realiza un análisis de los lugares estratégicos para la ubicación de paradas del transporte privado por parte de la Universidad para el traslado de sus usuarios a la nueva sede; se aplicó la técnica de análisis multicriterio para la toma de decisiones o también conocida como la herramienta de Ponderación – Puntuación (Betancourt, 2020), esta consiste en una matriz que tiene escalas valorativas comprendidas entre 0 y 1, como se indica en la tabla 204.

Criterio	Valoración
0	Menos importante
1	Mas relevante

Tabla 204: *Criterios de valoración de la matriz ponderación – puntuación*
Fuente: *Autora*

Para la elección del ámbito más importante se valoró la dimensión técnica como la más relevante seguida de la parte social, ambiental y económica, en ese orden dando valores de importancia de acuerdo a los criterios de valoración indicados en la tabla 205.

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	∑	%
Ambiental	1	0	1	0	**2**	**18,18**
Social	1	1	1	0	**3**	**27,27**
Técnico	1	1	1	1	**4**	**36,36**
Económico	0	0	1	1	**2**	**18,18**
Total					**11**	**100**

Tabla 205: *Matriz ponderación – puntuación*
Fuente: *Autora*

Definición de criterios

Se analizó cuatro criterios: Ambiental, Social, Técnico y Económico; que se los relacionó con los factores de decisiones para identificar los lugares estratégicos en función de los lugares de residencia; tiempos de movilización; estudios relacionados (Circulación vehicular parroquia Ricaurte, Encuestas Origen – Destino) y, la ubicación de las unidades académicas, casa administrativa y Campus "Miracielos". De esta manera se indican los ámbitos y factores de decisión que influyen como se especifica en la tabla 206:

Ámbitos	Criterios
Ambiental	Distancia de áreas ambientales sensibles
Social	Población Universidad Católica de Cuenca (UCACUE)
	Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa, Campus "Miracielos"
	Parroquias de residencia
Técnico	Distancia desde la parroquia de residencia a la Unidades Académicas, Casa Administrativa, Campus Universitario
	Pendientes
	Ancho de vía
	Tipo de calzada

	Congestión vehicular
	Línea de buses
Económico	Tiempos recorridos

Tabla 206: *Matriz de criterios*
Fuente: *Autora*

En donde:

- ✓ **Distancias de áreas ambientalmente sensibles:** Para la aplicación de este proyecto es necesario tener en cuenta la restricción de este tipo de áreas (Reservas naturales, parques arqueológicos, cuerpos de agua, etc).
- ✓ **Población UCACUE:** Grupo focal que hace uso de este medio de transporte, es decir, los estudiantes, docentes y personal administrativo, de la Universidad Católica de Cuenca – Matriz.
- ✓ **Ubicación de las Unidades Académicas, Casa Administrativa y Campus "Miracielos":** La ubicación de las unidades académicas, casa administrativa y Campus Universitarios, de las cuales hace uso la Población UCACUE.
- ✓ **Parroquias de residencia:** De acuerdo a las encuestas Origen – Destino realizadas para el presente proyecto, se identificó las parroquias de residencia la población encuestada.
- ✓ **Distancia desde la parroquia de residencia a la Unidades Académicas, Casa Administrativa:** Con la ubicación de las personas conforme su parroquia de residencia es necesario determinar la distancia desde cada una de las parroquias a sus lugares de trabajo o estudio.
- ✓ **Pendientes:** En función de la topografía donde se encuentra ubicada la ciudad de Cuenca fue necesario se identificar los rangos de pendientes para evitar que las paradas o rutas se encuentren en lugares alejados con pendientes pronunciadas que incide en la vía de acceso.
- ✓ **Ancho de vía:** Este criterio es utilizado para determinar la fluidez el transporte por parte de la Universidad para el ingreso, en función de la cantidad de vehículos que hacen uso de la misma.
- ✓ **Tipo de calzada:** Es necesario identificar el tipo de calzada que tiene la ciudad debido a que con ello determinamos cual es la capacidad de la vía y el flujo vehicular que existe en la mismas, evitando así aglomeración o congestionamientos.

- ✓ **Congestión vehicular:** Este criterio es utilizado para establecer restricciones dentro del análisis multicriterio debido a la influencia del alto número de vehículos que acceden a las vías es gravitante en el tiempo de llegada de las personas a lugares de estudio, trabajo, entre otros.
- ✓ **Línea de buses:** Se identifica las líneas de buses que existen en la ciudad y a su vez se destaca cuáles son las más cercanas a las diferentes unidades académicas, casa administrativa y Campus "Miracielos".
- ✓ **Tiempos de recorrido:** Fue necesario identificar los tiempos de recorrido que realizan las personas desde su lugar de residencia a su destino en este caso las unidades académicas, casa administrativa y Campus "Miracielos"

d) Análisis multicriterio

El análisis multicriterio consiste en un proceso de decisión, es decir, un estudio en el cual se identifica alternativas mediante diferentes valores que se les asigna a las variables y sirve de soporte para la toma de decisiones. (Muñoz & G. Romana, 2016). El método de decisión multicriterio (*Multi – Criteria Decision Making* con sus siglas en ingles *MCDM*), es una herramienta que disminuye la toma de decisiones mediante diferentes filtros de selección que ayudan establecer la alternativa más relevante.

El análisis multicriterio tiene algunos elementos indispensables para que su procesamiento sea lo más cercano a la realidad (Muñoz & G. Romana, 2016), en donde tenemos:

1. **Criterios de decisión:** Parámetros de discriminación de las alternativas, orientada a establecer las indicadas para la toma de decisión.
2. **Pesos:** Ponderaciones que se realiza a través del método AHP o también conocido como Proceso Jerárquico de Análisis, por sus siglas en inglés, en el que se identifica la importancia de los criterios de decisión.
3. **Alternativas:** Son los diferentes enfoques para la resolución del transporte privado por parte de la Universidad.
4. **Matriz de valoración o decisión:** Con los criterios y pesos asociados a cada una de los enfoques dados al problema se procede a realizar la elección de la alternativa más viable. (Muñoz & G. Romana, 2016)

e) Proceso de análisis jerárquico – AHP

El método AHP, fue creado en la década de los años 70 por el matemático Thomas L. Saaty para reducir el armamento en Estados Unidos y la URSS, esta metodología es base para el análisis multicriterio. (Muñoz & G. Romana, 2016)

Este proceso de análisis jerárquico tiene como fin determinar cuáles de los criterios de la columna son más importantes respecto de la fila, entre ellos se tiene las siguientes preguntas que se presenta en la tabla 207.

Preguntas	
Contra que se compara	Que tan importante es
Que otros elementos hay	Que tan relevante es
Quienes son los que interviene	Que factores hacen que se más importante

Tabla 207: *Preguntas para el análisis jerárquico de decisión*
Fuente: (Muñoz & G. Romana, 2016)

El procedimiento que utiliza esta metodología de decisión, consiste en los siguientes datos de acuerdo a las Autoras (Muñoz & G. Romana, 2016):

- ✓ Identificar las partes del sistema de estudio
- ✓ Reconocer el peso de los criterios dentro de las alternativas
- ✓ Identificar los vínculos entre las alternativas
- ✓ Proponer una solución obtenida
- ✓ Implementar la solución del problema (Rutas óptimas)

Para la implementación de este procedimiento es necesario identificar los elementos del AHP:

- ✓ **Jerarquías:** Establece la relevancia de las alternativas y criterios de acuerdo a las decisiones del Autora.
- ✓ **Métrica de valores:** Consiste en establecer cuantitativamente la evaluación de los criterios, a continuación, se presenta en la tabla 208 el cuadro a utilizar para la aplicación de este diseño:

Intensidad	**Definición**	**Explicación**
1	De igual importancia	Dos actividades contribuyen de igual forma al objetivo

3	Moderna importancia	El análisis favorece levemente a una actividad sobre otra
5	Importancia fuerte	La experiencia y el jucio favorecen levemente a una actividad sobre otra
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
2, 4, 6, 8	Valores intermedios aij = 1/aij	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes. Hipotesis del método

Tabla 208: *Métrica de valores*
Fuente: (Muñoz & G. Romana, 2016)

- ✓ **Validez y consistencia:** Consiste en determinar la validez entre los criterios establecidos; cabe recalcar que el valor de razón de consistencia no debe superar el 10%. Para realizar este cálculo se procede de acuerdo a:

RC = Razón de consistencia

$$RC = \frac{I\,C}{I\,A}$$

IC = Índice de consistencia

$$IC = \frac{nWmáx - n}{n - 1}$$

$$nWmáx = Sumatoria\ total\ nW$$

IA = Índice de consistencia aleatoria.

$$IA = \frac{1.98(n-2)}{n}$$

El proceso se desarrolló de la siguiente manera:

- ✓ Paso 1: Establecer objetivos
- ✓ Paso 2: Definir las alternativas

- ✓ Paso 3: Definir criterios
- ✓ Paso 4: Definir el peso de los criterios
- ✓ Paso 5: Definir la consistencia del peso de criterios
- ✓ Paso 6: Establecer por criterio el peso de cada alternativa
- ✓ Paso 7: Resumen y decisión

La metodología AHP, consiste en construir matrices de manera eficiente y gráfica que permite organizar la información para obtener la solución del problema, en este caso determinar las rutas óptimas del transporte por parte de la Universidad, en el cual se procede a analizar, descomponer, sintetizar y visualizar los cambios que se han realizado.

f) Resultados del método AHP

Aplicando el método AHP, se tiene los siguientes resultados de acuerdo a los criterios y subcriterios según las categorías ambiental, social, técnico y económico; previo a ello se realiza la explicación del procedimiento para obtener estos valores.

g) Procedimiento para la obtención de resultados

Para obtener las tablas 209 a la 213 se realizó el método AHP se procedió a realizar la matriz de elección de alternativas de acuerdo al ámbito: ambiental, social, técnico y económico; de esta manera se procede a:

a. Llenar la matriz diagonal con valores de uno (1)

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	nW
Ambiental	1				
Social		1			
Técnico			1		
Económico				1	
Total					

Tabla 209:*Método AHP -Diagonal*
Fuente: *Autora*

b. De acuerdo a la tabla métrica de valores se realiza una relación entre variables estableciendo la más importantes

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	nW
Ambiental	1	1	5	5	
Social		1	3	5	

Técnico			1		
Económico			1	1	
Total					

Tabla 210: *Método AHP -Tabla de valores*
Fuente: *Autora*

c. Una vez obtenido los valores importantes se procede a realizar el inverso de los valores llenados y la sumatoria.

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	nW
Ambiental	1	1	5	5	
Social	1.000	1	3	5	
Técnico	0.200	0.333	1	1	
Económico	0.200	0.200	1.000	1	
Total	**2.40**	**2.53**	**10.00**	**12.00**	**0.00**

Tabla 211: *Método AHP -Tabla de valores*
Fuente: *Autora*

d. Para obtener la Matriz N y vectores de pesos W para las categorías se procede a realizar la división entre cada de los valores obtenidos sobre la sumatoria total de la columna.

$$Matriz\ N\ y\ vectores\ W = \frac{1}{2.40}$$

$$Matriz\ N\ y\ vectores\ W = 0.417$$

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	W
Ambiental	0.417	0.395	0.500	0.417	
Social	0.417	0.395	0.300	0.417	
Técnico	0.083	0.132	0.100	0.083	
Económico	0.083	0.079	0.100	0.083	
Total	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**0.00**

Tabla 212:*Método AHP -Matriz N y vectores W*
Fuente: *Autora*

e. Una vez que se obtuvo los valores, se procede a realizar el promedio de cada una de los ámbitos y se realiza la sumatoria total de estos valores.

$$W = \frac{0.417 + 0.395 + 0.500 + 0.417}{4}$$

$$W = 0.432$$

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	W
Ambiental	0.417	0.395	0.500	0.417	0.432
Social	0.417	0.395	0.300	0.417	0.382
Técnico	0.083	0.132	0.100	0.083	0.100
Económico	0.083	0.079	0.100	0.083	0.086
Total	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**

Tabla 213:*Método AHP -Matriz N y vectores W*
Fuente: *Autora*

f. Obtenido el valore W se procede a realizar una matriz para obtener los valores nW.

$$nW = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 0.20 & 0.333 & 1 & 1 \\ 0.20 & 0.20 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0.432 \\ 0.382 \\ 0.100 \\ 0.086 \end{pmatrix}$$

Se multiplica las filas de la primera matriz por las columnas de la segunda matriz obteniendo

$$nW = \begin{pmatrix} 1 \cdot 0.432 + 1 \cdot 0.382 + 5 \cdot 0.1 + 5 \cdot 0.086 \\ 1 \cdot 0.432 + 1 \cdot 0.382 + 3 \cdot 0.1 + 5 \cdot 0.086 \\ 0.2 \cdot 0.432 + 0.333 \cdot 0.382 + 1 \cdot 0.1 + 1 \cdot 0.086 \\ 0.2 \cdot 0.432 + 0.2 \cdot 0.382 + 1 \cdot 0.1 + 1 \cdot 0.086 \end{pmatrix}$$

El resultado:

$$nW = \begin{pmatrix} 1.744 \\ 1.544 \\ 0.399606 \\ 0.3488 \end{pmatrix}$$

g. Luego se realiza la sumatoria del nW obtenido el nWmáx = 4.04
h. De esta manera se realiza el cálculo para obtener los pesos correspondientes para el análisis multicriterio.

h) Tablas de resultados por el método AHP

A continuación, en las tablas 214 a la 261, se presenta los resultados obtenidos mediante el cálculo anteriormente presentado.

Ámbitos

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	nW
Ambiental	1	1	5	5	1,744
Social	1,000	1	3	5	1,545
Técnico	0,200	0,333	1	1	0,400
Económico	0,200	0,200	1,000	1	0,349

Total	**2,40**	**2,53**	**10,00**	**12,00**	**4,04**

Tabla 214: *Matriz A y vector de prioridades nW para las categorías*
Fuente: *Autora*

Ámbito	Ambiental	Social	Técnico	Económico	W
Ambiental	0,417	0,395	0,500	0,417	0,432
Social	0,417	0,395	0,300	0,417	0,382
Técnico	0,083	0,132	0,100	0,083	0,100
Económico	0,083	0,079	0,100	0,083	0,086
Total	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabla 215: *Matriz N y vectores de pesos W para las categorías*
Fuente: *Autora*

i) Ambiental

Ámbito	Distancia de áreas ambientales sensibles	nWcri
Distancia de áreas ambientales sensibles	1	1,00
Total	**1,00**	**1,00**

Tabla 216: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría ambiental*
Fuente: *Autora*

Ámbito	Distancia de áreas ambientales sensibles	Wcri
Distancia de áreas ambientales sensibles	1	1,00
Total	**1,00**	**1,00**

Tabla 217: *Matriz N y vectores de pesos W para los criterios de la categoría ambiental*
Fuente: *Autora*

Distancia de áreas ambientales sensibles	> 5000 m	3000 - 4000 m	2000 - 3000 m	1000 - 2000 m	< 1000 m	nWsub
> 5000 m	1	3	5	7	9	2,743
3000 - 4000 m	0,333	1	3	5	7	1,414
2000 - 3000 m	0,200	0,333	1	3	5	0,699
1000 - 2000 m	0,143	0,200	0,333	1	3	0,341
< 1000 m	0,111	0,143	0,200	0,333	1	0,177
Total	**1,79**	**4,68**	**9,53**	**16,33**	**25,00**	**5,37**

Tabla 218: *Matriz A y vectores de prioridades nW para el subcriterio "Distancia de áreas ambientales sensibles" de la categoría ambiental*
Fuente: *Autora*

Distancia de áreas ambientales sensibles	> 5000 m	3000 - 4000 m	2000 - 3000 m	1000 - 2000 m	< 1000 m	Wsub
> 5000 m	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
3000 - 4000 m	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
2000 - 3000 m	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
1000 - 2000 m	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
< 1000 m	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
Total	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabla 219: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancia de áreas ambientales sensibles" de la categoría ambiental*
Fuente: *Autora*

j) Social

Categoría	Población Ucacue	Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	Parroquias de residencia	nWcri
Población Ucacue	1	3	5	1,965
Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	0,333	1	5	0,954
Parroquias de residencia	0,200	0,200	1	0,272
Total	**1,53**	**4,20**	**11,00**	**3,19**

Tabla 220: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Categoría	Población Ucacue	Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	Parroquias de residencia	Wcri
Población Ucacue	0,652	0,714	0,455	0,607
Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	0,217	0,238	0,455	0,303
Parroquias de residencia	0,130	0,048	0,091	0,090
Total	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabla 221: *Matriz N y vector de pesos W para los criterios de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Población Ucacue	< 1000	1000 - 3000	3000 - 6000	6000 - 9000	> 9000	nWsub
< 1000	1	3	5	7	9	2,743
1000 - 3000	0,333	1	3	5	7	1,414
3000 - 6000	0,200	0,333	1	3	5	0,699
6000 - 9000	0,143	0,200	0,333	1	3	0,341
> 9000	0,111	0,143	0,200	0,333	1	0,177
Total	1,787	4,676	9,533	16,333	25,00	5,374

Tabla 222: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Población Ucacue" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Población Ucacue	< 1000	1000 - 3000	3000 - 6000	6000 - 9000	> 9000	Wsub
< 1000	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
1000 - 3000	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
3000 - 6000	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
6000 - 9000	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
> 9000	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,00	1,000

Tabla 223: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Población Ucacue" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	Parroquias Rurales	Periferias	Centro Histórico	nWsub
Parroquias Rurales	1	3	5	1,946
Periferias	0,333	1	3	0,790
Centro Histórico	0,200	0,333	1	0,320
Total	1,533	4,333	9,000	3,055

Tabla 224: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Ubicación de las Unidades Académicas" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	Parroquias Rurales	Periferias	Centro Histórico	Wsub
Parroquias Rurales	0,652	0,692	0,556	0,633
Periferias	0,217	0,231	0,333	0,260
Centro Histórico	0,130	0,077	0,111	0,106
Total	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 225: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Ubicación de las Unidades Académicas" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Parroquias de residencia	Parroquias Aledañas	Hermano Miguel	Totoracocha	Machángara	San Sebastián	Sucre	Huayna Cápac	El Batan	Yanuncay	Bellavista	El Vecino	Monay	Gil Ramírez Davalos	El Sagrario	San Blas	Cañaribamaba	nWsub
Parroquias Aledañas	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	9	9	9	9	3,554
Hermano Miguel	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	9	9	9	3,021
Totoracocha	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	9	9	2,461
Machángara	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	9	2,001
San Sebastián	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	7	1,600
Sucre	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	7	1,289
Huayna Cápac	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	7	1,036
El Batan	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	7	0,831
Yanuncay	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	5	0,651
Bellavista	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	5	0,520
El Vecino	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	5	0,415
Monay	0,143	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	5	0,331
Gil Ramírez Davalos	0,111	0,143	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	3	0,255
El Sagrario	0,111	0,111	0,143	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	3	0,209
San Blas	0,111	0,111	0,111	0,143	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	1	0,170
Cañaribamaba	0,111	0,111	0,111	0,111	0,143	0,143	0,143	0,143	0,200	0,200	0,200	0,200	0,333	0,333	1,000	1	0,153
Total	4,48	5,37	8,26	11,15	16,04	20,90	25,75	30,61	37,47	44,27	51,07	57,87	66,67	75,33	84,00	92,00	18,49

Tabla 226: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Parroquias de Residencia" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

Parroquias de residencia	Parroquias Aledañas	Hermano Miguel	Totoracocha	Machángara	San Sebastián	Sucre	Huayna Cápac	El Batan	Yanuncay	Bellavista	El Vecino	Monay	Gil Ramírez Davalos	El Sagrario	San Blas	Cañaribamaba	Wsub
Parroquias Aledañas	0,2231	0,1862	0,3632	0,2691	0,3118	0,2393	0,1942	0,1633	0,1868	0,1581	0,1371	0,1210	0,1350	0,1195	0,1071	0,0978	0,1883
Hermano Miguel	0,2231	0,1862	0,1211	0,2691	0,1871	0,2393	0,1942	0,1633	0,1335	0,1581	0,1371	0,1210	0,1050	0,1195	0,1071	0,0978	0,1601
Totoracocha	0,0744	0,1862	0,1211	0,0897	0,1871	0,1436	0,1942	0,1633	0,1335	0,1130	0,1371	0,1210	0,1050	0,0929	0,1071	0,0978	0,1292
Machángara	0,0744	0,0621	0,1211	0,0897	0,0624	0,1436	0,1165	0,1633	0,1335	0,1130	0,0979	0,1210	0,1050	0,0929	0,0833	0,0978	0,1048
San Sebastián	0,0446	0,0621	0,0404	0,0897	0,0624	0,0479	0,1165	0,0980	0,1335	0,1130	0,0979	0,0864	0,1050	0,0929	0,0833	0,0761	0,0843
Sucre	0,0446	0,0372	0,0404	0,0299	0,0624	0,0479	0,0388	0,0980	0,0801	0,1130	0,0979	0,0864	0,0750	0,0929	0,0833	0,0761	0,0690
Huayna Cápac	0,0446	0,0372	0,0242	0,0299	0,0208	0,0479	0,0388	0,0327	0,0801	0,0678	0,0979	0,0864	0,0750	0,0664	0,0833	0,0761	0,0568
El Batan	0,0446	0,0372	0,0242	0,0179	0,0208	0,0160	0,0388	0,0327	0,0267	0,0678	0,0587	0,0864	0,0750	0,0664	0,0595	0,0761	0,0468
Yanuncay	0,0319	0,0372	0,0242	0,0179	0,0125	0,0160	0,0129	0,0327	0,0267	0,0226	0,0587	0,0518	0,0750	0,0664	0,0595	0,0543	0,0375
Bellavista	0,0319	0,0266	0,0242	0,0179	0,0125	0,0096	0,0129	0,0109	0,0267	0,0226	0,0196	0,0518	0,0450	0,0664	0,0595	0,0543	0,0308
El Vecino	0,0319	0,0266	0,0173	0,0179	0,0125	0,0096	0,0078	0,0109	0,0089	0,0226	0,0196	0,0173	0,0450	0,0398	0,0595	0,0543	0,0251
Monay	0,0319	0,0266	0,0173	0,0128	0,0125	0,0096	0,0078	0,0065	0,0089	0,0075	0,0196	0,0173	0,0150	0,0398	0,0357	0,0543	0,0202
Gil Ramírez Davalos	0,0248	0,0266	0,0173	0,0128	0,0089	0,0096	0,0078	0,0065	0,0053	0,0075	0,0065	0,0173	0,0150	0,0133	0,0357	0,0326	0,0155
El Sagrario	0,0248	0,0207	0,0173	0,0128	0,0089	0,0068	0,0078	0,0065	0,0053	0,0045	0,0065	0,0058	0,0150	0,0133	0,0119	0,0326	0,0125
San Blas	0,0248	0,0207	0,0135	0,0128	0,0089	0,0068	0,0055	0,0065	0,0053	0,0045	0,0039	0,0058	0,0050	0,0133	0,0119	0,0109	0,0100
Cañaribamaba	0,0248	0,0207	0,0135	0,0100	0,0089	0,0068	0,0055	0,0047	0,0053	0,0045	0,0039	0,0035	0,0050	0,0044	0,0119	0,0109	0,0090
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 227: *Matriz A y vector de prioridades mW para el subcriterio "Parroquias de Residencia" de la categoría social*
Fuente: *Autora*

k) Técnico

Categoría	Distancia desde la parroquia de residencia a UCACUE	Pendientes	Sección de vía	Tipo de calzada	Congestión vehicular	Línea de buses	**mWori**
Distancia desde la parroquia de residencia a UCACUE	1	3	5	7	9	9	3,130
Pendientes	0,3333	1	3	5	7	9	1,783
Sección de vía	0,2000	0,3333	1	3	5	7	0,964
Tipo de calzada	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	5	0,508
Congestión vehicular	0,1111	0,2000	0,2000	0,3333	1	3	0,280
Línea de buses	0,1111	0,1429	0,1429	0,2000	0,333	1	0,164
Total	1,90	4,88	9,68	16,53	25,33	34,00	6,83

Tabla 228: *Matriz A y vector de prioridades mW para los criterios de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Categoría	Distancia desde la parroquia de residencia a UCACUE	Pendientes	Sección de vía	Tipo de calzada	Congestión vehicular	Línea de buses	**Wori**
Distancia desde la parroquia de residencia a UCACUE	0,5268	0,6152	0,5167	0,4234	0,3553	0,2647	0,4503
Pendientes	0,1756	0,2051	0,3100	0,3024	0,2763	0,2647	0,2557
Sección de vía	0,1054	0,0684	0,1033	0,1815	0,1974	0,2059	0,1436
Tipo de calzada	0,0753	0,0410	0,0344	0,0605	0,1184	0,1471	0,0794
Congestión vehicular	0,0585	0,0410	0,0207	0,0202	0,0395	0,0882	0,0447
Línea de buses	0,0585	0,0293	0,0148	0,0121	0,0132	0,0294	0,0262
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 229: *Matriz N y vector de pesos W para los criterios de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde la parroquia de residencia a UCACUE	Unidad Académica de Salud y Bienestar	Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	Unidad Académica de Ciencias Sociales	Unidad Académica de Administración	Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	Unidad Académica de Educación	Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	Campus "Miracielos"	nWcri
Unidad Académica de Salud y Bienestar	1	5	3	3	3	5	7	9	3,215
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	0,2000	1	5	3	3	3	5	7	2,197
Unidad Académica de Ciencias Sociales	0,3333	0,2000	1	5	3	3	3	5	1,569
Unidad Académica de Administración	0,3333	0,3333	0,2000	1	5	3	3	3	1,150
Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	0,3333	0,3333	0,3333	0,2000	1	5	3	3	0,846
Unidad Académica de Educación	0,2000	0,3333	0,3333	0,3333	0,2000	1	5	3	0,582
Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	0,1429	0,2000	0,3333	0,3333	0,3333	0,2000	1	5	0,371
Campus "Miracielos"	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	0,3333	0,3333	0,2000	1	0,214
Total	2,65	7,54	10,40	13,20	15,87	20,53	27,20	36,00	10,14

Tabla 230: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académicas" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a UCACUE	Unidad Académica de Salud y Bienestar	Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	Unidad Académica de Ciencias Sociales	Unidad Académica de Administración	Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	Unidad Académica de Educación	Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	Campus "Miracielos"	Wcri
Unidad Académica de Salud y Bienestar	0,3768	0,6629	0,2885	0,2273	0,1891	0,2435	0,2574	0,2500	0,312
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	0,0754	0,1326	0,4808	0,2273	0,1891	0,1461	0,1838	0,1944	0,204
Unidad Académica de Ciencias Sociales	0,1256	0,0265	0,0962	0,3788	0,1891	0,1461	0,1103	0,1389	0,151
Unidad Académica de Administración	0,1256	0,0442	0,0192	0,0758	0,3151	0,1461	0,1103	0,0833	0,115
Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	0,1256	0,0442	0,0321	0,0152	0,0630	0,2435	0,1103	0,0833	0,090
Unidad Académica de Educación	0,0754	0,0442	0,0321	0,0253	0,0126	0,0487	0,1838	0,0833	0,063
Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	0,0538	0,0265	0,0321	0,0253	0,0210	0,0097	0,0368	0,1389	0,043
Campus "Miracielos"	0,0419	0,0189	0,0192	0,0253	0,0210	0,0162	0,0074	0,0278	0,022
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 231: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académicas" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Salud y Bienestar	<1,27	1,27 - 2,31	2,31 - 3,92	3,92 - 5,60	>5,60	mWcri
<1,27	1	3	5	7	9	2,743
1,27 - 2,31	0,3333	1	3	5	7	1,414
2,31 - 3,92	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
3,92 - 5,60	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>5,60	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 232: *Matriz A y vector de prioridades mW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Salud y Bienestar" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Salud y Bienestar	<1,27	1,27 - 2,31	2,31 - 3,92	3,92 - 5,60	>5,60	Wcri
<1,27	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
1,27 - 2,31	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
2,31 - 3,92	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
3,92 - 5,60	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
>5,60	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 233: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Salud y Bienestar" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	<1,63	1,63 - 2,79	2,79 - 4,06	4,06 - 5,65	>5,65	mWcri
<1,63	1	3	5	7	9	2,743
1,63 - 2,79	0,3333	1	3	5	7	1,414
2,79 - 4,06	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
4,06 - 5,65	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>5,65	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 234: *Matriz A y vector de prioridades mW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	< 1,63	1,63 - 2,79	2,79 - 4,06	4,06 - 5,65	>5,65	Wcri
< 1,63	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
1,63 - 2,79	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
2,79 - 4,06	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
4,06 - 5,65	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
>5,65	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 235: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Sociales	<0,55	0,55 - 1,65	1,65 - 2,28	2,28 - 5,83	>5,83	nWcri
<0,55	1	3	5	7	9	2,743
0,55 - 1,65	0,3333	1	3	5	7	1,414
1,65 - 2,28	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
2,28 - 5,83	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>5,83	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 236: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Sociales" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Sociales	< 0,55	0,55 - 1,65	1,65 - 2,28	2,28 - 5,83	> 5,83	Wcri
< 0,55	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
0,55 - 1,65	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
1,65 - 2,28	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
2,28 - 5,83	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 5,83	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 237: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Sociales" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Administración	<1,34	1,34 - 1,99	1,99 - 3,77	3,77 - 6,12	>6,12	nWori
<1,34	1	3	5	7	9	2,743
1,34 - 1,99	0,3333	1	3	5	7	1,414
1,99 - 3,77	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
3,77 - 6,12	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>6,12	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 238: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Administración" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Administración	< 1,34	1,34 - 1,99	1,99 - 3,77	3,77 - 6,12	> 6,12	Wori
< 1,34	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
1,34 - 1,99	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
1,99 - 3,77	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
3,77 - 6,12	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 6,12	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 239: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Administración" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	<0,55	0,55 - 1,65	1,65 - 2,28	2,28 - 5,83	>5,83	nWori
<0,55	1	3	5	7	9	2,743
0,55 - 1,65	0,3333	1	3	5	7	1,414
1,65 - 2,28	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
2,28 - 5,83	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>5,83	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 240: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Tecnologías de la información y comunicación" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Tecnologías de la información y comunicación	< 0,55	0,55 - 1,65	1,65 - 2,28	2,28 - 5,83	> 5,83	Wcri
< 0,55	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
0,55 - 1,65	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
1,65 - 2,28	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
2,28 - 5,83	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 5,83	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 241: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Tecnologías de la información y comunicación" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Educación	<1,84	1,84 - 2,96	2,96 - 4,22	4,22 - 5,81	>5,81	mWcri
<1,84	1	3	5	7	9	2,743
1,84 - 2,96	0,3333	1	3	5	7	1,414
2,96 - 4,22	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
4,22 - 5,81	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>5,81	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 242: *Matriz A y vector de prioridades mW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Educación" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Educación	< 1,84	1,84 - 2,96	2,96 - 4,22	4,22 - 5,81	> 5,81	Wcri
< 1,84	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
1,84 - 2,96	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
2,96 - 4,22	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
4,22 - 5,81	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 5,81	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 243: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Educación" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Agropecuarias	<4,92	4,92 - 6,70	6,70 - 7,99	7,99 - 10,72	>10,72	nWcri
<4,92	1	3	5	7	9	2,743
4,92 - 6,70	0,3333	1	3	5	7	1,414
6,70 - 7,99	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
7,99 - 10,72	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>10,72	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Figura: Tabla 244: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Agropecuarias	< 4,92	4,92 - 6,70	6,70 - 7,99	7,99 - 10,72	> 10,72	Wcri
< 4,92	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
4,92 - 6,70	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
6,70 - 7,99	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
7,99 - 10,72	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 10,72	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 245: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia al Campus Universitario	<4,38	4,38 - 6,01	6,01 - 7,64	7,64 - 8,99	>8,99	nWcri
<4,38	1	3	5	7	9	2,743
4,38 - 6,01	0,3333	1	3	5	7	1,414
6,01 - 7,64	0,2000	0,3333	1	3	5	0,699
7,64 - 8,99	0,1429	0,2000	0,3333	1	3	0,341
>8,99	0,1111	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,177
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00	5,37

Tabla 246: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto al Campus Universitario" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia al Campus Universitario	< 4,38	4,38 - 6,01	6,01 - 7,64	7,64 - 8,99	> 8,99	Wcri
< 4,38	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,5028
4,38 - 6,01	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,2602
6,01 - 7,64	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,1344
7,64 - 8,99	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,0678
> 8,99	0,0622	0,0305	0,0210	0,0204	0,0400	0,0348
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 247: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Distancias de los centroides con respecto al Campus Universitario" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Pendientes	0 - 6,74	6,74 - 14,95	14,95 - 25,28	25,28 - 53,72	nWcri
0 - 6,74	1	3	5	7	2,277
6,74 - 14,95	0,3333	1	3	5	1,062
14,95 - 25,28	0,2000	0,3333	1	3	0,475
25,28 - 53,72	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,222
Total	1,68	4,53	9,33	16,00	4,04

Tabla 248: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Pendientes" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Pendientes	0 - 6,74	6,74 - 14,95	14,95 - 25,28	25,28 - 53,72	Wcri
0 - 6,74	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,5385
6,74 - 14,95	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2553
14,95 - 25,28	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,1179
25,28 - 53,72	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,0547
Total	0,94	0,97	0,98	0,98	0,97

Tabla 249: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Pendientes" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Sección de vía	> 14,40	10,80 - 14,40	7,20 - 10,80	3,60 - 7,20	nWcri
> 14,40	1	3	5	7	2,277
10,80 - 14,40	0,3333	1	3	5	1,062
7,20 - 10,80	0,2000	0,3333	1	3	0,475
3,60 - 7,20	0,1429	0,2000	0,3333	1	0,222
Total	1,68	4,53	9,33	16,00	4,04

Tabla 250: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Sección de vía" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Sección de vía	> 14,40	10,80 - 14,40	7,20 - 10,80	3,60 - 7,20	Wcri
> 14,40	0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,5385
10,80 - 14,40	0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2553
7,20 - 10,80	0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,1179
3,60 - 7,20	0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,0547
Total	0,94	0,97	0,98	0,98	0,97

Tabla 251: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Sección de vía" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Tipo de Calzada	Tierra	Lastre	Adoquín	Asfalto	Hormigón	Hormigón y adoquín	Hormigón y asfalto	nWcri
Tierra	1	1	0,333	0,250	0,200	0,1429	0,1111	0,209
Lastre	1	1	0,333	0,250	0,200	0,1667	0,1250	0,221
Adoquín	3	3	1	0,500	0,200	0,1667	0,1250	0,398
Asfalto	4	4	2	1	0,333	0,1667	0,1250	0,573
Hormigón	5	5	5	3	1	0,3333	0,2000	1,129
Hormigón y adoquín	7	6	6	6	3	1	0,5000	2,089
Hormigón y asfalto	9	8	8	8	5	2	1	3,225
Total	30,00	28,00	22,67	19,00	9,93	3,98	2,19	7,84

Tabla 252: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Tipo de Calzada" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Tipo de Calzada	Tierra	Lastre	Adoquín	Asfalto	Hormigón	Hormigón y adoquín	Hormigón y asfalto	Wcri
Tierra	0,033	0,036	0,015	0,013	0,020	0,036	0,051	0,029
Lastre	0,033	0,036	0,015	0,013	0,020	0,042	0,057	0,031
Adoquín	0,100	0,107	0,044	0,026	0,020	0,042	0,057	0,057
Asfalto	0,133	0,143	0,088	0,053	0,034	0,042	0,057	0,079
Hormigón	0,167	0,179	0,221	0,158	0,101	0,084	0,091	0,143
Hormigón y adoquín	0,233	0,214	0,265	0,316	0,302	0,251	0,229	0,259

Hormigón y asfalto	0,300	0,286	0,353	0,421	0,503	0,503	0,457	0,403
Total	0,70	0,68	0,84	0,89	0,91	0,84	0,78	0,80

Tabla 253: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Tipo de Calzada" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Capacidad Vehicular	1338-3026	3026-6562	6562-8005	> 9025	**nWcri**
1338-3026	1	3	5	7	2,356
3026-6562	0,333	1	3	5	1,099
6562-8005	0,200	0,333	1	3	0,492
> 9025	0,143	0,200	0,333	1	0,230
Total	1,68	4,53	9,33	16,00	4,18

Tabla 254: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Capacidad vehicular" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Capacidad Vehicular	1338-3026	3026-6562	6562-8005	> 9025	**Wcri**
1338-3026	0,597	0,662	0,536	0,438	0,558
3026-6562	0,199	0,221	0,321	0,313	0,263
6562-8005	0,119	0,074	0,107	0,188	0,122
> 9025	0,085	0,044	0,036	0,063	0,057
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 255: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Capacidad vehicular" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Línea de buses	Norte - Sur	Este - Oeste	Centrales	Parroquiales	**nWcri**
Norte - Sur	1	3	5	7	2,356
Este - Oeste	0,333	1	3	5	1,099
Centrales	0,200	0,333	1	3	0,492
Parroquiales	0,143	0,200	0,333	1	0,230
Total	1,68	4,53	9,33	16,00	4,18

Tabla 256: *Matriz A y vector de prioridades nW para el subcriterio "Línea de buses" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

Línea de buses	Norte - Sur	Este - Oeste	Centrales	Parroquiales	**Wcri**
Norte - Sur	0,597	0,662	0,536	0,438	0,558
Este - Oeste	0,199	0,221	0,321	0,313	0,263
Centrales	0,119	0,074	0,107	0,188	0,122
Parroquiales	0,085	0,044	0,036	0,063	0,057
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 257: *Matriz N y vector de pesos W para el subcriterio "Línea de buses" de la categoría técnica*
Fuente: *Autora*

l) Económico

Ámbito	Tiempo de recorrido	nWcri
Tiempo de recorrido	1	1,00
Total	**1,00**	**1,00**

Tabla 258: *Matriz A y vector de prioridades nW para los criterios de la categoría económica*
Fuente: *Autora*

Ámbito	Tiempo de recorrido	nWcri
Tiempo de recorrido	1	1,00
Total	**1,00**	**1,00**

Tabla 259: *Matriz N y vectores de pesos W para los criterios de la categoría económica*
Fuente: *Autora*

Tiempo de recorrido	< 10 min	10 - 20 min	20 - 30 min	30 - 45 min	> Una hora	nWcri
< 10 min	1	1	3	5	7	2,085
10 - 20 min	1,000	1	1	3	5	1,389
20 - 30 min	0,333	1,000	1	3	5	1,137
30 - 45 min	0,200	0,333	0,333	1	3	0,475
> Una hora	0,143	0,200	0,200	0,333	1	0,231
Total	2,68	3,53	5,53	12,33	21,00	5,32

Tabla 260: *Matriz A y vector de prioridades nW para el criterio "Tiempo de recorrido" de la categoría económica*
Fuente: *Autora*

Tiempo de recorrido	< 10 min	10 - 20 min	20 - 30 min	30 - 45 min	> Una hora	Wcri
< 10 min	0,597	0,221	0,321	0,313	0,438	0,378
10 - 20 min	0,597	0,221	0,107	0,188	0,313	0,285
20 - 30 min	0,199	0,221	0,107	0,188	0,313	0,205
30 - 45 min	0,119	0,074	0,036	0,063	0,188	0,096
> Una hora	0,085	0,044	0,021	0,021	0,063	0,047
Total	1,60	0,78	0,59	0,77	1,31	1,01

Tabla 261: *Matriz N y vector de pesos W para el criterio "Tiempo de recorrido" de la categoría económica*
Fuente: *Autora*

m) Pesos totales por categorías

Para realizar la aplicación en el programa ArcGIS es necesario identificar en la tabla 262, el total de pesos por ámbito, criterio y subcriterio, para ellos se debe multiplicar W*100 debido a que las tablas están sacadas en porcentaje. De esta manera tenemos:

Categorías	W	Criterios	Wcri	Subcriterios	Wsub
Ambiental	43	Distancia de áreas ambientales sensibles	100	> 5000 m	50
				3000 - 4000 m	26
				2000 - 3000 m	13
				1000 - 2000 m	7
				< 1000 m	3
Social	38	Población Ucacue	61	< 1000	50
				1000 - 3000	26
				3000 - 6000	13
				6000 - 9000	7
				> 9000	3
		Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa	30	Parroquias Rurales	63
				Periferias	26
				Centro Histórico	11
		Parroquias de residencia	9	Parroquias Aledañas	19
				Hermano Miguel	16
				Totoracocha	13
				Machángara	10
				San Sebastián	8
				Sucre	7
				Huayna Cápac	6
				El Batan	5
				Yanuncay	4
				Bellavista	3
				El Vecino	3
				Monay	2
				Gil Ramírez Davalos	2
				El Sagrario	1
				San Blas	1
				Cañaribamaba	1
Técnico	10	Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Salud y Bienestar	31	< 1,27	50
				1,27 - 2,31	26
				2,31 - 3,92	13
				3,92 - 5,60	7
				>5,60	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	20	< 1,63	50
				1,63 - 2,79	26
				2,79 - 4,06	13
				4,06 - 5,65	7
				> 5,65	3
			15	< 0,55	50

		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Sociales		0,55 - 1,65	26
				1,65 - 2,28	13
				2,28 - 5,83	7
				> 5,83	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Administración	15	< 1,34	50
				1,34 - 1,99	26
				1,99 - 3,77	13
				3,77 - 6,12	7
				> 6,12	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Tecnologías de la información y comunicación	9	< 0,55	50
				0,55 - 1,65	26
				1,65 - 2,28	13
				2,28 - 5,83	7
				> 5,83	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Educación	6	< 1,84	50
				1,84 - 2,96	26
				2,96 - 4,22	13
				4,22 - 5,81	7
				> 5,81	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Agropecuarias	4	< 4,92	50
				4,92 - 6,70	26
				6,70 - 7,99	13
				7,99 - 10,72	7
				> 10,72	3
		Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia al Campus Universitario	2	< 4,38	50
				4,38 - 6,01	26
				6,01 - 7,64	13
				7,64 - 8,99	7
				> 8,99	3
		Pendientes	26	0 - 6,74	54
				6,74 - 14,95	26
				14,95 - 25,28	12
				25,28 - 53,72	5
		Ancho de vía	14	> 14,40	54
				10,80 - 14,40	26
				7,20 - 10,80	12
				3,60 - 7,20	5
		Tipo de calzada	8	Tierra	3
				Lastre	3
				Adoquín	6

				Asfalto	8
				Hormigón	14
				Hormigón y adoquín	26
				Hormigón y asfalto	40
		Capacidad Vehicular	4	1338-3026	56
				3026-6562	26
				6562-8005	12
				> 9025	6
		Línea de buses	3	Norte - Sur	56
				Este - Oeste	26
				Centrales	12
				Parroquiales	6
Económico	9	Tiempo de recorrido	100	< 10 min	38
				10 - 20 min	28
				20 - 30 min	21
				30 - 45 min	10
				> Una hora	5

Tabla 262: *Pesos de criterios y subcriterios*
Fuente: *Autora*

n) Matriz de consistencia

Se procede a verificar la razón de consistencia que debe estar por debajo del 10%, a continuación, se explica el cálculo:

a. Identificación de variables

n = Número de criterios por cada ámbito

nWmáx = Los valores obtenidos en la *Matriz N y vectores de pesos W para categorías.*

IC = Índice de consistencia.

$$IC = \frac{4.037 - 4}{4 - 1}$$

$$IC = 0.012$$

IA = Índice de consistencia aleatoria.

$$IA = \frac{1.98(4 - 2)}{4}$$

$$IA = 0.990$$

RC = Razón de consistencia.

$$RC = \frac{0.012}{0.990}$$

$$RC = 0.012$$

A continuación, se presenta en la tabla 263 los resultados.

