

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

**CONECTIVIDAD DE LOS SECTORES DE MOGROVEJO
Y LA CIUDAD UNIVERSITARIA MEDIANTE UN
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO EN
CHACHAPOYAS, 2023**

Autores: Bach. Brian Arturo Montes Pinedo

Bach. Leyner Ivan Rodriguez Lozano

Asesor: Mg. Guillermo Arturo Díaz Jauregui

Registro:

CHACHAPOYAS – PERÚ

2023

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Rodriguez Lozano Leyner Ivan
DNI N°: 74248632
Correo electrónico: 7424863281@untrm.edu.pe
Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Montes Pineda Brian Arturo
DNI N°: 76827611
Correo electrónico: 7682761181@untrm.edu.pe
Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Civil

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Conectividad de los sectores de Mazarzeño y la ciudad Universitaria mediante un sistema de transporte público colectivo en Chachapoyas, 2023

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Mg. Díaz Sauregui Guillermo Arturo
DNI, Pasaporte, C.E N°: 0773 2230
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0002-5073-047X

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>)

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html
2.00.00 Ingeniería, Tecnología -- 2.01.00 Ingeniería Civil -- 2.01.05 Ingeniería del transporte

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 13 de diciembre de 2023

Firma del autor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

Dedico esta investigación, en primer lugar, a Dios por guiarme, cuidarme y siempre velar por mí, por ser mi fortaleza a lo largo de mi vida y porque él es pieza importante de todo lo que voy logrando en mi vida.

A mis padres Mariza Lozano Zabaleta y Pedro Valentin Rodriguez Rojas por ser mis fieles compañeros a lo largo de este proceso, por siempre velar que no falte nada en ningún aspecto durante mi vida, por siempre ser mi apoyo y gran ayuda para salir de los momentos difíciles, por ser mi mayor motivación para lograr cada una de mis metas en esta vida, por amarme incondicionalmente y nunca dejarme solo, son los que más se merecen el reconocimiento por mis logros.

A mis hermanos Javier y Richard por ser mi inspiración para poder convertirme en una persona de bien, por siempre estar dispuestos a apoyarme en todo y siempre ser grandes apoyos para convertirme en profesional y una persona de bien.

A mis familiares en general que lamento no mencionarlos a todos, pero quiero que sepan que no me olvido de ninguno de ustedes y que esta investigación y este logro es también para todos ustedes, por siempre apoyarme de una u otra forma, por siempre alegrarse por mis logros, por siempre aconsejarme, por siempre darme todo su apoyo y cariño que fueron mi gasolina para salir de situaciones duras durante este proceso.

(Rodriguez Lozano Leyner Ivan)

DEDICATORIA

Primero que nada, dedico esta investigación a Dios, le agradezco por guiarme, cuidarme, velar siempre por mí.

A mis padres por ser mis fieles compañeros a lo largo de este proceso, por siempre apoyarme en lo económico y en lo moral para poder cumplir mis objetivos.

(Montes Pinedo Brian Arturo)

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestro asesor el Arquitecto Guillermo Arturo Diaz Jauregui, por habernos brindado su tiempo, su apoyo y su consejo para desarrollar de la mejor manera posible la presente investigación.

A los profesores de la escuela profesional de Ingeniería Civil por compartir con nosotros sus conocimientos y brindarnos lo necesario para iniciar nuestra vida profesional de la mejor manera posible.

A los trabajadores desde el área administrativa hasta los trabajadores del área de limpieza de nuestra casa superior de estudios y facultad por siempre ser cordiales y dispuestos a brindarnos apoyo en la realización de nuestras consultas y tramites.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana

RECTOR

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. María Nelly Luján Espinoza

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Ph.D. Ricardo Edmundo Campos Ramos

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad universitaria mediante un sistema de transporte público colectivo en Chachapoyas, 2023; del egresado Montes Pinedo Brian Arturo de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Civil de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 13 de Diciembre de 2023

Firma y nombre completo del Asesor

DR. ARTURO DÍAZ JAUREGUI



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad universitaria mediante un sistema de transporte público colectivo en Chachapoyas, 2023; del egresado Rodriguez Lozano Leyner Ivan de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Civil de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 13 de diciembre de 2023

Firma y nombre completo del Asesor

SR. G. ARTURO DIAZ JAUREGUI

JURADO EVALUADOR



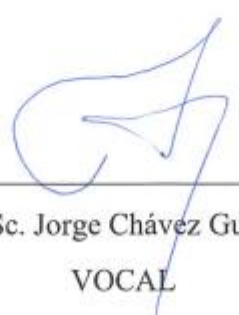
Dr. Hugo Alex Bazan Duran

PRESIDENTE



Dr. Jorge Alfredo Hernández Chavarry

SECRETARIO



M.Sc. Jorge Chávez Guivin

VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

CONECTIVIDAD DE LOS SECTORES DE HOGARONDO Y LA CIUDAD UNIVERSITARIA MEDIANTE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO EN CHACHAPOYAS, 2023

presentada por el estudiante () / egresado (X) Montes Paez Brian Arturo

de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

con correo electrónico institucional 7682761181@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:



- a) La citada Tesis tiene 13 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.

Chachapoyas, 30 de Noviembre del 2023

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

CONECTIVIDAD DE LOS SECTORES DE MOGROVEJO Y LA CIUDAD UNIVERSITARIA MEDIANTE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO EN CHACHAPOYAS, 2023

presentada por el estudiante ()/egresado (x) Rodriguez Lozano Leyner Ivan

de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

con correo electrónico institucional 7424863281@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 13 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 30 de Noviembre del 2023

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACION DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 08 de DIC del año 2023 siendo las 9:15^{Am} horas, el aspirante: Bach. Montes Pinedo Brian Asturo, asesorado por M.g. Díaz Sauregui Guillermo Arturo defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad universitaria mediante un sistema de transporte público colectivo en Chachapoyas, 2023, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Hugo Alex Bazan Duran

Secretario: Dr. Jorge Alfredo Hernández Chavarry

Vocal: M.Sc. Jorge Chávez Guivin

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría ()

Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:20^{Am} horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:



ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 08 de diciembre del año 2023, siendo las 9:15 am horas, el aspirante: Bach. Rodriguez Lozano Leyner Ivan, asesorado por Mg. Díaz Jauregui Guillermo Arturo defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Conectividad de los sectores de Hogrovejo y la ciudad universitaria mediante un sistema de transporte público colectivo en Chachapoyas, 2023, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Hugo Alex Buzon Duran
Secretario: Dr. Jorge Alfredo Hernández Chauvry
Vocal: M.Sc. Jorge Chávez Guivin

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:20 am horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....

ÍNDICE DE GENERAL

ÍNDICE DE GENERAL	ii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
RESUMEN	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
I. INTRODUCCIÓN.....	24
II. MATERIAL Y METODOS	26
2.1. Localización de la investigación	26
2.2. Población y muestra	28
2.2.1. Población	28
2.2.2. Muestra	28
2.3. Diseño de la investigación	29
2.4. Variables de estudio	29
2.4.1. Operacionalización de variables	29
2.5. Método	30
2.5.1. Técnicas de recolección de datos	30
2.5.2. Instrumento.....	30
2.5.3. Procedimiento.....	30
2.5.3.1. Determinación de las calles que conforman la ruta de conectividad	30
2.5.3.1.1. Trazo de rutas de conectividad	30
2.5.3.1.2. Inspección visual in situ.....	31
2.5.3.1.3. Trazo definitivo de la ruta de conectividad	31
2.5.3.1.4. Indicadores las rutas de conectividad	31
2.5.3.2. Determinación de paraderos	32
2.5.3.2.1. Sectorización de la potencial población usuaria del sistema de transporte público	32
2.5.3.2.2. Potencial población usuaria a servir	32
2.5.3.2.3. Lugares para la ubicación de paraderos	34
2.5.3.2.4. Definición del tipo de mobiliario urbano.....	34
2.5.3.2.5. Determinación de los puntos exactos para la ubicación de paraderos	35
2.5.3.3. Definición del horario de funcionamiento del sistema de transporte público colectivo	35
2.5.3.4. Determinación del tipo y cantidad de vehículos a circular en la ruta	36

2.5.3.4.1.	Tipo de vehículos.....	36
2.5.3.4.2.	Cantidad de vehículos.....	36
III.	RESULTADOS	39
3.1.	DETERMINACIÓN DE LA RUTA DE CONECTIVIDAD	39
3.1.1.	Trazo de las rutas de conectividad posibles y existentes.....	39
3.1.2.	Inspección visual in situ.	40
3.1.3.	Trazo definitivo de la ruta de conectividad entre los sectores de estudio. ...	59
3.1.4.	Indicadores de las rutas de conectividad	62
3.2.	DETERMINACIÓN DE PARADEROS	68
3.2.1.	Sectorización de la potencial población usuaria del sistema de transporte público. 68	
3.2.2.	Potencial población usuaria a servir.	72
3.2.2.1.	Potencial población usuaria respecto a los sectores poblacionales.....	72
3.2.2.2.	Potencial población usuaria respecto a los sectores de comercio.	75
3.2.2.3.	Potencial población usuaria respecto a los centros educativos.	76
3.2.2.4.	Potencial población usuaria respecto a los centros de salud.....	79
3.2.2.5.	Potencial población usuaria respecto al sector Universitario.	79
3.2.3.	Lugares para la ubicación de paraderos.....	83
3.2.4.	Definición del tipo de mobiliario urbano.	83
3.2.5.	Determinación de los puntos exactos para la ubicación de paraderos.....	84
3.3.	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO.	111
3.3.1.	Estudio del horario de sectores colindantes a la ruta.....	111
3.3.2.	Determinación del horario de funcionamiento.	112
3.4.	TIPO Y CANTIDAD DE VEHICULOS.	115
3.4.1.	Determinación del tipo de vehículos	115
3.4.2.	Cantidad de vehículos.....	116
3.4.2.1.	Determinación de los tiempos de ciclos de vehículos	116
3.4.2.2.	Determinación de la cantidad de vehículos	118
IV.	DISCUSIÓN	119
V.	CONCLUSIONES.....	122
VI.	RECOMENDACIONES.....	123
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
VIII.	ANEXOS	127
8.1.	Anexo 1: Sentido de calles.....	127
8.2.	Anexo 2: Rutas Posibles y Existentes.....	128

8.3.	Anexo 3: Rutas Posibles y Existentes.....	129
8.4.	Anexo 4: Rutas Posibles y Existentes.....	130
8.5.	Anexo 5: Rutas Posibles y Existentes.....	131
8.6.	Anexo 6: Rutas Posibles y Existentes.....	132
8.7.	Anexo 7: Ruta definitiva.....	133
8.8.	Anexo 8: Zonificación de sectores.....	134
8.9.	Anexo 9: Lugares de paraderos	135
8.10.	Anexo 10: Paraderos ruta Mogrovejo – Ciudad Universitaria.....	136
8.11.	Anexo 11: Paraderos ruta Ciudad Universitaria – 1mogrovejo	137



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tasa de crecimiento poblacional.....	29
Tabla 2 Inventario de calles que conforman la ruta de conectividad definitiva (C. Universitaria – Mogrovejo)	60
Tabla 3 Inventario de calles que conforman la ruta de conectividad definitiva (Mogrovejo-C. Universitaria)	61
Tabla 4 Cuadro resumen de indicadores	65
Tabla 5 Cuadro resumen de los sectores poblacionales.....	69
Tabla 6 Cuadro resumen de los sectores de comercio	69
Tabla 7 Cuadro resumen de los centros educativos	70
Tabla 8 Cuadro resumen de los centros de salud	71
Tabla 9 Cuadro resumen del sector Universitario.....	71
Tabla 10 Población por Barrios y A.H.....	74
Tabla 11 Población de mercados	75
Tabla 12 Población de centros educativos	76
Tabla 13 Población centros de salud.....	79
Tabla 14 Cálculo de la potencial población usuaria respecto al sector Universitario ...	80
Tabla 15 Potencial población total usuaria a servir	82
Tabla 16 Cuadro resumen de la ubicación de paraderos (Mogrovejo – Ciudad Universitaria)	85
Tabla 17 Cuadro resumen de la ubicación de paraderos (Ciudad Universitaria - Mogrovejo)	87
Tabla 18 Estudio del horario de los sectores colindantes a la ruta	111
Tabla 19 Potencial población usuaria a servir	112
Tabla 20 Horario de funcionamiento del sistema de transporte público	113
Tabla 21 Tipos de vehículos	115
Tabla 22 Tiempos de ciclo de un vehículo (Mogrovejo - Ciudad Universitaria)	116
Tabla 23 Tiempo de ciclo de un vehículo (Ciudad Universitaria - Mogrovejo).....	117
Tabla 24 Cálculo de cantidad de vehículos a circular.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Mapa del Departamento de Amazonas</i>	26
Figura 2 <i>Mapa de Provincia de Chachapoyas</i>	27
Figura 3 <i>Mapa del Distrito de Chachapoyas</i>	28
Figura 4 Tasa de penetración del transporte público en el mundo 2017 – 2026 (Gallego 2022).....	34
Figura 5 Trazo general de rutas de conectividad posibles y existentes en el plano de sentidos.	40
Figura 6 <i>Inspección visual in situ – Calle Higos Urco cuadra 4</i>	41
Figura 7 <i>Inspección visual in situ – Calle Higos Urco cuadra 3</i>	41
Figura 8 <i>Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 4</i>	42
Figura 9 <i>Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 3</i>	42
Figura 10 <i>Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 2 y cuadra 1</i>	43
Figura 11 <i>Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 7</i>	43
Figura 12 <i>Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 6</i>	44
Figura 13 <i>Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 5</i>	44
Figura 14 <i>Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 4 y Calle Olan cuadra 1</i> . 45	
Figura 15 <i>Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 3 y Ctra. Vía de evitamiento cuadra 3</i>	45
Figura 16 <i>Inspección visual in situ – Ctra. Vía de evitamiento cuadra 3 y Jr. Sociego cuadra 5</i>	46
Figura 17 <i>Inspección visual in situ – Ctra. Vía de evitamiento cuadra 2 y cuadra 1</i>	46
Figura 18 <i>Inspección visual in situ – Calle La Congona cuadra 2</i>	48
Figura 19 <i>Inspección visual in situ – Calle La Congona cuadra 1</i>	48
Figura 20 <i>Inspección visual in situ – Jr. Tres Esquinas cuadra 10</i>	49
Figura 21 <i>Inspección visual in situ – Jr. Tres Esquinas cuadra 11</i>	49
Figura 22 <i>Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 14</i>	50
Figura 23 <i>Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 13</i>	50
Figura 24 <i>Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 12 Y Jr. La Merced cuadra 12</i>	51
Figura 25 <i>Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 11 y Jr. Grau cuadra 11</i>	51
Figura 26 <i>Inspección visual in situ – Jr. Grau cuadra 11, 10, 9, 8 y 7</i>	52