Ámbito	n	nWmax	IC	IA	RC	Consistente / No consistente
	4	4,037	0,012	0,990	0,012	Consistente
Distancia de áreas ambientales sensibles	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Población Ucacue	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Ubicaciones de las Unidades Académicas, Casa Administrativa y Campus Universitario	3	3,055	0,028	0,660	0,042	Consistente
Parroquias de residencia	16	18,494	0,166	1,733	0,096	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Salud y Bienestar	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Sociales	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Administración	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente

Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Tecnologías de la información y comunicación	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Educación	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia a la Unidades Académica de Ciencias Agropecuarias	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Distancia desde el centroide de la parroquia de residencia al Campus Universitario	5	5,374	0,093	1,188	0,079	Consistente
Pendientes	4	4,036	0,012	0,990	0,012	Consistente
Sección de vía	4	4,036	0,012	0,990	0,012	Consistente
Tipo de calzada	7	7,844	0,141	1,414	0,099	Consistente
Capacidad Vehicular	4	4,177	0,059	0,990	0,059	Consistente
Línea de buses	4	4,177	0,059	0,990	0,059	Consistente
Tiempo de recorrido	5	5,317	0,079	1,188	0,067	Consistente

Tabla 263: *Cálculo de la razón de consistencia*
Fuente: *Autora*

Obtenida la matriz de consistencia, se establece que los criterios y pesos son los adecuados para realizar el análisis multicriterio. Previo a ello con la obtención de los pesos se procede a realizar una regla de tres para obtener la escala de valores como se presenta en la tabla 264, para el respectivo análisis, de esta manera se establece lo siguiente:

$$\begin{matrix} 50 & 9 \\ 26 & x \end{matrix}$$

$$x = \frac{(9) * (26)}{50}$$

$$x = 4.68 \approx 5$$

Categorías	Subcriterios	Wsub	Escala de valores
Ambiental	> 5000 m	50	9
	3000 - 4000 m	26	5
	2000 - 3000 m	13	2
	1000 - 2000 m	7	1
	< 1000 m	3	1
Social	< 1000	50	9
	1000 - 3000	26	5
	3000 - 6000	13	2
	6000 - 9000	7	1
	> 9000	3	1
	Parroquias Rurales	63	9
	Periferias	26	4
	Centro Histórico	11	2
	Parroquias Aledañas	19	3
	Hermano Miguel	16	2
	Totoracocha	13	2
	Machángara	10	1
	San Sebastián	8	1
	Sucre	7	1
	Huayna Cápac	6	1
	El Batan	5	1
	Yanuncay	4	1
	Bellavista	3	0
	El Vecino	3	0
	Monay	2	0
	Gil Ramírez Davalos	2	0
	El Sagrario	1	0
	San Blas	1	0
	Cañaribamaba	1	0
Técnico	< 1,27	50	9
	1,27 - 2,31	26	5
	2,31 - 3,92	13	2
	3,92 - 5,60	7	1
	>5,60	3	1
	< 1,63	50	9
	1,63 - 2,79	26	5
	2,79 - 4,06	13	2
	4,06 - 5,65	7	1
	> 5,65	3	1
	< 0,55	50	9
	0,55 - 1,65	26	5
	1,65 - 2,28	13	2

	2,28 - 5,83	7	1
	> 5,83	3	1
	< 1,34	50	9
	1,34 - 1,99	26	5
	1,99 - 3,77	13	2
	3,77 - 6,12	7	1
	> 6,12	3	1
	< 0,55	50	9
	0,55 - 1,65	26	5
	1,65 - 2,28	13	2
	2,28 - 5,83	7	1
	> 5,83	3	1
	< 1,84	50	9
	1,84 - 2,96	26	5
	2,96 - 4,22	13	2
	4,22 - 5,81	7	1
	> 5,81	3	1
	< 4,92	50	9
	4,92 - 6,70	26	5
	6,70 - 7,99	13	2
	7,99 - 10,72	7	1
	> 10,72	3	1
	< 4,38	50	9
	4,38 - 6,01	26	5
	6,01 - 7,64	13	2
	7,64 - 8,99	7	1
	> 8,99	3	1
	0 - 6,74	54	9
	6,74 - 14,95	26	4
	14,95 - 25,28	12	2
	25,28 - 53,72	5	1
	> 14,40	54	9
	10,80 - 14,40	26	4
	7,20 - 10,80	12	2
	3,60 - 7,20	5	1
	Tierra	3	1
	Lastre	3	1
	Adoquín	6	1
	Asfalto	8	2
	Hormigón	14	3
	Hormigón y adoquín	26	6
	Hormigón y asfalto	40	9
	1338-3026	56	9

	3026-6562	26	4
	6562-8005	12	2
	> 9025	6	1
	Norte - Sur	56	9
	Este - Oeste	26	4
	Centrales	12	2
	Parroquiales	6	1
Económico	< 10 min	38	9
	10 - 20 min	28	7
	20 - 30 min	21	5
	30 - 45 min	10	2
	> Una hora	5	1

Tabla 264: *Cálculo de la razón de consistencia*
Fuente: *Autora*

26.2.8 Aplicación del sistema de información geográfico, mediante el programa ArcGIS 10.3

Con los pesos obtenidos se procede a realizar el procesamiento de la información para identificar los lugares óptimos para las paradas de bus, con ello obtener los tiempos y rutas para el Campus Universitario.

a) Aplicación del método AHP para determinar paradas estratégicas

Para aplicar la técnica del método AHP para el estudio de paradas estratégicas, se procede a realizar un análisis basado en herramientas de sistemas de información geográfica, que consiste en un proceso de selección de lugares para el transporte como propuesta para la Universidad; aplicando criterios elaborados mediante la matriz de Saaty, este proceso consiste en:

1. Se ingresa los criterios de análisis de acuerdo a la matriz de Saaty
2. Luego se realizar la conversión de polígonos, líneas o puntos a ráster mediante las siguientes herramientas:
    a. Point to raster
    b. Polygon to raster
    c. Polyline to raster
3. Una vez obtenido nuestros datos ráster se procede a realizar la reclasificación de acuerdo a los subcriterios mediante la herramienta *Reclassify*.
4. De los cuales se obtuvieron las siguientes capas ráster (Población, Parroquias, Distancias por parroquias según la unidad académica) que se presentan en la parte de anexos

Cabe aclarar que se han elaborado los mapas de distancias por cada parroquia según la unidad académica, también se encontrará los mapas para la casa administrativa, el campus universitario, detallados en anexos.

De igual manera se adjunta los mapas Ráster como se identifica en las ilustraciones 118 a la 123 de las variables en estudio y el resto de mapas en anexos.

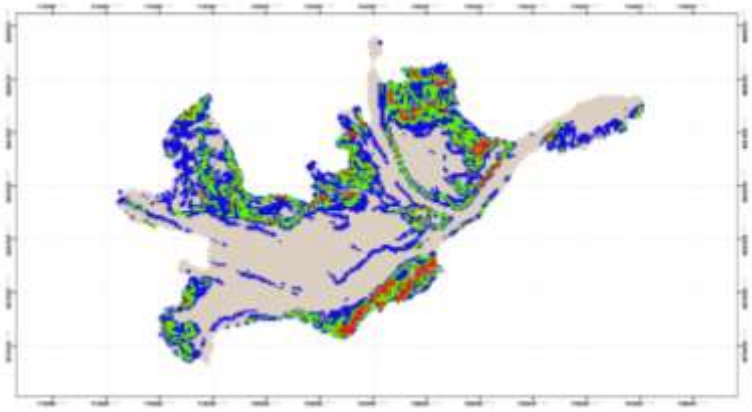


Ilustración 118: *Mapa ráster de pendientes*
Fuente: *Autora*

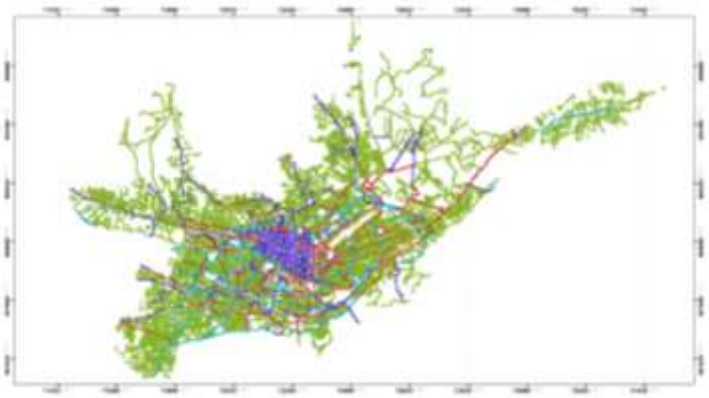


Ilustración 119: *Mapa ráster de sección de vía*
Fuente: *Autora*

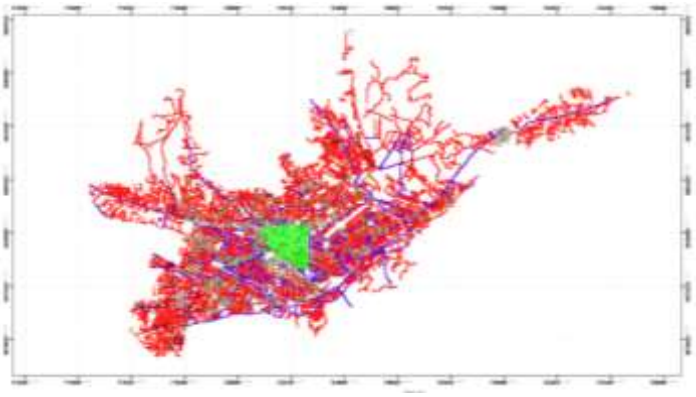


Ilustración 120: *Mapa ráster del tipo de calzada*
Fuente: *Autora*

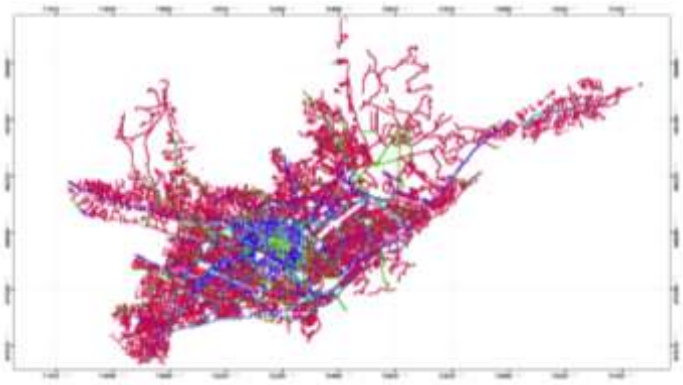


Ilustración 121: *Mapa ráster de capacidad de vía*
Fuente: *Autora*

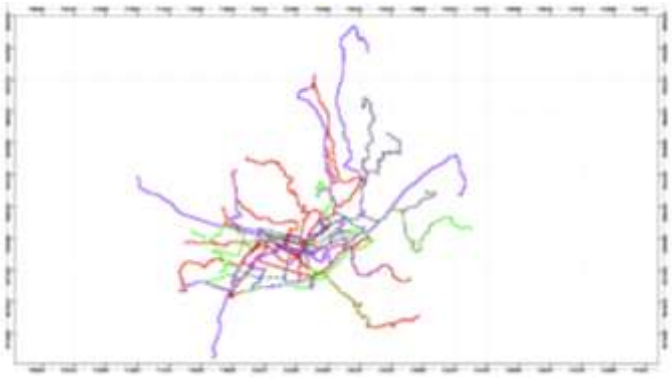


Ilustración 122: *Mapa ráster del transporte público*
Fuente: *Autora*

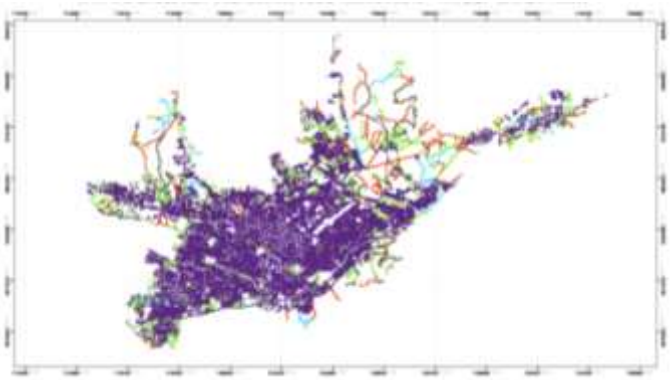


Ilustración 123: *Mapa ráster del tiempo de recorrido*
Fuente: *Autora*

5. Con los datos reclasificados de acuerdo a la matriz de Saaty, se procede a unir todas las capas de criterios mediante la herramienta *Weighted Overlay*.
6. Una vez ingresados los datos se obtiene la capa de paradas estratégicas las cuales se presenta de color verde, mientras que los puntos color vino son las unidades académicas, que se identifica en la ilustración 124.

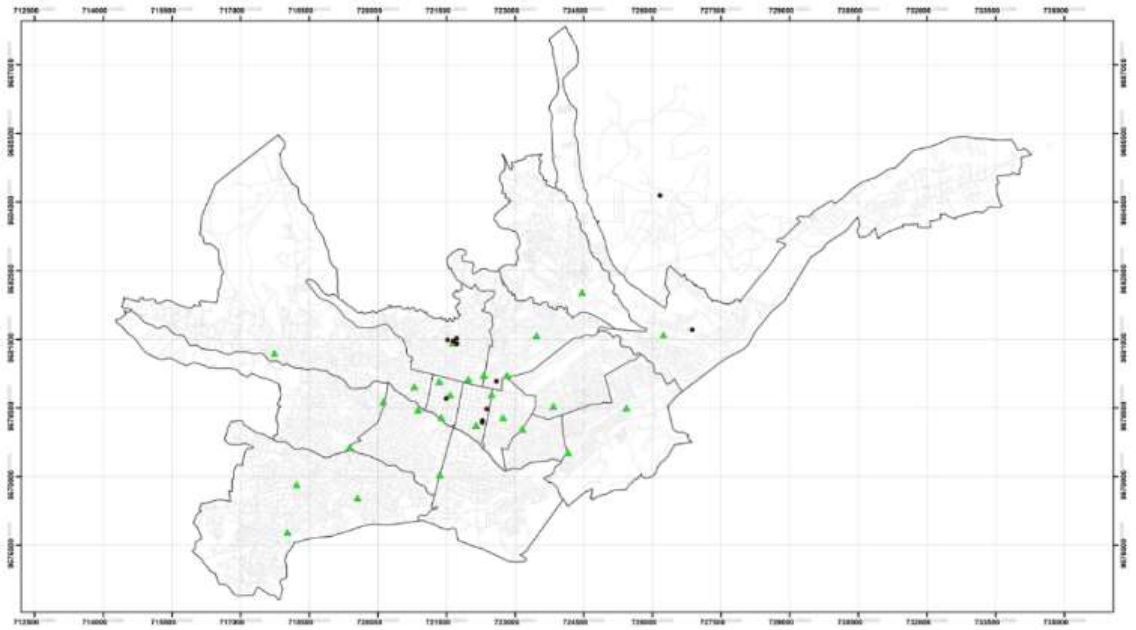


Ilustración 124: *Paradas óptimas*
Fuente: *Autora*

b) Aplicación de isócronas para determinar rangos de tiempo entre paradas estratégica

Una vez obtenidos las paradas óptimas dentro de la ciudad es necesario determinar los tiempos máximos de 5, 10, 15, 20 minutos alrededor de las paradas como se identifica en la ilustración 125.

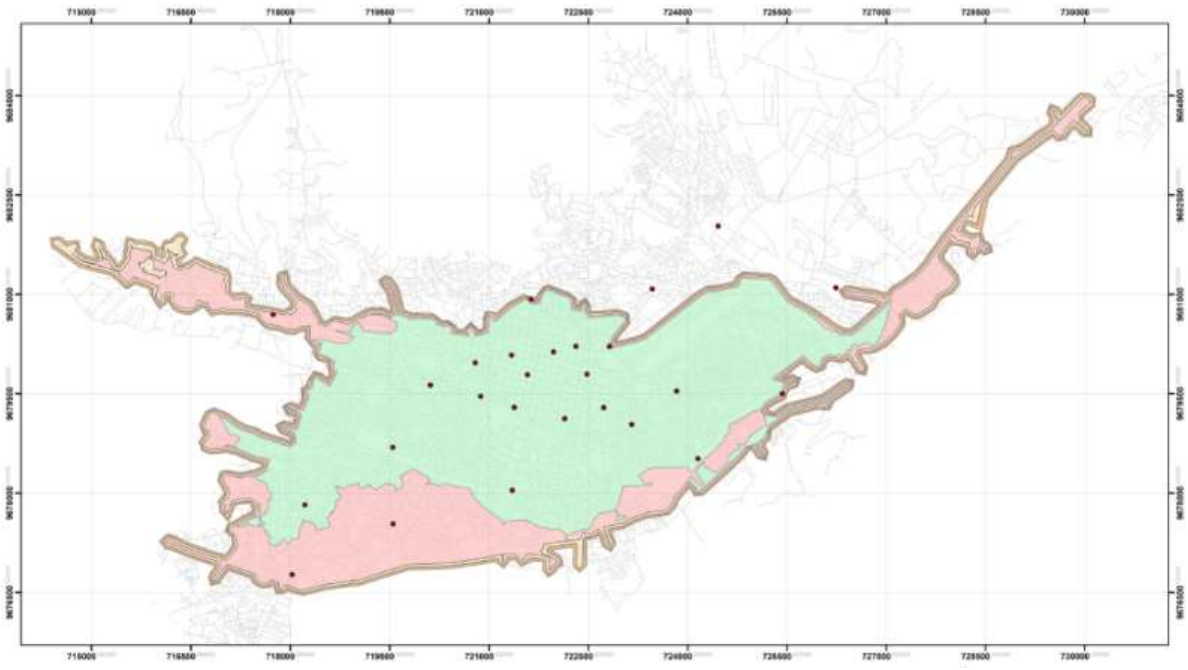


Ilustración 125: *Rangos de tiempo en las paradas estratégicas*
Fuente: *Autora*

c) Aplicación de la herramienta Network Analyst para obtener rutas óptimas.

Obtenidos los tiempos y las paradas estratégicas es necesario indicar cuales son las rutas de transporte privado que la Universidad utilizará para llegar al Campus Universitario, se establecen tres alternativas que a continuación se presentan:

1. **Primera alternativa:** Su recorrido empieza en la Av. Ordoñez Lasso, Luis Cordero, Av. Héroes de Verdeloma, General Torres, Calle Larga, Cacique Duma, Av. Paseo de los Cañaris, Av. Max Uhle, Av. Gonzales Suarez, Panamérica Norte, Julia Bernal, Vicente Pacheco, Federico Sánchez, Miguel Uzcha y termina en la Vía Ricaurte – Déleg, como se identifica en la ilustración 126.

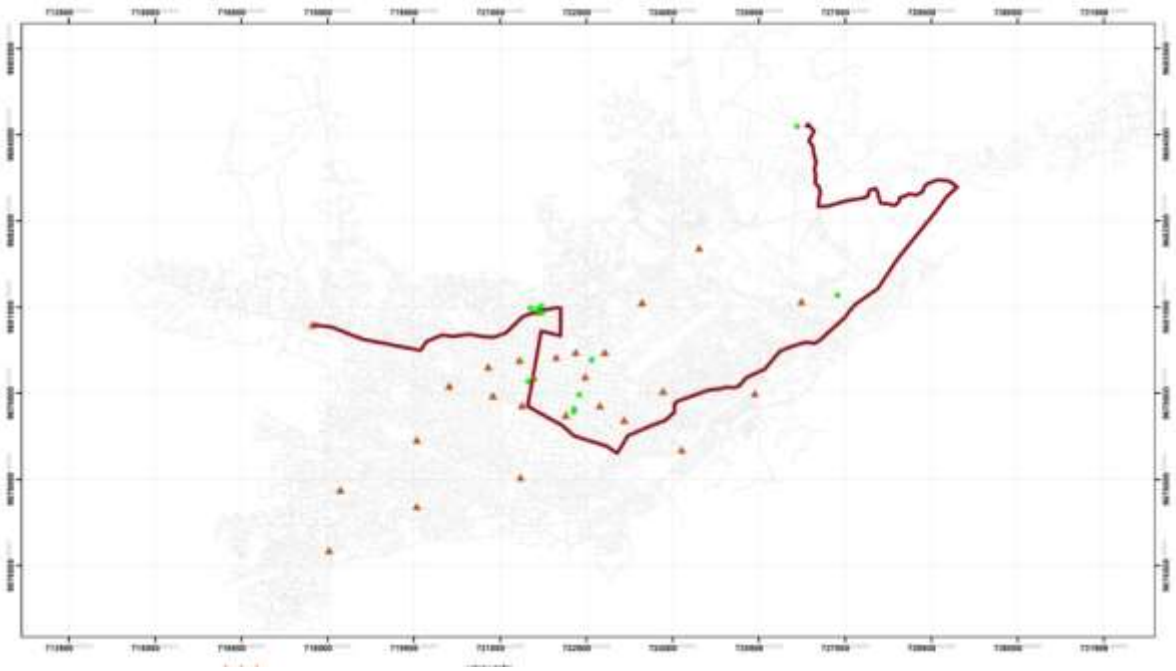


Ilustración 126: *Ruta óptima primera alternativa*
Fuente: *Autora*

2. **Segunda alternativa:** Su recorriendo empieza en la Av. 10 de agosto, Av. Unidad Nacional, Av. 12 de abril, Av. Fray Vicente Solano, Virgen del bronce a mano derecha toma la Av. 10 de agosto, Av. Del paraíso, Av. Pumapungo, Av. Huayna Capac, Av. Juan José Flores, Av. Guapondelig, Calle Núñez de Bonilla, Calle Sebastián de Benalcázar, Av. Héroes de Verdeloma, Luis Cordero, Av. De las Américas, Paseo Rio Machángara, Carlos Tosi Siri, Cornelio Vintimilla, Av. 25 de marzo, Calle F, Vía San Miguel, La Florida, termina Vía a Bibin, como se identifica en la ilustración 127.

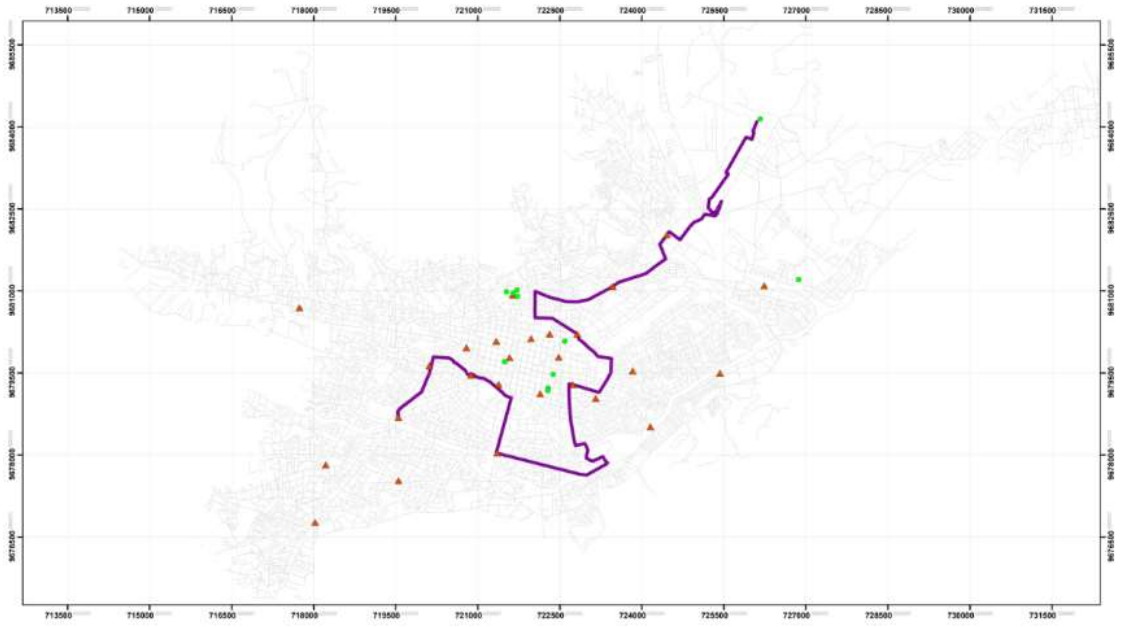


Ilustración 127: *Ruta óptima segunda alternativa*
Fuente: *Autora*

3. **Tercera alternativa:** Comienza en la Av. Loja y Av. De las Américas, Av. Don Bosco, Av. 24 de mayo, Calle Rayoloma, Av. Gonzales Suarez, Panamericana Norte, Antonio Ricaurte, Julia Bernal, Av. 25 de marzo, Calle F, Augusto Padilla, Vía a Bibin hasta llegar al Campus Universitario, como se identifica en la ilustración 128.

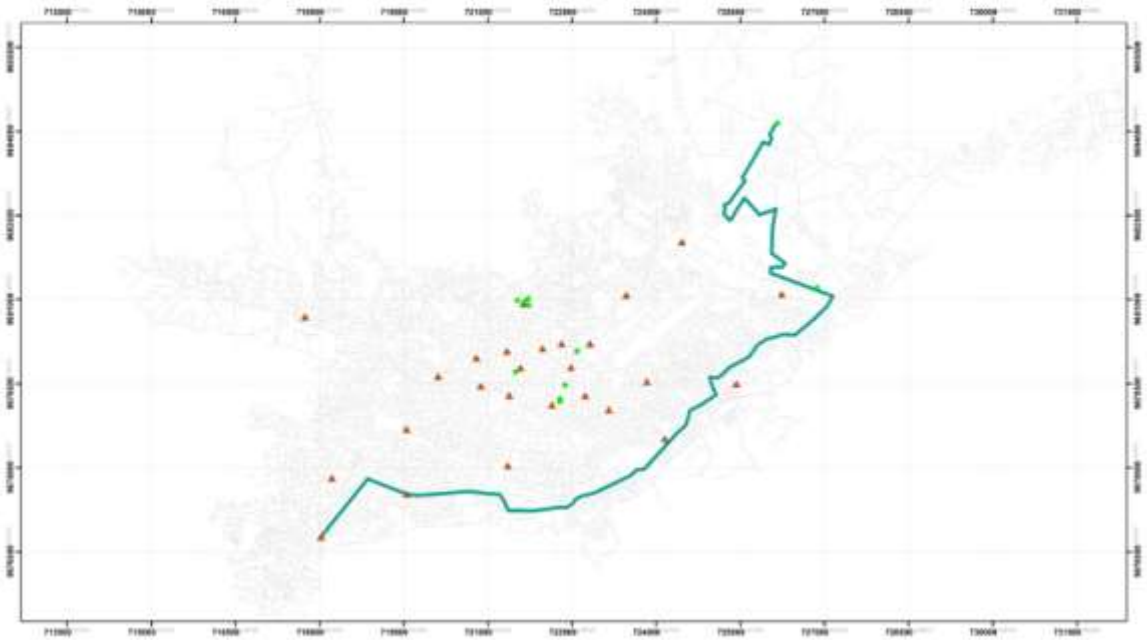


Ilustración 128: *Ruta óptima tercera alternativa*
Fuente: *Autora*

26.2.9 Frecuencias necesarias para el transporte universitario

Se puede identificar que las rutas del transporte universitario pasan por las vías principales de la ciudad, teniendo la siguiente simbología: De color verde, se identifica las unidades académicas; de color rojo, las paradas optimas que se establecieron mediante la herramienta Network Analyst, determinando así tres rutas para llegar al campus "Miracielos" ubicado en la parroquia Ricaurte.

Una vez identificado las rutas del transporte por parte de la Universidad, es necesario determinar las frecuencias de buses para el traslado a la sede Ricaurte; por ello se debe conocer la capacidad máxima de un bus, teniendo una cantidad de 35 pasajeros.

a) Promedio de pasajeros

De acuerdo a la información otorgada por la Jefatura de Construcción, sobre las unidades académicas que se trasladaran a la nueva sede, se ha identificado el total de la población encuestada que conforman la nueva sede, como se presenta en la tabla 265.

Carreras Ricaurte	Total, administrativos, docentes y estudiantes
Unidad Académica de Administración	173
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción	271
Unidad Académica de Salud y Bienestar	1601
Unidad Académica de Ciencias Sociales	612
Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación	73
Unidad Académica de Educación, Artes y Humanidades	18
Total	2748

Tabla 265: *Personas que se dirigen al campus universitario*
Fuente: *Autora*

b) Determinación total de frecuencias

Mediante la matriz origen – destino, se identificó los lugares de mayor residencia en las siguientes parroquias: Gil Ramírez Davalos, San Blas, El Sagrario, Cañaribamaba, Bellavista, El Vecino, Totoracocha, Sucre, El Batán, Yanuncay, Machángara, San Sebastián, Huayna Cápac, para identificar las rutas óptimas que beneficien a estos sectores importantes.

Para obtener las rutas de transporte universitario que abastezcan a las parroquias antes mencionadas, es necesario determinar el tiempo de recorrido de las líneas en horarios de más tráfico vehicular teniendo los siguientes datos que se muestran en la tabla 266.

Transporte Universitario	Km	Tiempo Bus (min)
Ruta 1	21,05	45
Ruta 2	18,71	40
Ruta 3	17,74	40

Tabla 266: *Promedio de pasajeros bus*
Fuente: *Autora*

En función de los tiempos de recorrido, en horas de mayor congestionamiento dentro de la ciudad de Cuenca y la parroquia Ricaurte se ha establecido los siguientes horarios, como se presenta en la 267.

Transporte universitario	Horario Mañana	Horario Tarde	Horario Nocturno
Ruta 1	06:30	11:50	16:00
	07:10	12:10	16:40
	07:40	13:20	17:10
	-	-	21:15
Ruta 2	07:20	14:00	17:30
	08:30	14:40	18:10
	09:15	15:10	19:00
	-	-	21:10
Ruta 3	06:45	13:20	18:40
	07:15	14:10	19:20
	08:45	14:50	20:15
	-	-	21:10

Tabla 267: *Horarios de recorridos*
Fuente: *Autora*

Se ha concluido que cada ruta tenga 3 frecuencias de ida y regreso debido al alto número de estudiantes que viven en las parroquias indicadas anteriormente, de igual manera en las tres líneas de transporte se ha especificado el ultimo horario de 21:10 – 21:15 para facilitar a las personas un regreso a casa seguro.

Es importante recalcar, que esta estrategia debe contar con la creación de la aplicación ***"Yo te llevo"***, la misma consiste en que el personal administrativo, docentes y estudiantes vayan registrando el horario en el cual van a dirigirse a la nueva sede. Esta aplicación debe especificar las rutas, horarios y paradas de las líneas de transporte; fortaleciendo,

incentivado y optimizando el uso de este medio de transporte, de esta manera beneficiando a una movilidad sostenible, segura y cómoda hacia esta nueva sede.

26.3. Estrategia 3: Generación de políticas de transporte público

Con el traslado progresivo de la Comunidad Universitaria Católica a la nueva sede, es indispensable generar políticas de transporte público, para cubrir la demanda de movilidad del personal administrativo, docentes y estudiantes a esta casa de estudios, de esta manera se presenta las siguientes recomendaciones:

26.3.1 Sistema de transporte articulado entre el público, tranvía y Universitario.

De acuerdo a la encuesta realizadas a la Comunidad Universitaria Católica, se identificó los medios de transporte que utilizan, teniendo los siguientes datos que se muestra en la tabla 268.

Modo de transporte	# de personas	%
Automóvil	1159	22,49
Bicicleta	50	0,97
Caminando	967	18,77
Motocicleta	100	1,94
Taxi	154	2,99
Transporte Público	2723	52,84
Total	**5153**	**100**

Tabla 268: *Modos de transporte*
Fuente: *Autora*

Se especifica que el 52.84% utiliza transporte público, por lo que es necesario trabajar articuladamente con el GAD Municipal del Cantón Cuenca anotando algunos puntos de análisis que deben considerarse.

1. Fortalecer la integración entre el Transporte público, Tranvía y Universitario en el cual se analice y estudie detalladamente las frecuencias, cobro mediante el uso de carnet institucional (UCACUE); y, de esta manera mejorar la movilidad desde y hacia el Campus “Miracielos” y la parroquia Ricaurte.

2. Elaboración de programas estratégicos para fomentar el uso del este sistema de transporte dentro del personal administrativo y docentes, debido a que

actualmente existe personas que utilizan el vehículo; y, con el traslado a la nueva sede lo compartirían, pero de ninguna forma utilizarían el transporte público, como se identifica en la tabla 269.

Personal	No utiliza el transporte público
Administrativo	69.61%
Docentes	90.87%

Tabla 269: *Modos de transporte del personal administrativo y docentes*
Fuente: *Autora*

3. Es importante recalcar que existe un alto porcentaje de personas que no utilizan el transporte público, de acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta origen – destino, se identificó, los motivos por los cuales el personal administrativo y docente no utiliza este medio de transporte, como se muestra en la tabla 270.

Motivo	Personal Administrativo	%
Es caro	12	6.63%
Horario de transporte público inadecuado	34	18.78%
No es rápido	69	38.12%
No hay paradas de transporte público cerca de la facultad o lugar de trabajo	27	14.92%
No hay paradas de transporte público cerca de mi casa	39	21.55%
Total	**181**	**100%**

Tabla 270: *Motivo que no utilizan el transporte público el personal administrativo*
Fuente: *Autora*

Los principales motivos por el que personal administrativo no utiliza el transporte público, como se identifica en la tabla 271 y son los siguientes:

- ✓ No es rápido (Comodidad y tiempos de recorrido)
- ✓ No hay paradas de transporte público cerca de su casa
- ✓ Horario de transporte es inadecuado

Motivo	Personal Docente	%
Es caro	8	1.87%
Horario de transporte público inadecuado	103	24.07%
No es rápido	175	40.89%
No hay paradas de transporte público cerca de la facultad o lugar de trabajo	59	13.79%
No hay paradas de transporte público cerca de mi casa	83	19.39%
Total	**428**	**100%**

Tabla 271: *Motivo que no utilizan el transporte público el personal docente*
Fuente: *Autora*

Los principales motivos por el que personal docente no utiliza el transporte público, como se identifica en la tabla 272 y son los siguientes:

- ✓ No es rápido (Comodidad y tiempos de recorrido)
- ✓ Horario de transporte es inadecuado
- ✓ No hay paradas de transporte público cerca de su casa

La Universidad Católica de Cuenca preocupada por lograr una movilidad sostenible, debería generar estrategias propias e incentivos con el afán de minimizar el número de viajes de vehículos privados; esta investigación recomienda:

- ✓ Análisis de horarios de ingreso y salida del personal administrativo y docentes intercalados que evitaran congestión en horas de máxima demanda.
- ✓ Para evitar un número excesivo de viajes, se recomienda que los horarios del personal administrativo y docentes sean en una sola jornada.
- ✓ Regularizar costos de las plazas de estacionamiento propias de la Universidad con la finalidad de disminuir el uso de automóviles privados.

26.3.2 Fortalecimiento de rutas, horarios del transporte público a la parroquia Ricaurte.

Se tiene claro que existe un porcentaje de personas que no harán uso del transporte universitario; de acuerdo a la encuesta origen – destino en su **pregunta #13: ¿Cuál de las opciones le interesa para evitar el uso del vehículo?**, se obtuvo que él *43.49% NO utilizaría el transporte universitario* ya que ellos se desplazarían en: Transporte público y vehículo compartido.

Por lo que es necesario fortalecer las rutas de acceso a la parroquia Ricaurte como lo son las Líneas 10 y 100; actualmente existen líneas de buses donde su recorrido empieza en el terminal terrestre como: Santa Rosa, Raya y Llacao pasando por la parroquia Ricaurte.

De acuerdo a la matriz origen – destino, se ha identificado el recorrido de estas líneas de transporte público que brindan el servicio a la parroquia Ricaurte; y, en función de ello se ha podido observar que existen parroquias de la ciudad de Cuenca que no cuentan con este servicio como lo son las parroquias de: Bellavista, Huayna Cápac, Cañaribamaba, Monay y parte de Machángara por lo que se sugiere que las Líneas 10, 100, Santa Rosa, Raya y Llacao se elabore un estudio con la colaboración de la Universidad Católica de Cuenca y el GAD Municipal del Cantón Cuenca para favorecer una movilidad sostenible, cómoda y segura de los usuarios.

Se recomienda que los horarios del transporte público de las líneas de buses que llegan al centro de estudios sean hasta las 22.00, para dar servicio a los usuarios de este medio de trasporte. Para el análisis de las líneas de buses antes mencionadas es necesario que se revisen de manera detallada los siguientes aspectos:

- ✓ Frecuencias
- ✓ Tiempos de recorrido
- ✓ Paradas de bus
- ✓ Generación de nuevas rutas que brinden el servicio a todas las parroquias de la ciudad de Cuenca
- ✓ Integración de rutas con el sistema de Tranvía

26.4. Estrategia 4: Análisis continuos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus Universitario.

Es necesario establecer un análisis continuo de las rutas de acceso al campus universitario para lograr una movilidad sostenible. El análisis de estos componentes, va orientados a la contribución de la Universidad Católica de Cuenca a la parroquia Ricaurte, donde se edificará el nuevo Campus para evitar congestionamientos y tiempos de demora al entrar a esta urbe.

Cabe recalcar, que se ha identificado estas nuevas rutas teniendo en cuenta que el 80.26% se trasladará en vehículo (Automóvil, Motocicleta, Taxi, Transporte público), por lo que para evitar una saturación del servicio vial en la entrada principal de la Av. 25 de marzo se establecen las siguientes alternativas.

26.4.1 Rutas alternas

Se efectuó investigaciones de campo, identificando rutas alternas para evitar congestionamientos en los principales accesos a la parroquia y la nueva sede, debido a ello se presenta a continuación, las nuevas rutas de acceso a esta de casa de estudio:

a) Primera alternativa

Su recorrido empieza en la Av. De las Américas y Paseo Río Machángara, luego se recorre la calle Carlos Tosi Siri, Cornelio Vintimilla hasta encontrarnos con la Av. 25 de marzo, llegando al nivel de la Ferretería “JPG”, se gira a la izquierda encontrando la Calle F sigue su recorrido hasta Vía San Miguel luego se gira a 10 metros a mano derecha en la calle La Florida hasta llegar a la parte posterior de la Fabrica Rival se gira a mano derecha 40 metros hasta llegar con la parte lateral de la Fábrica Rival subiendo la misma nos encontramos con la entrada principal del Campus “Miracielos”, como se identifica la ilustración 129.



Ilustración 129: *Primera alternativa*
Fuente: *Autora – Google Maps*

b) Segunda alternativa

Su recorrido empieza en la Av. De las Américas y Paseo Río Machángara, luego se recorre la calle Carlos Tosi Siri, Cornelio Vintimilla hasta encontrarnos con la Av. 25 de marzo hasta el semáforo donde se encuentra el Colegio "Sudamericano", se gira a mano derecha por la Vía San Miguel luego se gira a 10 metros a mano derecha en la calle La Florida hasta llegar a la parte posterior de la Fabrica Rival se gira a mano derecha 40 metros hasta llegar con la parte lateral de la Fábrica Rival subiendo la misma nos encontramos con la entrada principal del Campus "Miracielos", como se identifica en la ilustración 130.



Ilustración 130: *Segunda alternativa*
Fuente: *Autora – Google Maps*

c) Tercera alternativa

Su recorrido empieza en la Panamérica Norte hasta llegar a la calle Julia Bernal, sigue su recorrido hasta encontrar la Vía a Ricaurte, se gira a mano derecha por la calle Vicente Pacheco hasta la Calle Ricaurte – Déleg siguiendo este recorrido llegamos a la Miguel Uzcha, como se identifica en la ilustración 131.



Ilustración 131: *Tercera alternativa*
Fuente: *Autora – Google Maps*

d) Cuarta alternativa

Su recorrido comienza en la provincia del Cañar, en la ciudad de Azogues, luego sigue su recorrido por Cojitambo, Déleg, Solano, Ricaurte hasta llegar a la Calle Miguel Uzcha, como se identifica en la ilustración 132.



Ilustración 132: *Cuarta alternativa*
Fuente: *Autora – Google Maps*

Una vez identificada las cuatro rutas alternas, es preciso generar un trabajo conjunto con el GAD Municipal del Cantón Cuenca y la Universidad Católica de Cuenca, para efectuar estudios y análisis de circulación vehicular completos durante toda la longitud de estos recorridos, en los cuales se debe identificar:

a. Señalización: Es una de los elementos indispensables que debe existir en las vías hacia el campus universitario, ya que al tener una buena señalización brinda seguridad, comodidad y visibilidad completa durante el manejo. Hay que tener en cuenta que la señalización debe llamar la atención de los conductores, ser ubicada en lugares estratégicos y tener un significado claro y conciso. Por lo que se debe identificar tres tipos de señalización, como indica las ilustraciones 32 a la 34

- ✓ **Señalización Horizontal:** Estas rutas deben contar con una buena señalización en el piso de la división de carriles, zonas de estacionamiento preventivo, zonas de seguridad, líneas de borde, cruces peatonales, flechas sobre el pavimento indicando la dirección de circulación.

- ✓ **Señalización Vertical:** Estas rutas deben contar con señalización reglamentarias, preventivas e informativas en lugares estratégicos donde los conductores puedan identificar las mismas y tomar la decisión adecuada.

- ✓ **Semaforización:** El semáforo es una de las señales más importantes después de los agentes civiles de tránsito; la misma consisten en indicar mediante señales luminosas quien debe detenerse o continuar su recorrido. Es necesario elaborar un estudio de intersecciones para identificar lugares importantes donde se deben colocar, de esta manera se optimará la movilidad donde se permite regular y mantener una velocidad constante a lo largo de la sección, como se identifica en la ilustración 133.



Ilustración 133: *Semáforo*
Fuente: *Precoin – Sistemas de prevención*

b. Pavimentos: Es preciso realizar diferentes estudios de pavimentos identificando:

- ✓ Resistencia e influencia de los diferentes factores de resistencia al deslizamiento.
- ✓ Textura del pavimento.
- ✓ Realizar convenio con el GAD Municipal del Cantón Cuenca para establecer mantenimientos continuos a lo largo de estos recorridos.

c. Estacionamientos: Es necesario que a lo largo de las rutas se establezcan zonas de estacionamiento, de esta manera se evitara que los vehículos se estacionen en lugares inadecuados, generando congestionamientos y tiempos de demora. Por lo que es necesario pedir a la empresa EMOV EP realizar controles habituales en estas zonas.

d. Seguridad vial: Generar conciencia en la Comunidad Universitaria Católica mediante labores, módulos y cambios de mentalidad que favorezcan al buen funcionamiento de la circulación vehicular en los nuevos accesos al Campus Universitario, respetando las debidas señales de tránsito colocadas a lo largo de estos recorridos.

e. Niveles de servicio e identificación de puntos negros: Es recomendable realizar un estudio de tráfico regularmente con los estudiantes de la carrera de ingeniería civil, para identificar el nivel de servicio y puntos conflictivos de las nuevas rutas de acceso al Campus Universitario para tomar las mejores decisiones en el funcionamiento de los accesos para mejorar la señalización y seguridad vial.

26.5. Estrategia 5: Residencia universitaria

La Universidad Católica de Cuenca, abarca el estudiantado del austro ecuatoriano; debido a la alta demanda de personas que residen en diferentes provincias del país y cantones de la provincia del Azuay, se ven en la necesidad de trasladarse a la ciudad de Cuenca. Debido a estos factores y pensando en el costo - beneficio y movilidad de estos estudiantes, se plantea la construcción de una residencia universitaria en el Campus "Miracielos", generando de esta manera un espacio accesible que permita alojar estudiantes de otras provincias en un solo espacio, disminuyendo el número de viajes que provoca vivir en zonas dispersas de la ciudad.

- **Demanda universitaria:** En función de las encuestas y matriz origen – destinos realizados a la Comunidad Universitaria Católica se tiene que el 15.96% de estudiantes no residen en la ciudad de Cuenca, por lo que se ven en la necesidad de buscar departamentos cercanos a su lugar de estudio. Analizando la matriz origen – destino se ha identificado que las parroquias de mayor residencia son: Bellavista, Gil Ramírez Dávalos, San Blas, El Sagrario, El Vecino.

- **Condiciones de habitabilidad:** Es necesario destacar que un pequeño porcentaje de estos estudiantes tiene familiares en la ciudad, donde pueden quedarse momentáneamente hasta culminar sus estudios universitarios, mientras que otro porcentaje comparte habitaciones y baños entre varios estudiantes y no cuentan con una buena iluminación ni un ambiente propicio para su estudio.

Es fundamental analizar este proyecto dentro del Campus Universitario debido a la falta de viviendas en la ciudad para estudiantes foráneos, brindándoles un servicio de calidad tanto en educación como en vivienda.

Como comentario personal indico que durante la etapa de estudiante he podido observar que muchos de los alumnos foráneos se quedan dentro de las instalaciones de la Universidad por los diferentes horarios que tienen; con la implementación de una residencia Universitaria mejorará las condiciones de habitabilidad de los estudiantes y evitará viajes innecesarios a otras zonas de la ciudad, como complemento para las mejorar las condiciones se debe medita los siguientes puntos:

- ✓ Realizar convenios con entidades bancarias para la implementación de cajeros automáticos.
- ✓ Implementar servicios complementarios dentro del campus universitario, como: restaurant, locales comerciales, zonas wifi.
- ✓ La residencia universitaria debe contar con lugares de espacio comunal, habitaciones para máximo 3 estudiantes; de acuerdo a los datos obtenidos se recomienda que esta residencia tenga la capacidad para 160 personas.
- ✓ Elaborar un estudio y análisis de costos de inversión y factibilidad económica del proyecto, tanto para la Universidad cuanto para los estudiantes.

Adicionalmente se ha planteado un sistema de movilidad interna como ciclo vías, áreas verdes, biblioteca, zonas deportivas, estacionamientos tanto vehicular como de bicicletas

y motocicletas, se ha propuesto una distribución preliminar de espacios que pretende mantener una movilidad cómoda, segura y sobre todo sostenible y sustentable en esta nueva sede de la Universidad Católica de Cuenca ubicada en la parroquia Ricaurte.