Figura 27 <i>Inspección visual in situ – Jr. Triunfo cuadra 9 y cuadra 10</i>	52
Figura 28 <i>Inspección visual in situ – Jr. Triunfo cuadra 11 y cuadra 12</i>	53
Figura 29 <i>Inspección visual in situ – Jr. Puno cuadra 6 y cuadra 5</i>	53
Figura 30 <i>Inspección visual in situ – Jr. Puno cuadra 4, cuadra 3, cuadra 2 y cuadra 1</i>	54
Figura 31 <i>Inspección visual in situ – Jr. Asunción cuadra 13</i>	54
Figura 32 <i>Inspección visual in situ – Jr. Arequipa cuadra 2 y cuadra 3</i>	55
Figura 33 <i>Inspección visual in situ – Jr. Salamanca cuadra 14</i>	55
Figura 34 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 1</i>	56
Figura 35 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 2</i>	56
Figura 36 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 3</i>	57
Figura 37 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 4</i>	57
Figura 38 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 5 hasta la cuadra 8</i>	58
Figura 39 <i>Inspección visual in situ – Av. Angela Sabarbein cuadra 9 hasta la cuadra 12</i>	58
Figura 40 <i>Vehículo tipo M en el cual se recorrieron las rutas de conectividad</i>	62
Figura 41 <i>Viaje dentro el vehículo tipo M</i>	63
Figura 42 <i>Indicadores de Relieve ruta existente</i>	63
Figura 43 <i>Indicadores de Relieve ruta propuesta</i>	64
Figura 44 <i>Resultados de indicadores de velocidad</i>	66
Figura 45 <i>Resultados de indicadores de tiempo</i>	67
Figura 46 <i>Resultados de indicadores de distancia</i>	68
Figura 47 <i>Área de estudio</i>	72
Figura 48 <i>Cálculo de la densidad demográfica de los sectores poblaciones</i>	73
Figura 49 <i>Elección de tasa de penetración de transporte público 2023</i>	73
Figura 50 <i>Gráfico de la potencial población total usuaria a servir</i>	82
Figura 51 <i>Mobiliario urbano seleccionado</i>	84
Figura 52 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 1 – Calle Higos Urco cuadra 5</i>	89
Figura 53 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 2 – Calle Universitaria cuadra 2</i> ..	89
Figura 54 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 3 – Jr. Los Rosales cuadra 7</i>	90
Figura 55 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 4 – Jr. Los Rosales cuadra 5</i>	90
Figura 56 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 5 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 3</i>	91

Figura 57 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 6 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 2</i>	91
Figura 58 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 7 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 1</i>	92
Figura 59 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 8 – Jr. Tres Esquinas cuadra 10</i> ...	92
Figura 60 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 9 – Jr. Dos de Mayo cuadra 14</i>	93
Figura 61 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 10 – Jr. Dos de Mayo cuadra 11</i> ...	93
Figura 62 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 11 – Jr. Grau cuadra 10</i>	94
Figura 63 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 12 – Jr. Grau cuadra 7</i>	94
Figura 64 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 13 – Jr. Triunfo cuadra 11</i>	95
Figura 65 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 14 – Jr. Puno cuadra 5</i>	95
Figura 66 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 15 – Jr. Puno cuadra 1</i>	96
Figura 67 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 16 – Jr. Arequipa cuadra 2</i>	96
Figura 68 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 17 – Av. Angela Sabarbein cuadra 1</i>	97
Figura 69 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 18 – Av. Angela Sabarbein cuadra 3</i>	97
Figura 70 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 19 – Av. Angela Sabarbein cuadra 6</i>	98
Figura 71 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 20 – Av. Angela Sabarbein cuadra 9</i>	98
Figura 72 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 1 – Av. Angela Sabarbein cuadra 9</i>	99
Figura 73 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 2 – Av. Angela Sabarbein cuadra 7</i>	99
Figura 74 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 3 – Av. Angela Sabarbein cuadra 5</i>	100
Figura 75 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 4 – Av. Angela Sabarbein cuadra 2</i>	100
Figura 76 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 5 – Av. Angela Sabarbein cuadra 1</i>	101
Figura 77 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 6 – Jr. Yanayacu cuadra 2</i>	101
Figura 78 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 7 – Jr. Asunción cuadra 13</i>	102
Figura 79 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 8 – Jr. Puno cuadra 3</i>	102

Figura 80 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 9 – Jr. Puno cuadra 5</i>	103
Figura 81 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 10 – Jr. Santo Domingo cuadra 6</i>	103
Figura 82 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 11 – Jr. Bolivia cuadra 8</i>	104
Figura 83 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 12 – Jr. Bolivia cuadra 7</i>	104
Figura 84 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 13 – Jr. Dos de Mayo cuadra 10</i> .	105
Figura 85 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 14 – Jr. Dos de Mayo cuadra 11</i> .	105
Figura 86 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 15 – Jr. Dos de Mayo cuadra 13</i> .	106
Figura 87 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 16 – Jr. Dos de Mayo cuadra 14</i> .	106
Figura 88 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 17 – Jr. Tres Esquinas cuadra 10</i>	107
Figura 89 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 18 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 1</i>	107
Figura 90 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 19 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 2</i>	108
Figura 91 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 20 – Crta. Vía de evitamiento cuadra 3</i>	108
Figura 92 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 21 – Jr. Los Rosales cuadra 4</i>	109
Figura 93 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 22 – Jr. Los Rosales cuadra 7</i>	109
Figura 94 <i>Punto de ubicación exacta del paradero 23 – Calle Higos Urco cuadra 5</i> .	110
Figura 95 <i>Hora de inicio de sectores según demanda potencial de usuarios</i>	113
Figura 96 <i>Hora de fin de sectores según demanda potencial de usuarios</i>	114
Figura 97 <i>Comparación de características de los vehículos</i>	115