Se concluye que cada una de estas estrategias de movilidad están evaluadas dentro del programa ***"Regreso a casa seguro"***, donde se establece que los diferentes usuarios tengan un transporte seguro, cómodo tanto a la llegada como a la salida del Campus Universitario, disminuyendo el congestionamiento vehicular al ingreso a la parroquia Ricaurte.

En el anexo 1e se puede identificar todos los mapas elaborados para este proyecto de titulación, el mismo que servirá de base para mas investigaciones.

CAPITULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

27. CONCLUSIONES

El presente proyecto ha sido concebido como línea base para el desarrollo de la Universidad Católica de Cuenca, en la nueva sede, de esta casa de estudios dentro del Campus "Miracielos" en la Parroquia Ricaurte.

La Universidad Católica de Cuenca está conformada por ocho unidades académicas, casa administrativa, laboratorios y centro de investigación "CITT", los mismos se encuentran dispersos por la ciudad; la presente investigación contempla el análisis de ingreso a la parroquia Ricaurte.

De los datos recabados de la Comunidad Universitaria Católica – Sede Matriz está conformada de 10714 personas.

Se realizaron encuestas origen – destinos aplicadas mediante la plataforma ERP University; y, de acuerdo al muestreo estratificado se necesitaba 2577 encuestas, la misma se realizó entre los meses de diciembre 2019 y enero 2020 obteniendo un resultado de 5153 encuestas.

El análisis de las encuestas origen – destino se realizó al personal administrativo, docentes y estudiantes obteniendo los siguientes resultados:

a. La mayor parte de la Comunidad Universitaria Católica reside en las parroquias de la ciudad de Cuenca, así como en cantones como: Pucará, Santa Isabel, San Fernando, Girón, Nabón, Cuenca, Sígsig, Gualaceo, Chordeleg, Paute, Guachapala, Sevilla de Oro, El Pan,
b. De acuerdo a la encuesta origen – destino se determinó los modos de transporte que utiliza la Comunidad Universitaria Católica y se tiene que el 22.49% usa automóvil, el 0.97% usa bicicleta, el 18.77% camina, 1.94% usa motocicleta, 2.99% usa taxi y el 52.84% usa el transporte público para su desplazamiento al lugar de estudio o trabajo.
c. Se limitó los motivos por los que no utilizan el transporte público donde se tiene la siguiente información: el 3.45% establece que es caro, el 15.77% que el horario de transporte público es inadecuado, que el 19.28% dice que no es rápido, el 8.20% establece que no hay paradas cercas de la facultad o lugar de trabajo y el 10.07% no tiene paradas cerca de su lugar de residencia.

d. Identificados los modos de transporte se les realizó la pregunta: ¿Estarían dispuestos a cambiar su modo de transporte actual? a lo que respondieron que el 13.62% cambiaria a bicicleta, el 43.08% cambiara por un transporte privado por parte de la Universidad, el 26.72% seguiría usando el transporte público y el 16.57% estaría dispuesto a compartir su vehículo.
e. Se estima que para el año 2030 se va a tener una población de 12.508 usuarios dentro de la Universidad Católica de Cuenca

Se ha realizado un análisis de las formas de movilidad hacia el centro de estudio con los siguientes resultados:

a. De acuerdo al análisis de **conteo peatonal** en la Av. 25 de marzo, próximo al Campus Miracielos, se obtiene que el día viernes existe mayor afluencia con un total de 789 personas teniendo un volumen máximo de 208 personas/hora y una intensidad máxima de 832 personas/hora, mientras que el fin de semana el volumen es de 29 personas/hora y una intensidad de 116 personas/hora. Las horas de mayor afluencia en los días laborares son de 06:30 – 07:30 am mientras que los fines de semana se da entre los 10:30 – 11:30 am, considerando que en las proximidades del predio existe la Escuela "Estados Unidos".
b. El **nivel de servicio peatonal en** la Av. 25 de marzo tiene una intensidad peatonal I = 23 p/min/m determinando así su servicio "C"; es decir que existen conflictos al movilizarse en las veredas.
c. De acuerdo al análisis de **conteo vehicular** en la Av. 25 de marzo establece que los días jueves existe la máxima demanda entre las 17:30 – 18:30pm obteniendo un volumen de 1055 veh//hr; intensidad de 1264 veh/hr durante un periodo de 15 minutos; mientras que el fin de semana la hora de máxima demanda se da entre las 10:30 – 11:30 am con una circulación de 676 vehículos, teniendo un volumen de 537 veh/hr, una intensidad de 656 veh/hr en un periodo de 15 minutos.
d. La **composición de tráfico** en la Av. 25 de marzo se obtuvo de la siguiente manera: un 89.69% de livianos, un 2.40% de buses, un 7.91% de camiones.
e. El TPDA actual obtenido en la Av. 25 de marzo es de 7929 vehículos y su TPDA futuro en 20 años será de 14469 vehículos.
f. Se identificaron los puntos negros en la intersección semafórica conformada por la Av. 25 de marzo entre Vía a Bibin y Miguel Uzcha, obteniendo que 10335 vehiculos continúan hacia Bibin, .

g. Con los datos del TPDA actual y teniendo en cuenta el número de vehículos que se movilizarán a la nueva sede, se estima que la Av. 25 de marzo alcanzará un total de 9197 vehículos. se determinó que para el año 2020 al 2030 se tendrá un nivel de servicio "D"; y, para el año 2035 – 2040 el nivel de servicio será "E".

Con los datos obtenidos de la encuesta origen – destino y el estudio de circulación vehicular se procedió a establecer las estrategias de movilidad para el Campus "Miracielos", se han identificado cuatro estrategias de movilidad mediante el programa ***"Regreso a casa seguro"***.

a. Estrategia 1: Promover el uso del vehículo compartido

De acuerdo a la encuesta origen – destino, se ha identificado que el 72% de las personas estarían dispuestas a compartir su vehículo y el 16.57% considera como opción cambiarse a este modo de movilizarse, por lo que se propone se diseñe una aplicación para estudiantes / docentes / administrativos, ***"Yo te llevo"*** en el cual se pueda comunicar e indicar su lugar de destino y trasladar personas que se encuentren en ese trayecto. Se incentiva a que se realice un control de las personas que hagan uso de esta estrategia y premiarles con plazas de parqueo y descuentos en el parqueadero de la Universidad.

1. **Uso de vehículo compartido.** El uso del vehículo compartido merece que se gestione incentivos para aquellos que puedan transportar a más de una persona.
2. **Plazas de estacionamiento.** Se plantea además el cobro obligado del parqueadero a toda persona, que ingrese al campus, implementándose el TAG's que consiste en dispositivos electrónicos que faciliten la entrada al campus evitando congestionamientos al ingreso o salida.

b. Estrategia 2: Transporte por parte de la Universidad

Según la encuesta origen – destino, se ha encontrado que el 43.08% utilizaría un transporte propio que sea promovido por la Universidad para dirigirse al campus universitario. Con base en un análisis multicriterio en función de la matriz origen – destino se identificó tres rutas estratégicas que cruzan las parroquias de mayor residencia de estudiantes permitiendo el traslado de los usuarios a esta sede.

Con las rutas de transporte universitario ya establecidas se realizó el cálculo del número de frecuencias según el horario en la mañana, tarde y noche de buses teniendo los siguientes datos:

Transporte universitario	Horario Mañana	Horario Tarde	Horario Nocturno
Ruta 1	06:30	11:50	16:00
	07:10	12:10	16:40
	07:40	13:20	17:10
	-	-	21:10
Ruta 2	07:20	14:00	17:30
	08:30	14:40	18:10
	09:15	15:10	19:00
	-	-	21:10
Ruta 3	06:45	13:20	18:40
	07:15	14:10	19:20
	08:45	14:50	20:15
	-	-	21:10

c. Estrategia 3: Gestión de políticas de transporte público

Para mejorar la movilidad hacia la nueva sede es indispensable establecer dos estrategias fundamentales que consisten en:

- Fortalecer la integración entre el Transporte público y Tranvía donde se analice y estudie detalladamente las frecuencias, paradas de buses, recorridos y cobro mediante el uso de carnet institucional (UCACUE).

- Realizar el análisis de frecuencias de las Líneas de buses, debido al alto número de personas que harán uso de esta nueva sede, donde se debe considerar: Tiempos de recorrido, Generación de nuevas rutas que brinden el servicio a todas las parroquias de la ciudad.

d. Estrategia 4: Análisis periódicos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus Universitario

Se ha identificado cuatro nuevas rutas de acceso teniendo en cuenta que el 80.26% se trasladará en vehículo (Automóvil, Motocicleta, Taxi, Transporte público), por lo que será necesario un seguimiento y control de los siguientes aspectos referentes a seguridad y señalización:

- ✓ Señalización: Horizontal, Vertical y Semaforización
- ✓ Capa de rodadura de pavimentos
- ✓ Estacionamientos

- ✓ Seguridad vial
- ✓ Niveles de servicio e identificación de puntos negros

e. Estrategia 5: Residencia universitaria

En función de las encuestas y matriz origen – destino realizados a la Comunidad Universitaria Católica se tiene que el 15.96% de estudiantes no residen en la ciudad de Cuenca, por lo que se ven en la necesidad de buscar departamentos cercanos a su lugar de estudio y pensando en el costo - beneficio y movilidad de estos estudiantes, se plantea la construcción de una residencia universitaria en el Campus "Miracielos", generando de esta manera un espacio accesible que permita alojar estudiantes de otras provincias en un solo espacio, disminuyendo el número de viajes que provoca vivir en zonas dispersas de la ciudad.

Se estableció cinco estrategias de movilidad para el Campus Miracielos, las mismas que se implementarán progresivamente conforme se traslade la Universidad a la nueva sede, para este caso es necesario indicar la aplicación de estas estrategias de la siguiente manera:

1. Implementar la ***Estrategia 3: Gestión de políticas del transporte público***, en el cual, con un estudio realizado previamente conjuntamente con el GAD Municipal del Cantón Cuenca, fortalecer y mejorar el servicio de transporte público hacia la parroquia Ricaurte.

2. Implementar la ***Estrategia 1: Vehículo compartido***, el mismo que beneficiara a la parroquia evitando congestionamientos en el acceso principal.

3. Implementar la ***Estrategia 4: Análisis periódicos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus Universitario***, una vez establecida la estrategia 1 y 3 es necesario indicar que se debe realizar un análisis periódico para saber el servicio que brinde las rutas indicas para mejorar la movilidad hacia esta nueva sede.

4. Implementar la ***Estrategia 2: Transporte por parte de la Universidad*** con el traslado progresivo de la Universidad es necesario ir abriendo rutas de acceso que brinden el servicio para la Comunidad Universitaria Católica que se dirija al nuevo campus, mostrando horarios, paradas, rutas para que las personas

que utilicen este servicio tenga un transporte público universitario exclusivamente para esta casa de estudios cómodo y seguro.

5. Implementar la ***Estrategia 5: Residencias universitarias***, una conformado el nuevo Campus “Miracielos”, es necesario hablar con los estudiantes que deseen formar parte de este proyecto, que a largo plazo beneficiara a muchos estudiantes evitando inconvenientes a la hora de buscar un lugar de residencia para realizar sus estudios superiores.

28. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda determinar y desarrollar el alcance de programa ***"Regreso a casa seguro",*** que podría ser tema para una futura investigación**.**
2. Se recomienda la socialización de las estrategias de movilidad que se plantean dentro del programa ***"Regreso a casa seguro"***, para generar propuestas de movilidad segura, cómoda y sostenible dentro de la Universidad.
3. Se recomienda la implementación del programa Vehículo compartido, para lo cual debe generarse una aplicación que permita vincular los registros de estudiantes y docentes.
4. Se recomienda el análisis de la implementación del Transporte por parte de la Universidad que podría determinar otro trabajo de investigación.
5. Se recomienda el análisis de políticas del transporte público en conjunto con el GAD Municipal del Cantón Cuenca, buscando satisfacer la demanda de usuarios hacia la parroquia Ricaurte.
6. Se recomienda la implementación de Análisis continuos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus "Miracielos", con trabajos periódicos con estudiantes y docentes.
7. Se recomienda el análisis de la implementación de la Residencia Universitaria que podría ser estudio de otra investigación Se recomienda que la residencia universitaria tenga una capacidad de al menos160 personas.
8. Se recomienda desarrollar la aplicación ***"Yo te llevo"*** para indicar quienes comparten su vehículo, y de igual manera, para el transporte por parte de la Universidad, en el cual la Comunidad Universitaria Católica pueda ir reservando su horario para su traslado a la nueva sede.
9. Se recomienda generar un mantenimiento preventivo de señalización horizontal y vertical, semaforización, pavimentos, estacionamientos y seguridad vial de las vías de acceso al campus universitario y de igual manera dentro del mismo.
10. Se recomienda realizar un análisis de la circulación vehicular, nivel de servicio, puntos negros en las rutas alternas para los nuevos accesos al campus universitario, que puede ser objeto de una futura investigación
11. Se recomienda que se analice los horarios de ingreso y salida tanto de docentes, administrativos y estudiantado por carrera con el afán de evitar horas pico de mayor asistencia al campus Miracielos. Adicionalmente considerando la

ubicación del campus Miracielos se recomienda que los horarios de finalización de clases sean máximos a las 21:00 horas, considerando los usuarios de sistemas de Transporte Publico, y gestionar a través del GAD de Cuenca, que las frecuencias de buses que brinda el servicio a la parroquia Ricaurte mantengan su horario hasta las 22:00pm

12. De llegar a concretarse la recomendación del Transporte Universitario, se recomienda fortalecer los vínculos entre Transporte público, Tranvía mediante un convenio con el GAD Municipal el Cantón Cuenca.
13. Se recomienda que los horarios del personal administrativo y docentes sean en una sola jornada para evitar un mayor número de viajes.
14. Se recomienda que se realice un análisis de Factibilidad de la propuesta que tiene el presente documento, de las plazas de parqueadero necesarias en el Campus Miracielos (mínimo 540), comparación entre diferentes tipologías de emplazamiento, determinando costos de utilización, lo que podría ser tema de otra investigación.
15. Se recomienda que el parqueadero de la institución en la nueva sede sea de cobro obligatorio, tanto a personal administrativo, docentes, estudiantes y público en general, pues el uso de vehículos particulares genera afectación en la movilidad.
16. Se recomienda elaborar convenios con entidades bancarias e implementar servicios complementarios para ser implementados en el Campus “Miracielos”.
17. Es indispensable recomendar que se realice un análisis de factibilidad de posibles rutas para conformar una red de ciclovía para la generación de una movilidad segura y sostenible dentro de la parroquia Ricaurte.
18. Se recomienda la implementación de las estrategias progresivamente como:
    - Gestión de políticas del transporte público
    - Compartir el vehículo privado
    - Análisis periódicos de los componentes de seguridad vial en las rutas de acceso al Campus Universitario
    - Transporte por parte de la Universidad
    - Residencia Universitaria
19. Se recomienda utilizar esta investigación como base de más proyectos de investigaciones que ayudaran al progreso de esta importante casa de estudios.

BIBLIOGRAFÍA

Auquilla, J., & Guitiérrez. (2017). *La movilidad en el acceso a los centros educativos; caso de estudio sector Universidad del azuay, cuenca - ecuador.* Cuenca.

Betancourt, D. F. (29 de Septiembre de 2020). *Cómo hacer una matriz de priorización*. Obtenido de www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion.

Bohler - Baedeker, S., Kost, C., & Merforth, M. (2014). *Planes de Movilidad Urbana Enfoques Nacionales y Prácticas Locales: Avanzando hacia una planificacion de trasnporte estrátegica, sostenible e inclusiva.* Berlin : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Bueno Encalada, P. (2006). *Investigación cientifica.* Cuenca: Monsalve Moreno Cía. Ltda.

Cal y Mayor, R. +., & Cárdenas, J. (2007). *Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones* . México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Cárdenas, J., & Cal y Mayor, R. +. (2007). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones. 8a. Edición.* Mexico : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Castro Garcia, L. J. (2014). *Hacia un Sistema de Movilidad Urbana Integral y Sustentable en la ZMVM.* México .

Chocontá Rojas, P. A. (2014). *Diseño geométrico de vías.* Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Chocontá Rojas, P. A. (2014). *Diseño Geométrico de Vías.* Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Council, N. R. (2000). *Highway Capacity Manual.* Washington, D.C.: U.S. CUSTOMARY UNITS.

Cruz, D., López de León, F., Pascual, L., & Battaglia, M. (2010). *Guía Técnica de producción de hongos comestibles de la especie de Hongos Ostra.*

Cuenca, G. M. (2015 - 2025). Plan de movilidad y espacios públicos. En M. d. Cuenca, *Plan de movilidad y espacios públicos* (pág. 16). Cuenca.

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Ricaurte, C. C. (2015). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia de Ricaurte.* Ricaurte .

Guitierrez Gallegos, J., Ruiz Labrador, E., & De Rodrigo Muñoz, R. (2016). Diagnóstico de la movilidad en los campus de la Universidad de Extremadura. *Aplicaicones de las Tecnologías de la Informacion Geográfica (TIG) para el desarrollo económico sostenible*, 15.

Guitiérrez, A. (2012). *¿Qué es la movilidad? Elementos para reconstruir las definiciones básicas del campo del transporte.* Colombia: Bitátoca Urbano Territorial.

Herce, M. (2009). Sobre la movilidad en la ciudad: Propuestas para recuperar un derecho ciudadano. Barcelona: Editorial REVERTÉ S.A.

ITPD, Medina Ramírez, S., Veloz Rosas, J., Eure, C., Iracheta Cenecorta, A., & Iracheta Carroll, J. (2012). *Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad sostenible.* México.

Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocsi, S., Romana, M., Sánches Blanco, V., & Val, M. A. (2004). *Ingeniería en carreteras.* Madrid: Concepción Fernandez Madrid.

Ley Organica de transporte terrestres, tránsito y seguridad vial. (2014). Quito: LEXIS.

Llopis, M. (s.f.). *Diseño de investigación* . Obtenido de http:// www.psicologia-online.com/pir/introduccion-del-metodo-deencuesta.html

Martínez Bencardino, C. (2014). *Estadística básica aplicada, Cuarta edición.* Bogotá: Imagen Editorial S.A.S.

Mataix González, C. (2010). *Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental* . Madrid.

Mercurio", D. ". (18 de julio de 2018). *Diario "El Mercurio"*. Obtenido de https://ww2.elmercurio.com.ec/2018/07/12/invitan-a-pedaleo-nocturno-por-los-69-km-de-ciclovias/

Mercurio, E. (04 de Enero de 2020). *El Mercurio* . Obtenido de https://ww2.elmercurio.com.ec/2020/01/04/919-vehiculos-mas-se-matricularon-en-cuenca/

Muñoz, B., & G. Romana, M. (2016). Aplicación de métodos de decisión multicriterio discretos al análisis de alternativas en estudios informativos de infraestructura de transporte. *Revista de investigación: G.I.E. Pensamiento Matemático*, 27 - 45.

República de Colombia: Ministerio de transporte. (2018). *Somos movimiento futuro* . Obtenido de https://somosmovilidad.gov.co/institucional/

Salgado, A. (1989). *Caminos del Ecuador: Estudio y Diseño.* Quito.

Samaniego, A. A. (1984). *Apuntos de Diseño Urbano.* Cuenca.

Solminihac, H. (2005). *Gestión de infraestructura vial.* Colombia: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Tiempo", D. ". (20 de Noviembre de 2018). *Parque automotor crece más rápido que la poblacion* , pág. 1.

Tiempo", D. ". (30 de Septiembre de 2018). *Diario "El Tiempo"*. Obtenido de https://www.eltiempo.com.ec/noticias/cuenca/2/uso-bicicleta-cuenca-ecuador

Velásquez, J. M., & Estebanranz, A. (2010). *La estrategia española de movilidad sostenible y los gobiernos locales.* Madrid: Diseño y maquetación: estufio globe s. l.

vial, C. p. (2017). *Plan estratégico nacional para la seguridad vial de la república dominicana.* República Dominicana: Tony Nuñez y Asociados.

ANEXOS

ANEXO 1A:

Oficios a la Universidad Católica de Cuenca

Universidad Católica de Cuenca

se adjuntan encuestas impresas + 1 CD

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Oficio No. UCACUE-UAIIC-2019-840-OF
Cuenca, 04 de diciembre de 2019

Asunto: Autorización de encuestas a Estudiantes, Personal Administrativo y Docentes.

REVISADO 05 DIC 2019

ucacue COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO Dr. Enrique Pozo Cabrera RECTOR

Señor Doctor
Enrique Pozo Cabrera
Rector
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Presente.-

De mi consideración:

Luego de expresarle un atento y cordial saludo, indico a Usted que como parte de los Trabajos de Investigación Formativa de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, se ha establecido Proyectos para evaluar la Movilidad que generan los viajes de Docentes, Estudiantes y Personal Administrativo, hacia los diferentes Predios Universitarios, con la finalidad de estudiar los movimientos y viajes generados, la influencia en la Urbe, insumos que permitirán estudiar y recomendar acciones que permitan mejorar la movilidad desde y hacia los predios Universitarios.

Por lo expuesto solicito autorizar que a través de la Jefatura de TICs, se pueda realizar una encuesta en el Sistema ERP, para que la muestra y los resultados sean confiables. Adicionalmente de la manera más comedida solicito se entregue a los estudiantes María Belén Molina y Diego Fernando Ramón el universo de estudiantes por carrera que al momento están asistiendo al presente ciclo en la Universidad Católica de Cuenca Matriz. La información requerida se usará únicamente para temas universitarios de Investigación.

Por la favorable atención que sepa dar al presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
JEFATURA DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
06 DIC 2019
RECIBIDO
HORA: 9:06 FIRMA:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción

Ing. Federico Córdova González
DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENC
RECTORADO
05 DIC 2019
RECIBIDO
HORA: 9:07 FIRMA:

Elaborado por:	Ing. Karla Maita Z.	
Autorizado por:	Ing. Federico Córdova G.	

Universidad Católica de Cuenca

"se adjuntan encuestas impresas + 1 CD

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Oficio No. UCACUE-UAIIC-2019-840-OF
Cuenca, 04 de diciembre de 2019

Asunto: Autorización de encuestas a Estudiantes, Personal Administrativo y Docentes.

REVISADO 05 DIC 2019

ucacue COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO Dr. Enrique Pozo Cabrera RECTOR

Señor Doctor
Enrique Pozo Cabrera
Rector
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Presente.-

De mi consideración:

Luego de expresarle un atento y cordial saludo, indico a Usted que como parte de los Trabajos de Investigación Formativa de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, se ha establecido Proyectos para evaluar la Movilidad que generan los viajes de Docentes, Estudiantes y Personal Administrativo, hacia los diferentes Predios Universitarios, con la finalidad de estudiar los movimientos y viajes generados, la influencia en la Urbe, insumos que permitirán estudiar y recomendar acciones que permitan mejorar la movilidad desde y hacia los predios Universitarios.

Por lo expuesto solicito autorizar que a través de la Jefatura de TICs, se pueda realizar una encuesta en el Sistema ERP, para que la muestra y los resultados sean confiables. Adicionalmente de la manera más comedida solicito se entregue a los estudiantes María Belén Molina y Diego Fernando Ramón el universo de estudiantes por carrera que al momento están asistiendo al presente ciclo en la Universidad Católica de Cuenca Matriz. La información requerida se usará únicamente para temas universitarios de Investigación.

Por la favorable atención que sepa dar al presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA CARRERA DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

06 DIC 2019 RECIBIDO HORA: 9:06 FIRMA:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SICOLOGÍA CLÍNICA DIRECCIÓN DE CARRERA

Ing. Federico Córdova González
DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA RECTORADO

05 DIC 2019 RECIBIDO HORA: 9:07 FIRMA:

Elaborado por:	Ing. Karla Maita Z.	
Autorizado por:	Ing. Federico Córdova G.	

15/12/2019

Universidad Católica de Cuenca

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

OFICIO No. UCACUE-UAIIC-2020-006-OF
Cuenca, 08 de enero del 2020

Asunto: Autorización para obtener la información sobre estudiantes, personal administrativo y docentes.

Señor Ingeniero
Diego Trelles Vicuña
Jefe de Talento Humano
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
En su despacho. -

De mi consideración:

Luego de expresarle un atento y cordial saludo, indico a Usted que como parte de los trabajos de Investigación Formativa de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, se ha establecido Proyectos para evaluar la Movilidad que generan los viajes de Docentes, Estudiantes y Personal Administrativo, hacia los diferentes Predios Universitarios, con la finalidad de estudiar la movilidad y viajes generados, la influencia en la Urbe, insumos que permitan buscar y recomendar acciones para mejorar la movilidad desde y hacia los Predios Universitarios.

Por lo expuesto solicito de la manera más comedida, autorizar la entrega a los Estudiantes María Belén Molina y Diego Fernando Ramón de la siguiente información que será de vital importancia para la elaboración de los trabajos de titulación, esta información será empleada exclusivamente con fines académicos e investigativos:

- Universo total de Docentes por carrera que al momento están dictando cátedra – Matriz.
- Universo total de Personal Administrativo que conforma la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – MATRIZ.
- Ubicación del lugar de residencia y Parroquias de Docentes y Personal Administrativo.
- Carrera, Cédula, Edad, Género de Docentes – Sede Matriz.
- Lugar de Trabajo, Edad, Género del Personal Administrativos - Sede Matriz.

Por la favorable atención que sepa dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
TALENTO HUMANO
16 ENE 2020
RECIBIDO
HORA: 9h16 FIRMA:

Universidad Católica de Cuenca

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción

Ing. Federico Córdova Gonzalez
DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Cesar Maldonado Noboa
DIRECTOR DE TESIS

Elaborado por:	Ing. Karla Maita	
Aprobado por:	Ing. Federico Córdova	

Universidad Católica de Cuenca

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

OFICIO No. UCACUE-UAIIC-2020-006-OF
Cuenca, 08 de enero del 2020

Asunto: Autorización para obtener la información sobre estudiantes, personal administrativo y docentes.

Señor Doctor
Aníbal Robles Ocampo
Secretario General
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
En su despacho. -

De mi consideración:

Luego de expresarle un atento y cordial saludo, indico a Usted que como parte de los trabajos de Investigación Formativa de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, se ha establecido Proyectos para evaluar la Movilidad que generan los viajes de Docentes, Estudiantes y Personal Administrativo, hacia los diferentes Predios Universitarios, con la finalidad de estudiar la movilidad y viajes generados, la influencia en la Urbe, insumos que permitan buscar y recomendar acciones para mejorar la movilidad desde y hacia los Predios Universitarios.

Por lo expuesto solicito de la manera más comedida, autorizar la entrega a los Estudiantes María Belén Molina y Diego Fernando Ramón de la siguiente información que será de vital importancia para la elaboración de los trabajos de titulación, esta información será empleada exclusivamente con fines académicos e investigativos:

Matriculados [19-20] Cuenca

- Universo total de Estudiantes por carrera que al momento asisten a la Sede Matriz.
- Ubicación del lugar de residencia (Dirección) y Parroquias de los estudiantes.
- Carrera, Cédula, Ciclo, Edad, Género de Estudiantes – Sede Matriz

Por la favorable atención que sepa dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

0988011108
Belén Molina
belu97moli@gmail.com

SECRETARIA GENERAL
10 ENE 2020
RECIBIDO
FIRMA:

Universidad Católica de Cuenca

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
DECANATO

Ing. Federico Córdova González
DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Cesar Maldonado Noboa
DIRECTOR DE TESIS

Elaborado por:	Ing. Karla Maita	
Aprobado por:	Ing. Federico Córdova	

Universidad Católica de Cuenca

JEFATURA DE DOCENCIA

Oficio N° UCACUE-JD-2020-036-OF
Cuenca, 15 de enero de 2020

Asunto: Detalle de docentes por carrera en la matriz Cuenca.

Señores Ingenieros
Federico Córdova Gonzalez
Cesar Maldonado Noboa
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Su despacho.-

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo, a la vez el deseo de éxito en sus funciones. Por medio del presente, en respuesta al oficio **UCACUE-UAIIC-2020-006-OF** se entrega la información que compete a está dependencia: Numero de docentes por carrera que al momento se encuentran dictando catedra en la matriz – Cuenca.

CARRERAS	ESTADO	NUMERO DE DOCENTES
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	DISEÑO	18
AGRONOMÍA	REDISEÑO	2
ARQUITECTURA	REDISEÑO	8
ARQUITECTURA Y URBANISMO	PLAN DE CIERRE	14
BIOFARMACIA	PLAN DE CIERRE	11
BIOQUÍMICA Y FARMACIA	REDISEÑO	4
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN EDUCACIÓN INICIAL Y PARVULARIA	PLAN DE CIERRE	5
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN SICOLOGÍA EDUCATIVA	PLAN DE CIERRE	2
CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL	PLAN DE CIERRE	3
COMERCIO	DISEÑO	2
CONTABILIDAD Y AUDITORIA	REDISEÑO	9
CONTABILIDAD Y AUDITORIA A	PLAN DE CIERRE	5
DERECHO	REDISEÑO	17
DERECHO A	PLAN DE CIERRE	31
DISEÑO DE INTERIORES	DISEÑO	2

ECONOMÍA	REDISEÑO	8
ECONOMÍA A	PLAN DE CIERRE	7
EDUCACIÓN INICIAL	DISEÑO	15
ELECTRICIDAD	REDISEÑO	1
ENFERMERÍA	REDISEÑO	11
ENFERMERÍA A	PLAN DE CIERRE	15
INGENIERÍA AGRONÓMICA	PLAN DE CIERRE	3
INGENIERÍA AMBIENTAL A	PLAN DE CIERRE	9
INGENIERÍA CIVIL	REDISEÑO	11
INGENIERÍA CIVIL A	PLAN DE CIERRE	8
INGENIERÍA DE SISTEMAS	PLAN DE CIERRE	6
INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	PLAN DE CIERRE	6
INGENIERÍA EN CONTABILIDAD	PLAN DE CIERRE	1
INGENIERÍA INDUSTRIAL	REDISEÑO	4
INGENIERÍA INDUSTRIAL A	PLAN DE CIERRE	5
LICENCIATURA EN MERCADOTECNIA	PLAN DE CIERRE	2
MEDICINA	REDISEÑO	24
MEDICINA A	PLAN DE CIERRE	53
MEDICINA VETERINARIA	REDISEÑO	10
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	PLAN DE CIERRE	6
ODONTOLOGÍA	REDISEÑO	17
ODONTOLOGÍA A	PLAN DE CIERRE	42
PERIODISMO	DISEÑO	6
PSICOLOGÍA CLÍNICA	REDISEÑO	11
SICOLOGÍA CLÍNICA A	PLAN DE CIERRE	21
SOFTWARE	DISEÑO	5
TRABAJO SOCIAL	REDISEÑO	2
TRABAJO Y SERVICIO SOCIAL	PLAN DE CIERRE	6
TOTAL		**448**

Esta es información que pongo a su consideración para los fines pertinentes.

Sin otro particular, me despido con grato aprecio y consideración.

Atentamente,
DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Q.F. Johnny Vizuela C. Mgs.
JEFE DE DOCENCIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA * JEFATURA DE DOCENCIA *

Copia: Jefatura de Talento Humano, Est. Belen Molina Ponce, Archivo.

Elaborado por:	Juan Carlos Vazquez Bravo
Revisado por:	Marco Marin G, Mgs
Aprobado por:	Johnny Vizuela C., Mgs.

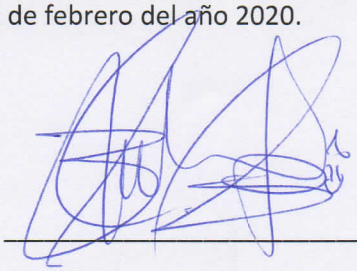
ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y NO DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN Y DE PROPIEDAD INTELECTUAL, PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

La Srta. Molina Ponce María Belén con C.I. 0105410690, estudiante de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, cursando la carrera de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA (UCACUE), en adelante, **"EL/LA ESTUDIANTE"**.

EXPONE,

1. **EL/LA ESTUDIANTE** reconoce que estudia en la **UCACUE**, y que, en el desarrollo de su carrera profesional, mantendrá conversaciones, reuniones y/o intercambio de información; la misma que es información confidencial y de secretos estratégicos, financieros y educativos, por lo cual se obliga de forma irrevocable ante la **UCACUE** a tomar todas las precauciones posibles para evitar revelar, divulgar o facilitar de cualquier forma a terceras personas la información confidencial.
2. Mientras la información confidencial esté en poder del **ESTUDIANTE**, esté será responsable de su custodia, estando obligado a guardar la reserva debida respecto de los datos de carácter personal que pueda conocer en el marco de sus estudios.
3. La información no tendrá carácter confidencial cuando:
   a. Fuese conocida por EL/LA ESTUDIANTE con anterioridad.
   b. Fuese de dominio público.
   c. Su divulgación fuese requerida legalmente o mediante requerimiento judicial o administrativo.
4. EL/LA ESTUDIANTE deberá cumplir las normas y medidas de seguridad de la información y de protección de datos personales que la **UCACUE** tenga establecidas y que le sean de aplicación, tanto las indicadas en el presente documento como en otra normativa.
5. De igual forma, queda expresamente convenido que todo incumplimiento total y/o parcial imputable a **EL/LA ESTUDIANTE** con relación a las obligaciones de confidencialidad asumidas por el presente acuerdo, facultará a la **UCACUE** para iniciar las acciones legales pertinentes. Asimismo, la **UCACUE** queda facultada para accionar por los daños y perjuicios efectivamente ocasionados por **EL/LA ESTUDIANTE**, así como para constituirse en parte demandante, iniciando las acciones penales, civiles y administrativas de conformidad con las leyes vigentes para el efecto.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firma el presente acuerdo en esta Ciudad de Cuenca, a los 06 días del mes de febrero del año 2020.



Est. María Belén Molina Ponce
CI: 0105410690
EL/LA ESTUDIANTE

ANEXO 1B:

Formatos de conteo vehicular y peatonal

Universidad Católica de Cuenca

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACION

AFOROS PEATONALES PARROQUIA RICAURTE

Fecha (D.M.A):_____ Estación de Aforo:_____

Condición Climática:_____ Movimientos Aforados : _____

Aforador: _____ Hoja _____ de _____

Coordinador: _____ Hora de Inicio : _____ Hora Final : _____

Ubicación



AFOROS PEATONALES

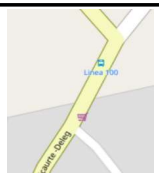
Intervalos de tiempo		Ubicación		Niños		Adolescentes		Adultos		Observaciones
		Vereda	Calzada	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	

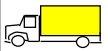
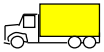
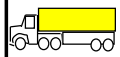
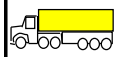
Universidad Católica de Cuenca

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO DE TITULACIÓN
AFOROS VEHICULARES PARROQUIA RICAURTE

Fecha (D.M.A):_____ Estación de Aforo:_____
Condición Climática:_____ Movimientos Aforados : _____
Aforador: _____ Hoja _____ de _____
Coordinador: _____ Hora de Inicio : _____ Hora Final : _____
Estado del Tiempo: Mañana_____ - Tarde _____

Ubicación



PERIODO	MOVIMIENTO	AUTOMÓVILES	TAXIS	BUSES	BUSETA	C - 2P	C - 2G	C -3 -4	C5	≥ C6	MOTOS
											
	Siguen recto										
	Giro a la Izquieda										
	Giro a la derecha										
	Siguen recto										
	Giro a la Izquieda										
	Giro a la derecha										

OBSERVACIONES:

ANEXO 1C:

Encuesta

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

El presente cuestionario tiene la intención de obtener información sobre los hábitos y pautas de movilidad por parte de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - SEDE MATRIZ.

De la manera más comedida se pide al personal administrativo, LEER CON ATENCIÓN CADA UNA DE LAS PREGUNTAS Y RESPONDER CON SINCERIDAD, ya que la presente formará parte de un trabajo de investigación.

*Obligatorio



1. Comunidad a la que pertenece:

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ Administrativo
   - ◯ Docente
   - ◯ Estudiante

2. Edad: *

Marca solo un óvalo.

- 18 - 25 años
- 26 - 40 años
- 41 - 50 años
- 51 o más

3. Sexo: *

Marca solo un óvalo.

- Hombre
- Mujer

4. Dirección de residencia actual *

_____

5. ¿Cuál es su medio de transporte para el desplazamiento a su lugar de estudio/trabajo? *

Marca solo un óvalo.

- Caminando
- Automovil
- Bicicleta
- Taxi
- Motocicleta
- Transporte Público

6. Usualmente al dirigirse a su lugar de estudio/trabajo, usted viajó como:

Marca solo un óvalo.

- Conductor
- Pasajero

7. En caso de utilizar transporte público ¿Usted se siente cómodo y seguro utilizando este medio de transporte?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

8. En caso de utilizar automóvil propio ¿Estaría dispuesto a utilizar transporte público cómodo y seguro?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

9. Estaría dispuesto a compartir su vehículo.

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

10. En caso de movilizarse en vehículo propio (Automóvil, Motocicleta, Bicicleta), encuentra estacionamiento fácilmente

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

11. En caso de utilizar transporte privado. ¿Cuál es la causa de NO utilizar transporte público?

Marca solo un óvalo.

- Horario de transporte público inadecuado
- No hay paradas de transporte público cerca de mi casa
- No hay paradas de transporte público cerca de mi lugar de estudio/trabajo
- Es caro
- No es rápido
- Es incomodo

12. ¿Cuánto tiempo emplea en desplazarse a su lugar de estudio/trabajo?

Marca solo un óvalo.

- Menos de 10 minutos
- Entre 10 - 20 minutos
- Entre 20 - 30 minutos
- Entre 30 - 45 minutos
- Entre 45 minutos - 1 hora
- Más de 1 hora

13. ¿Cuántas líneas de buses toma para llegar a su lugar de estudio/trabajo, en caso de NO tener vehículo o dejarlo en casa.?

Marca solo un óvalo.

- Una
- Dos
- Tres o más

14. ¿Qué linea de bus utiliza frecuentemente para llegar a su lugar de estudio/trabajo?

Marca solo un óvalo.

- Línea 2 Arenal Alto - Totoracocha
- Línea 3 Sayausi - Eucaliptos
- Línea 5 Los Andes - El Salado
- Línea 6 Mayancela - Tomas Ordoñez
- Línea 7 Los Trigales - Mall del Rio
- Línea 8 Trigales - San Joaquin
- Línea 10 Pulancay - Florida
- Línea 12 Baños - Quinta Chica
- Línea 13 Hospital del Río - Tejar
- Línea 14 El Valle - Fería Libre
- Línea 15 Monay - Fería Libre
- Línea 16 Mutualista Azuay - Monay
- Línea 17 Cinco esquinas - 10 de agosto
- Línea 18 Zhuncay - Graiman
- Línea 20 Mutualista Azuay - Kennedy
- Línea 22 Salesianos - UDA
- Línea 24 Auquilula - Miraflores
- Línea 25 Santa María - Jaime Roldos
- Línea 26 Checa - Mercado 27 de febrero
- Línea 27 Baños - Sinincay
- Línea 28 Capulispamba - Fería Libre
- Línea 50 Monay - Balsay
- Línea 100 Baños - Ricaurte
- Línea 101 Terminal - Yanaturo
- Línea 1b Terminal - Eucalipto
- Línea Nulti - Cuenca

15. ¿Cuánto tiempo espera hasta subirse al bus?

Marca solo un óvalo.

- De 5 - 10 minutos
- De 10 - 15 minutos
- Más de 15 minutos

16. ¿Cuántas cuadras regularmente camina desde el lugar de estacionamiento, parada o lugar de residencia hasta su lugar de estudio/trabajo?

Marca solo un óvalo.

- De 0 a 2
- De 2 a 4
- De 4 o más

17. ¿Cuál de las opciones le interesa para evitar el uso del vehículo?

Marca solo un óvalo.

- Vehículo compartido
- Transporte público
- Transporte privado de pasajeros (Por parte de la Universidad)
- Bicicleta

18. En caso de que su carrera o lugar de trabajo sea trasladado a la Sede Ricaurte - Campus Miracielos, ¿Le gustaría que la Universidad disponga de buses con paradas estratégicas para el traslado?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

19. ¿Con qué frecuencia acudes a la Sede Ricaurte - Campus Miracielos?

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- A menudo
- A veces
- De vez en cuando
- Casi nunca
- Nunca

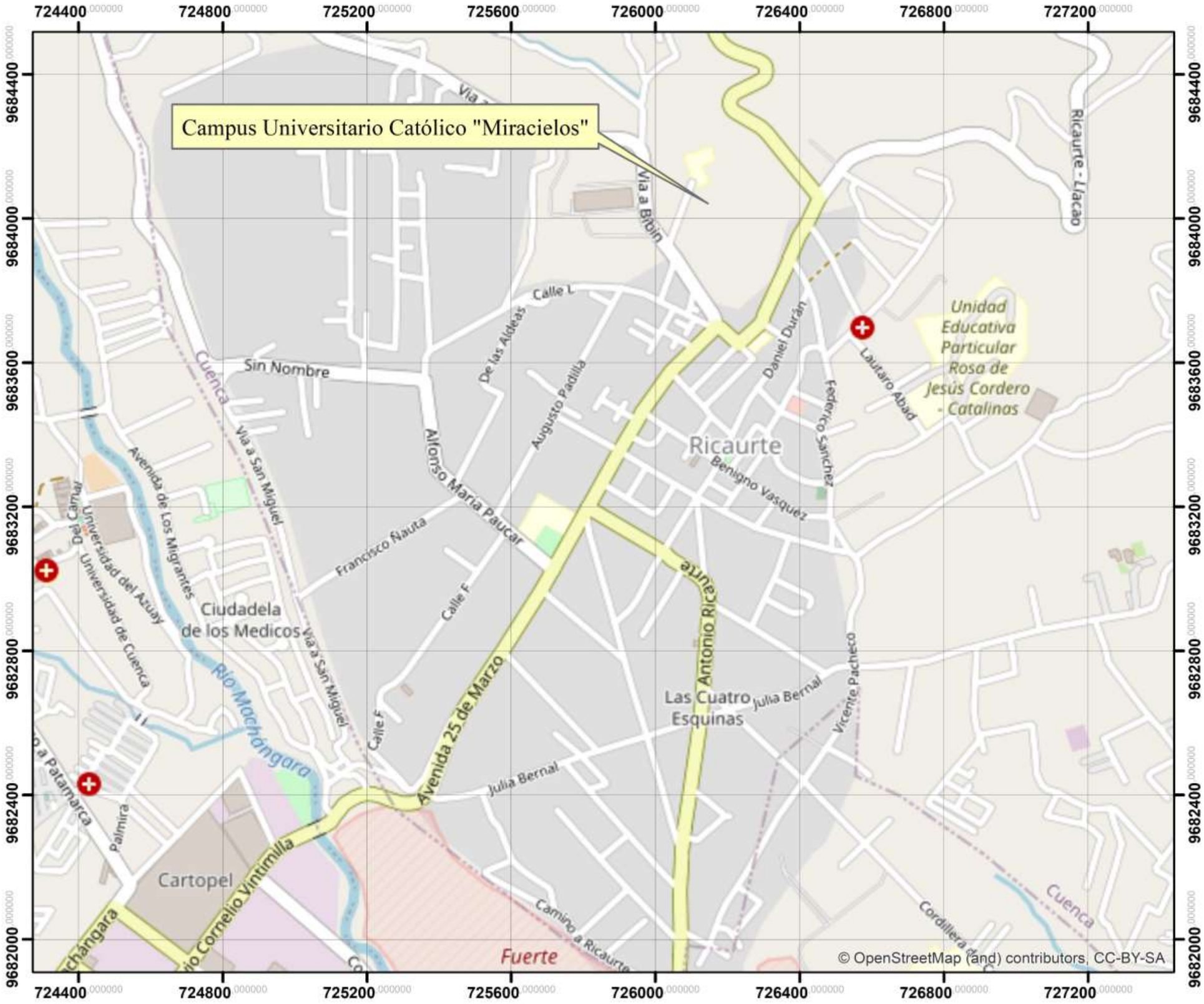
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

ANEXO 1D:

Mapas

MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:15.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

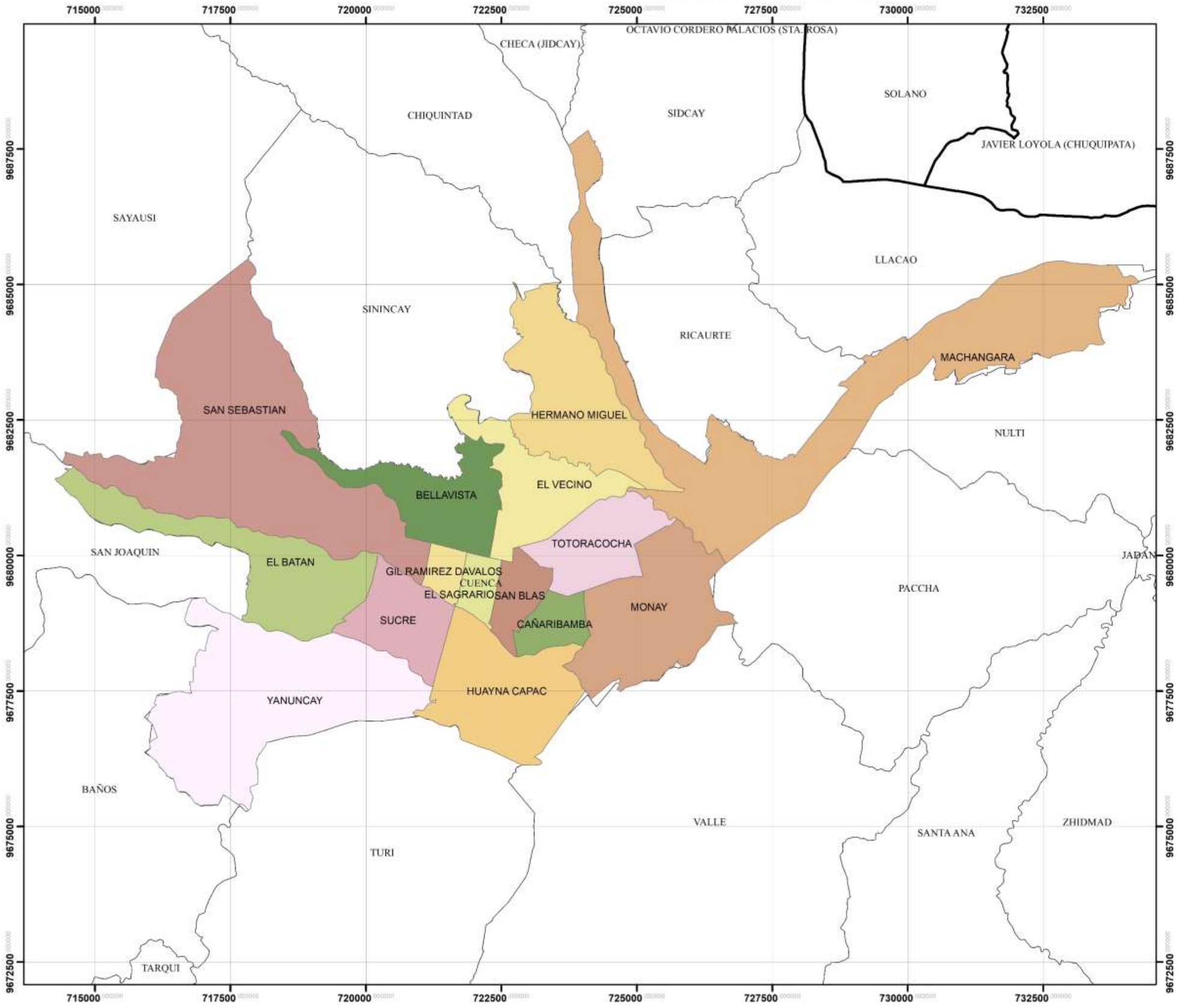




Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,075 0,15 0,3 0,45 0,6
Kilometers

ZONIFICACIÓN PARA LA MATRIZ ORIGEN - DESTINO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - ESCALA: 1:68.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Facultad de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

- PARROQUIAS DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR
- PARROQUIAS DE LA PROVINCIA DEL AZUAY

PARROQUIA

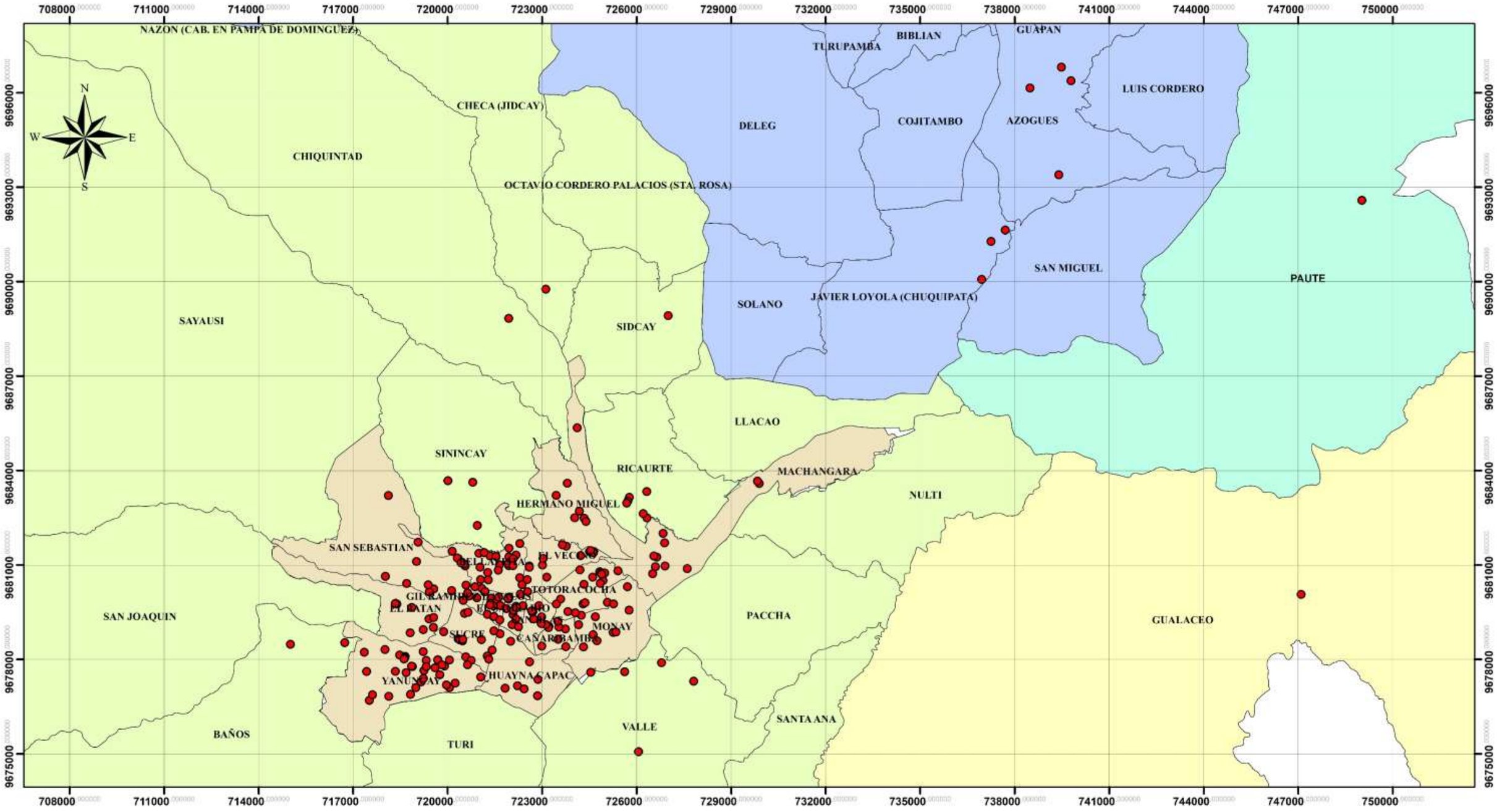
- BELLAVISTA
- CAÑARIBAMBA
- EL BATAN
- EL SAGRARIO
- EL VECINO
- GIL RAMIREZ DAVALOS
- HERMANO MIGUEL
- HUAYNA CAPAC
- MACHANGARA
- MONAY
- SAN BLAS
- SAN SEBASTIAN
- SUCRE
- TOTORACOCHA
- YANUNCAY

N
W
E
S

Sistema de Coordendas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DE UBICACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:120.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



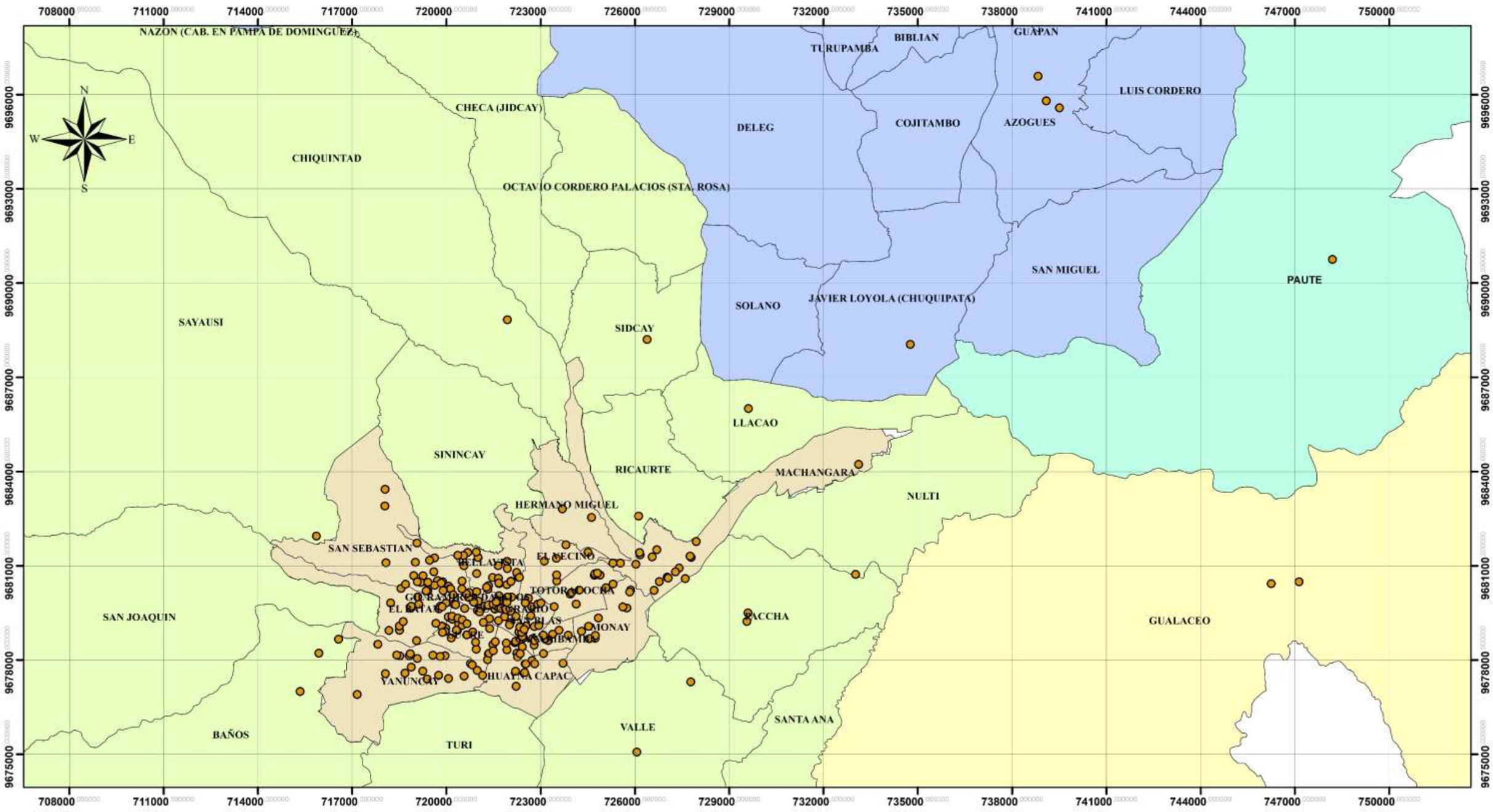
SIMBOLOGÍA

- Personal Administrativo
- Provincia del Cañar
- Parroquias de la Provincia del Cañar
- Canton_San_Fernando
- Cantón_Paute
- Canton_Gualaceo
- Ricaurte
- Parroquias_Cuenca

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Kilometers

MAPA DE UBICACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE - AÑO 2020 - ESCALA: 1:120.000





SIMBOLOGÍA

- Personal Docente
- Provincia del Cañar
- Parroquias de la Provincia del Cañar
- Canton_San_Fernando
- Cantón_Paute
- Canton_Gualaceo
- Ricaurte
- Parroquias_Cuenca

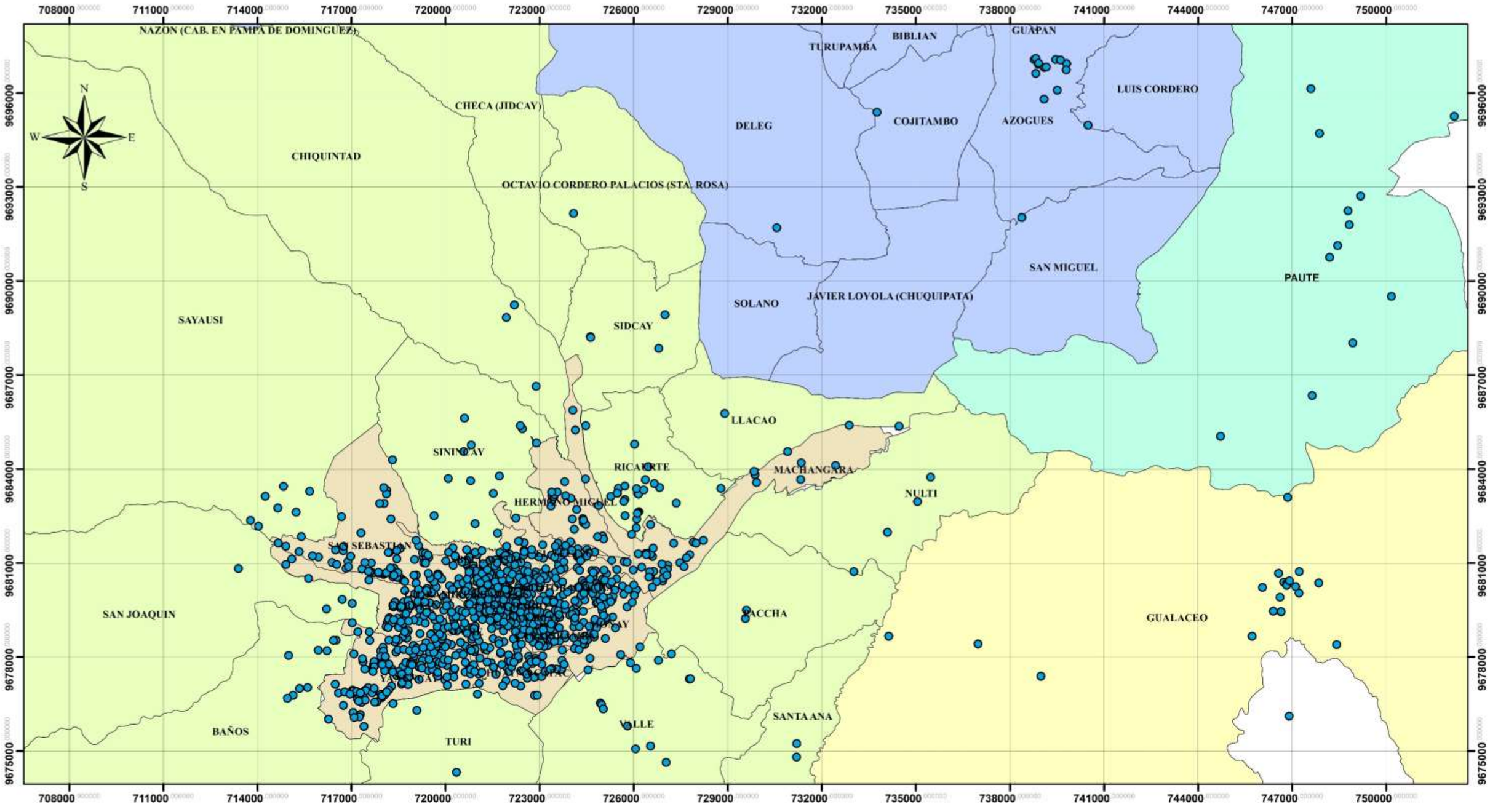
N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Kilometers

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES - AÑO 2020 - ESCALA: 1:120.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

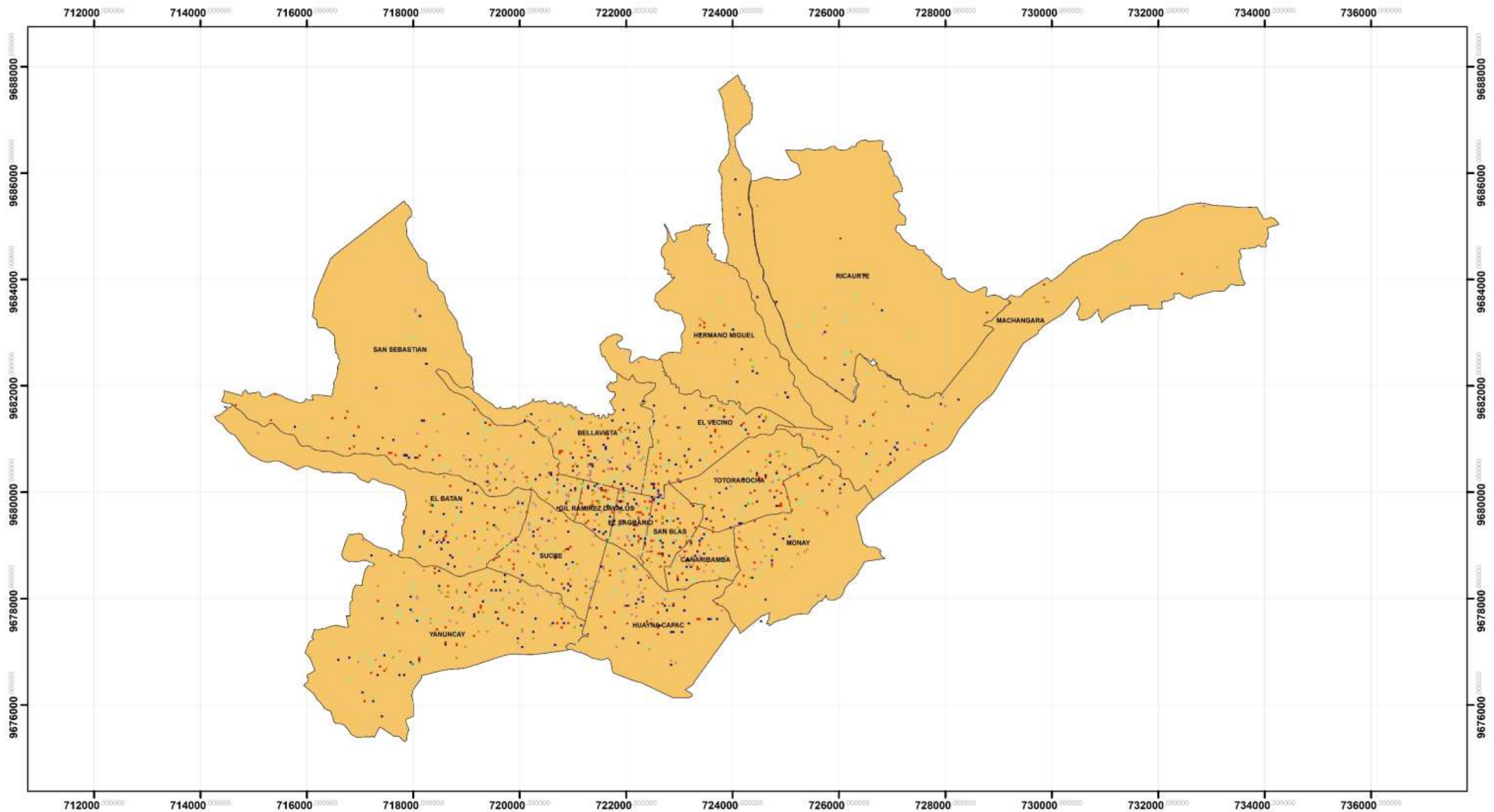
- Estudiantes
- Provincia del Cañar
- Parroquias de la Provincia del Cañar
- Canton_San_Fernando
- Cantón_Paute
- Canton_Gualaceo
- Ricaurte
- Parroquias_Cuenca



Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Kilometers

MAPA RASTER DE LA POBLACIÓN UCACUE - AÑO 2020 - ESCALA: 1:70.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

reclass_pob

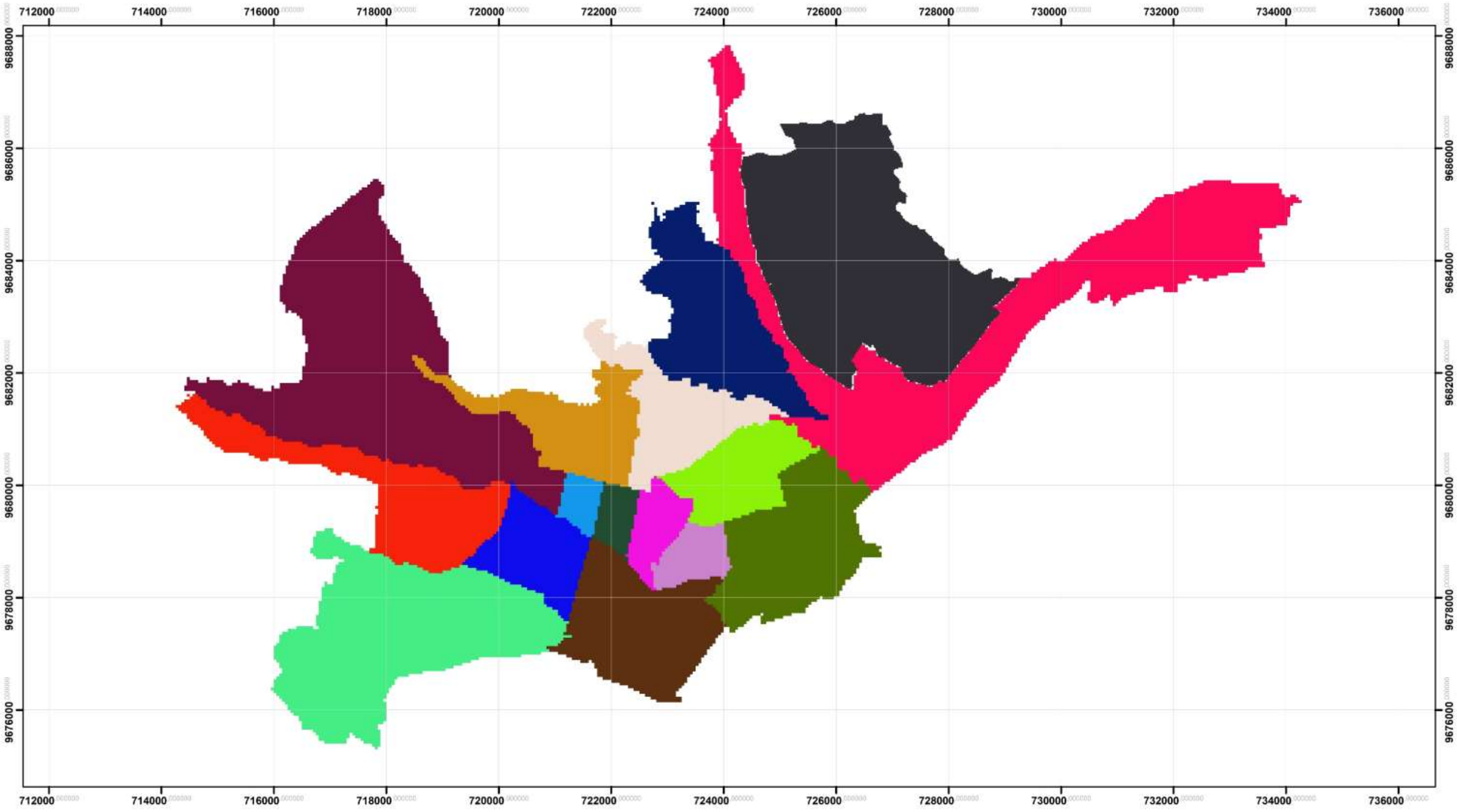
TEXTO

- 0 - 446
- 446 - 939
- 939 - 1442
- 1442 - 1975
- 1975 - 2522
- Parroquias_Cuenca
- Ricaurtee

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE PARROQUIAS DE ESTUDIO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

DPA_DESPAR
- RICAURTE

parro_raste

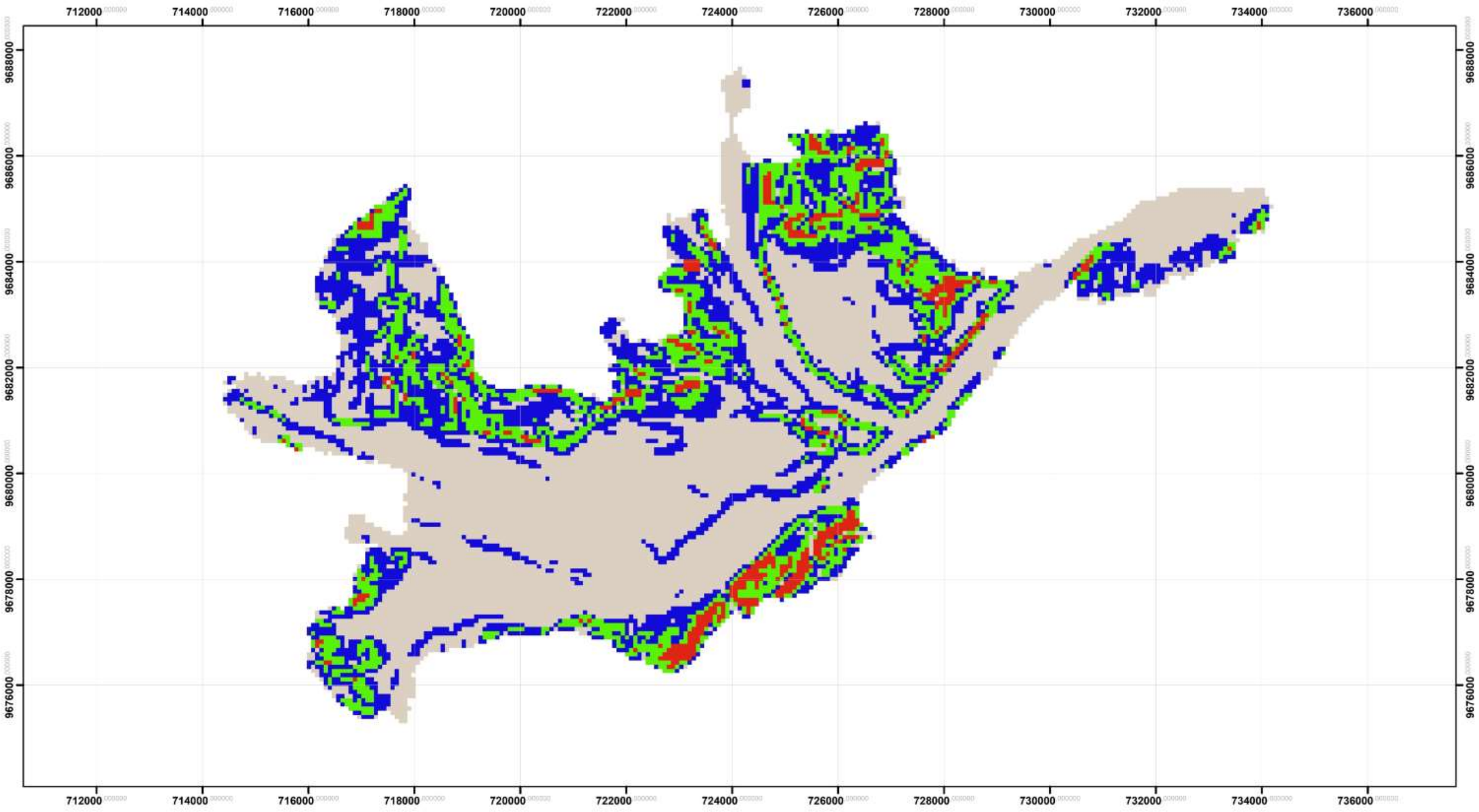
PARROQUIA
- SAN SEBASTIAN
- YANUNCAY
- SUCRE
- BELLAVISTA
- GIL RAMIREZ DAVALOS
- EL SAGRARIO
- SAN BLAS
- EL VECINO
- HERMANO MIGUEL
- TOTORACOCHA
- MACHANGARA
- MONAY
- CAÑARIBAMBA
- HUAYNA CAPAC
- EL BATAN

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE PENDIENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:70.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

reclass

TEXTO

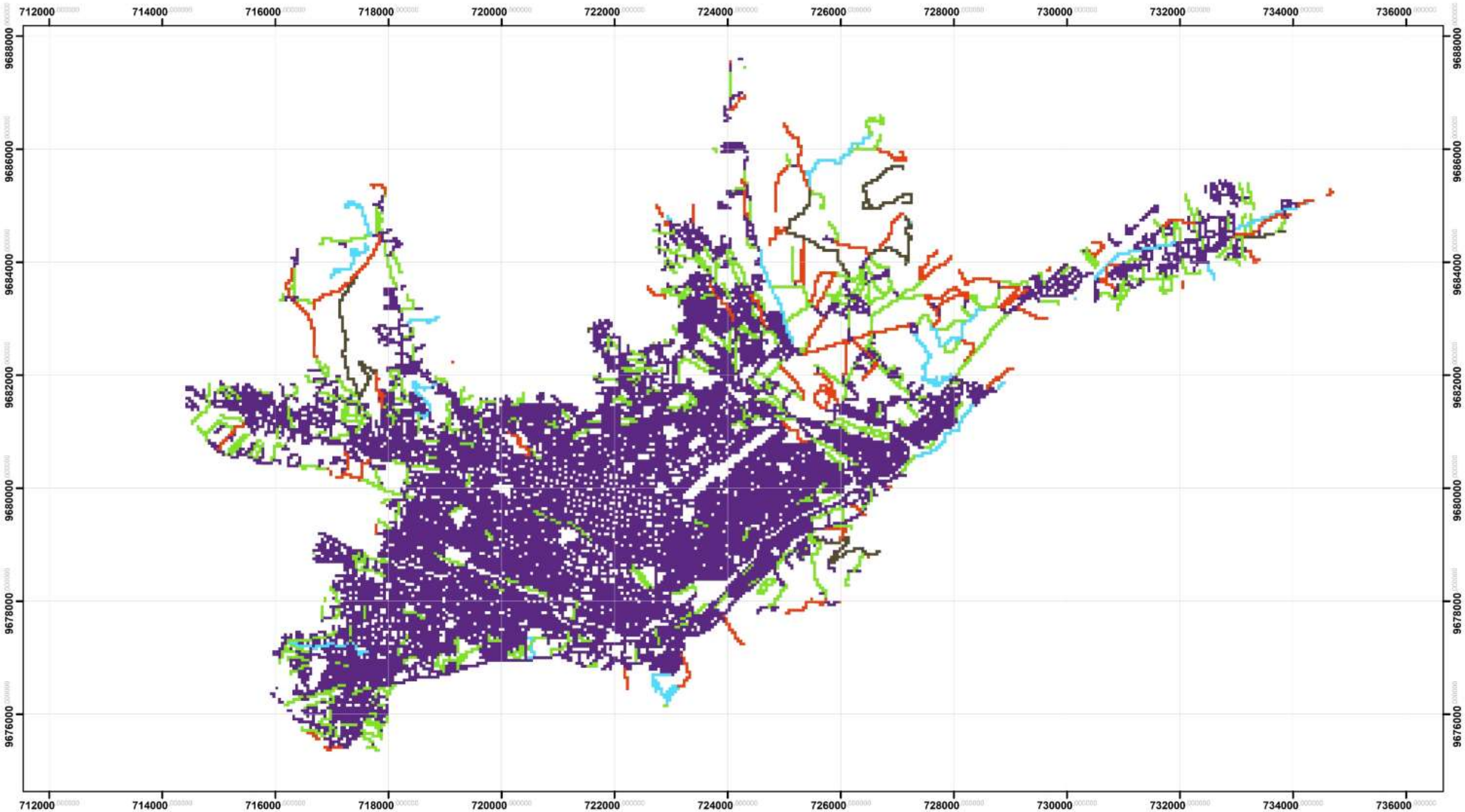
- 0% - 7.32%
- 7.32% - 16.21%
- 16.21% - 28.25%
- 28.25% - 133.42%

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6
Kilometers

MAPA RASTER DEL TIEMPO DE RECORRIDO DE LA SECCIÓN DE VÍA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

reclass_tiem

TEXTO

- 0.011 - 0.496
- 0.496 - 1.216
- 1.216 -2.291
- 2.291 - 3.856
- 3.856 - 7.061



Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE CAPACIDAD DE VÍA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:60.000

714000 716000 718000 720000 722000 724000 726000 728000 730000 732000 734000

9686000 9684000 9682000 9680000 9678000 9676000

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN PARROQUIA RICAURTE

SIMBOLOGÍA

reclass_capac

TEXTO

- 0 -1338
- 1338 - 2725
- 2725 - 5700
- 5700 - 13664

N W E S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA RASTER DEL TIPO DE CALZADA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000

712000 714000 716000 718000 720000 722000 724000 726000 728000 730000 732000 734000 736000

9688000 9686000 9684000 9682000 9680000 9678000 9676000

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN PARROQUIA RICAURTE

SIMBOLOGÍA

calz_raster

MAT_CALZAD

- HORMIGON
- ASFALTO
- ADOQUIN
-
- LASTRE
- HORMIGON Y ADOQUIN
- HORMIGON Y ASFALTO
- TIERRA
- VIAS LOCALES

N W E S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE SECCIÓN DE VÍA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:60.000

714000 716000 718000 720000 722000 724000 726000 728000 730000 732000 734000

9686000 9684000 9682000 9680000 9678000 9676000

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

rec_seccvia

TEXTO

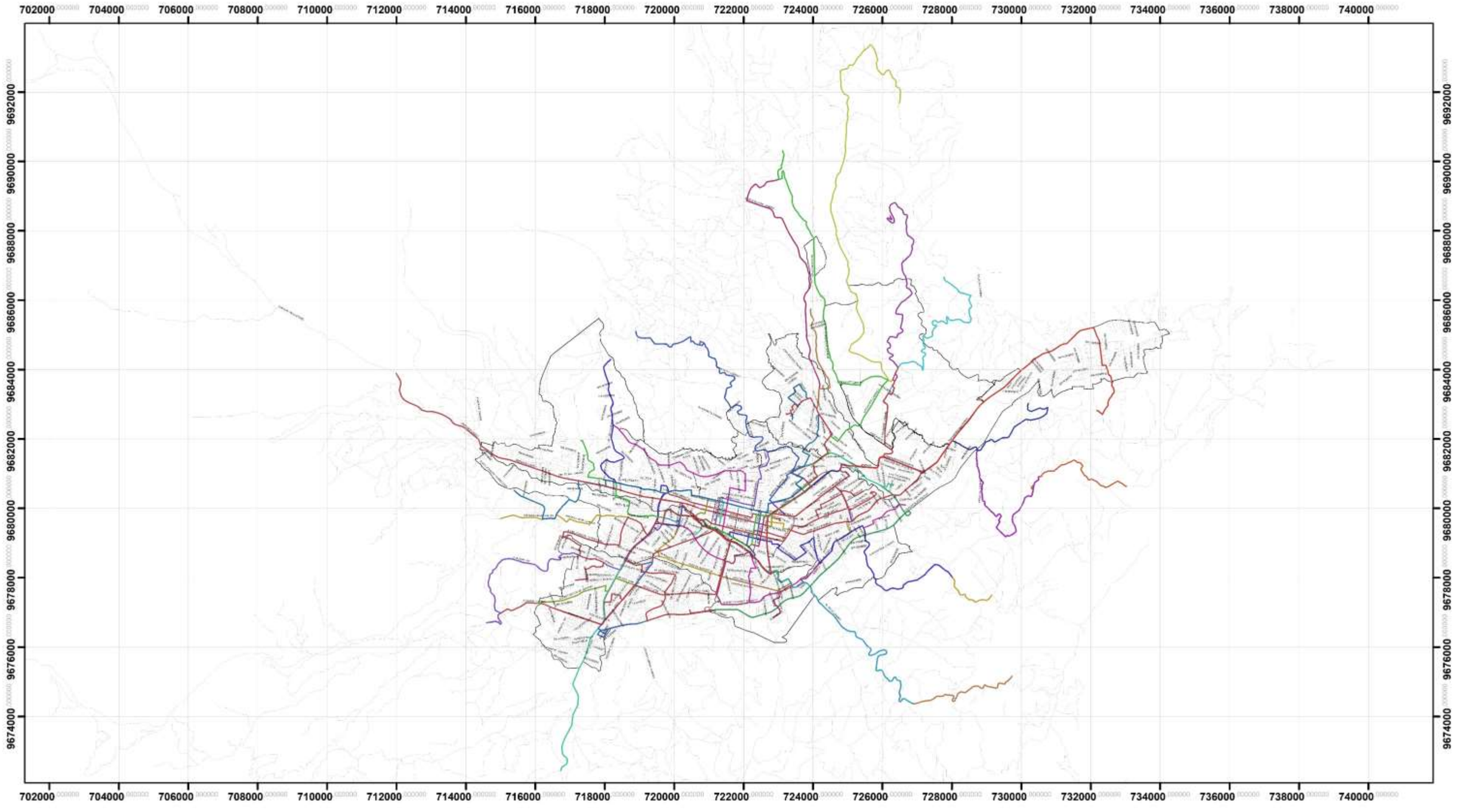
- 0m -3.60m
- 3.60m -9.50m
- 9.50m -15.05m
- 15.05m - 44m

N W E S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DEL TRANSPORTE PÚBLICO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:105.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

Transporte_publico

Texto

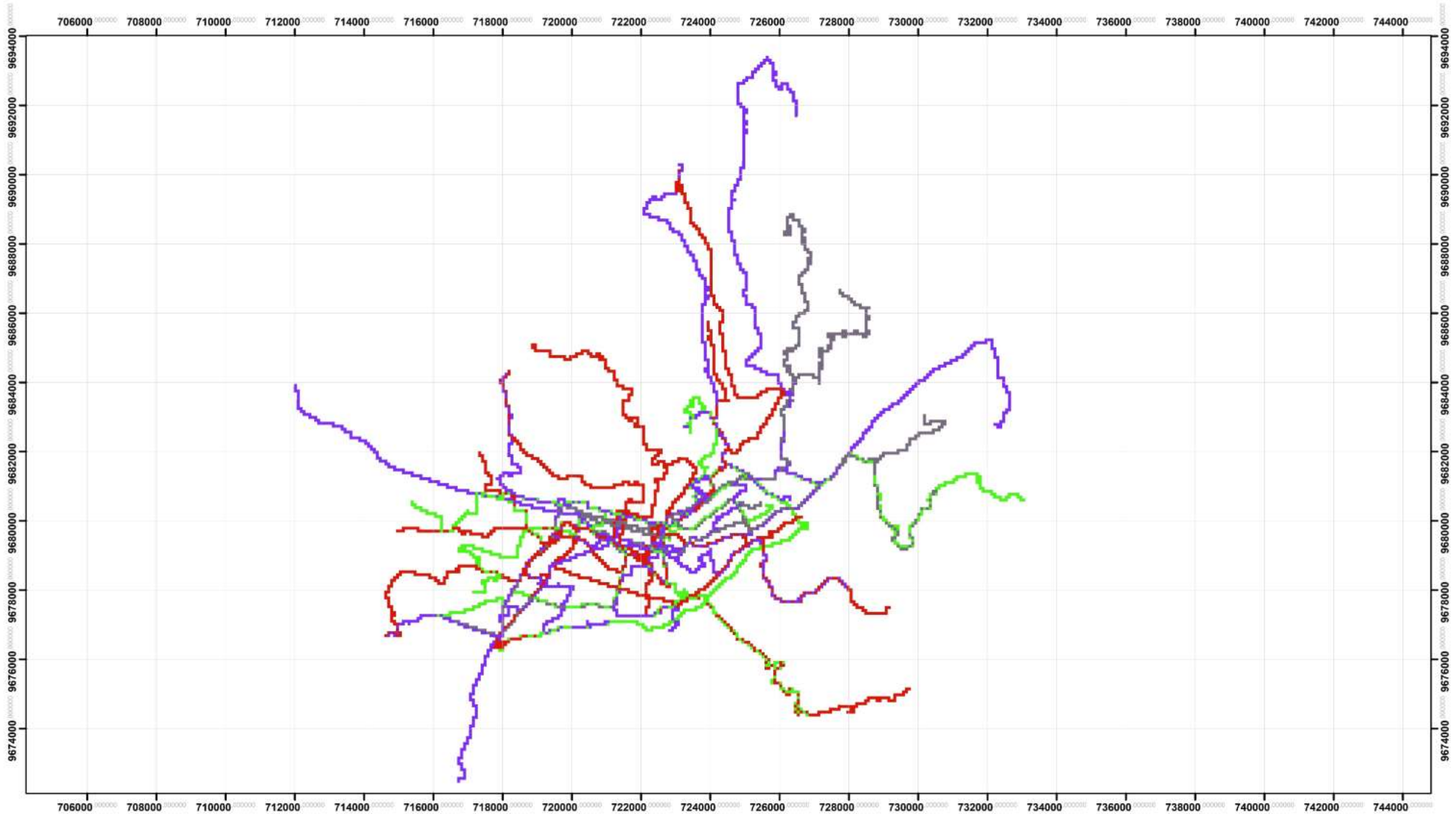
- E10 - Linea Paluncay - Balzay
- E13 - Linea Baguanchi - Racar
- E14 - Linea Entrada a San Joaquin - Auquilula
- E15 - Baguanchi - Tenis Club
- E16 - Hospital del Rio - Racar
- E17 - Cruce del carmen - 5 Esquinas
- E18 - Zhucay - Quinta Chica
- E22 - Salesianos - Gapal
- E23 - Valle - Ochoa León
- E26 - Checa - Santa Maria Del Vergel
- E27 - Sinincay - Feria Libre
- E28 - Chaullabamba - Feria Libre
- E30 - Narancay - Terminal Terrestre
- E8 - Linea Orquideas - San Joaquin
- Llacao
- Nulti
- Pacche
- Raya
- Santa Rosa
- Terminal - Guaguatzhumi
- Vias_Union6



Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 1 2 4 6 8 Kilometers

MAPA RASTER DEL TRANSPORTE PÚBLICO - AÑO 2020 - ESCALA: 1:105.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

reclass_pub

TEXTO_1

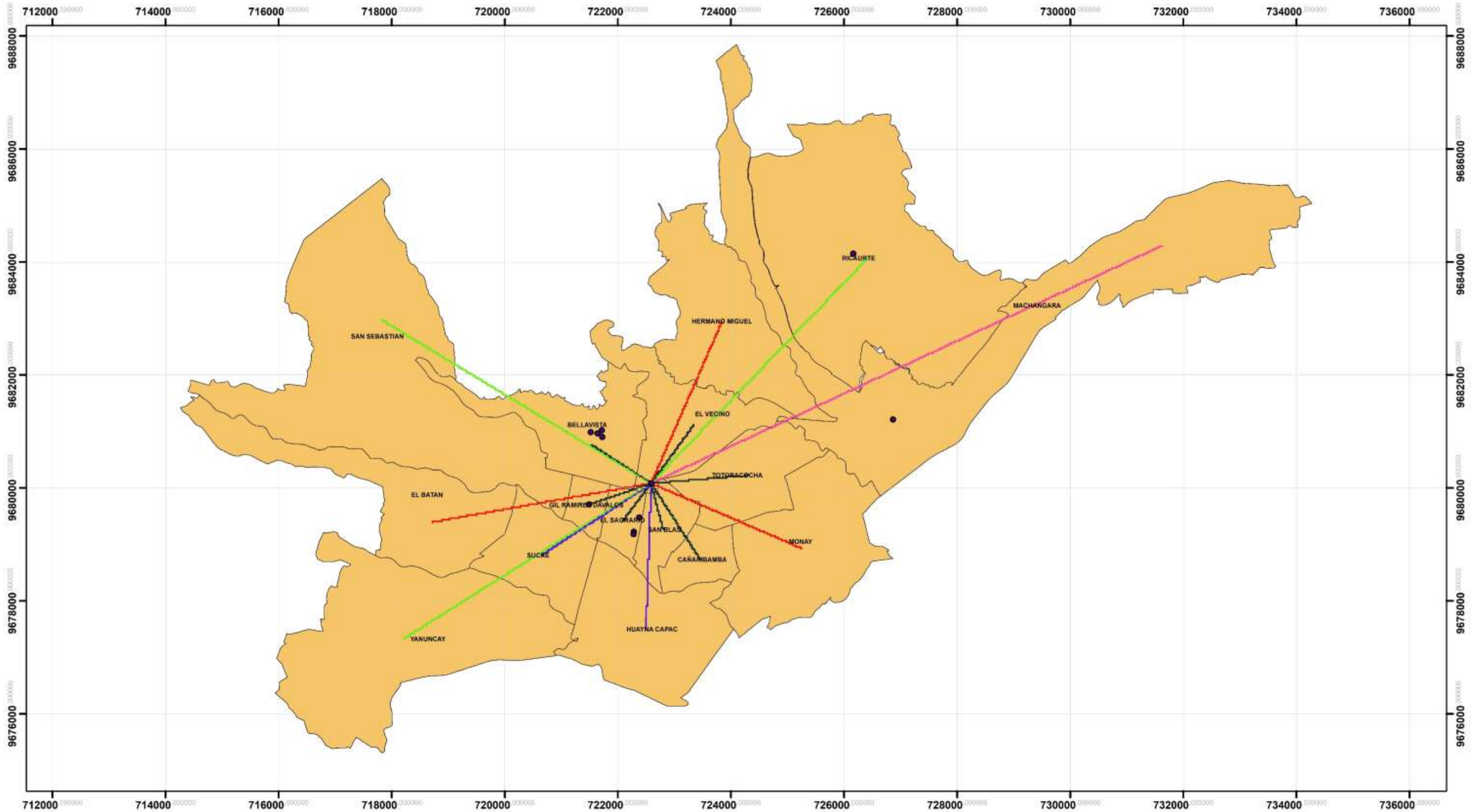
- 10.31m - 14.45m
- 14.45m - 17.17m
- 17.17m - 21.26m
- 21.26m - 24.25m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 1 2 4 6 8 Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_uasb