RESUMEN

La presente investigación realizada en la ciudad de Chachapoyas tuvo el objetivo de determinar una ruta de conectividad entre los sectores de Mogrovejo y la Ciudad Universitaria, para el funcionamiento de un sistema de transporte público colectivo. Dicha ruta de conectividad fue obtenida en primer lugar a partir de la determinación de las calles que conformaran la ruta de conectividad, este punto engloba el trazo de las rutas de conectividad, inspecciones visuales in situ, el trazo definitivo de la ruta de conectividad y la obtención de indicadores de estudio acerca de la ruta definitiva. En segundo lugar, se realizó la determinación de los paraderos, englobando con este apartado la sectorización de la potencial población usuaria a servir del sistema de transporte público, el cálculo de la potencial población usuaria, la definición de los lugares aptos para albergar un paradero, su posterior definición del tipo de mobiliario urbano que poseerán los paraderos y finalmente determinando los puntos exactos para la ubicación de paraderos. Finalmente, en tercer lugar, se definió el horario de funcionamiento del sistema de transporte público colectivo y en último lugar se determinó el tipo y la cantidad de vehículos a circular en la ruta de conectividad. Los resultados obtenidos se plasman en la obtención la ruta de conectividad definitiva entre los sectores de estudios, dicha ruta de detalla en el Anexo N° 7 y las calles que la conforman se detallan en las Tablas N° 2 y N° 3, en el punto de paraderos se logró determinar y establecer cuarenta y tres paraderos a lo largo ruta (ruta de ida y vuelta), los cuales se detallan en los Anexo N° 10 y N° 11 y las tablas N° 16 y N° 17, por otro lado el horario de funcionamiento del sistema de transporte público se determinó desde las 6:00 am hasta las 9:00 pm, finalmente en el apartado del tipo y cantidad de vehículos, el vehículo determinado en el presente estudio es el Kingo 20 (vehículo tipo M) con capacidad para 19 pasajeros y el número de unidades vehiculares a circular en la ruta de conectividad son 13 vehículos. Se concluye que se logró determinar una ruta de conectividad entre los sectores de estudio y dotarla de todo lo necesario para que por dicha ruta funcione un sistema de transporte público colectivo.

Palabras claves: ruta de conectividad, transporte público colectivo.

ABSTRACT

The objective of this research conducted in the city of Chachapoyas was to determine a connectivity route between the sectors of Mogrovejo and the University City, for the operation of a collective public transportation system. This connectivity route was obtained in the first place from the determination of the streets that will form the connectivity route; this point encompasses the layout of the connectivity routes, visual inspections in situ, the final layout of the connectivity route and the obtaining of study indicators about the final route. Secondly the determination of the bus stops was carried out, including the sectorization of the potential user population to be served by the public transportation system, the calculation of the potential user population, the definition of the suitable places to house a bus stop, the subsequent definition of the type of urban furniture that the bus stops will have and finally determining the exact points for the location of the bus stops. Finally, thirdly, the hours of operation of the public transport system were defined, and lastly, the type and number of vehicles to circulate on the connectivity route were determined. The results obtained are reflected in obtaining the definitive connectivity route between the study sectors, this route is detailed in Annex N° 7 and the streets that make it up are detailed in Tables N° 2 and N° 3, in the point of stops it was possible to determine and establish forty-three stops along the route (round trip route), which are detailed in Annex N° 10 and N° 11 and tables N° 16 and N° 17, on the other hand the operating hours of the public transport system were determined from 6:00 am to 9:00 pm: 00 am to 9:00 pm, finally in the section of the type and quantity of vehicles, the vehicle determined in the present study is the Kingo 20 (vehicle type M) with capacity for 19 passengers and the number of vehicular units to circulate in the connectivity route are 13 vehicles. It is concluded that it was possible to determine a connectivity route between the study sectors and to provide it with everything necessary for a collective public transportation system to operate along this route.

Keywords: *connectivity route, collective public transportation*

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de transporte público colectivo son y vienen siendo un pilar fundamental para el desarrollo y funcionamiento de las ciudades a nivel mundial. En un mundo con ciudades que se expanden cada vez más, que su urbanización va creciendo y por ende cada vez se vuelven más pobladas, el transporte vehicular se ha vuelto una necesidad esencial para asegurar el acceso a servicios, la integración social, el dinamismo económico, una mejor calidad de vida, una sostenibilidad ambiental y un desarrollo en general. Estos sistemas se caracterizan por ser un servicio el cual se realiza en vehículos con capacidad de transportar un gran número de personas, las cuales pagan una tarifa significativa por el uso del servicio a través de rutas establecidas, durante horarios específicos y con la posibilidad de ascender y descender del vehículo en determinados puntos llamados paraderos.

A nivel mundial el transporte público colectivo se ha transformado en una de las soluciones más eficientes para afrontar los retos que conlleva el incremento poblacional y la congestión vehicular en las ciudades, además se considera una herramienta clave para lograr la disminución de la contaminación del aire y la contaminación sonora, siendo así una pieza clave en la lucha por mitigar el cambio climático, esto debido a que rompe con la dependencia de los vehículos particulares o privados. Así mismo es necesario mencionar que el transporte público promueve una mayor equidad social dentro de una ciudad al otorgarle a todas las personas la posibilidad y facilidad de acceder a dicho servicio.

Así mismo a nivel mundial todas las ciudades se enfrentan a complicaciones para su implementación y su mejora, esto incluye la infraestructura adecuada, una financiación sostenible, la eficiencia operativa y una correcta integración con otros sistemas de transporte, sin embargo, hay ciudades que son un ejemplo exitoso de transporte público colectivo.

Dentro de estas ciudades encontramos a Japón, el cual se destaca por poseer uno de los sistemas de transporte público más eficiente y avanzado, disponiendo de una extensa red bien conectada que abarca la mayor parte de la ciudad, además de resaltar características como la puntualidad, limpieza y la seguridad. Gracias a este sistema la ciudad de Japón ha logrado reducir considerablemente la congestión vehicular y sus emisiones correspondientes.

Del mismo modo otra de las ciudades que se caracteriza por ser un sistema de transporte público colectivo es Singapur con su sistema de transporte público integrado el cual combina el metro, buses y trenes de cercanía para ofrecer a su población diversidad de opciones para facilitar su transporte en la ciudad como en la región. Finalmente, un país vecino como Colombia, su capital Bogotá también cuenta como un exitoso sistema de transporte público masivo Transmilenio, el cual es un sistema de buses articulados, los cuales poseen carriles exclusivos para su operación, todo esto dando como resultado una disminución en la congestión vehicular y reducción en las emisiones de gases contaminantes.

En Perú posee un sistema de transporte público que ha experimentado importantes desafíos y avances con el paso de los años, su capital, Lima, la cual cuenta con una población superior a nueve millones posee un problema gravísimo de congestión vehicular y crecimiento urbano desordenado, producto de una falta de planificación adecuada y una insuficiente infraestructura de transporte público colectivo. Su principal medio de transporte son los micros o combis, los cuales son usados por la mayoría de la población pese a poseer limitaciones en cuanto a seguridad, confort y eficiencia operativa. Estas unidades vehiculares abundan en demasía en sus calles sin control lo cual ha dado como resultado un sistema de transporte público deficiente el cual afecta directamente la calidad de vida de los ciudadanos y generando que la ciudad de Lima sea una de las más contaminadas a nivel nacional.

En la ciudad de Chachapoyas la situación es similar, debido a la abundancia de los vehículos móviles llamados taxis, los cuales cada vez aumentan en proporción al aumento poblacional de la ciudad, esto está ocasionando un congestionamiento vehicular, un deterioro ambiental de la calidad de vida de las personas.

A pesar de que los taxis son el único sistema de transporte público al cual la población puede acceder, estos representan más un problema que una solución debido al cobro de tarifas excesivas, al limitado acceso al servicio que poseen las personas debido a su precio elevado, al deficiente viaje en cuanto a tiempo que ofrecen, esto producto también del excesivo congestionamiento vehicular que la ciudad posee. Finalmente, los sectores más alejados de la ciudad cuentan con poca cobertura de sus demandas de transporte público debido al no acceso de taxis suficientes a sus sectores.

II. MATERIAL Y METODOS

2.1. Localización de la investigación

El área de estudio se encuentra en la ciudad de Chachapoyas

Figura 1

Mapa del Departamento de Amazonas

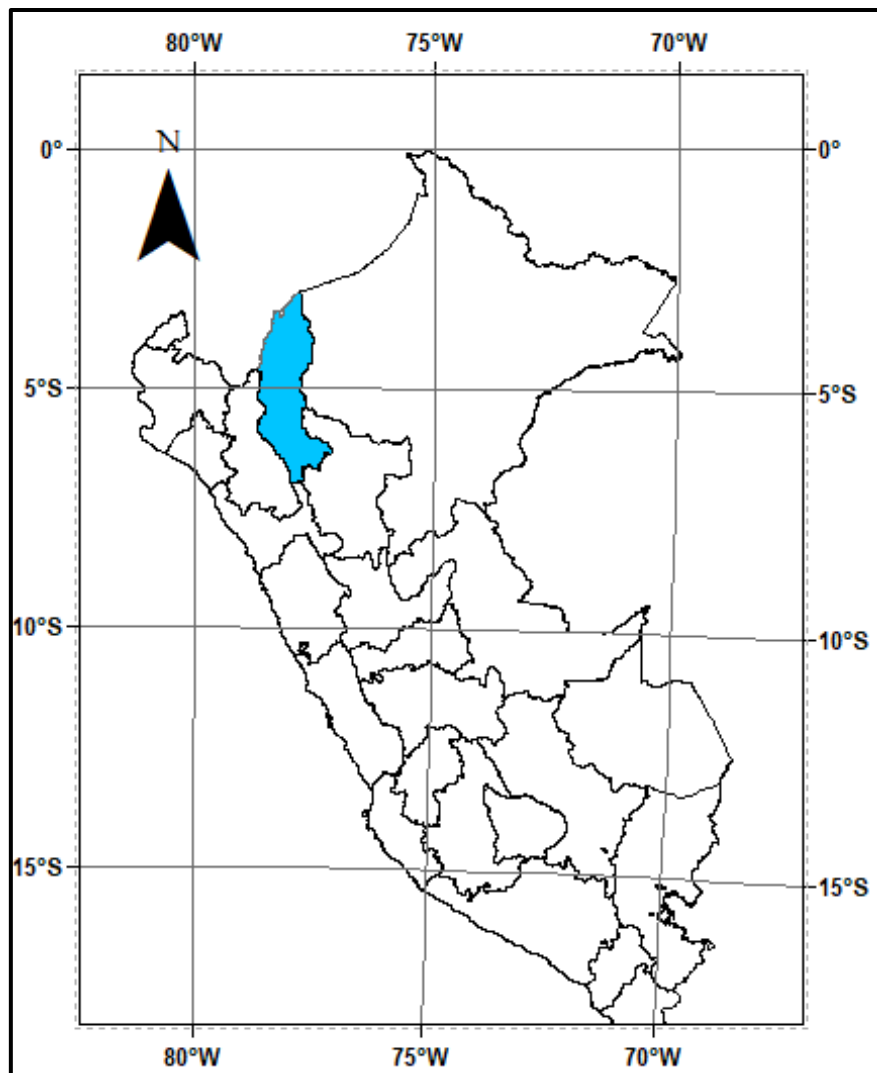


Figura 2

Mapa de Provincia de Chachapoyas

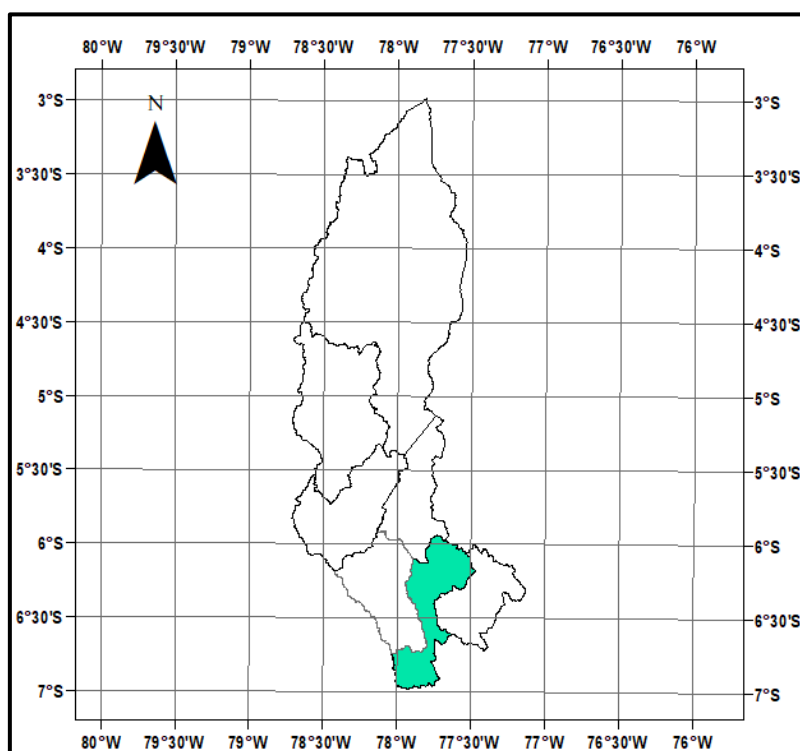
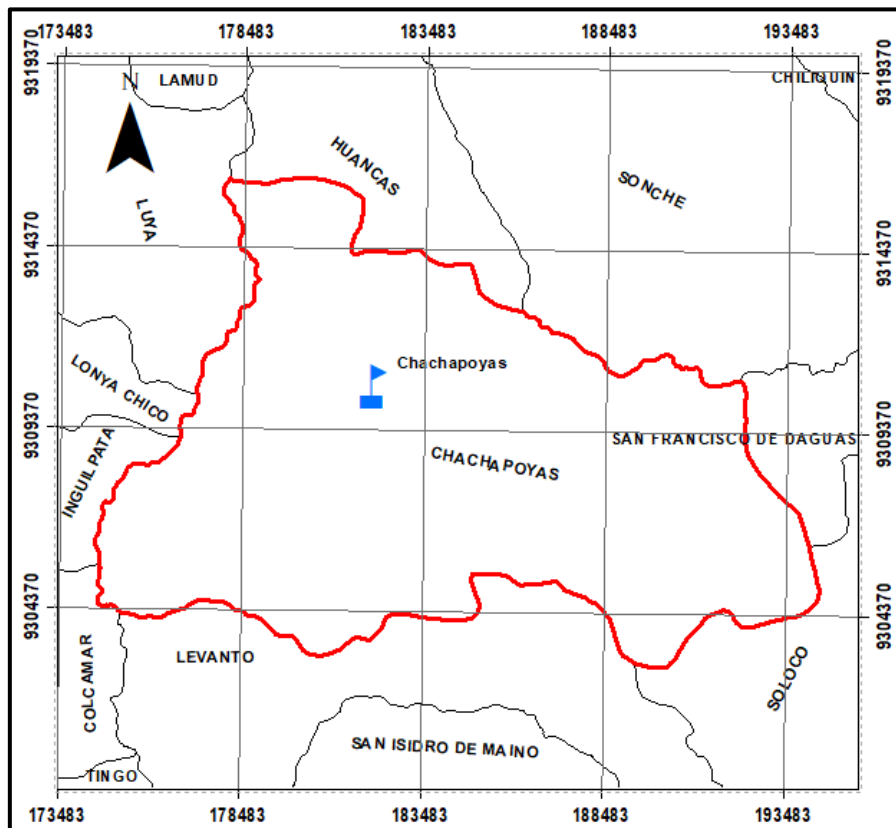


Figura 3

Mapa del Distrito de Chachapoyas



2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población del presente estudio de investigación son todas las personas de la ciudad de Chachapoyas, ya que son los principales beneficiarios de esta propuesta de transporte público.