TEXTO

- 0.821m - 1.178m
- 1.178m - 2.585m
- 2.585m - 3.924m
- 3.924m - 5.604m
- 5.604m - 9.979m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000

712000 714000 716000 718000 720000 722000 724000 726000 728000 730000 732000 734000 736000

9688000 9686000 9684000 9682000 9680000 9678000 9676000

RICAURTE
HERMANO MIGUEL
MACHANGARA
SAN SEBASTIAN
EL VECINO
BELLAVISTA
TOTORACOCHA
EL BATAN
GIL RAMIREZ DAVALOS
EL SAGRARIO
SAN BLAS
MONAY
SUCRE
CAÑARIBAMBA
HUAYNA CAPAC
YANUNCAY

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN PARROQUIA RICAURTE

SIMBOLOGÍA

reclass_uaiic

TEXTO

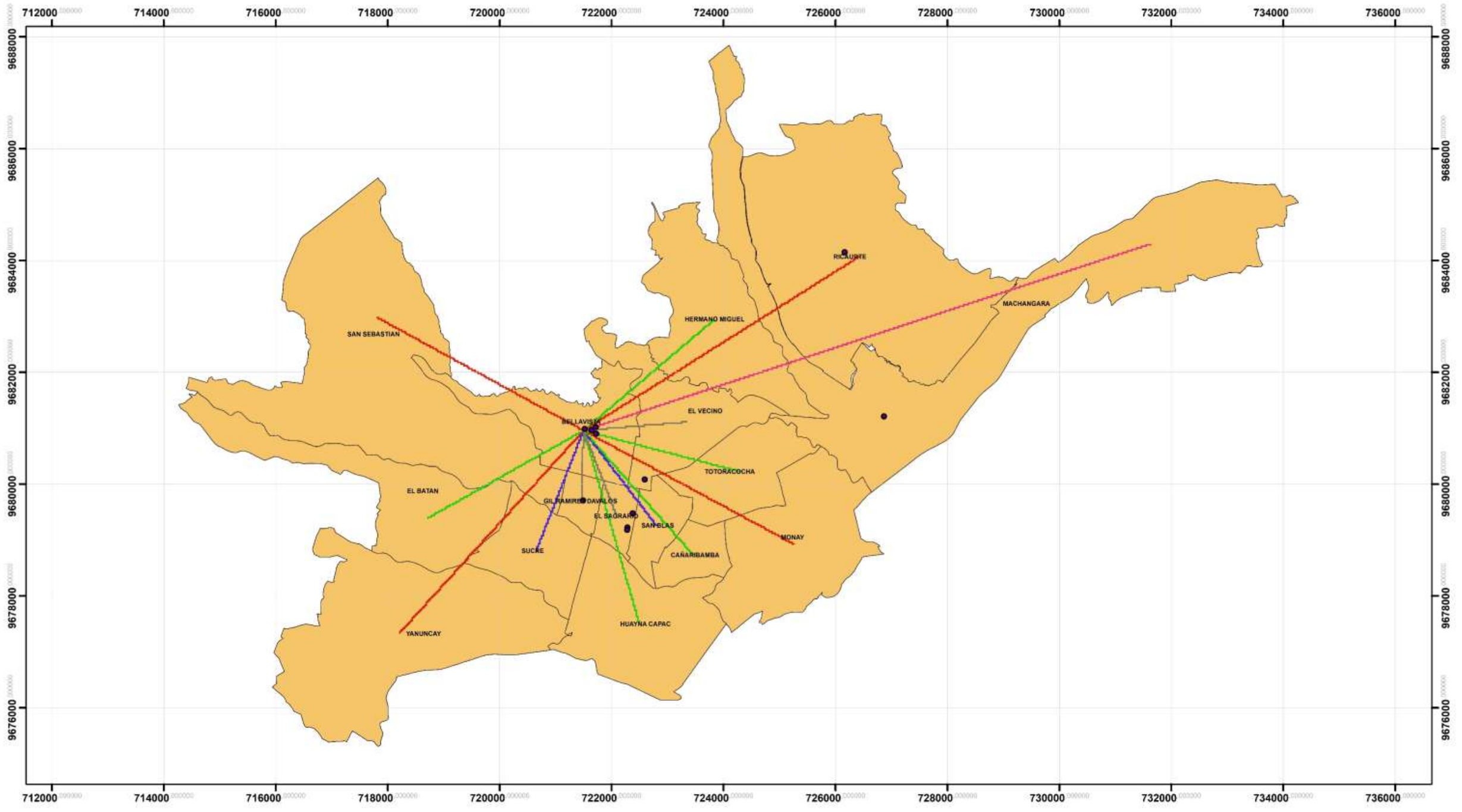
- 0.240m - 1.982m
- 1.982m - 2.945m
- 2.945m - 4.429m
- 4.429m - 5.659m
- 5.659m - 10.482m
- Ubicación_Facultades

N
W E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6
Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_uae

TEXTO

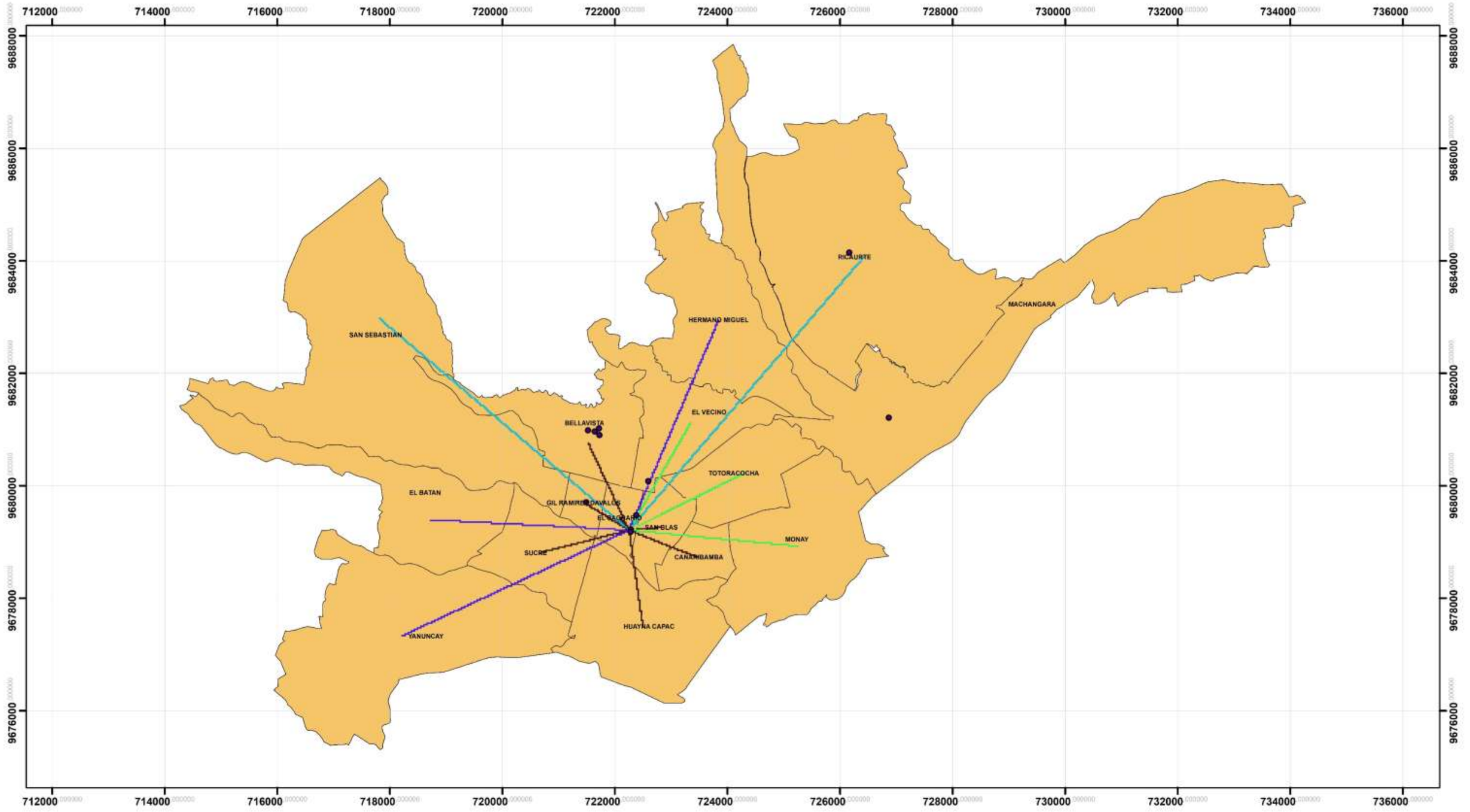
- 0.186m - 1.848m
- 1.848m - 2.314m
- 2.314m - 3.602m
- 3.602m - 5.815m
- 5.815m - 10.671m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_uacs

TEXTO

- 0.267m - 1.732m
- 1.732m - 3.019m
- 3.019m - 4.466m
- 4.466m - 6.394m
- 6.394m -10.671m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000

712000 714000 716000 718000 720000 722000 724000 726000 728000 730000 732000 734000 736000

9688000 9686000 9684000 9682000 9680000 9678000 9676000

RICAURTE
HERMANO MIGUEL
MACHANGARA
SAN SEBASTIAN
EL VECINO
BELLAVISTA
TOTORACOCHA
EL BATAN
GIL RAMIREZ DAVALOS
EL SAGRARIO
SAN BLAS
MONAY
SUCRE
CAÑARIBAMBA
HUAYNA CAPAC
YANUNCAY

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN PARROQUIA RICAURTE

SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_uaca

TEXTO

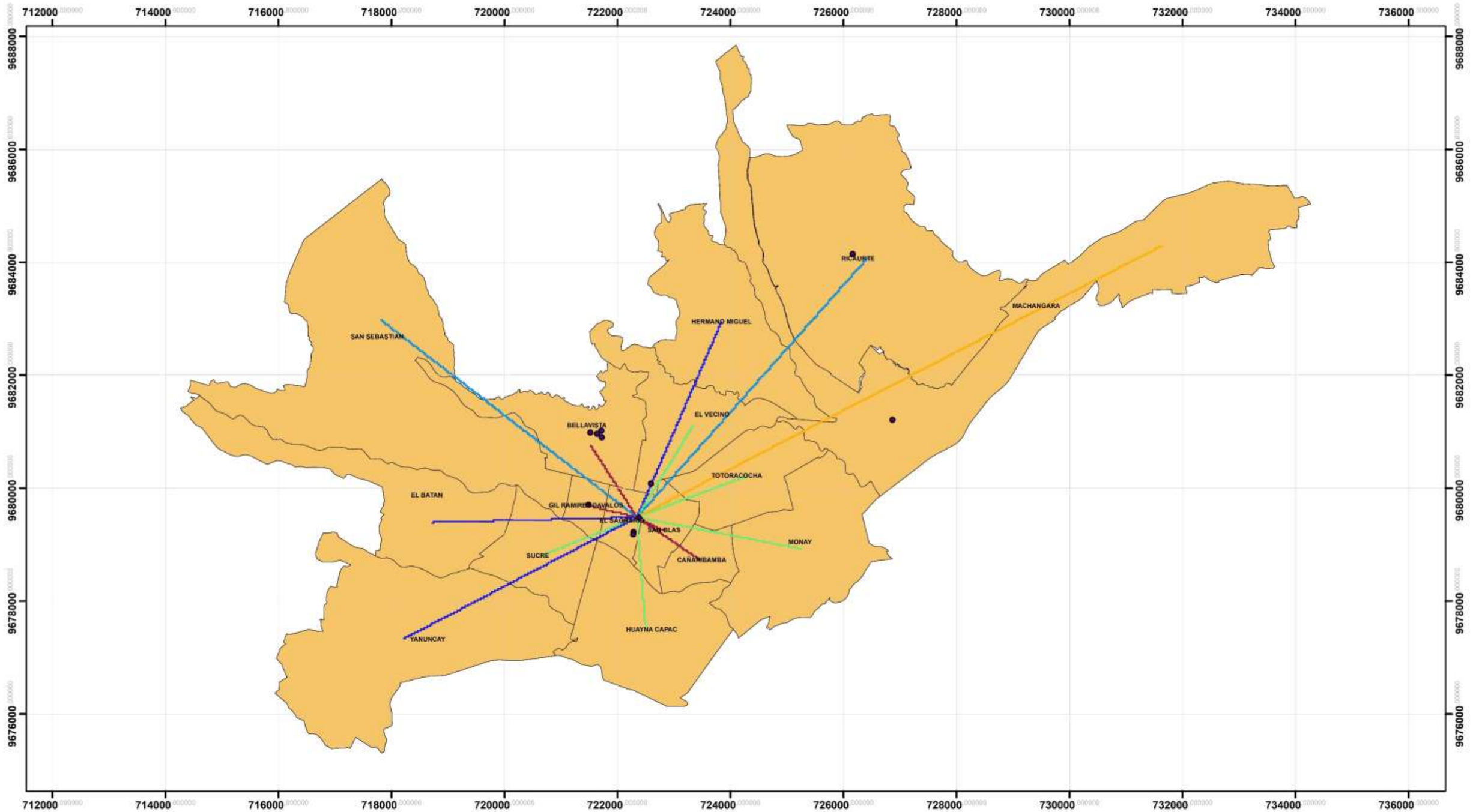
- 2.749m - 3.019m
- 3.019m - 4.214m
- 4.214m - 5.365m
- 5.365m - 6.664m
- 6.664m - 9.494m

N W E S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_uaa

TEXTO

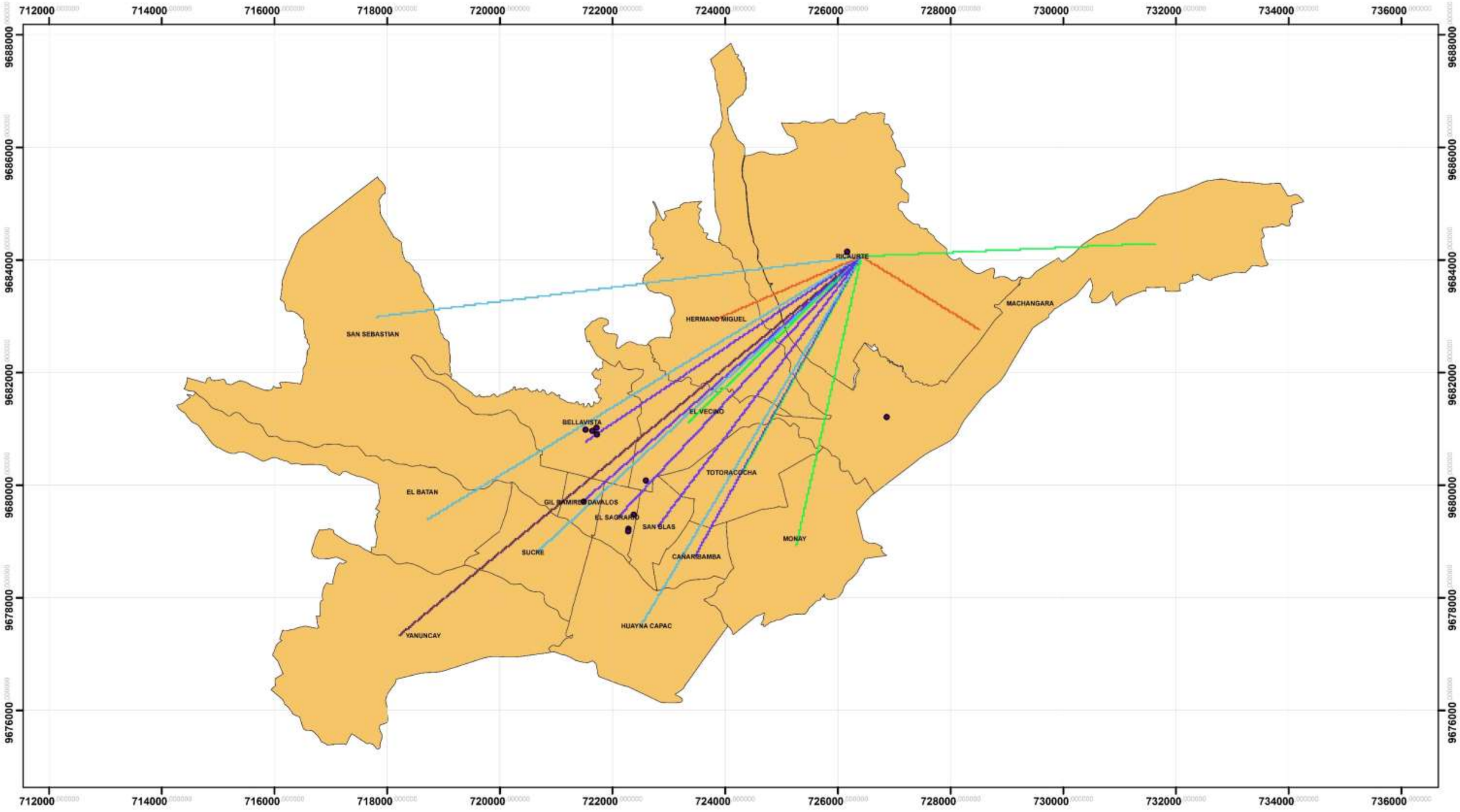
- 0.258m - 1.529m
- 1.529m - 2.966m
- 2.966m - 4.670m
- 4.670m - 6.128m
- 6.128m - 10.462m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6
Kilometers

MAPA RASTER DE DISTANCIAS POR PARROQUIA SEGÚN LA UNIDAD ACADÉMICA - AÑO 2020 - ESCALA: 1:65.000



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil



SIMBOLOGÍA

- Ubicación_Facultades

reclass_cam

TEXTO

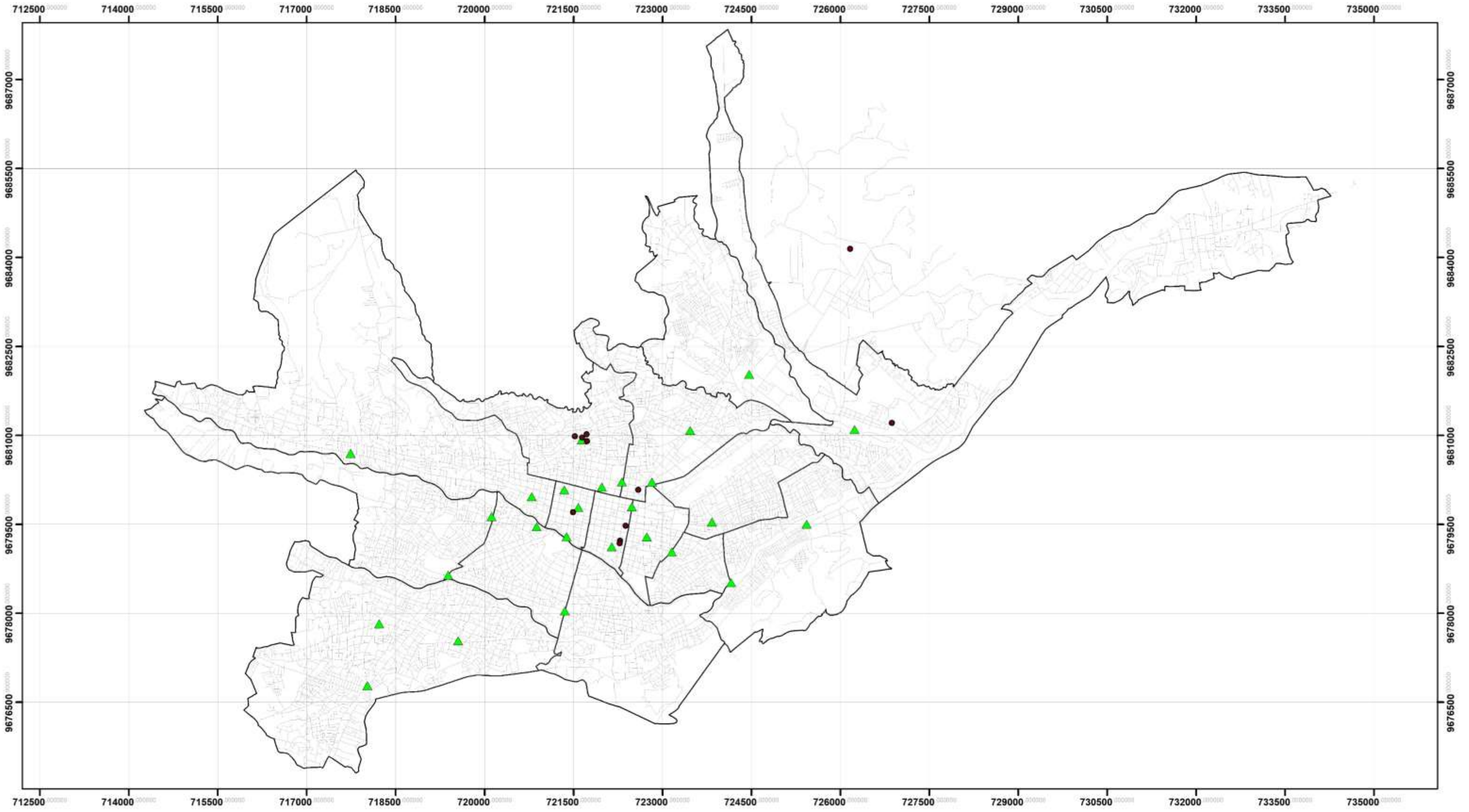
- 2.47m - 2.80m
- 2.80m - 5.26m
- 5.26m - 6.60m
- 6.60m - 8.99m
- 8.99m - 10.62m

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0,75 1,5 3 4,5 6
Kilometers

MAPA DE UBICACIÓN DE PARADAS ÓPTIMAS - ESCALA: 1:60.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Facultad de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

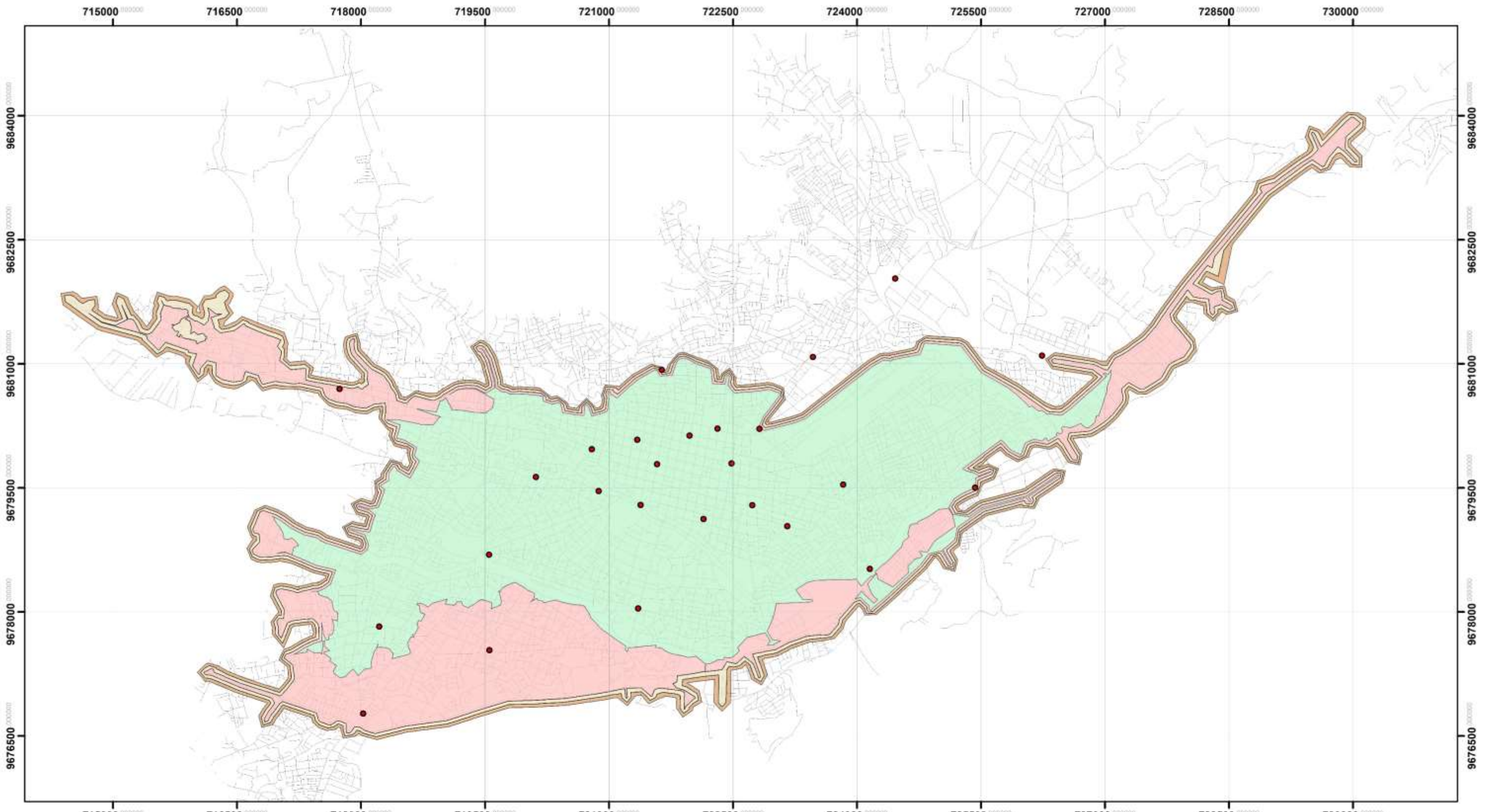
- Parroquias del Cantón Cuenca
- Ubicación de Unidades Académicas
- Paradas Óptimas
- Vias de estudio

N
W E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DE ISOCRONA - ESCALA: 1:45.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

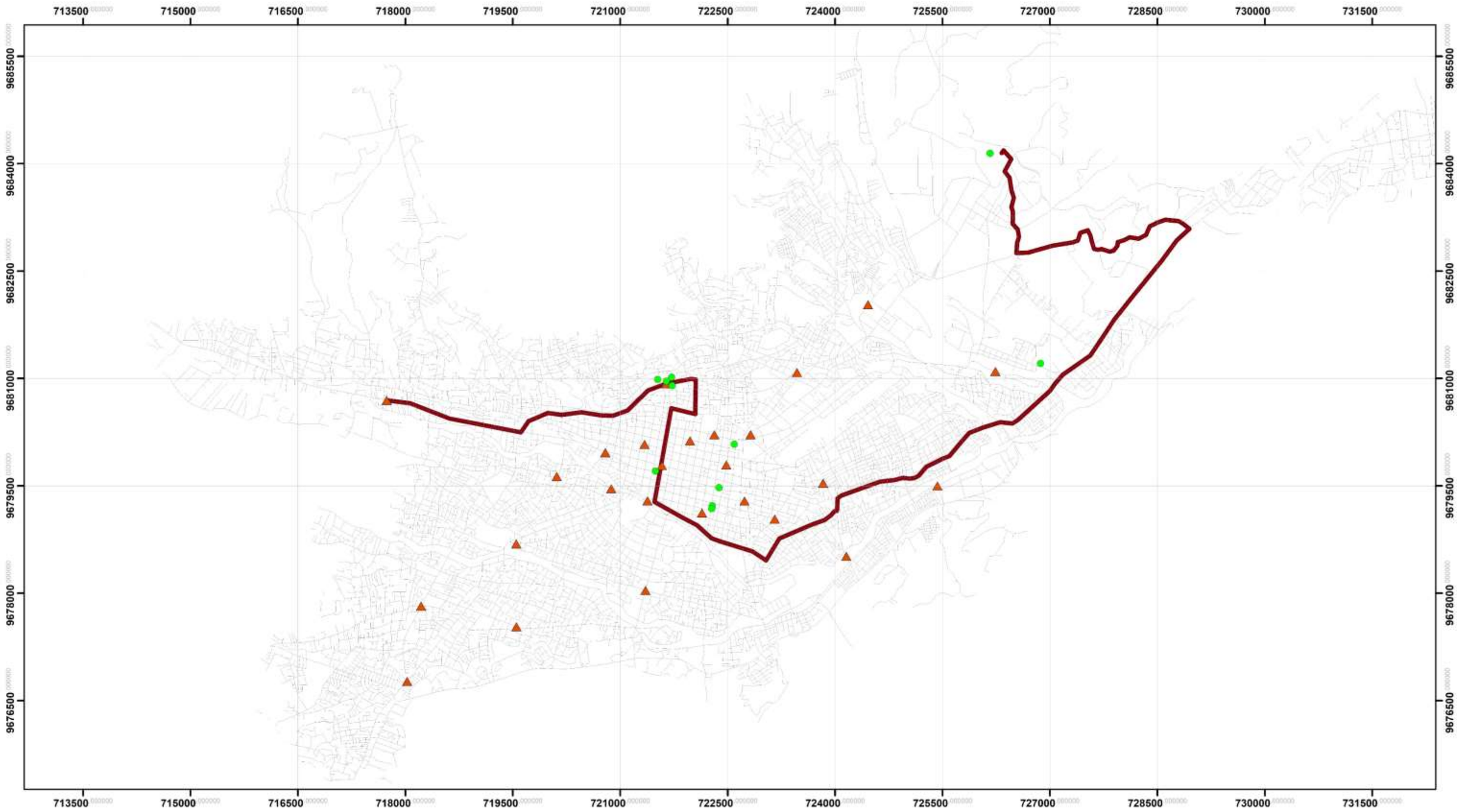
- Parada óptima
- Isocrona 5 minutos
- Isocrona 10 minutos
- Isocrona 15 minutos
- Isocrona 20 minutos
- Edges

N
W E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DE RUTA ÓPTIMA PRIMERA ALTERNATIVA - ESCALA: 1:35.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

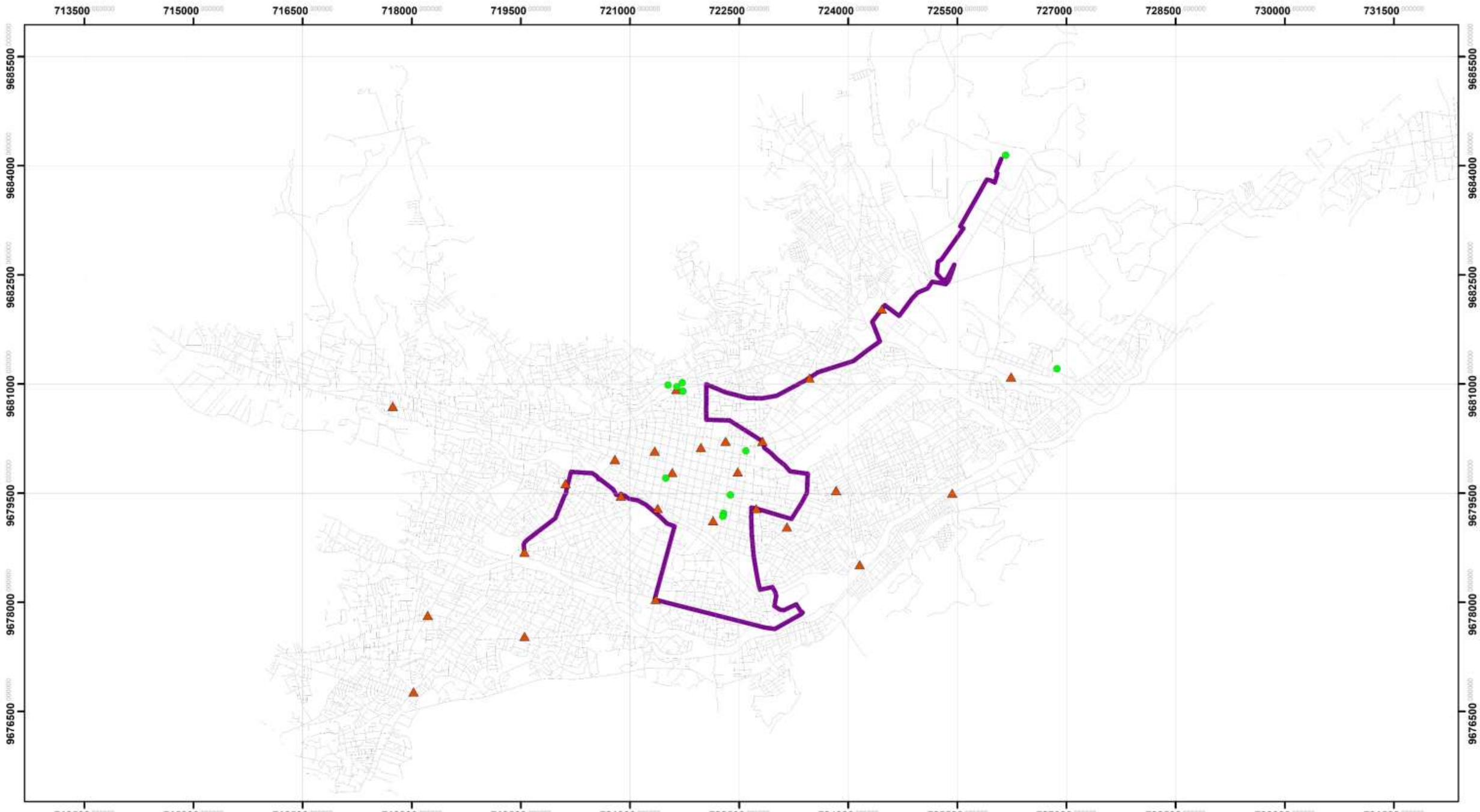
- Ubicación de unidades académicas
- Parada óptima
- Vias de estudio
- Ruta



Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DE RUTA ÓPTIMA SEGUNDA ALTERNATIVA - ESCALA: 1:35.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

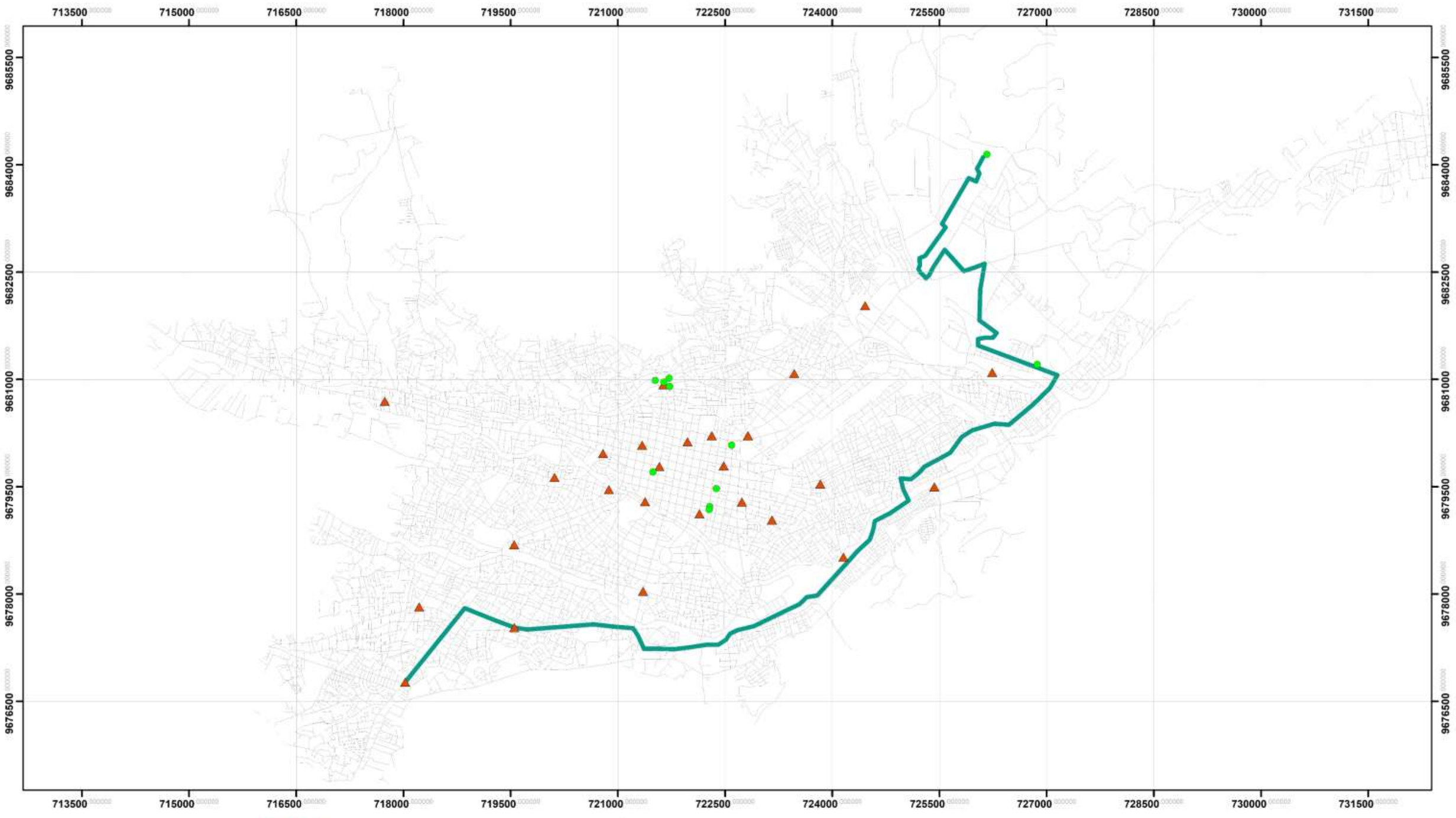
- Ubicación de unidades académicas
- Parada óptima
- Vias de estudio
- Ruta 2

N
W
E
S

Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA DE RUTA ÓPTIMA TERCERA ALTERNATIVA - ESCALA: 1:35.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

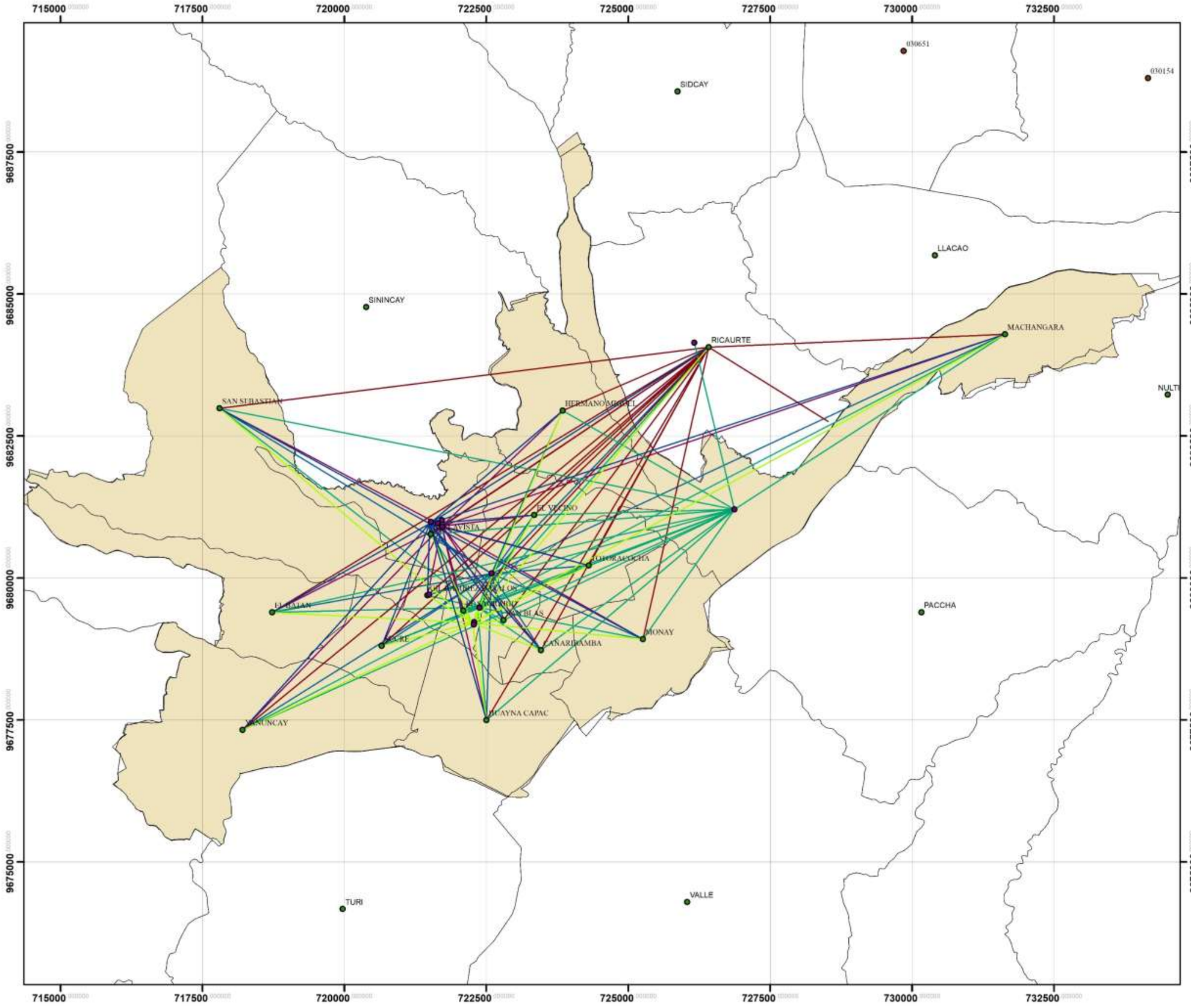
- Ubicación de unidades académicas
- Parada óptima
- Vias de estudio
- Ruta3



Sistema de Coordenadas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MAPA ORIGEN - DESTINO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - ESCALA: 1:300.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Facultad de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

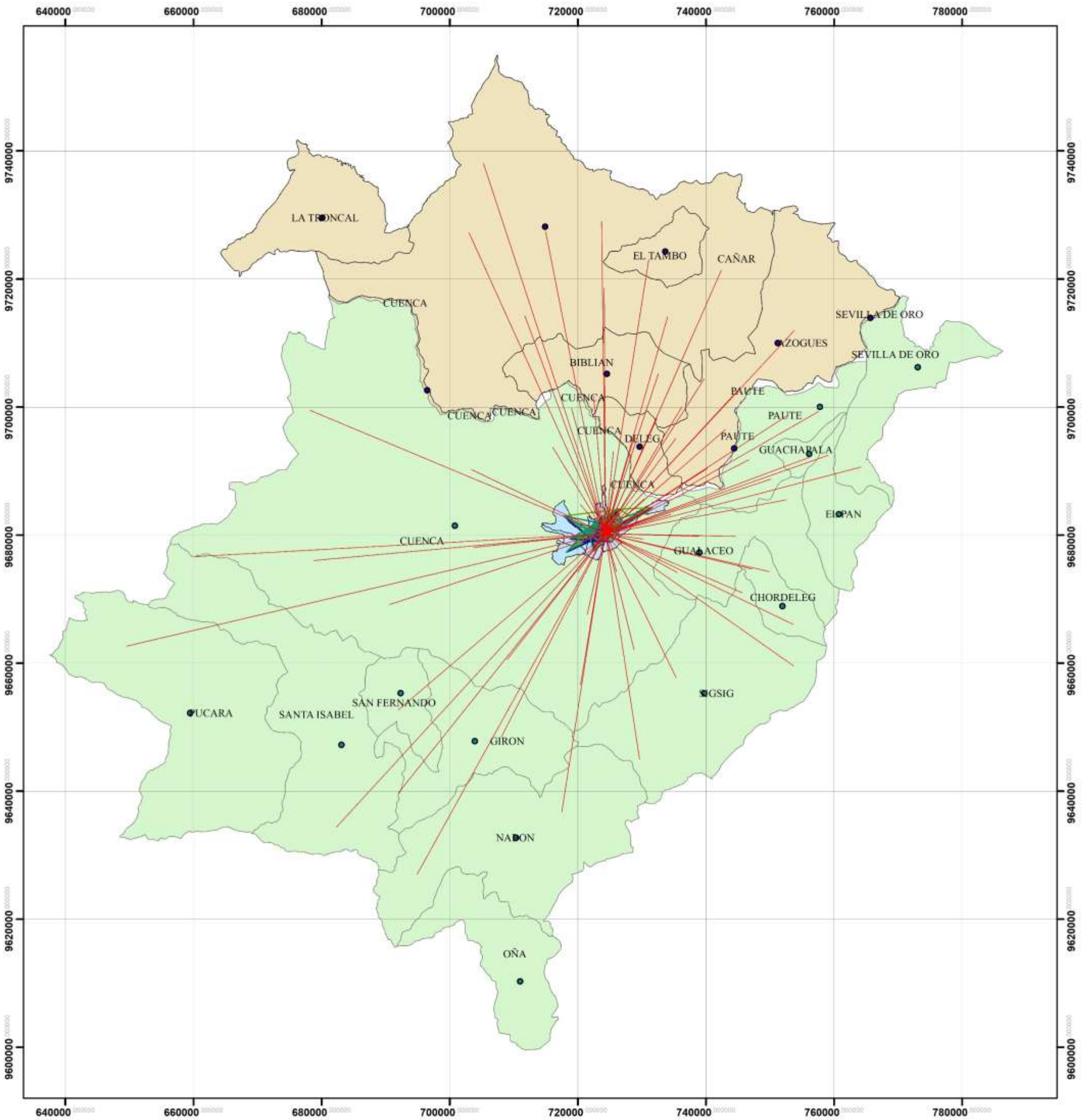
- Ubicación_Facultades
- Centroide de la provincia del Cañar
- Centroide de la provincia del Azuay
- Centroide del Cantón Cuenca
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Educación, Artes y Humanidades
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias
- Distancias de parroquias al Campus Universitario
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Salud y Bienestar
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Sociales
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Educación
- Distancia de parroquias a la Unidad Académica de Administración
- Parroquias de la provincia del Cañar
- Parroquias de la provincia del Azuay
- Parroquias del Cantón Cuenca