2.2.2. Muestra

La muestra del presente estudio de investigación son aproximadamente 26 032 habitantes de toda la ciudad de Chachapoyas sin considerar los pueblos aledaños para el año 2023; este valor es calculado considerando el último censo poblacional del INEI del 2017 y una tasa de crecimiento anual del 4.13%.

Tabla 1*Tasa de crecimiento poblacional*

Tasa de crecimiento poblacional				
Nivel	Ubicación	Total, de Habitantes		Tasa de
		2007	2017	crecimiento poblacional (%)
Localidad	Chachapoyas	23202	25000	0.75%
Distrital	Chachapoyas	23939	35868	4.13%
Provincial	Chachapoyas	49700	60419	1.97%
Tasa de crecimiento - Localidad de Chachapoyas				4.13%

Fuente INEI.

2.3. Diseño de la investigación

La investigación de acuerdo a su propósito es una investigación diagnóstica. El propósito principal de esta investigación es mejorar una situación o encontrar soluciones a través de la implementación de un modelo basado en una propuesta innovadora que se ha sometido a prueba.

Con un nivel correlacional, esta investigación, mide la relación entre dos variables en un ambiente natural, sin controlar las variables como en los experimentos.

2.4. Variables de estudio

- V1: Conectividad
- V2: Sistema de transporte público

2.4.1. Operacionalización de variables

Conectividad

Hace referencia a un conjunto de vías que posibilitan el desplazamiento y la interacción de diversos elementos en un territorio específico. En este caso, se utiliza una herramienta digital llamada “Relieve” donde nos ayudan a calificar la ruta de acuerdo a los indicadores de: tiempo de viaje, longitud de ruta y velocidad de viaje en una escala de medición en

km, min, km/h y unidades; además se realiza una inspección visual para determinar la ruta más efectiva en el funcionamiento de un servicio de transporte público colectivo.

Sistema de transporte publico

Se refiere a sistemas de transporte público que están diseñados para permitir el desplazamiento masivo de personas dentro de la ciudad de Chachapoyas. Estos sistemas se consideran servicios públicos y son administrados por entidades gubernamentales debido a su importancia para la sociedad en general. Se aplican regulaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, así como criterios basados en sistemas eficientes de transporte público a nivel mundial.

2.5. Método

Para desarrollar el presente proyecto de investigación se tendrá en cuenta gran variedad de bibliografía correspondiente al funcionamiento correcto de un sistema de transporte público colectivo, así como también uso de datos estadísticos para determinar la demanda a servir. Además, se considerará la inspección visual in situ para recolectar datos de campo del proyecto de investigación.

2.5.1. Técnicas de recolección de datos

- Observación

2.5.2. Instrumento

El instrumento usado fue la aplicación móvil “RELIEVE”.

2.5.3. Procedimiento

Este estudio fue realizado mediante una evaluación visual directa in situ, utilizando criterios técnicos para el correcto funcionamiento de un sistema de transporte público y datos estadísticos para determinar la demanda a satisfacer.

2.5.3.1. Determinación de las calles que conforman la ruta de conectividad

Se logró la identificación completa de las vías urbanas en la ciudad de Chachapoyas, empleando el plano catastral como herramienta de referencia.

2.5.3.1.1. Trazo de rutas de conectividad

Se trazaron las rutas de conexión posibles y existentes entre los sectores de estudio, y se creó un mapa que detalla los sentidos de las calles (Anexo N° 1) en Chachapoyas, indicando si son de una sola vía o de doble vía. Este mapa fue elaborado utilizando los

programas "AutoCAD" y "Google Earth", teniendo en cuenta la base catastral y de tránsito de la ciudad.

2.5.3.1.2. Inspección visual in situ

Se llevó a cabo una inspección visual en todas las calles que forman parte de las rutas trazadas previamente, con el objetivo de seleccionar las calles más adecuadas para establecer una ruta definitiva de conexión entre los sectores de estudio. En la selección de estas calles se consideraron cuatro criterios fundamentales:

- Calles de sección amplia.
- Calles con menor congestión vehicular.
- Calles que eviten el paso por paraderos existentes.
- Calles que eviten el paso por centros históricos de la ciudad.

2.5.3.1.3. Trazo definitivo de la ruta de conectividad

Se definió una ruta de conectividad; la cual es una propuesta para implementar un sistema de transporte público colectivo. Esta ruta está compuesta de dos sentidos, uno de ida (Mogrovejo - Ciudad Universitaria) y otro de vuelta (Ciudad Universitaria - Mogrovejo) (Anexo N° 7).

2.5.3.1.4. Indicadores las rutas de conectividad

Para obtener los indicadores de la ruta de conectividad más favorable y las diferentes rutas existentes entre los sectores de estudio, se utilizó la aplicación móvil "Relieve". El recorrido de las rutas se llevó a cabo en un vehículo categoría "M" según el MTC. Los indicadores proporcionados por la aplicación al final del recorrido serán los siguientes:

- Tiempo de viaje.
- Longitud de ruta.
- Velocidad de viaje.

El recorrido se realizó en 3 horarios los cuales son los siguientes:

- Mañana (6:00 – 7:00 am)
- Tarde (12:00 – 1:00 pm)
- Noche (6:00 – 7:00 pm)

2.5.3.2. Determinación de paraderos

2.5.3.2.1. Sectorización de la potencial población usuaria del sistema de transporte público

La segmentación de la población potencial usuaria del sistema de transporte público se llevó a cabo mediante la delimitación del territorio en el mapa de las calles donde se encuentra trazada la ruta de conectividad definitiva. Esta sectorización nos proporciona los sectores adyacentes a las calles que conforman la ruta. Para este estudio, se consideraron como sectores los siguientes puntos de concentración de personas:

- Asentamientos humanos, barrios y sectores.
- Comercio
- Centros educativos.
- Centros de Salud
- Universidad

2.5.3.2.2. Potencial población usuaria a servir

El cálculo de la población potencial a atender se realizó de la siguiente manera:

- Se determinó el área de la ciudad de Chachapoyas en km² utilizando el software "Google Earth".
- Se calculó la tasa de crecimiento poblacional utilizando un modelo geométrico, que estima el aumento de la población en un período específico, considerando una población inicial y final.

$$r = \left(\sqrt[n]{\frac{P_f}{P_i}} \right) - 1$$

Donde:

r= tasa de crecimiento

P_i = Población inicial

P_f = Población final

n= Periodo de años entre la población inicial y la población final

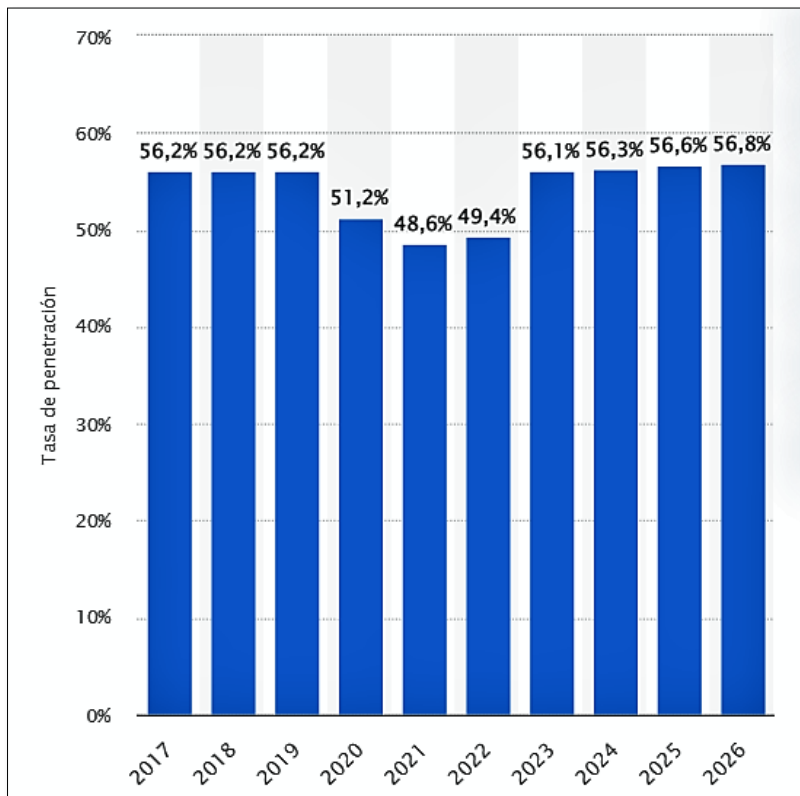
(Ospina Botero, 1981)

- La estimación de la cantidad de habitantes en Chachapoyas en 2023 se obtuvo multiplicando la tasa de crecimiento poblacional calculada por la población registrada en el último censo del INEI en 2017.

- La densidad demográfica se calculó dividiendo la población actual entre la superficie de la ciudad en hab/km²
- Utilizando la densidad demográfica, se determinó la población en asentamientos humanos, barrios y sectores.
- Para estimar la población en el sector Comercio, se consideró el número de puestos y el área de cada lugar para calcular el aforo según la norma A070 del RNE.
- La población de los centros educativos se obtuvo a partir de la base de datos de ESCALE en 2022.
- La cantidad de habitantes del centro de salud se estimó mediante visitas realizadas a los lugares seleccionados.
- La población de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza se recopiló considerando los estudiantes matriculados y los del centro preuniversitario.
- Finalmente, la potencial población usuaria a atender se determinó multiplicando el porcentaje de uso del transporte público mundial en 2023 por la población recopilada en cada sector.

Figura 4

Tasa de penetración del transporte público en el mundo 2017 – 2026 (Gallego 2022)



2.5.3.2.3. Lugares para la ubicación de paraderos

Se eligieron los lugares de los paraderos teniendo en cuenta factores importantes después de realizar la sectorización:

- Se priorizaron los lugares con mayor demanda de usuarios.
- Se seleccionaron espacios adecuados para instalar el mobiliario del paradero.
- Se evitó ubicar los paraderos en lugares que generen congestión vehicular al estar en funcionamiento.

2.5.3.2.4. Definición del tipo de mobiliario urbano

El tipo de mobiliario urbano se determinó tomando en cuenta las características de las calles de la ruta de conectividad y siguiendo algunas las recomendaciones del manual de viabilidad urbana "REDEVU" para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana.

2.5.3.2.5. Determinación de los puntos exactos para la ubicación de paraderos

En los lugares más favorables de la ciudad, mediante una inspección visual in situ se determinó los puntos exactos de los paraderos; considerando los siguientes criterios de selección:

- Cercanía a las esquinas.
- Número de sentidos de la calle)
- Distancia entre paraderos considerando la potencial demanda usuaria según los sectores evaluados.

2.5.3.3. Definición del horario de funcionamiento del sistema de transporte público colectivo

El horario de funcionamiento del sistema de transporte público se estableció teniendo en cuenta la demanda de los usuarios por sectores. Es decir, se iniciará la operación del sistema en función del sector que tenga mayor influencia en el uso del transporte público, siguiendo el siguiente criterio:

- Hora de inicio de las labores.
- Hora de culminación de las labores.

2.5.3.4. Determinación del tipo y cantidad de vehículos a circular en la ruta

2.5.3.4.1. Tipo de vehículos

Se definió el tipo de vehículo que va a circular por la ruta planteada, considerando que sea el de mayor capacidad y de categoría “M” el cual es un tipo de vehículo destinado al transporte de pasajeros, con este vehículo se busca una circulación fluida y con la mayor capacidad de transporte de pasajeros en la ciudad de Chachapoyas respetando a cabalidad las normativas de transporte.

2.5.3.4.2. Cantidad de vehículos

Se realizó un cálculo utilizando una fórmula de referencia para determinar la cantidad de vehículos que podrán circular en la ruta de transporte público. Esta fórmula fue adaptada con los datos recopilados. A continuación, se presenta la fórmula de referencia.

$$n_v = \frac{t_c}{h}$$

n_v = Número de vehículos.

h = Intervalo de paso de vehículos.

t_c = Tiempo de ciclo de un vehículo.

$$t_c = t_{rk} + t_p + t_i + t_{LO}$$

t_{rk} = Tiempo de recorrido.

t_p = Tiempo de paradas.

t_i = Tiempo de intersecciones.

t_{LO} = Tiempo de operación.

$$t_c = \underbrace{\frac{L}{v_{cte}} + \left(\frac{v_{cte}}{a} + t_{dwell} \right) \cdot \frac{L}{d}}_{t_{rk} + t_p} + \underbrace{\left(\frac{v_{cte}}{a} + \frac{t_{sem_r}}{2} \right) \cdot \frac{L}{d_i} \cdot (1 - \alpha_{ps})}_{t_i} + \underbrace{t_D + \sqrt{A \cdot L - B}}_{t_{LO}}$$

d = Distancia entre paradas.

h = Intervalo de paso de vehículos.

L = Longitud total de la línea.

v_{cte} = Velocidad máxima constante del vehículo.

a = Aceleración del vehículo.

t_{dwell} = Tiempo de subida y bajada de usuarios

t_{sem_r} = Tiempo de rojo en los semáforos.

d_i = Distancia entre intersecciones.

α_{ps} = Coeficiente de prioridad semafórica es igual a 0.75.

t_D = Tiempo de descanso.

A = Parámetro calibrado es igual a 2.1

B = Parámetro calibrado es igual a -6.5

Fórmula para la determinación de la cantidad de vehículos a circular (Rabaza Giner, 2009).

Teniendo en cuenta la fórmula de referencia y los datos recopilados de los indicadores, vamos a ajustar la fórmula para aplicar los datos obtenidos en la investigación y obtener los resultados necesarios.

- **Reconfiguración de fórmula de cantidad de vehículos**

$$n_v = \frac{t_c}{h}$$

A continuación, se analiza el tiempo de ciclo de un vehículo (t_c):

El tiempo de ciclo de un vehículo está determinado por 4 tiempos: recorrido, paradas e intersección.