Sistema de Coordendas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

MATRIZ ORIGEN - DESTINO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - ESCALA: 1:600,000 - AÑO 2020



UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

- centr_cañar
- Cnetr_Azuay
- Distancia Origen - Destino
- Distancia Origen - Destino
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Educación, Artes y Humanidades
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica Tecnologías de la Información y Comunicación
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Administración
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica Salud y Bienestar
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Sociales
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Educación
- Distancia por parroquias al Campus Universitario
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias
- Parroquias del Cantón Cuenca
- Cantones de la provincia del Azuay
- Cantones de la provincia del Cañar

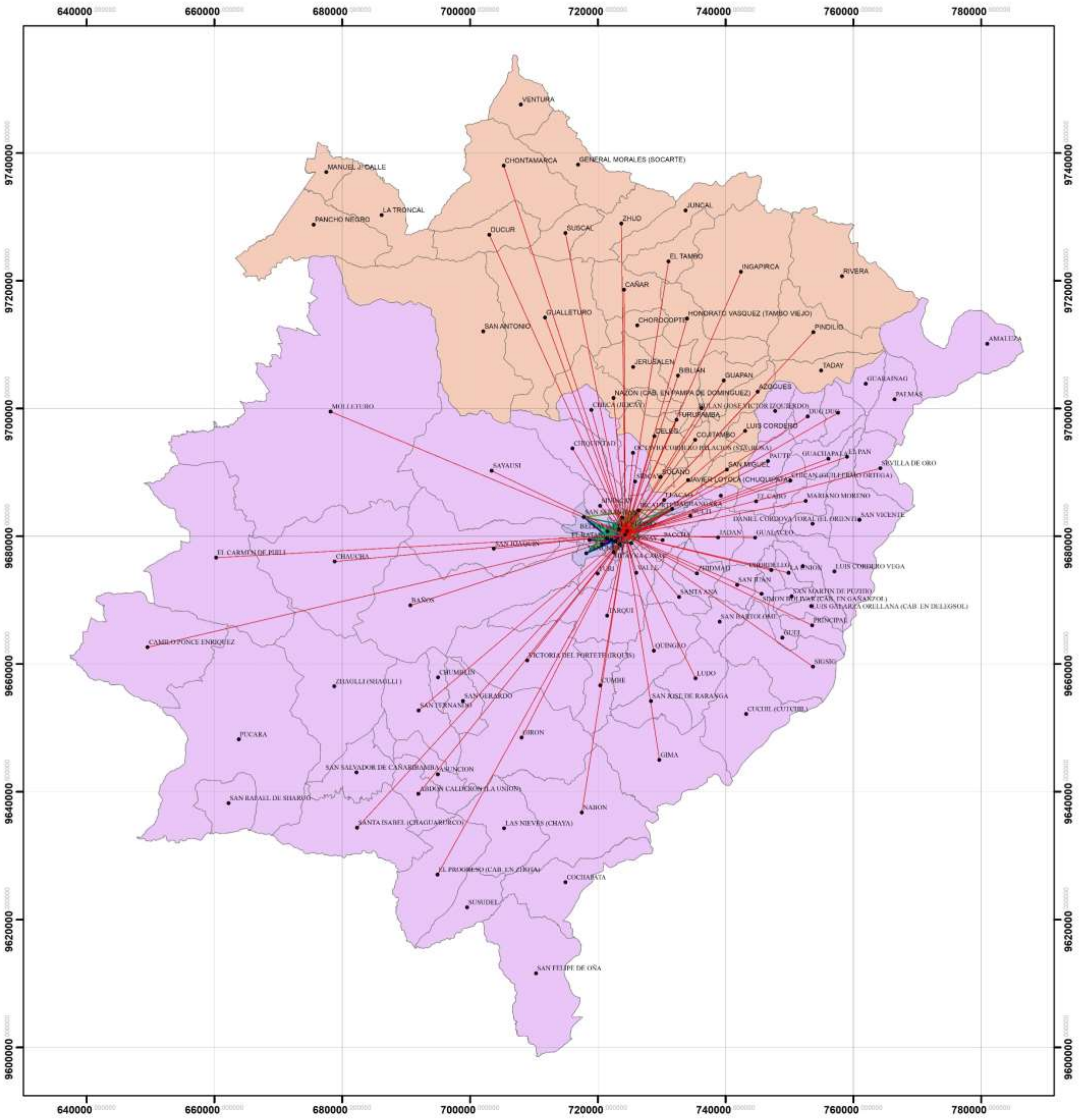


Sistema de Coordendas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 4.75 9.5 19 28.5 38 Kilometers

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Facultad de Ingeniería Civil

MAPA ORIGEN - DESTINO DE UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - ESCALA: 1:600,000 - AÑO 2020



UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

- Centroide del Cantón Cuenca
- Centroide de la provincia del Azuay
- Centroide de la provincia del Cañar
- Distancia Origen - Destino
- Distancia Origen - Destino
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Educación, Artes y Humanidades
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica Tecnologías de la Información y Comunicación
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Administración
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica Salud y Bienestar
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Sociales
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Educación
- Distancia por parroquias al Campus Universitario
- Distancia por parroquias a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias
- Parroquias de la provincia del Cañar
- Parroquias del Cantón Cuenca
- Parroquias de la provincia del Azuay

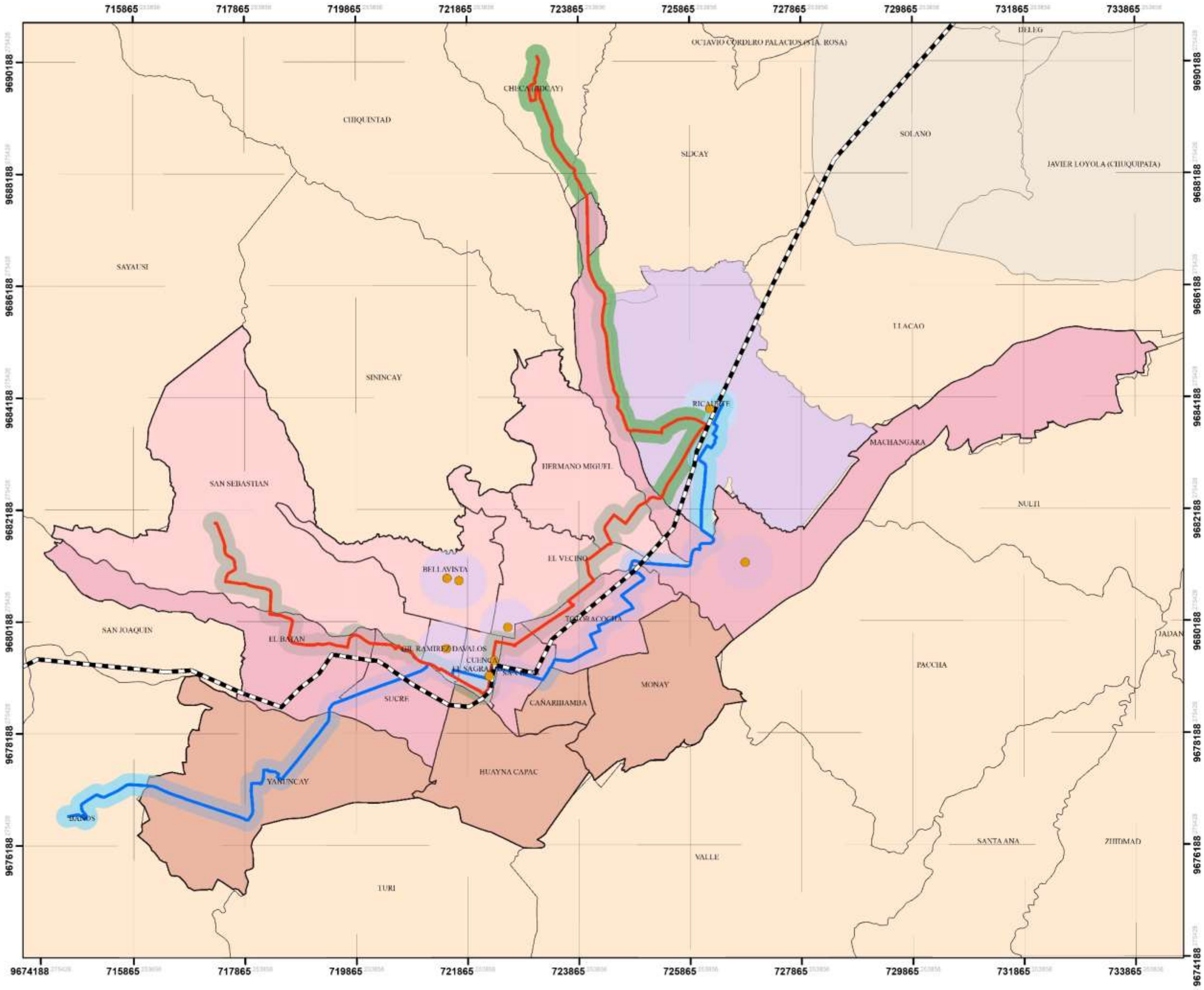
N
W E
S

Sistema de Coordendas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

0 4.75 9.5 19 28.5 38 Kilometers

Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Facultad de Ingeniería Civil

MAPA DE DIVISIÓN DE ACUERDO A LA MATRIZ ORIGEN - DESTINO - ESCALA: 1:65.000 - AÑO 2020



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera de Ingeniería Civil

UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

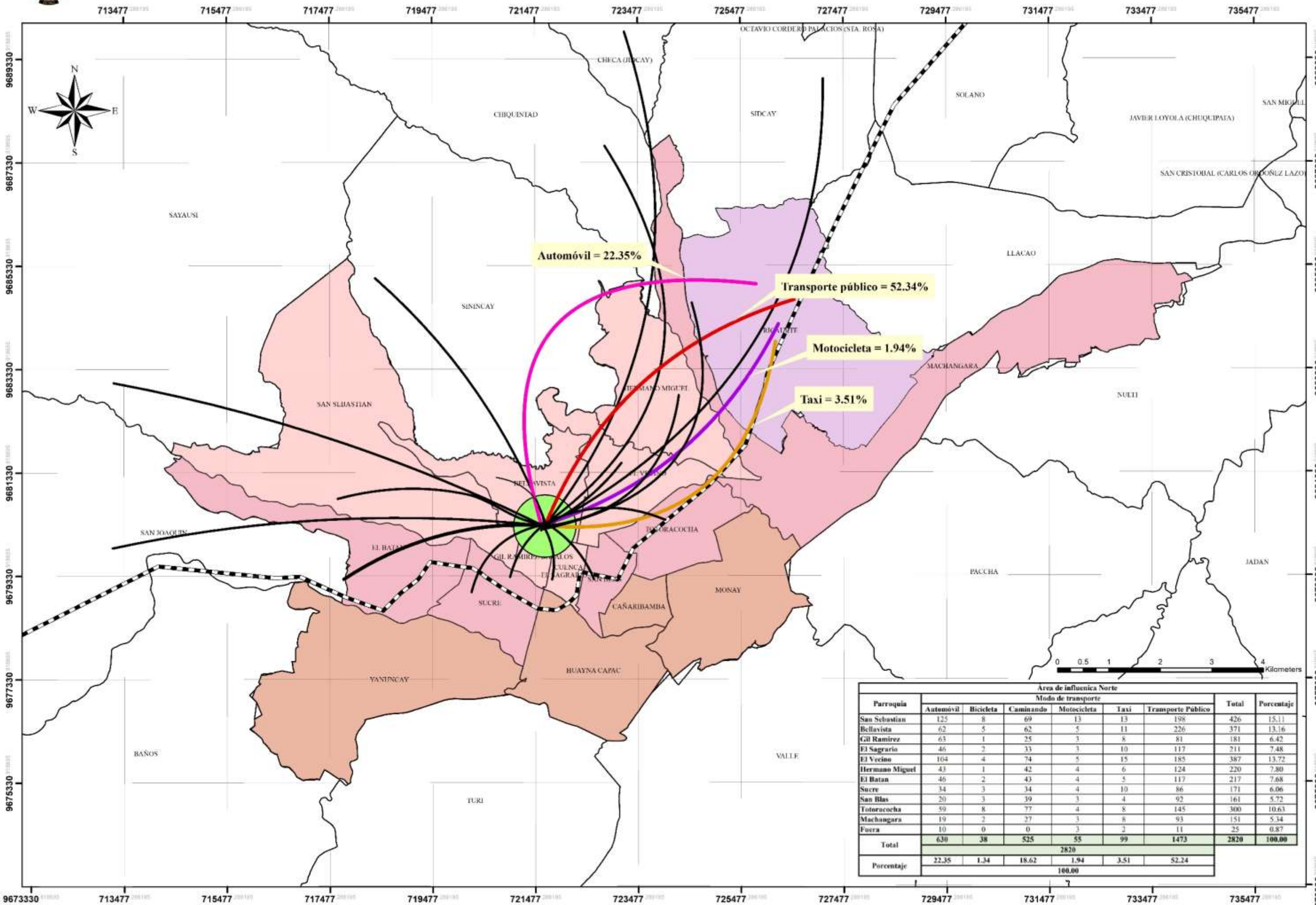
- Unidades Académicas
- División matriz origen - destino
- Línea 10
- Línea 100
- Área de influencia norte
- Área de influencia sur
- Área de influencia línea 100
- Área de influencia línea 10
- Área de influencia de las Unidades Académicas
- Parroquias de Cuenca
- Parroquias de la provincia del Cañar
- Parroquia Ricaurte
- Parroquias de la provincia del Azuay

N
W E
S

Sistema de Coordendas
DATUM: WGS 84 UTM ZONA 17S

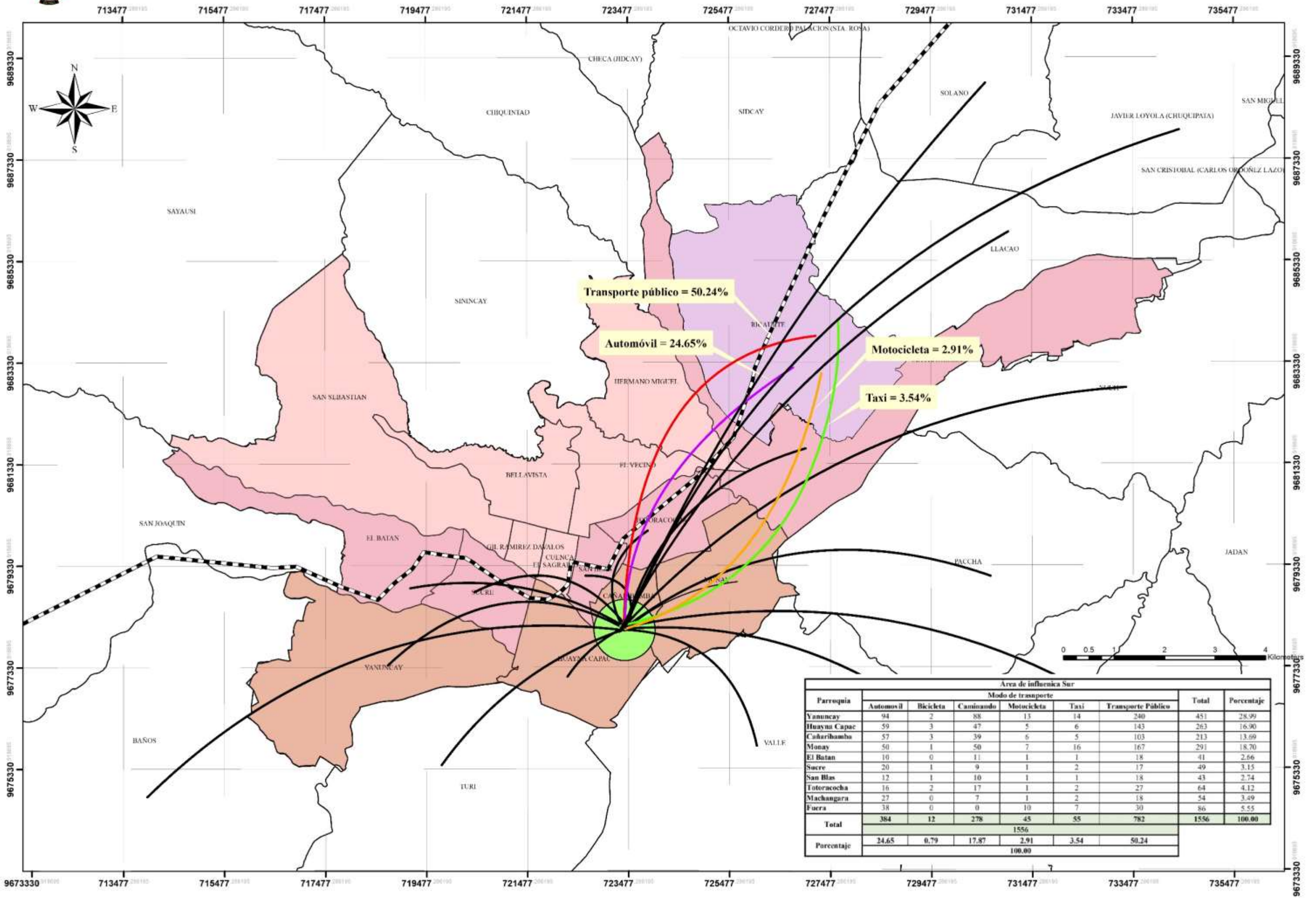
0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Kilometers

MAPA DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ACUERDO A LOS MODOS DE TRANSPORTE - ESCALA: 1:65.000 - AÑO 2020



Área de influenica Norte								
Parroquia	Modo de transporte						Total	Porcentaje
	Automóvil	Bicicleta	Caminando	Motocicleta	Taxi	Transporte Público		
San Sebastian	125	8	69	13	13	198	426	15.11
Bellavista	62	5	62	5	11	226	371	13.16
Gil Ramirez	63	1	25	3	8	81	181	6.42
El Sagrario	46	2	33	3	10	117	211	7.48
El Vecino	104	4	74	5	15	185	387	13.72
Hermano Miguel	43	1	42	4	6	124	220	7.80
El Batan	46	2	43	4	5	117	217	7.68
Sucre	34	3	34	4	10	86	171	6.06
San Blas	20	3	39	3	4	92	161	5.72
Totoracocha	59	8	77	4	8	145	300	10.63
Machangara	19	2	27	3	8	93	151	5.34
Fuera	10	0	0	3	2	11	25	0.87
Total	630	38	525	55	99	1473	2820	100.00
	2820							
Porcentaje	22.35	1.34	18.62	1.94	3.51	52.24		
	100.00							

MAPA DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ACUERDO A LOS MODOS DE TRANSPORTE - ESCALA: 1:65.000 - AÑO 2020



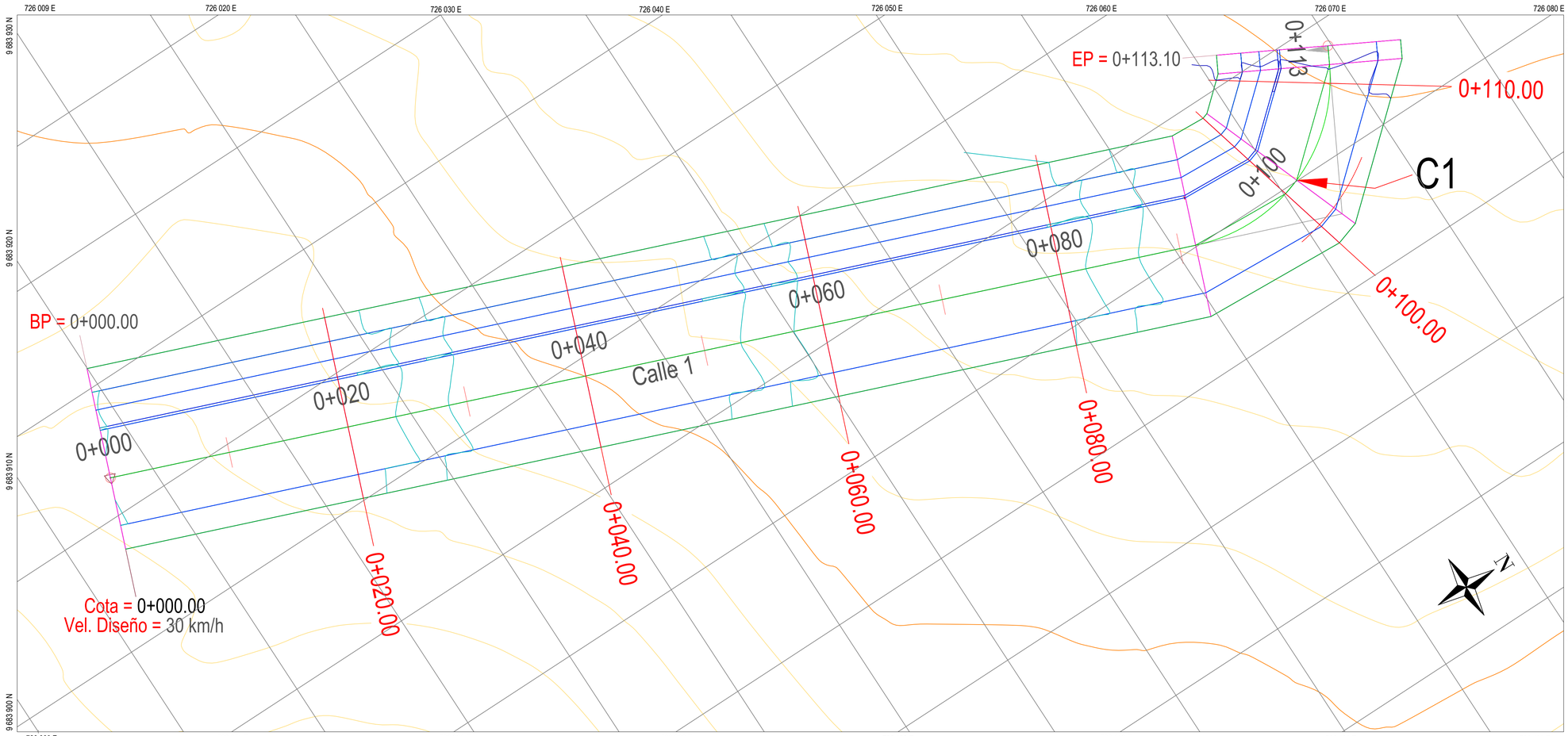
Area de influenica Sur								
Parroquia	Modo de trasnporte						Total	Porcentaje
	Automovil	Bicicleta	Caminando	Motocicleta	Taxi	Transporte Público		
Yanuncay	94	2	88	13	14	240	451	28.99
Huayna Capac	59	3	47	5	6	143	263	16.90
Cañaribamba	57	3	39	6	5	103	213	13.69
Monay	50	1	50	7	16	167	291	18.70
El Batan	10	0	11	1	1	18	41	2.66
Sucre	20	1	9	1	2	17	49	3.15
San Blas	12	1	10	1	1	18	43	2.74
Totoracocha	16	2	17	1	2	27	64	4.12
Machangara	27	0	7	1	2	18	54	3.49
Fuera	38	0	0	10	7	30	86	5.55
Total	384	12	278	45	55	782	1556	100.00
	1556							
Porcentaje	24.65	0.79	17.87	2.91	3.54	50.24		
	100.00							

ANEXO 1E:

Proyecto de movilidad

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 1

Escala 1:200



UBICACIÓN

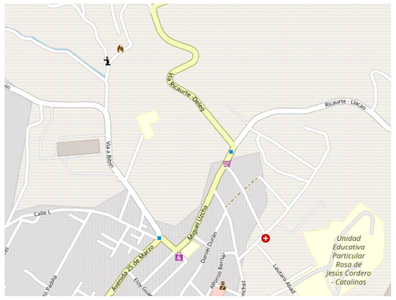


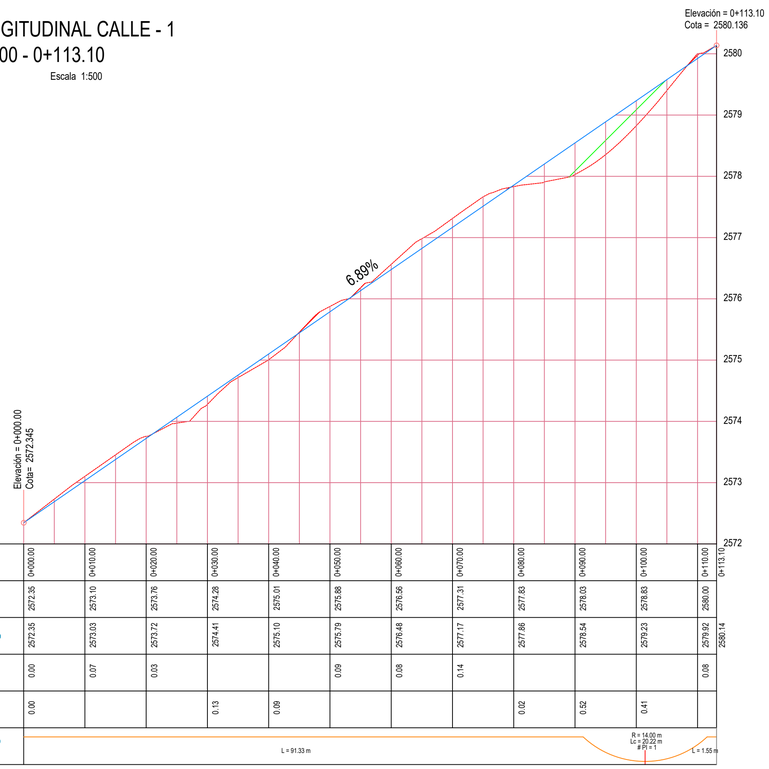
Tabla de Alineamientos Curva							
# Curva	Δ	Radio	Tangente	PI	PC	PT	Lc
C1	91.95º	14.00	12.33	0+103.66	0+091.33	0+111.55	20.22

Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+020.00	0.54	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	0.72	6.62	12.56	127.70	12.56	127.70
0+060.00	0.02	9.59	7.34	162.02	19.90	289.72
0+080.00	0.56	5.49	5.79	150.76	25.69	440.48
0+100.00	1.65	1.39	24.84	58.61	50.53	499.09
0+110.00	0.25	3.91	10.84	23.41	61.37	522.51

PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 1

0+000 - 0+113.10

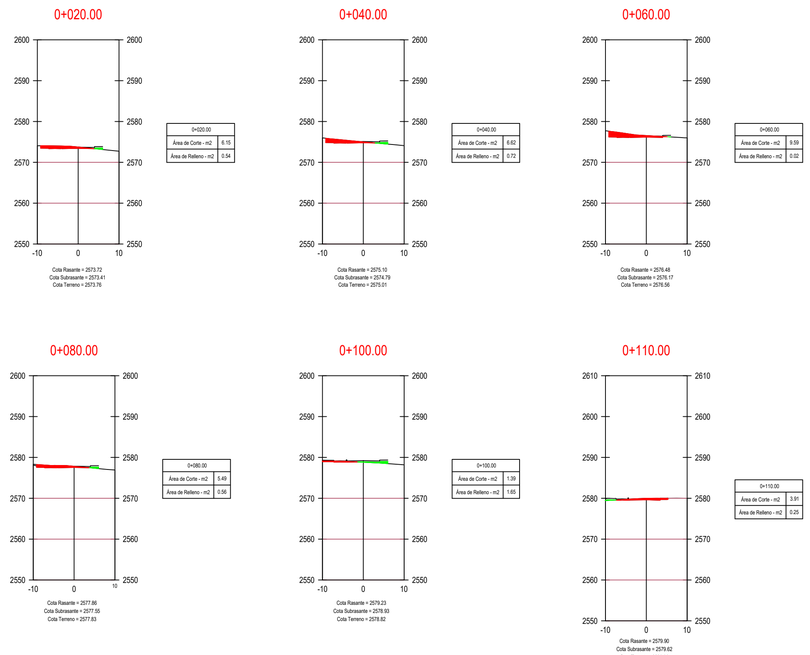
Escala 1:500



Abscisa	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+113.10
Cota Terreno	2572.35	2573.10	2573.76	2574.28	2575.01	2575.88	2576.56	2577.31	2577.83	2578.03	2578.83	2580.00	2580.14
Cota Proyecto	2572.35	2573.03	2573.72	2574.41	2575.10	2575.79	2576.48	2577.17	2577.86	2578.54	2579.23	2579.92	
Corte	0.00	0.07	0.03			0.09	0.08	0.14				0.08	
Relleno	0.00			0.13	0.09				0.02	0.52	0.41		
Alineamiento Horizontal	L = 91.33 m										R = 14.00 m Lc = 20.22 m # PI = 1	L = 1.55 m	

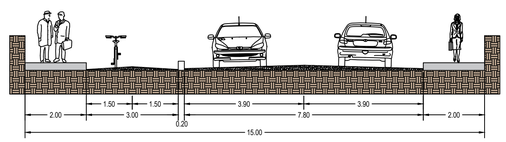
SECCIONES TRANSVERSALES CALLE - 1

Escala 1:750



SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 1

Escala 1:100

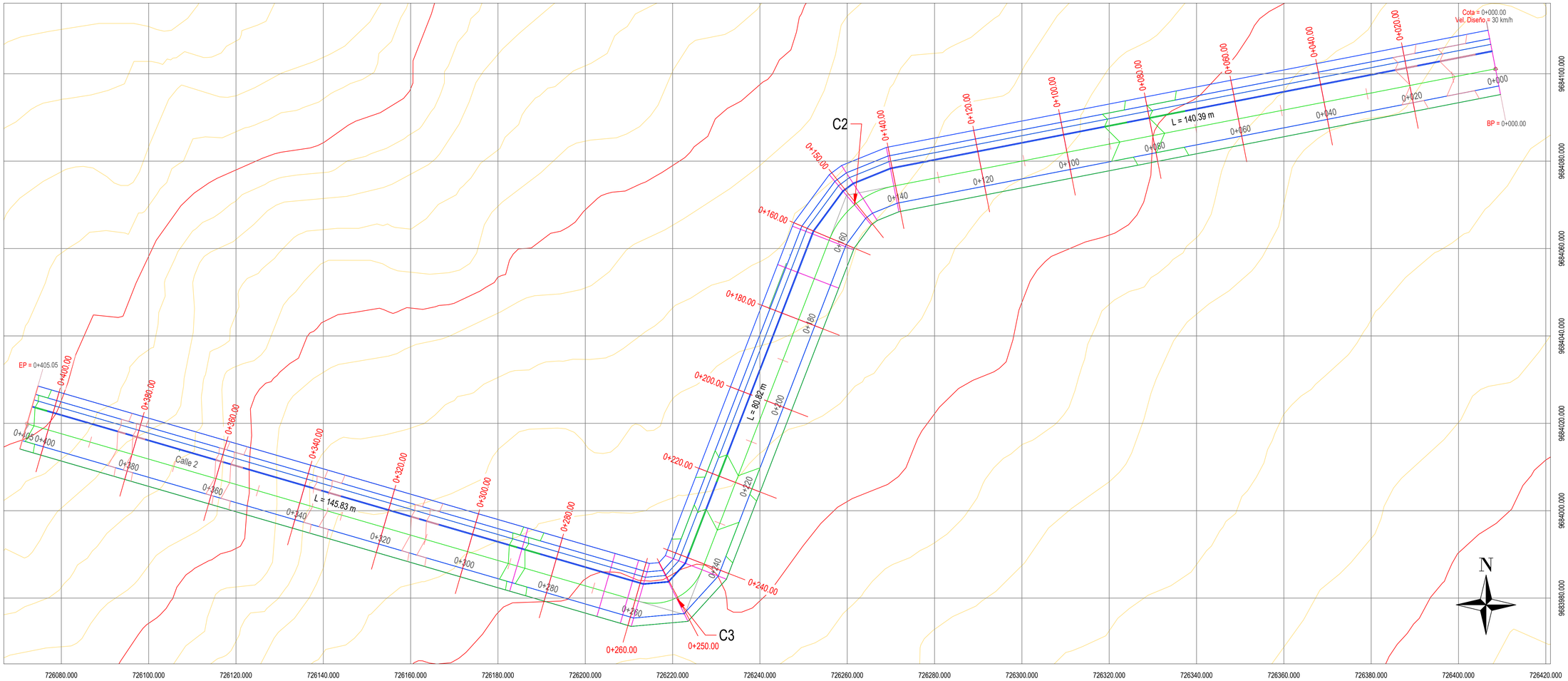


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : Las indicadas	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.	Mayo 2020.
	Hoja 1/12.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 2

Escala 1:500



UBICACIÓN

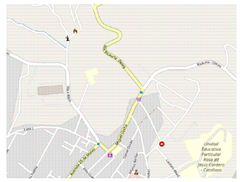


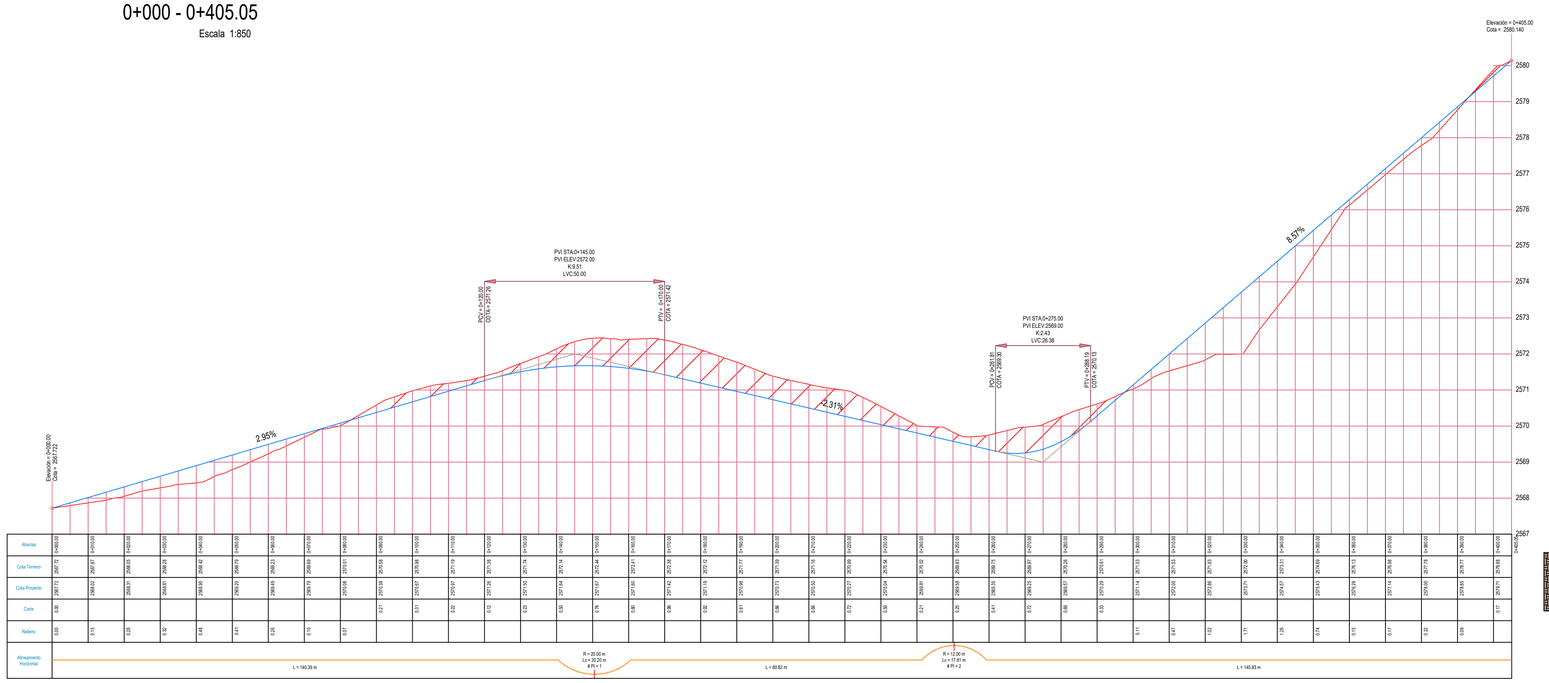
Tabla de Alineamientos Curva							
# Curva	Δ	Radio	Tangente	PI	PC	PT	Lc
C2	64.30º	20.00	11.06	0+151.44	0+140.39	0+160.58	20.20
C3	94.50º	12.00	11.01	0+252.41	0+241.40	0+259.21	17.81

Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+020.00	0.27	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	2.35	1.38	26.20	42.15	26.20	42.15
0+060.00	0.82	3.11	31.68	44.85	57.87	86.99
0+080.00	0.00	5.61	8.17	87.18	66.04	174.17
0+100.00	0.00	11.20	0.00	168.07	66.04	342.24
0+120.00	0.00	8.05	0.00	192.51	66.04	534.75
0+140.00	0.00	15.24	0.00	232.94	66.04	767.69
0+150.00	0.00	19.84	0.00	188.62	66.04	956.31
0+160.00	0.00	20.64	0.00	216.96	66.04	1173.27
0+180.00	0.00	23.05	0.00	437.52	66.04	1610.78
0+200.00	0.00	18.49	0.00	415.47	66.04	2026.26
0+220.00	0.00	19.12	0.00	376.12	66.04	2402.38
0+240.00	0.00	9.07	0.00	281.89	66.04	2684.27
0+260.00	0.00	9.99	0.00	76.31	66.04	2760.59
0+280.00	0.00	12.95	0.00	86.11	66.04	2846.69
0+280.00	0.00	16.26	0.00	292.14	66.04	3138.83
0+300.00	0.10	4.82	1.03	210.77	67.07	3349.60
0+320.00	9.29	0.00	93.92	48.15	160.99	3397.75
0+340.00	19.32	0.00	286.07	0.00	447.07	3397.75
0+360.00	0.23	1.93	193.43	19.31	582.50	3417.06
0+380.00	0.40	3.48	6.23	54.16	588.73	3471.23
0+400.00	0.01	7.21	4.10	106.96	572.83	3578.18

PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 2

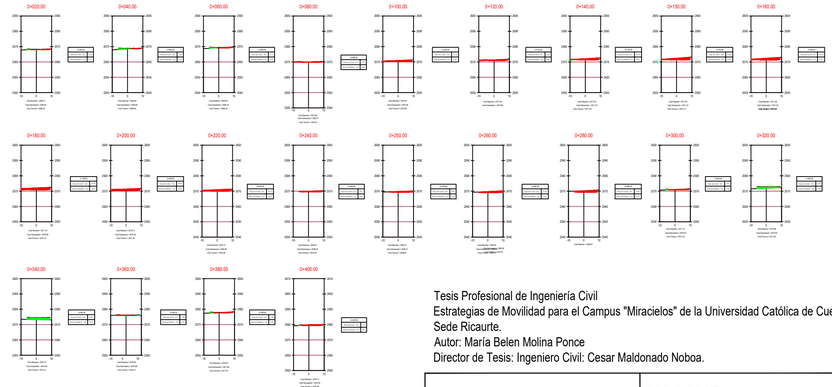
0+000 - 0+405.05

Escala 1:850



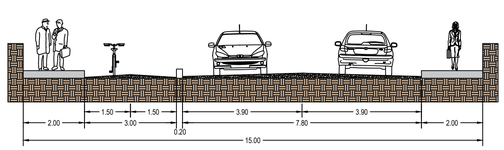
SECCIONES TRANSVERSALES CALLE - 2

Escala 1:2000



SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 2

Escala 1:100

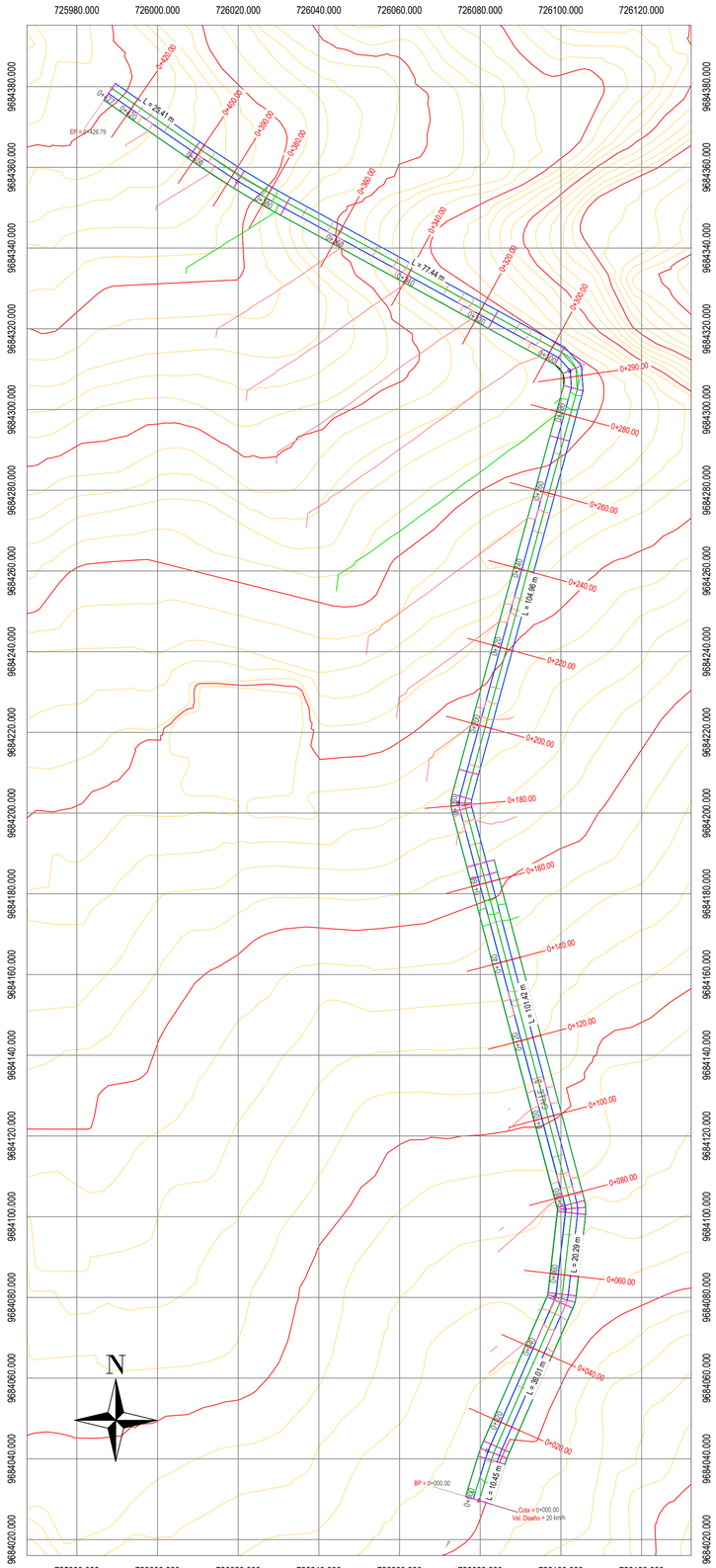


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : Las indicadas	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.	Mayo 2020.
	Hoja 2/12.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 3

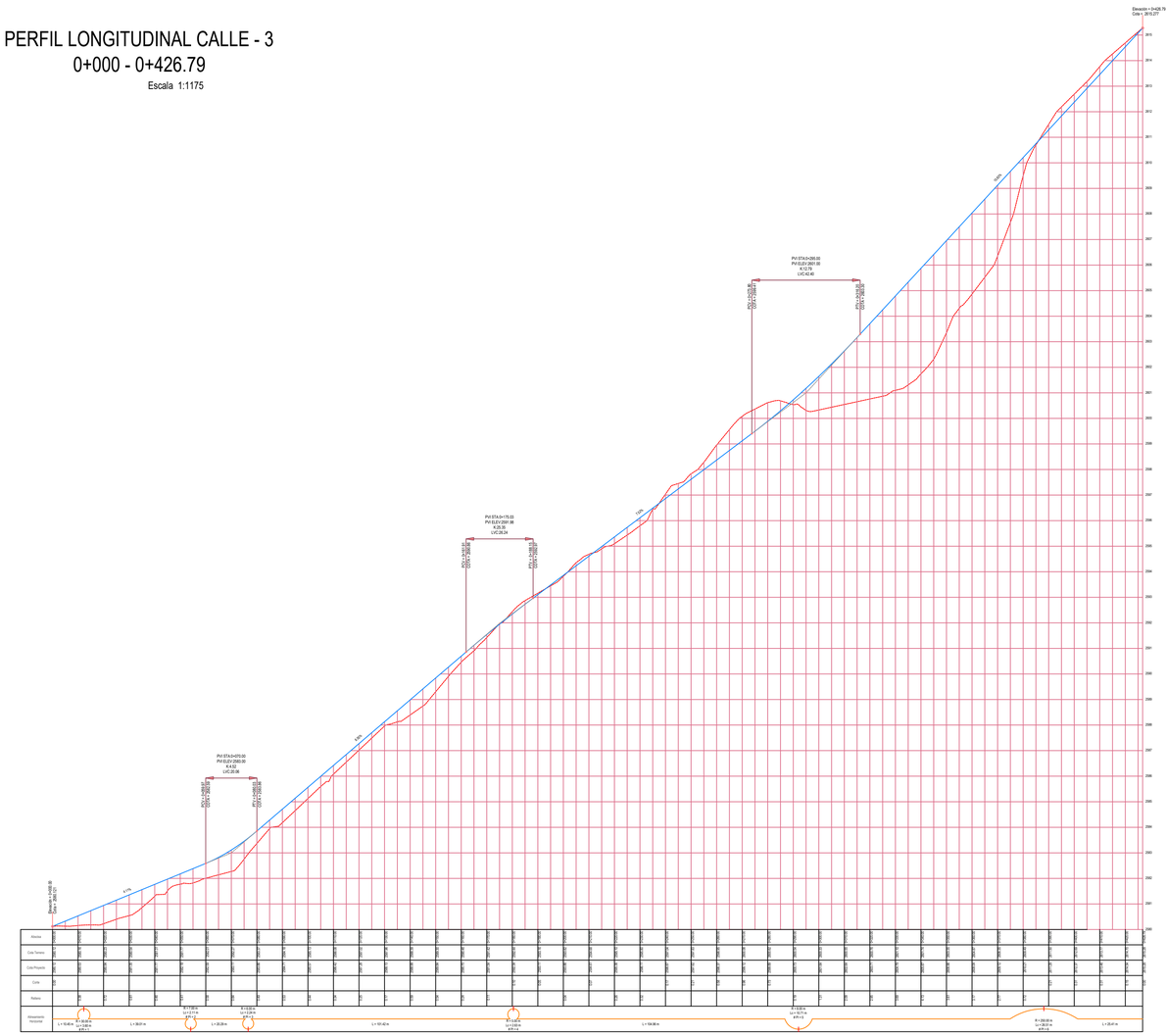
Escala 1:750



PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 3

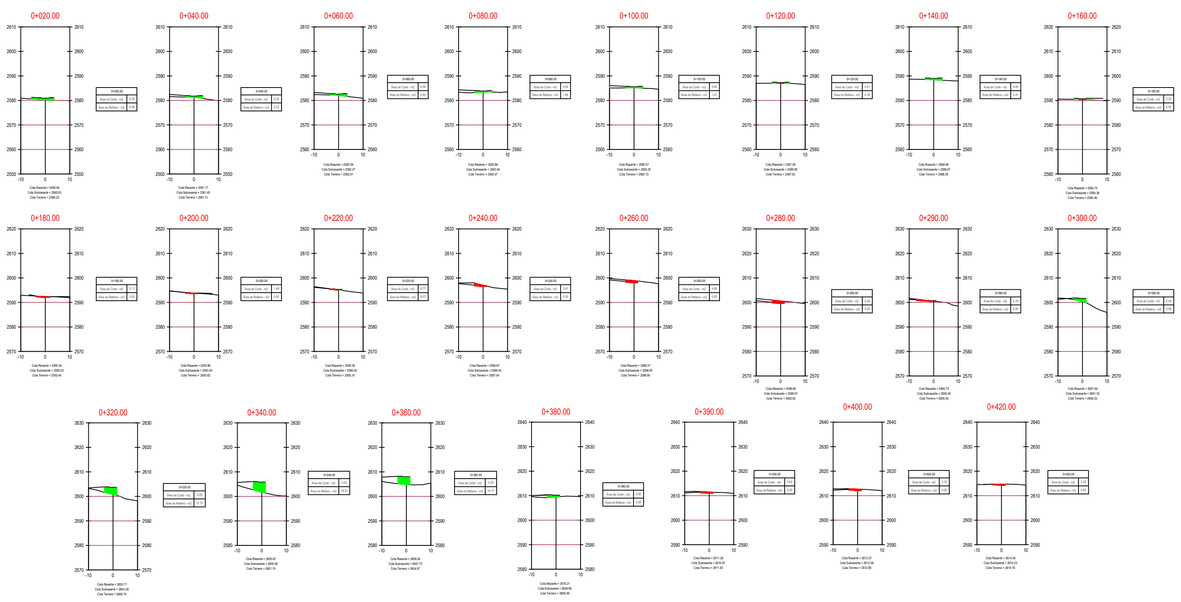
0+000 - 0+426.79

Escala 1:1175



SECCIONES TRANSVERSALES CALLE - 3

Escala 1:1250



UBICACIÓN

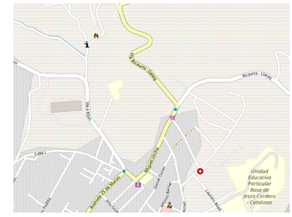


Tabla de Alineamientos Curva

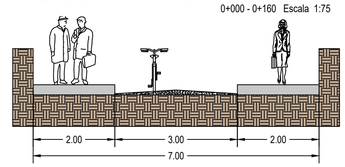
# Curva	Δ	Radio	Tangente	PI	PC	PT	Lc
C2	7.65°	30.00	1.80	0+012.25	0+010.45	0+014.05	3.60
C3	19.19°	7.00	1.06	0+054.13	0+053.06	0+055.17	2.11
C4	23.80°	6.00	1.13	0+076.60	0+075.46	0+077.71	2.24
C5	33.49°	5.00	1.35	0+180.48	0+179.13	0+181.76	2.63
C6	85.20°	8.00	6.33	0+293.05	0+286.72	0+297.42	10.71
C7	6.75°	250.00	13.27	0+388.14	0+374.87	0+401.38	26.51

Tabla de Volumen Total

Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+020.00	4.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	2.22	0.00	62.82	0.00	62.82	0.00
0+060.00	2.65	0.00	49.49	0.00	112.30	0.00
0+080.00	1.99	0.00	46.68	0.00	158.98	0.00
0+100.00	1.47	0.00	34.59	0.00	193.57	0.00
0+120.00	0.39	0.21	18.60	2.12	212.17	2.12
0+140.00	2.47	0.00	28.62	2.12	240.80	4.24
0+160.00	0.55	0.22	30.28	2.19	271.07	6.43
0+180.00	0.00	2.11	5.43	23.46	276.51	29.89
0+200.00	0.00	1.49	0.00	36.58	276.51	66.48
0+220.00	0.07	0.77	0.73	22.54	277.23	89.01
0+240.00	0.00	3.47	0.73	42.35	277.96	131.37
0+260.00	0.00	4.60	0.00	80.67	277.96	212.03
0+280.00	0.00	5.48	0.00	100.78	277.96	312.81
0+290.00	0.00	2.79	0.00	37.83	277.96	350.64
0+300.00	4.08	0.00	19.44	8.77	297.40	359.42
0+320.00	12.15	0.00	162.35	0.00	459.75	359.42
0+340.00	18.01	0.00	301.66	0.00	761.41	359.42
0+360.00	14.17	0.00	321.80	0.00	1083.21	359.42
0+380.00	2.84	0.00	170.29	0.00	1253.51	359.42
0+390.00	0.00	2.65	14.30	13.29	1267.81	372.70
0+400.00	0.00	3.15	0.00	29.09	1267.81	401.79
0+420.00	0.00	2.03	0.00	51.81	1267.81	453.60

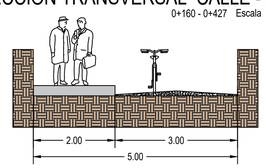
SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 3a

0+000 - 0+160 Escala 1:75



SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 3b

0+160 - 0+427 Escala 1:75

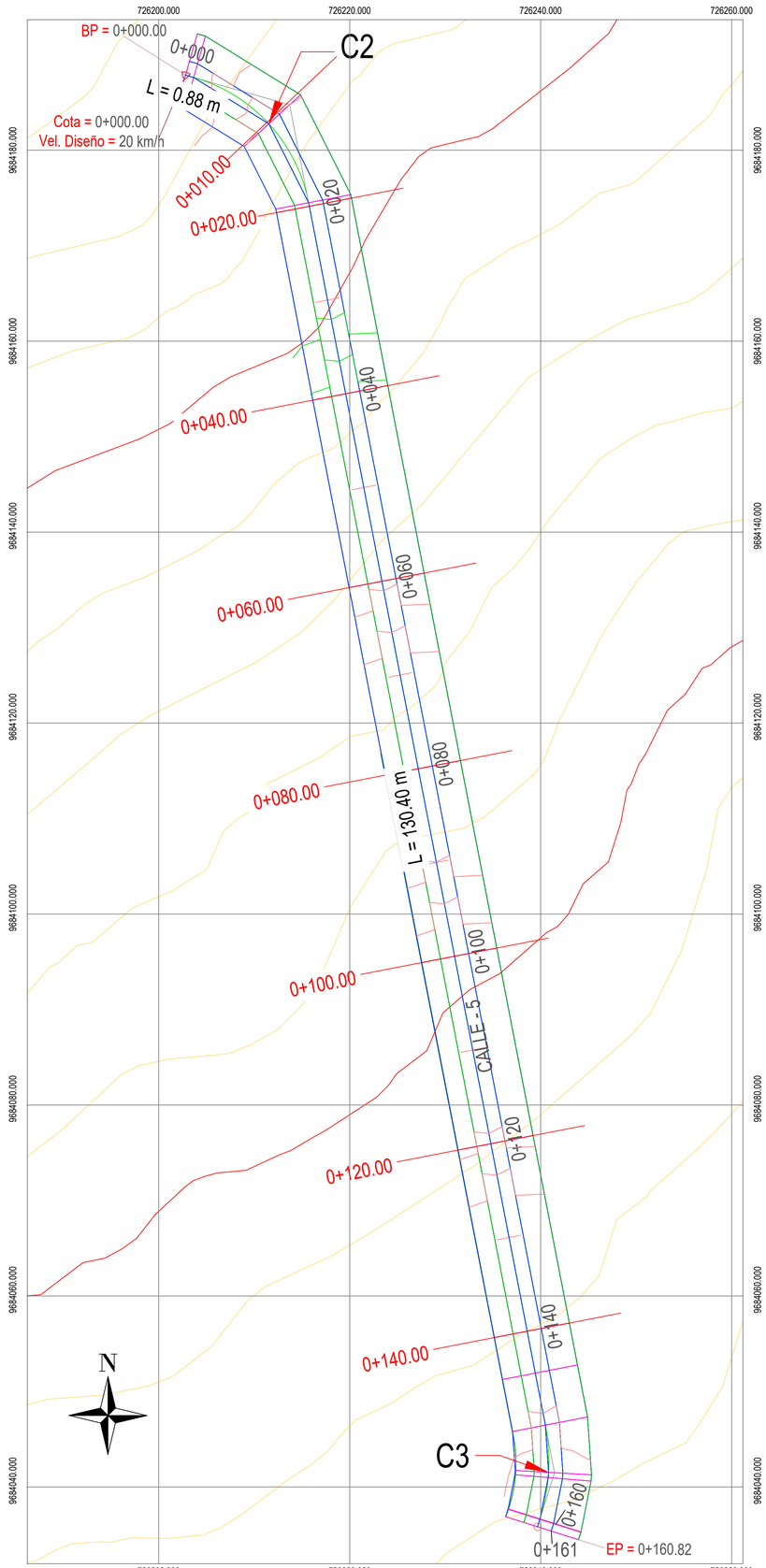


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miraclelos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : Las indicadas	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.	Mayo 2020.
	Hoja 3/12.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 5

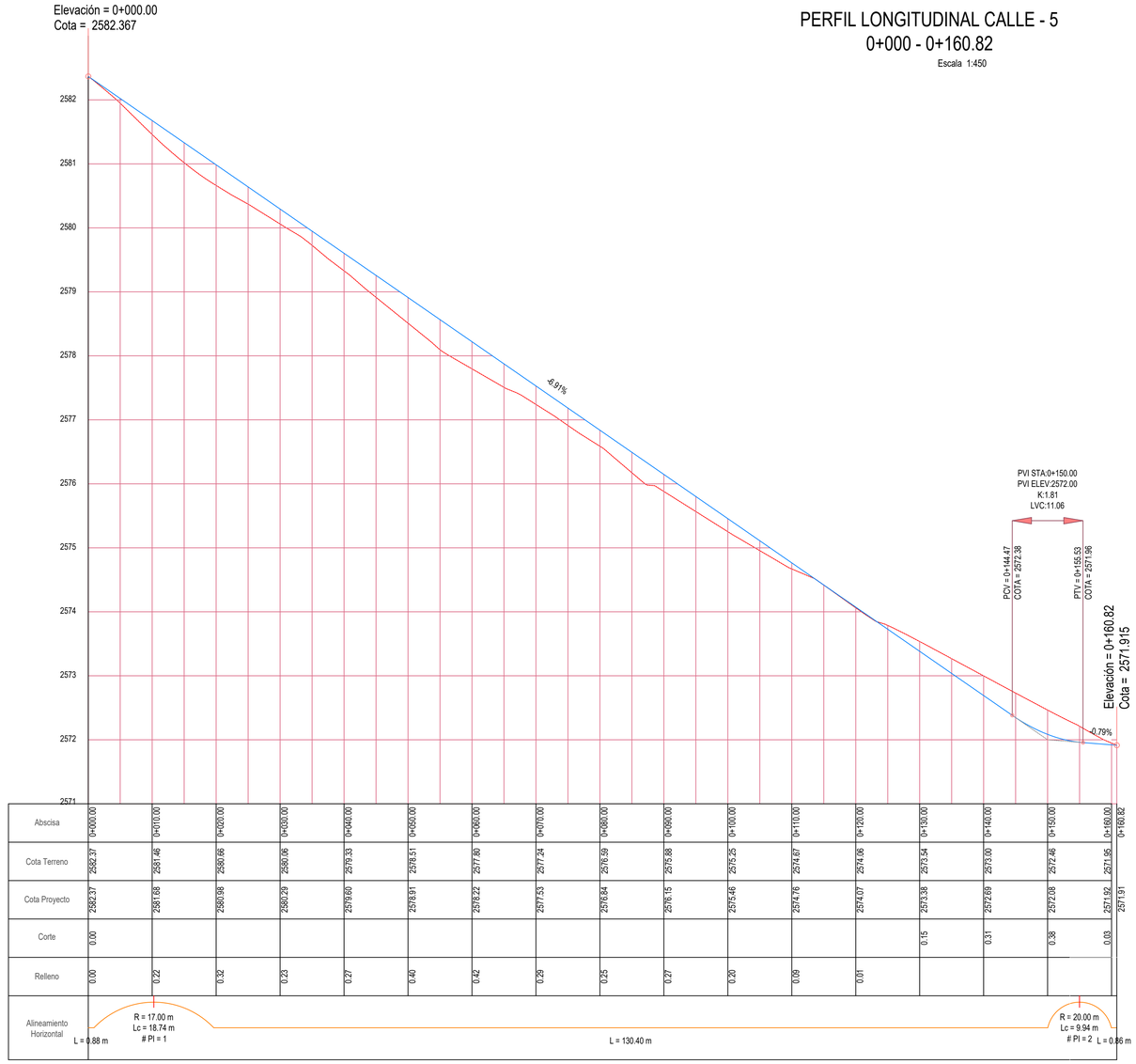
Escala 1:300



PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 5

0+000 - 0+160.82

Escala 1:450

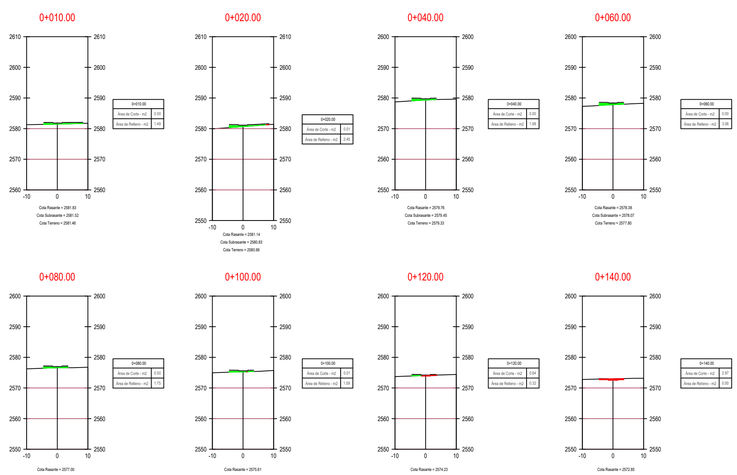


Abscisa	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+160.82
Cota Terreno	2582.37	2581.46	2580.66	2580.06	2579.33	2578.51	2577.80	2577.24	2576.59	2575.88	2575.25	2574.67	2574.06	2573.54	2573.00	2572.46	2571.95	2571.92
Cota Proyecto	2582.37	2581.68	2580.98	2580.29	2579.60	2578.91	2578.22	2577.53	2576.84	2576.15	2575.46	2574.76	2574.07	2573.38	2572.69	2572.08	2571.92	2571.91
Corte	0.00													0.15	0.31	0.38	0.03	
Relleno	0.00	0.22	0.32	0.23	0.27	0.40	0.42	0.29	0.25	0.27	0.20	0.09	0.01					

Alineamiento Horizontal: L = 0.88 m | R = 17.00 m, Lc = 18.74 m, # PI = 1 | L = 130.40 m | R = 20.00 m, Lc = 9.94 m, # PI = 2 | L = 0.86 m

SECCIONES TRANSVERSALES CALLE - 5

Escala 1:1000



UBICACIÓN

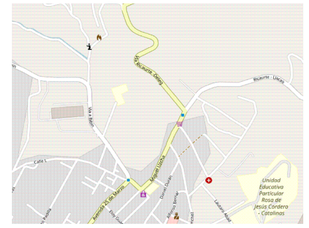
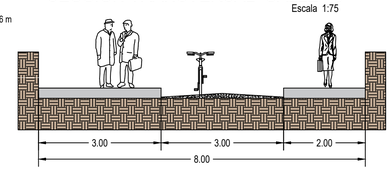


Tabla de Alineamientos Curva							
# Curva	Δ	Radio	Tangente	PI	PC	PT	Lc
C2	70.17°	17.00	10.45	0+011.33	0+000.88	0+019.62	18.74
C3	31.63°	20.00	5.07	0+155.09	0+150.02	0+159.96	9.94

Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+010.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	2.45	0.01	20.91	0.03	20.91	0.03
0+040.00	1.98	0.00	44.29	0.10	65.20	0.13
0+060.00	3.06	0.00	50.40	0.00	115.60	0.13
0+080.00	1.75	0.00	48.05	0.00	163.65	0.13
0+100.00	1.09	0.01	28.39	0.06	192.04	0.19
0+120.00	0.32	0.64	14.14	6.47	206.18	6.66
0+140.00	0.00	2.97	3.21	36.10	209.39	42.75

SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 5

Escala 1:75

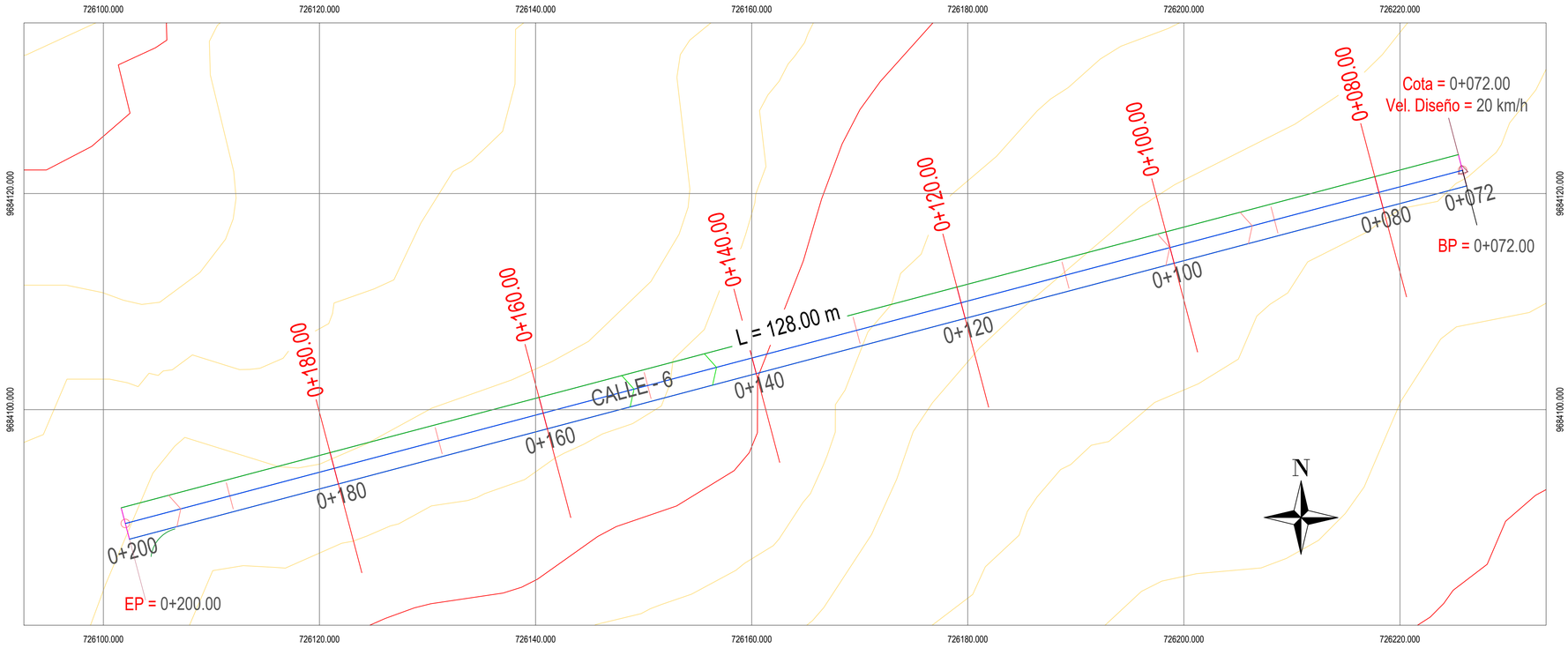


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA :	Las indicadas	UCACUE
		DIS: María Belén Molina Ponce.
		DIB: María Belén Molina Ponce.
		REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
		María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.		Mayo 2020.
		Hoja 5/12.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 6

Escala 1:250



UBICACIÓN

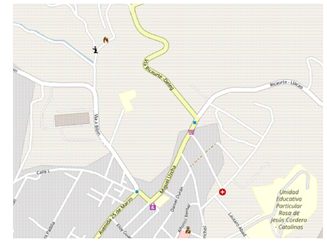
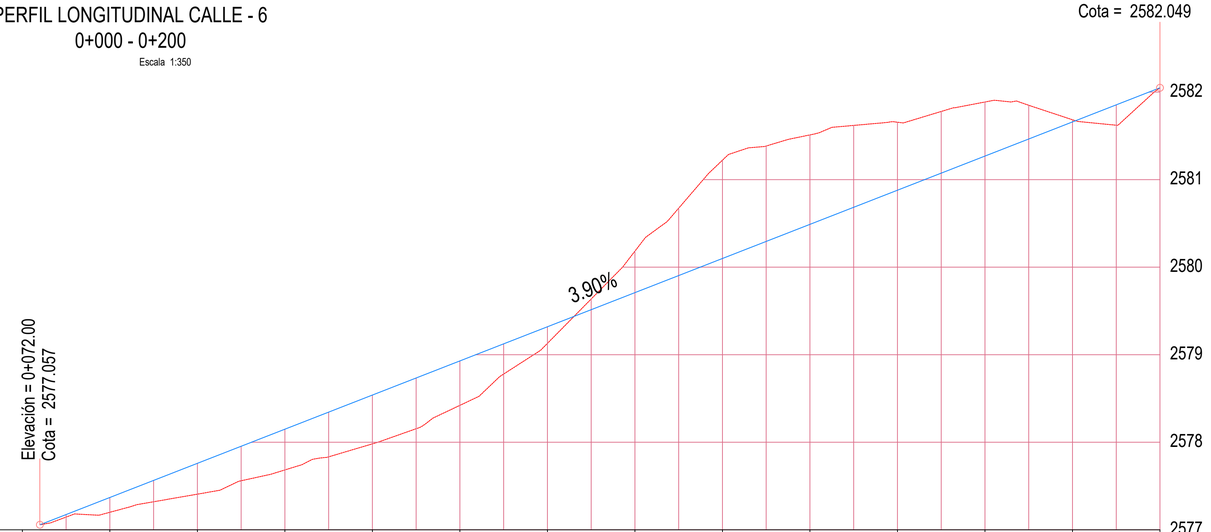


Tabla de Volumen Total						
Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+080.00	0.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.00	0.90	0.00	10.00	0.84	10.00	0.84
0+120.00	1.03	0.00	19.31	0.00	29.30	0.84
0+140.00	0.00	1.92	10.29	19.16	39.59	20.00
0+160.00	0.00	3.56	0.00	54.75	39.59	74.76
0+180.00	0.00	2.34	0.00	59.01	39.59	133.77

PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 6

0+000 - 0+200

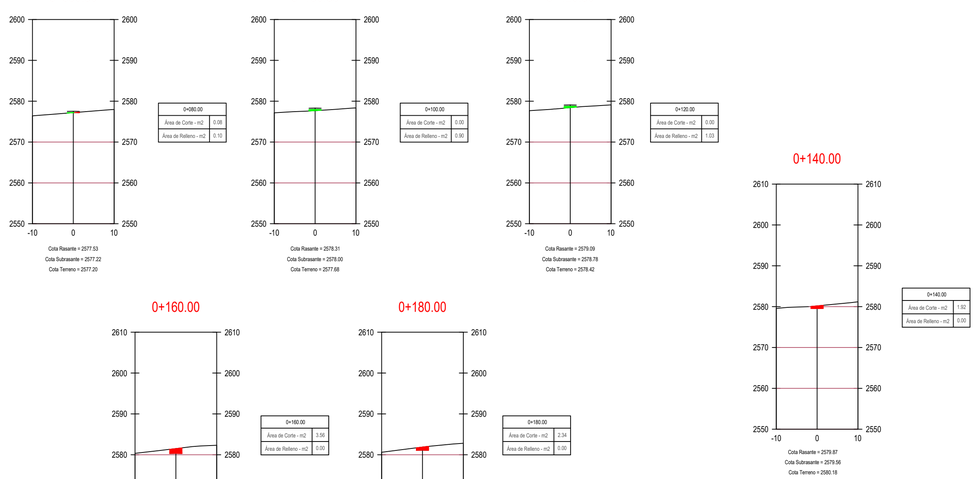
Escala 1:350



Abscisa	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00
Cota Terreno		2577.20	2577.41	2577.68	2577.98	2578.42	2579.13	2580.18	2581.22	2581.51	2581.66	2581.89	2581.68	2582.05
Cota Proyecto		2577.37	2577.76	2578.15	2578.54	2578.93	2579.32	2579.71	2580.10	2580.49	2580.88	2581.27	2581.66	2582.05
Corte								0.47	1.12	1.02	0.78	0.62	0.02	
Relleno		0.17	0.35	0.47	0.56	0.51	0.19							
Alineamiento Horizontal														

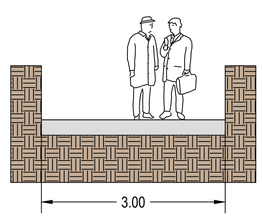
SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 6

Escala 1:750



SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 6

Escala 1:50

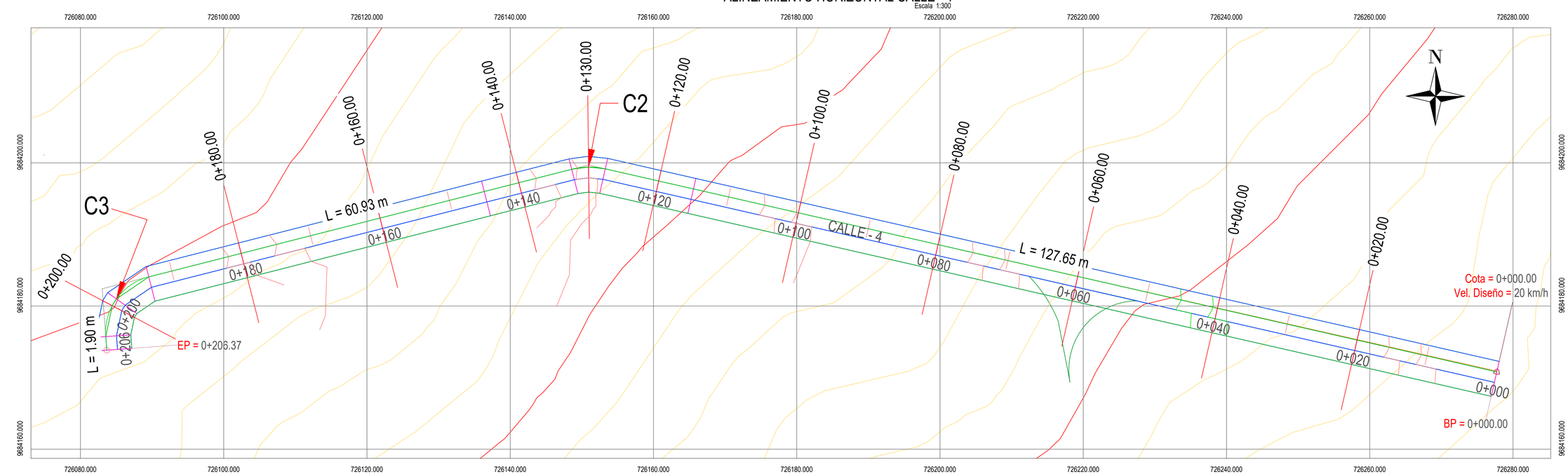


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miraclelos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : Las indicadas	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.	Mayo 2020.
	Hoja 6/12.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL CALLE - 4

Escala 1:300



UBICACIÓN

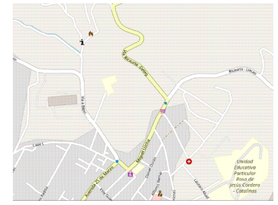


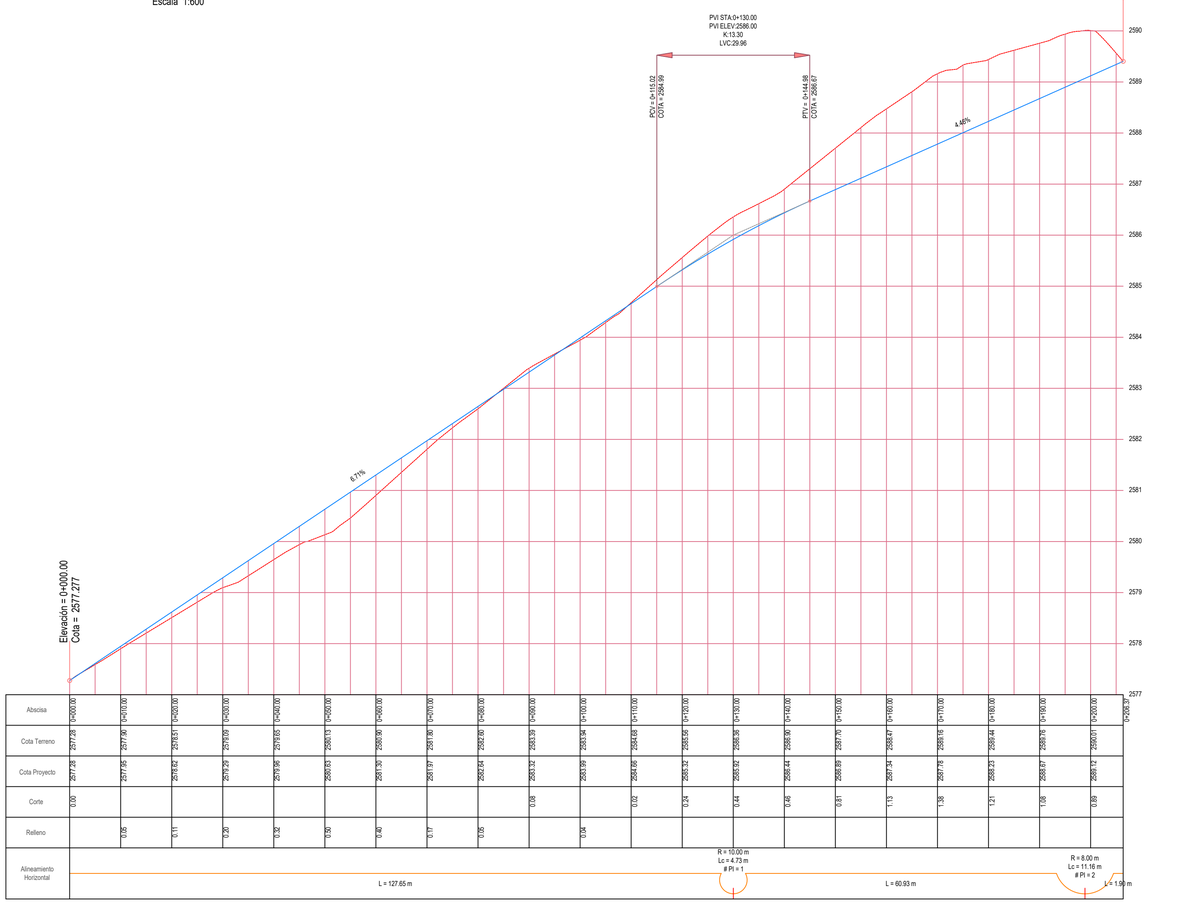
Tabla de Alineamientos Curva

# Curva	Δ	Radio	Tangente	PI	PC	PT	Lc
C2	30.13°	10.00	2.41	0+130.06	0+127.65	0+132.38	4.73
C3	88.83°	8.00	6.71	0+200.01	0+193.30	0+204.47	11.16

PERFIL LONGITUDINAL CALLE - 4

0+000 - 0+206.37

Escala 1:600



SECCIONES TRANSVERSALES CALLE - 4

Escala 1:1000

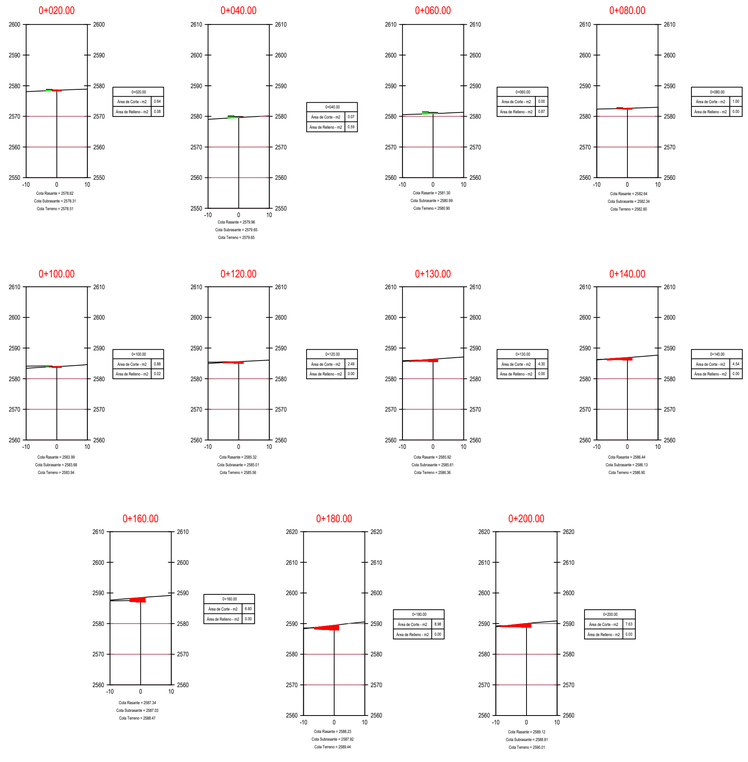
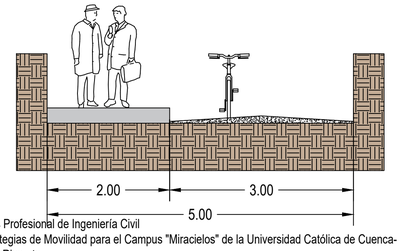


Tabla de Volumen Total

Cota	Área de Relleno	Área de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen acumulado de Relleno	Volumen acumulado de Corte
0+020.00	0.08	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	0.59	0.07	6.72	7.10	6.72	7.10
0+060.00	0.87	0.00	14.58	0.69	21.30	7.80
0+080.00	0.00	1.00	8.66	10.00	29.96	17.80
0+100.00	0.02	0.88	0.16	18.83	30.12	36.63
0+120.00	0.00	2.49	0.16	33.71	30.28	70.34
0+130.00	0.00	4.30	0.00	32.70	30.28	103.04
0+140.00	0.00	4.54	0.00	42.21	30.28	145.25
0+160.00	0.00	6.60	0.00	111.41	30.28	256.66
0+180.00	0.00	8.98	0.00	155.85	30.28	412.51
0+200.00	0.00	7.63	0.00	152.70	30.28	565.20

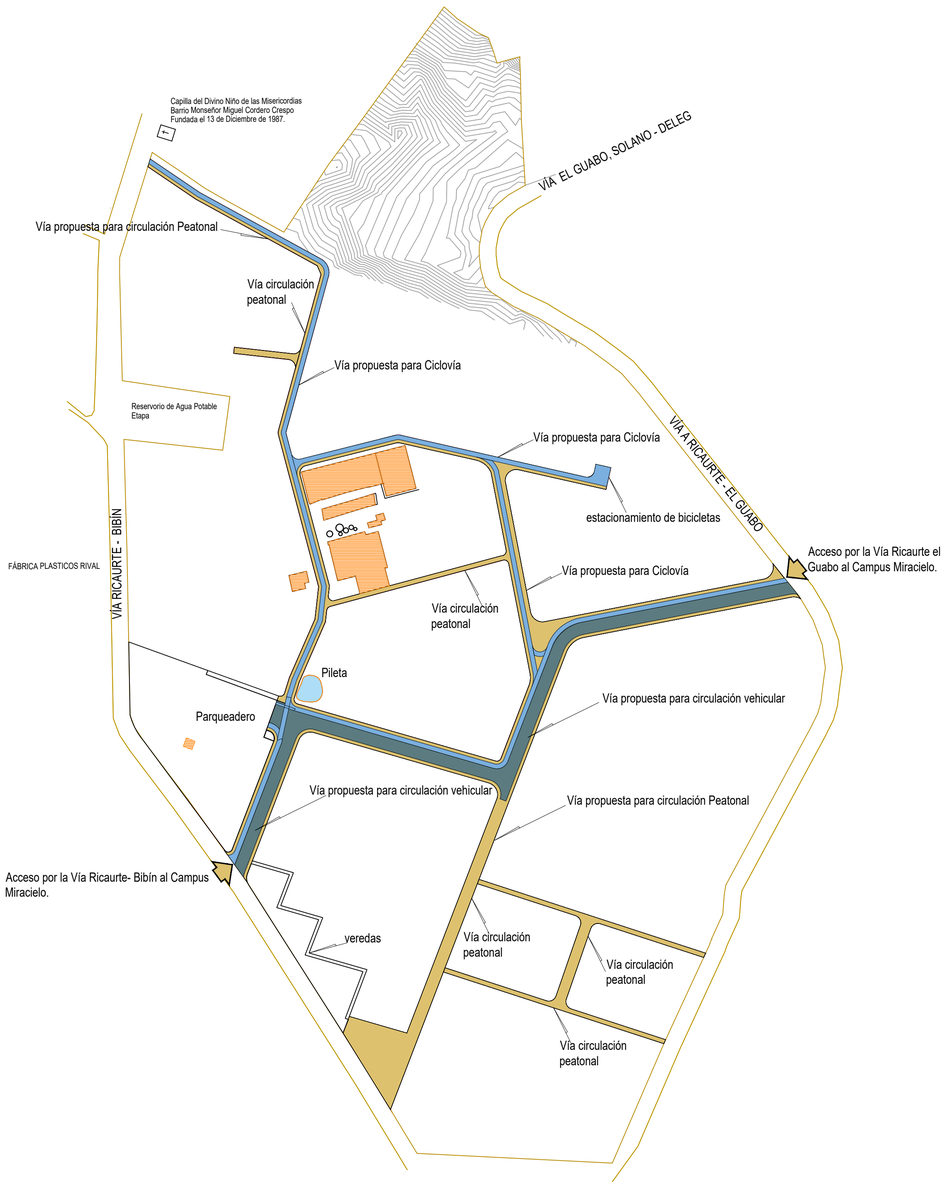
SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE - 4

Escala 1:50



Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA :	Las indicadas	UCACUE
		DIS: María Belén Molina Ponce.
		DIB: María Belén Molina Ponce.
		REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
		María Belén Molina Ponce.
Contenido: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical, Secciones de Corte, Relleno, Seccion Transversal, Tabla de Volumen de Volumenes, Datos de Curva, Ubicación.		Mayo 2020.
		Hoja 4/12.



Propuesta de las vías Vehicular, Ciclovía, Peatonal y áreas de las vías propuestas.

Lectura de la Lámina:

Cuadro de Áreas:

1.-	Vías propuestas	17.752,08m2

Vía propuesta para circulación Vehicular

Vía propuesta para Ciclovía

Vía propuesta para circulación Peatonal

Edificaciones existentes.

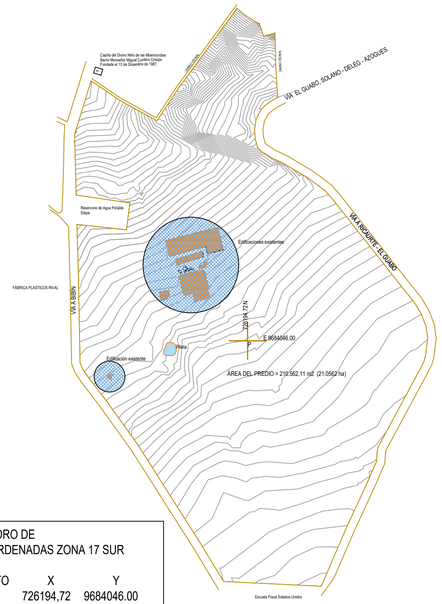


Emplazamiento: Administración,Investigación y Protección, Unidades Académicas, bar,ampliación del parqueadero existente, con sus respectivas superficies.

Lectura de la Lámina:

Cuadro de Áreas:

1.-	Administración	6.440,46m2
2.-	Investigación y Protección	22.193,64m2
3.-	Ingeniería-Industrial,Construccíon	5.499,60m2
4.-	Bienestar Salud y Hospital	32.019,05m2
5.-	Cultural,Auditorio-Biblioteca	14.134.56m2
6.-	Ciencias Sociales,Periodismo Información y Derecho	7.643,65m2
7.-	Administración	3.767,50m2
8.-	Área Tícs,Educación Arte y Humanidades	5.820,00m2
9.-	Bar	1.519,84m2
10.-	Parqueadero Proyectado en el existente	7.252,86m2

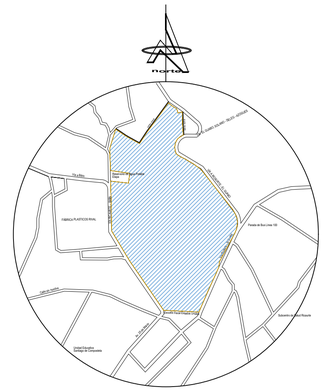


CUADRO DE COORDENADAS ZONA 17 SUR

PUNTO	X	Y
P	726194,72	9684046.00

ELIPSOIDE DE REFERENCIA WGS 84

ESTADO ACTUAL PREDIO CAMPUS" MIRACIELOS " DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA



UBICACIÓN DEL PREDIO CAMPUS" MIRACIELOS " DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA

Lectura de la Lámina:

UBICACIÓN EN LA PARROQUIA DE RICAURTE:

NORTE:
Capilla del Divino Niño de las Misericordias, Barrio Monseñor Miguel Cordero Crespo Fundada el 13 de Diciembre de 1987, Camino vecinal, Vía el guabo,Solano Deleg.

SUR:
Av. 25 de Marzo, Escuela Fiscal Estados Unidos.

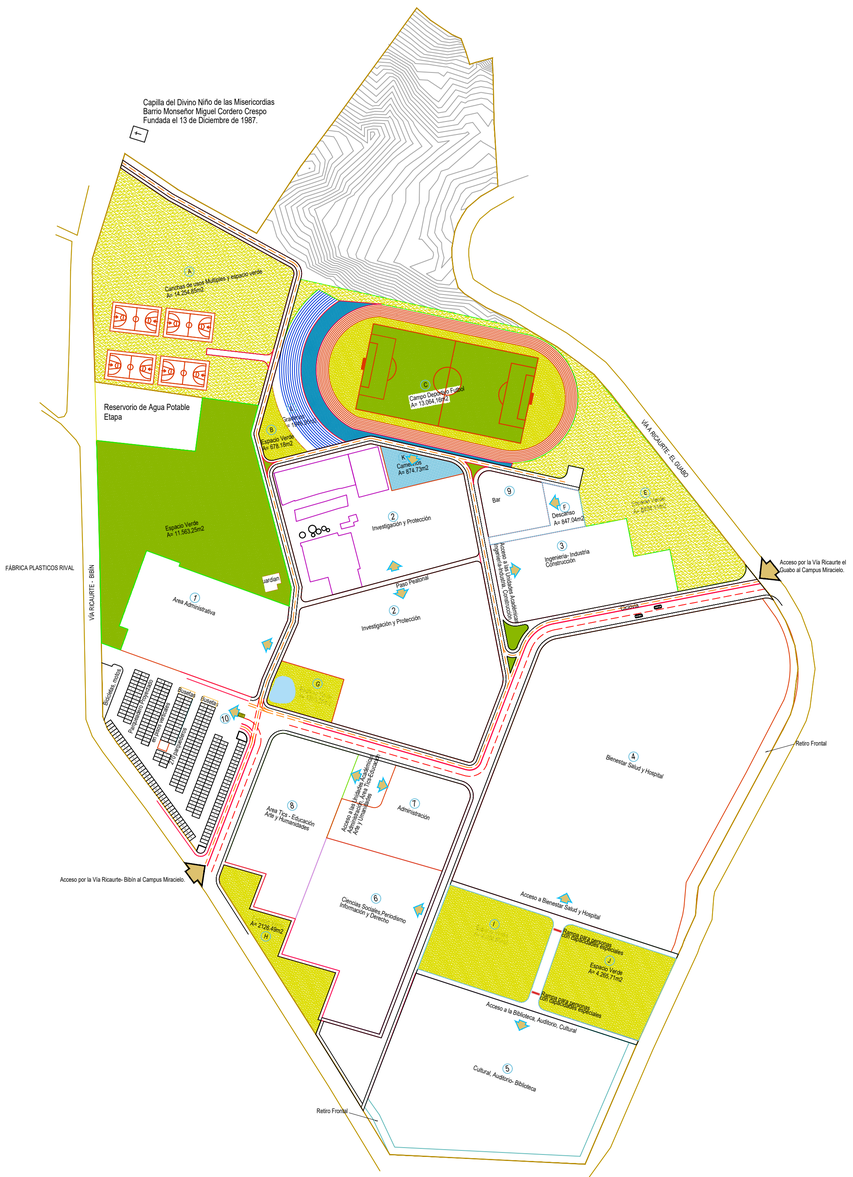
ESTE:
Vía Ricaurte - el guabo, Solano Deleg.

OESTE:
Vía a Bibín, Ingreso al "Campus Miracielos"., Fábrica de plasticos Rival.

SUPERFICIE DEL PREDIO
Área = 210.562,11m2 (21.0562ha.)

Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA :	1 : 2000	UCACUE
		DIS: María Belén Molina Ponce.
		DIB: María Belén Molina Ponce.
		REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
		María Belén Molina Ponce.
Contenido: Levantamiento del predio, áreas, Georeferenciación,Ubicación. Propuesta de las vías. Emplazamiento de las Unidades Academicas dentro del Campus "Miracielos".		Mayo 2020.
		Hoja 7/12.



Áreas de las diferentes espacios , deportivos, camineras, áreas verdes, etc.
Accesos a las diferentes unidades Académicas.



Áreas de las Unidades Académicas requeridas

Lectura de la Lámina:

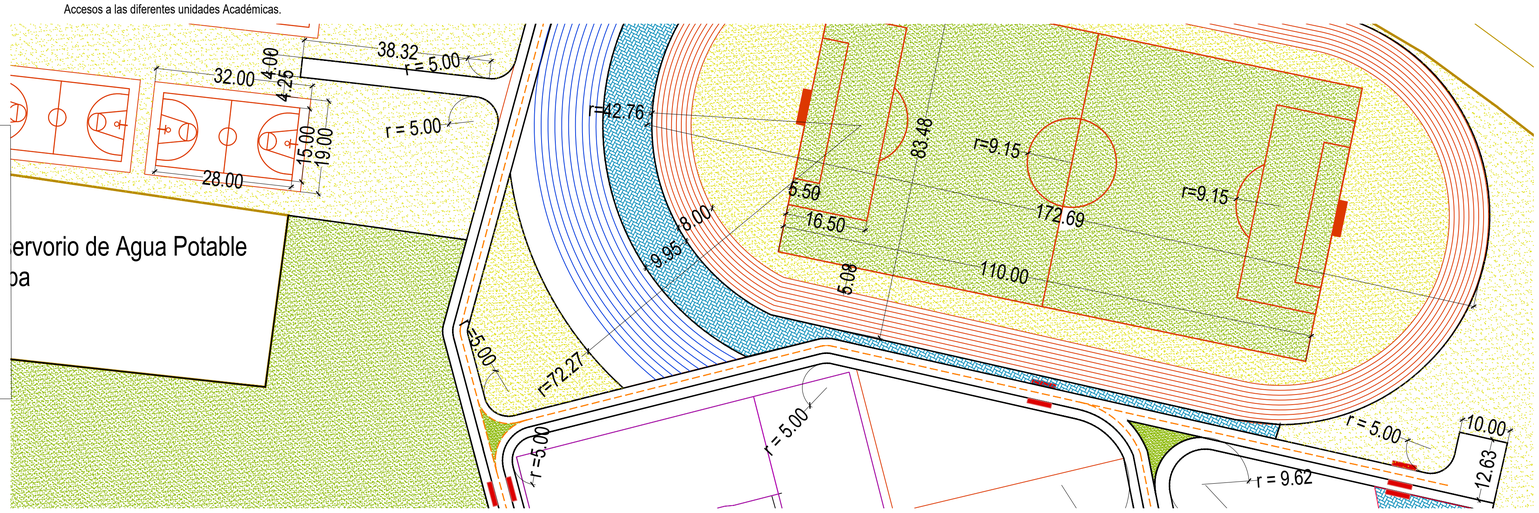
Cuadro de Áreas:

A.-	Canchas de Usos Multiples	14.254,85m2
B.-	Espacio Verde	678,18m2
C.-	Campo Deportivo Futbol	13.064,16m2
D.-	Espacio Verde	11.563,25m2
E.-	Espacio Verde	8.494,11m2
F.-	Descanso	847.04m2
G.-	Espacio Verde Pileta	1.303,25m2
H.-	Espacio Verde	2.126,49m2
I.-	Espacio Verde	4.304,85m2
J.-	Espacio Verde	4.265,71m2
K.-	Camerinos	847,73m2
L.-	Graderios	1.948,55m2
Número de Parqueaderos		270 unidades
Parqueaderos para busetas		2 unidades

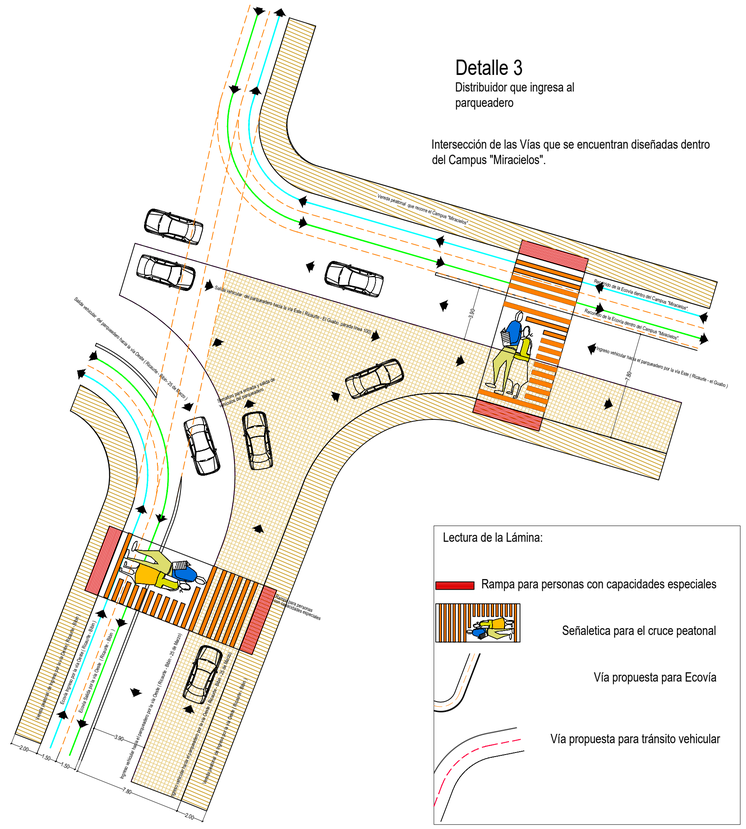
Lectura de la Lámina:

Cuadro de Áreas:

1.-	Administración	6.440,46m2
2.-	Investigación y Protección	22.193,64m2
3.-	Ingeniería-Industrial,Construccíon	5.499,60m2
4.-	Bienestar Salud y Hospital	32.019,05m2
5.-	Cultural,Auditorio-Biblioteca	14.134.56m2
6.-	Ciencias Sociales,Periodismo Información y Derecho	7.643,65m2
7.-	Administración	3.767,50m2
8.-	Área Tícs,Educación Arte y Humanidades	5.820,00m2
9.-	Bar	1.519,84m2
10.-	Parqueadero Proyectado en el existente	7.252,86m2



Detalle de acotaciones en áreas deportivas.



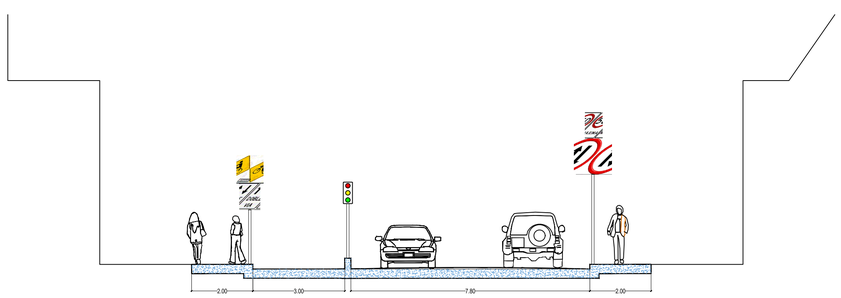


Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : 1 : 2000	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Áreas de los diferntes espacios verdes Áreas de las diferentes Unidades Académicas Detalle de vías Acotaciones en áreas deportivas.	Mayo 2020. Hoja 8/12.

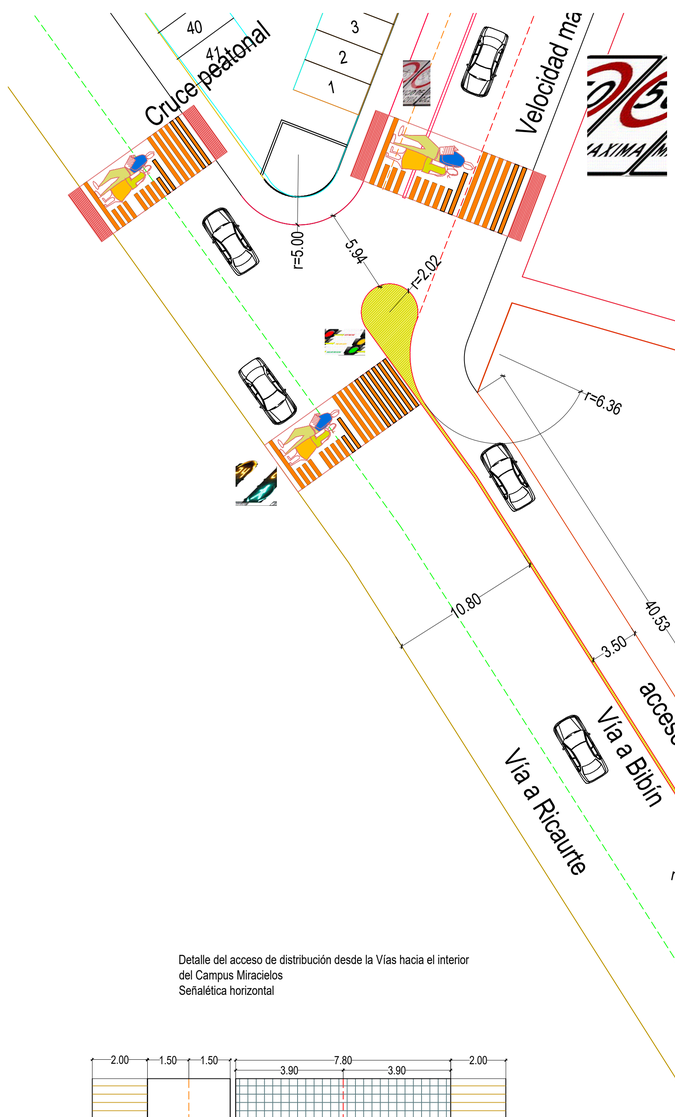


El acceso de distribución vehicular propuestos desde la Vías
hacia el interior del Campus Miracielos
Señalética en las vías propuesta.

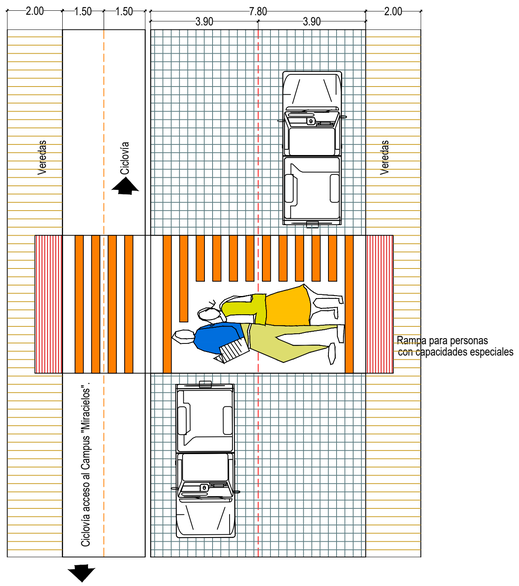


Vía principal y acceso al Campus "Miracielos"
Vía principal con ciclovía

Detalle 1

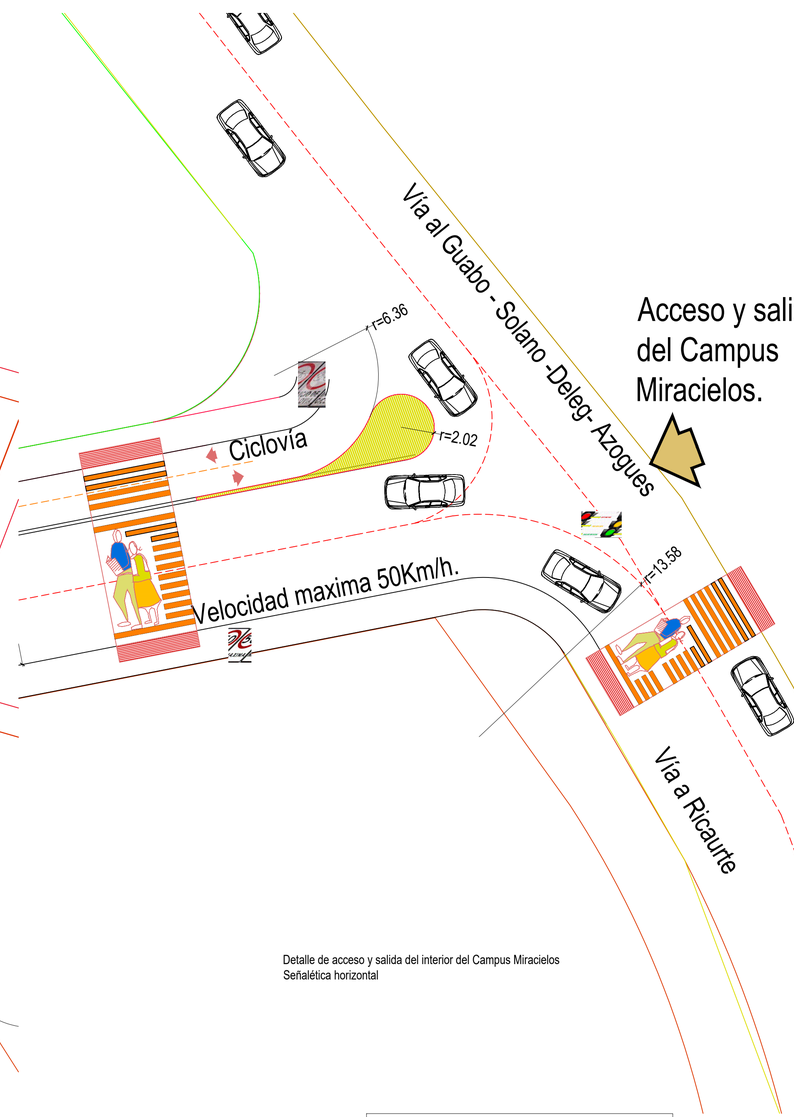


Detalle del acceso de distribución desde la Vías hacia el interior
del Campus Miracielos
Señalética horizontal

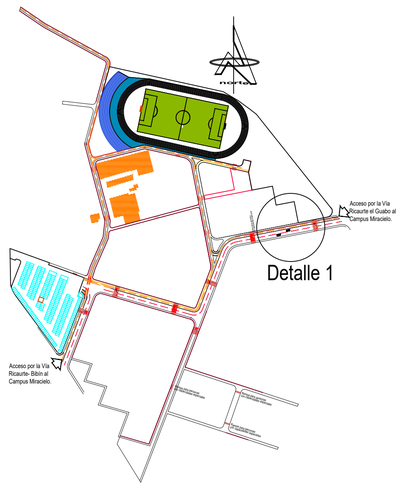


Planta de vía con dos carriles para vehiculos,
Planta de doble vía para ciclovía

Detalle 1



Detalle de acceso y salida del interior del Campus Miracielos
Señalética horizontal



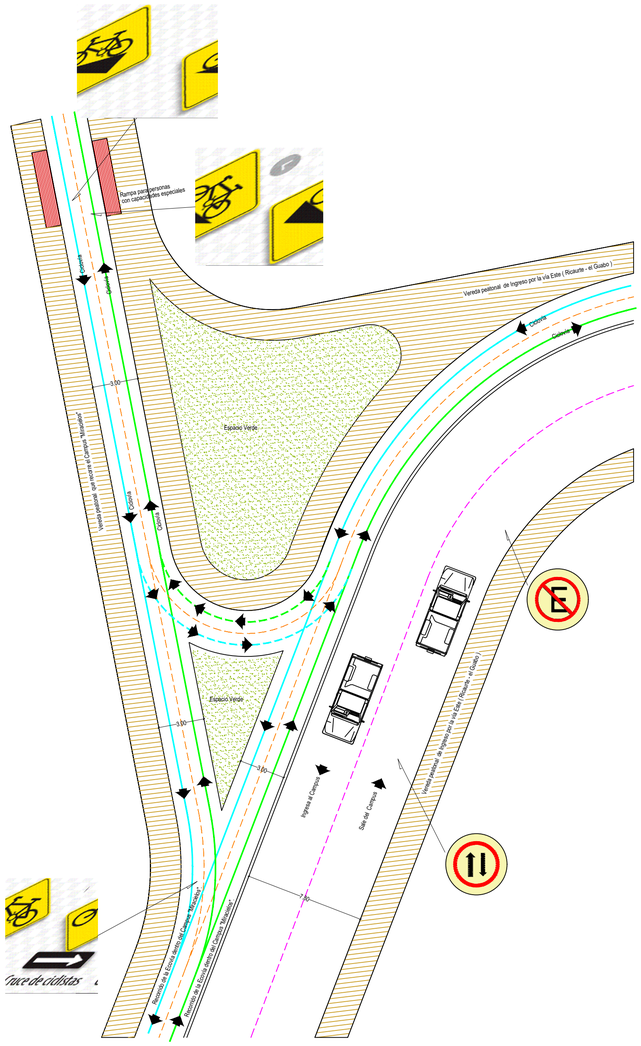
Detalle 1

Lectura de la Lámina:

- Rampa para personas con capacidades especiales
- Señaletica para el cruce peatonal
- Vía propuesta para Ecovía
- Vía propuesta para tránsito vehicular

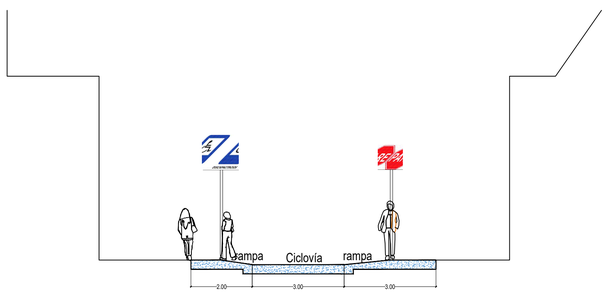
Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : 1 : 2000	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Distribuidor de los accesos vehiculares Señaletica Detalles constructivos de las vias Simbología.	Mayo 2020.
	Hoja 9/12.

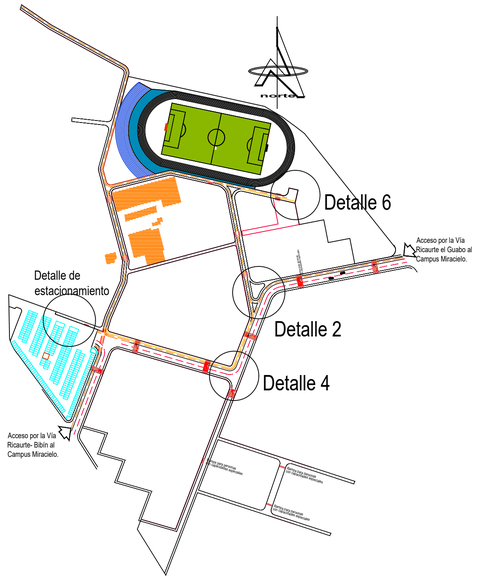


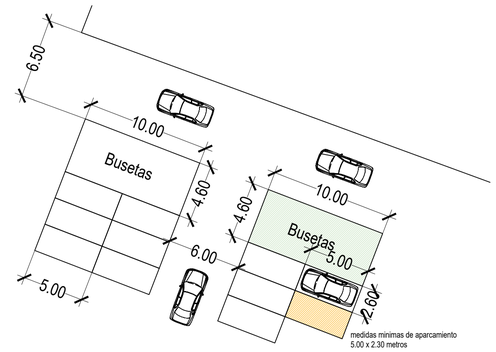
Detalle 2

Distribuidor de la Ecovía con con la vía vehicular, con dos espacios verdes.

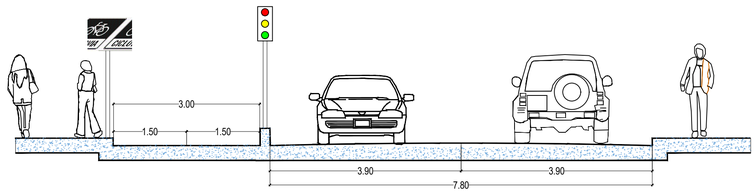


Detalle de la Ciclovía con las rampas
para personas con capacidades especiales





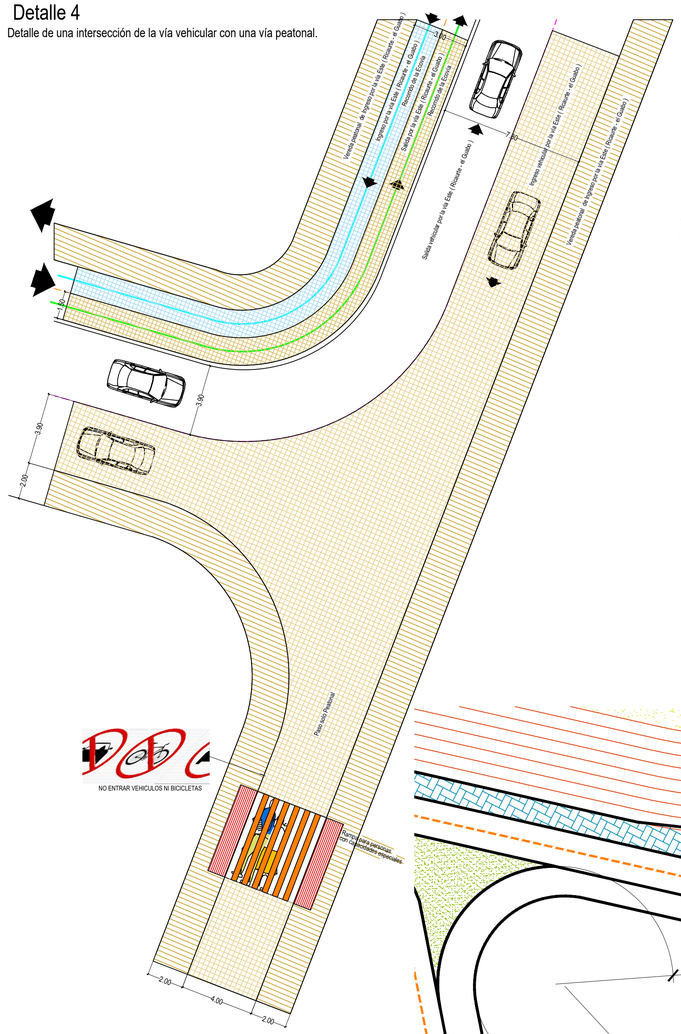
Detalle de parqueadero vehicular

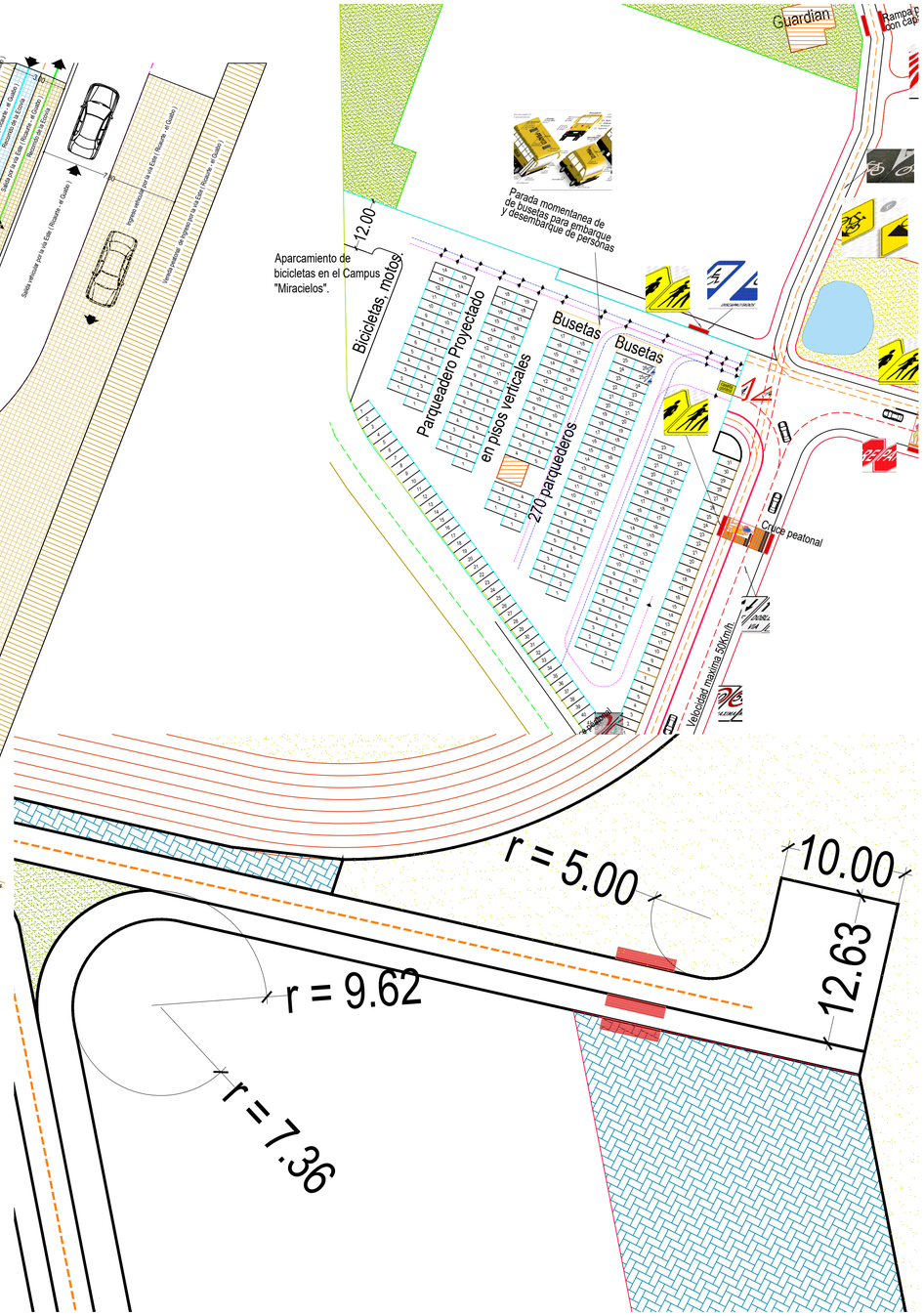


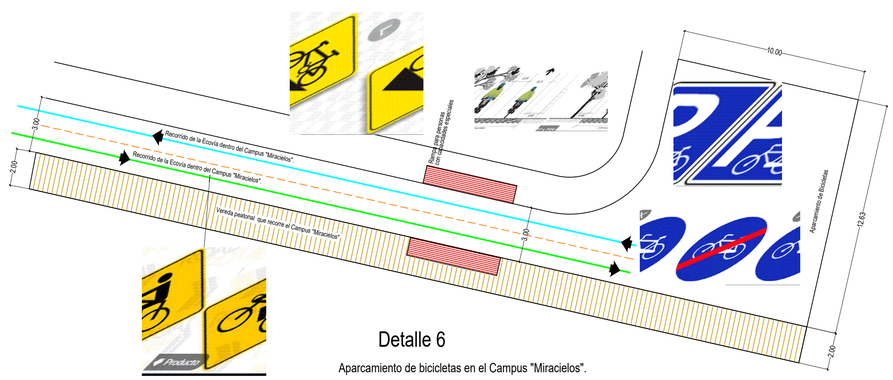
Vía principal de acceso y salida del Parqueadro del Campus "Miracielos".
Sección de la vía vehicular y ecovía

Detalle 4

Detalle de una intersección de la vía vehicular con una vía peatonal.





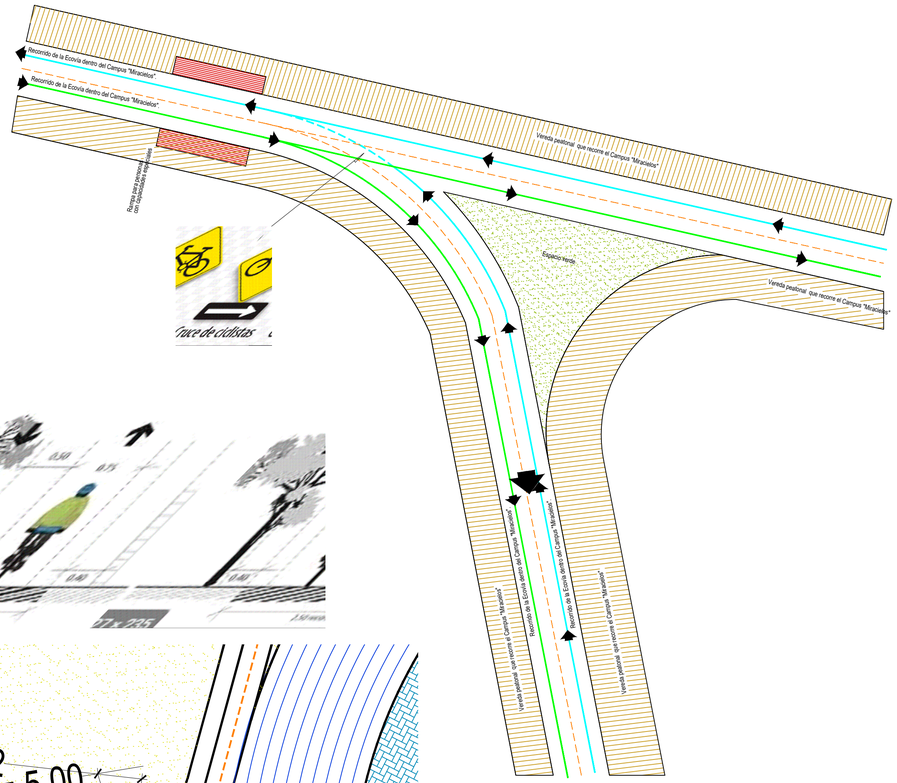


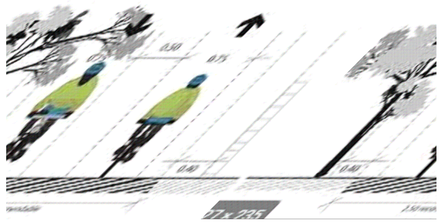
Detalle 6

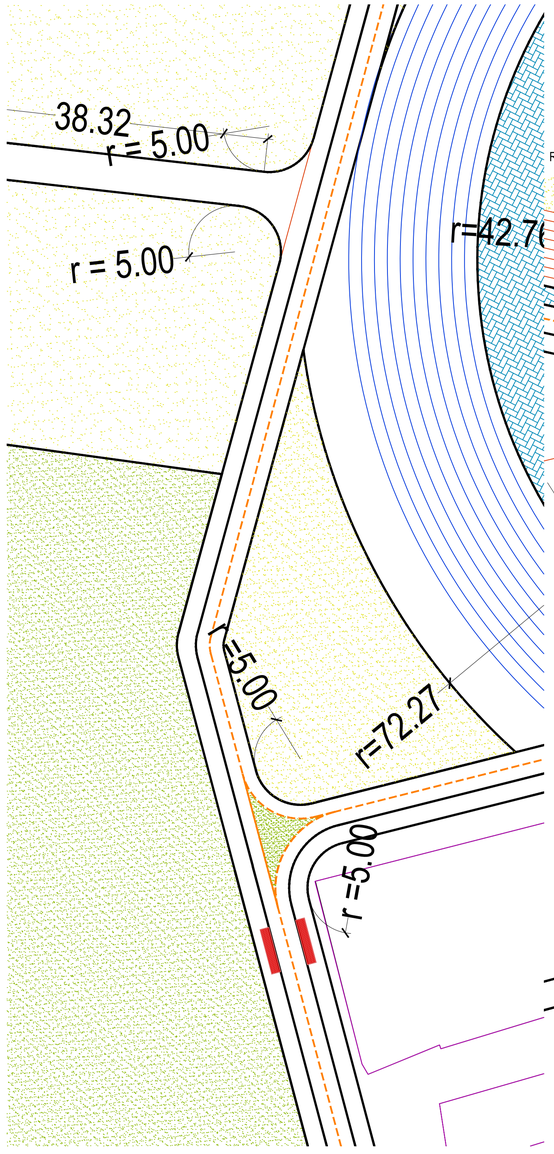
Aparcamiento de bicicletas en el Campus "Miracielos".

Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : 1 : 2000	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Varios detalles constructivos	Mayo 2020.
	Hoja 10/12.

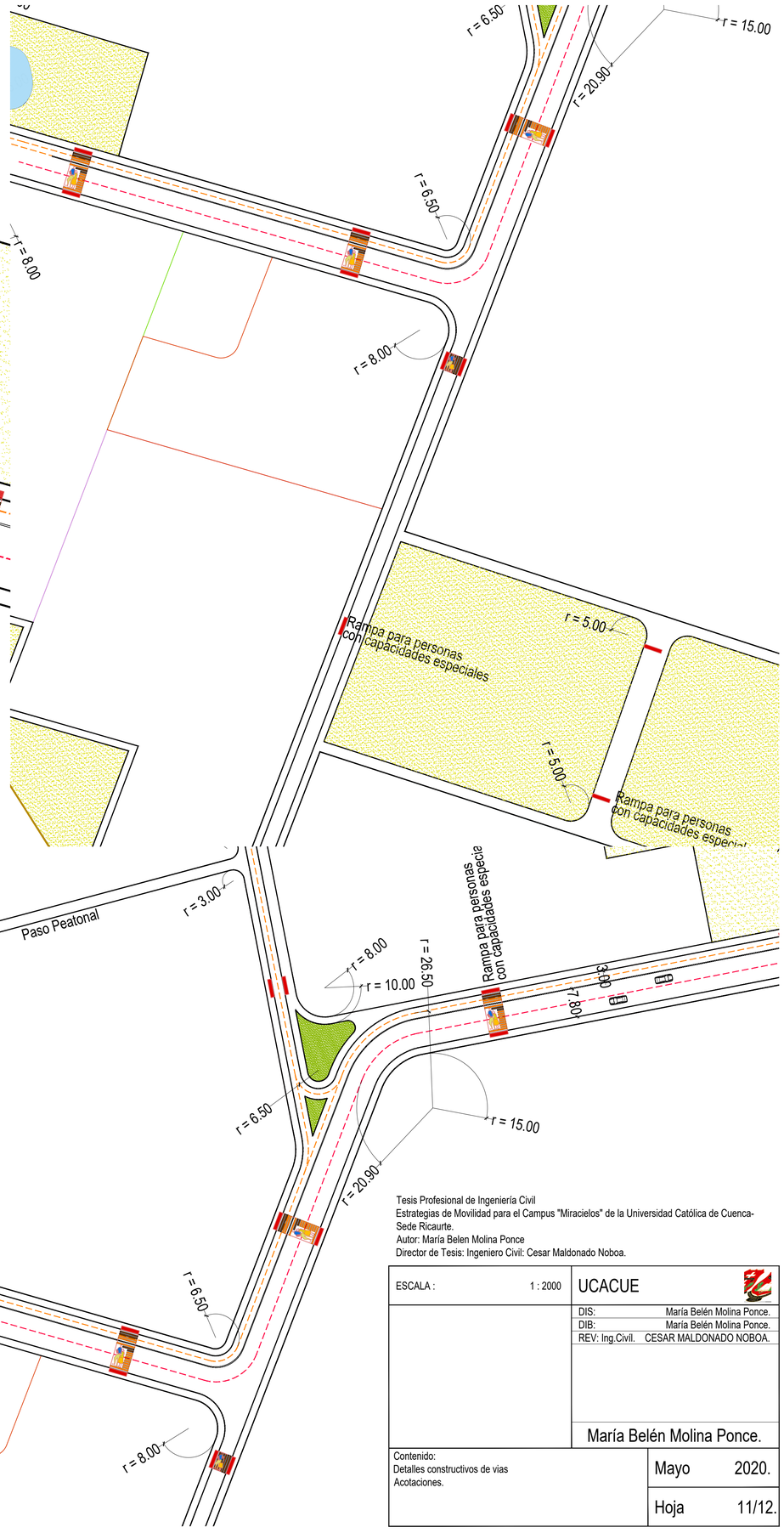






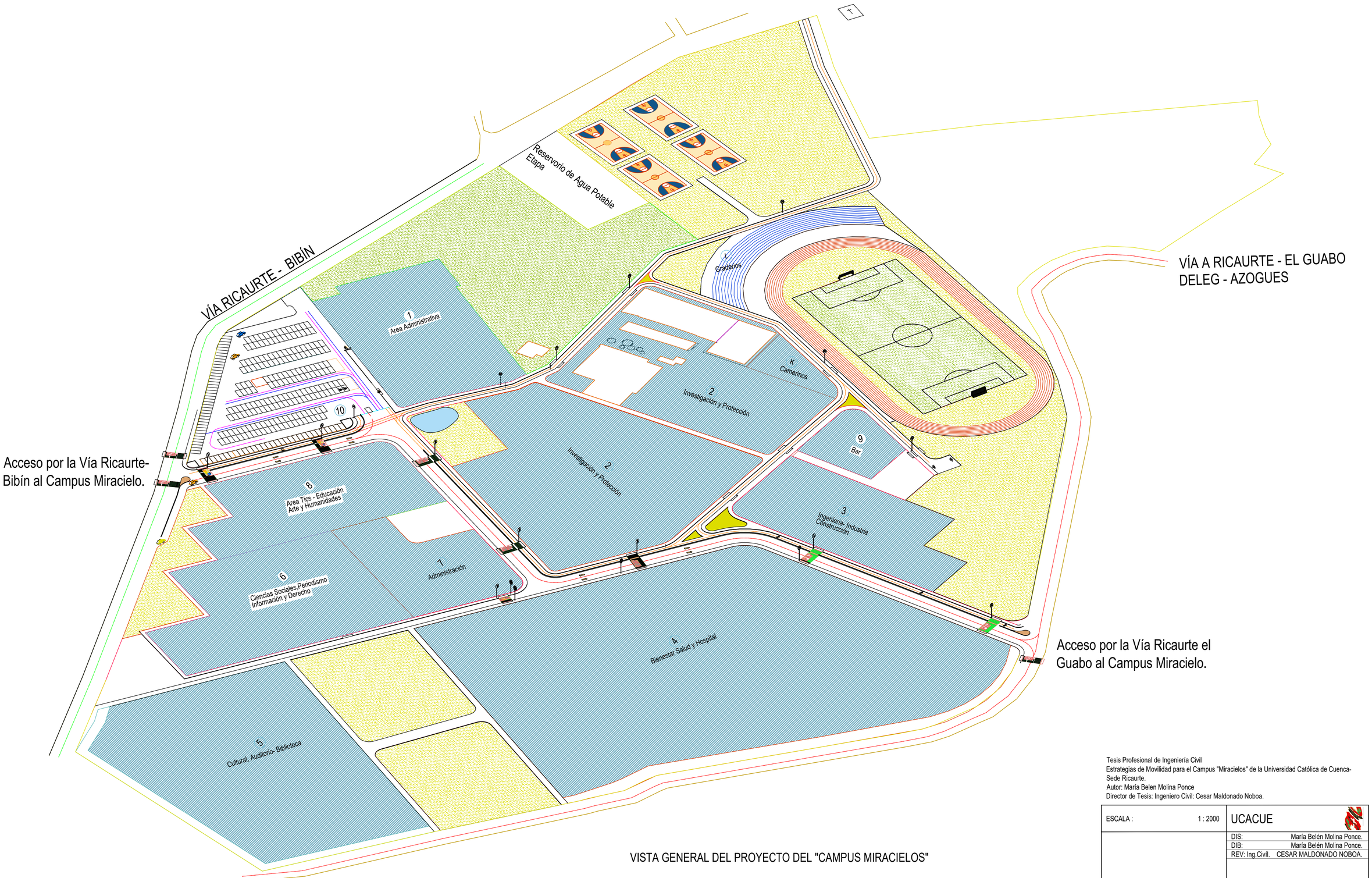
Radios de giro en las vías propuestas, espacios verdes, con sus vías,veredas,camineras, dentro del Campus "Miracielos".





Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA :	1 : 2000	UCACUE
		DIS: María Belén Molina Ponce.
		DIB: María Belén Molina Ponce.
		REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
		María Belén Molina Ponce.
Contenido: Detalles constructivos de vias Acotaciones.		Mayo 2020.
		Hoja 11/12.



Acceso por la Vía Ricaurte-
Bibín al Campus Miracielo.

Acceso por la Vía Ricaurte el
Guabo al Campus Miracielo.

VISTA GENERAL DEL PROYECTO DEL "CAMPUS MIRACIELOS"

Tesis Profesional de Ingeniería Civil
Estrategias de Movilidad para el Campus "Miracielos" de la Universidad Católica de Cuenca-Sede Ricaurte.
Autor: María Belen Molina Ponce
Director de Tesis: Ingeniero Civil: Cesar Maldonado Noboa.

ESCALA : 1 : 2000	UCACUE
	DIS: María Belén Molina Ponce.
	DIB: María Belén Molina Ponce.
	REV: Ing.Civil. CESAR MALDONADO NOBOA.
	María Belén Molina Ponce.
Contenido: Vista general del Proyecto.	Mayo 2020.
	Hoja 12/12.

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **María Belén Molina Ponce** portadora de la cédula de ciudadanía Nº 010541069-0. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD PARA EL CAMPUS "MIRACIELOS" DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – SEDE RICUARTE"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de noviembre de 2020

F: ……  …….

María Belén Molina Ponce
010541069-0