- **Tiempo de recorrido y de paradas:**

$$t_{rk} + t_p = \frac{L}{v_{cte}} + \left(\frac{v_{cte}}{a} + t_{dwell} \right) \cdot \frac{L}{d}$$

$$a = \frac{L}{v_{cte}}$$

$$b = \left(\frac{v_{cte}}{a} + t_{dwell} \right) \cdot \frac{L}{d} = \frac{v_{cte}}{a} \cdot \frac{L}{d} + t_{dwell}$$

$$b_1 = \frac{v_{cte}}{a} \cdot \frac{L}{d}$$

Al analizar la primera parte de la formula el cual involucra el tiempo de recorrido y el tiempo de parada; para esto se ha separado en 2 variables (a y b).

En la variable “a” involucra a la longitud total de la línea (km) y la velocidad constante (km/h); lo cual al despejar las unidades se puede simplificar al tiempo de recorrido; por lo tanto, la variable “a” es igual al tiempo de recorrido de la ruta.

En la variable “ b_1 ” involucra a la velocidad constante (km/h) sobre la aceleración (km/h^2) por la longitud total de la línea (km) sobre la distancia entre paradas (km) lo

que es igual a el número de paraderos que hay en toda la ruta ($\left[\frac{\frac{km}{h}}{\frac{km}{h^2}} \right] = N^\circ \text{ de paraderos}$);

por lo que despejando las unidades se puede determinar que la variable “ b_1 ” es el tiempo de parada que realiza cada vehículo en un paradero en toda la ruta. La variable “b” es el tiempo de parada por cada paradero más el tiempo de subida y bajada de usuarios

La fórmula queda simplificada en:

$$T. \text{ de recorrido} + T. \text{ de paradas} + T. \text{ de subida y baja de usuarios}$$

- **Tiempo de intersecciones:**

$$\left(\frac{v_{cte}}{a} + \frac{t_{sem}}{2} \right) * \frac{L}{d_i} (1 - \alpha_{ps})$$

$$\left(\frac{v_{cte}}{a} + \frac{t_{sem}}{2} \right) = \text{Tiempo de parada en semáforo}$$

$$\frac{L}{d_i} = N^{\circ} \text{ semáforos}$$

La fórmula queda simplificada en:

$$T. \text{ de parada en semáforo} * N^{\circ} \text{ semáforos} * 0.25$$

- **Tiempo de operación:**

El tiempo de operación es el tiempo que se considera por las diversas demoras que puedan ocurrir durante la circulación de la unidad vehicular; para esto se considera 6 min.

III. RESULTADOS

3.1. DETERMINACIÓN DE LAS CALLES QUE CONFORMAN LA RUTA DE CONECTIVIDAD

3.1.1. Trazo de las rutas de conectividad posibles y existentes.

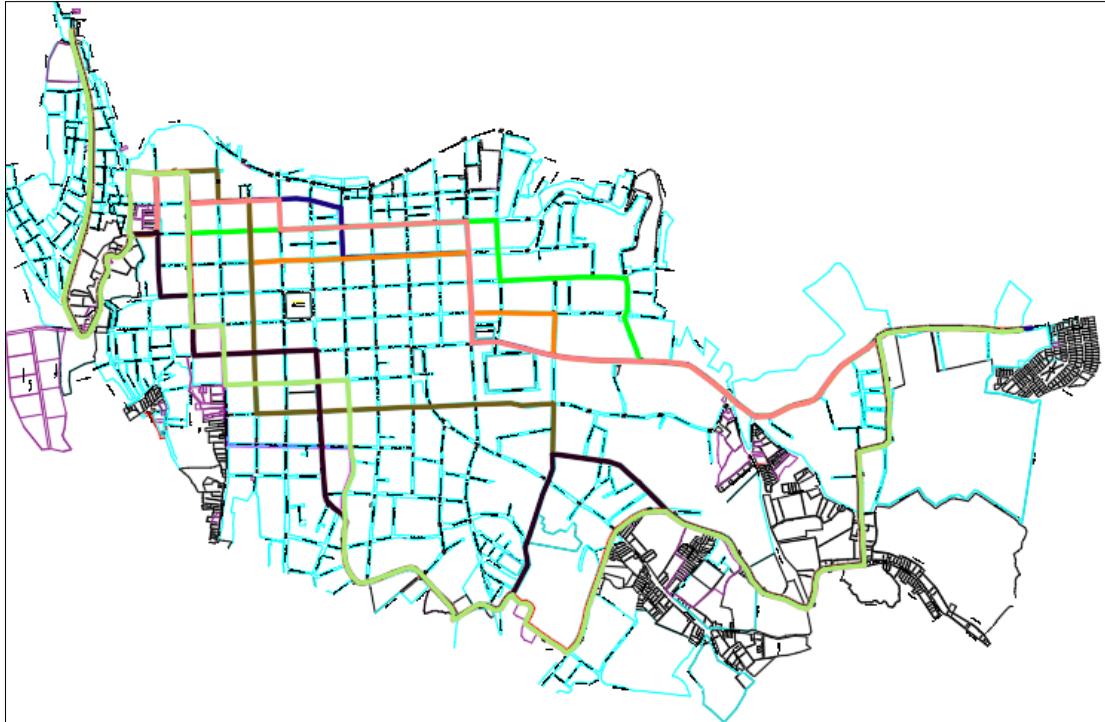
El trazo de rutas de conectividad posibles y existentes se determinaron en base al conocimiento local que se tiene de la Ciudad de Chachapoyas, respecto a sus calles y su correspondiente tráfico.

Se logró determinar ocho posibles rutas de conectividad entre los sectores de estudios, estas 8 posibles rutas se dividen en 2 grupos que tienen como característica el punto de inicio de la ruta, siendo la Ciudad Universitaria el punto de inicio del primer grupo el cual cubriría el tramo Ciudad Universitaria hacia el sector de Mogrovejo y el segundo teniendo como punto de inicio el sector de Mogrovejo siendo así este grupo el cual cubrirá el tramo desde el sector de Mogrovejo hasta la Ciudad Universitaria.

En cuanto a la ruta de conectividad existente se logró determinar una sola ruta, la cual cubría el recorrido entre sectores en ambos tramos antes mencionados, esta ruta de conectividad existente se trazó por las calles más oportunas que usan los taxistas para realizar el viaje de manera más rápida, esta ruta evita el mayor número de reductores de velocidad (rompe muelles), semáforos, centros históricos y zonas de gran congestionamiento vehicular, siendo así esta ruta la más favorable existente entre los sectores de estudio.

Figura 5

Trazo general de rutas de conectividad posibles y existentes en el plano de sentidos.



Las rutas posibles y existentes se detallan en los **Anexos N°02 al N°06**

3.1.2. Inspección visual in situ.

Previo trazo de las rutas de conectividad posibles, se realizó una inspección visual in situ por cada una de las calles que las conforman, considerando los cuatro criterios fundamentales establecidos con anterioridad, para que de esta manera se determine las calles más adecuadas para la conformación de la ruta de conectividad definitiva entre los sectores de estudio.

Figura 6

Inspección visual in situ – Calle Higos Urco cuadra 4

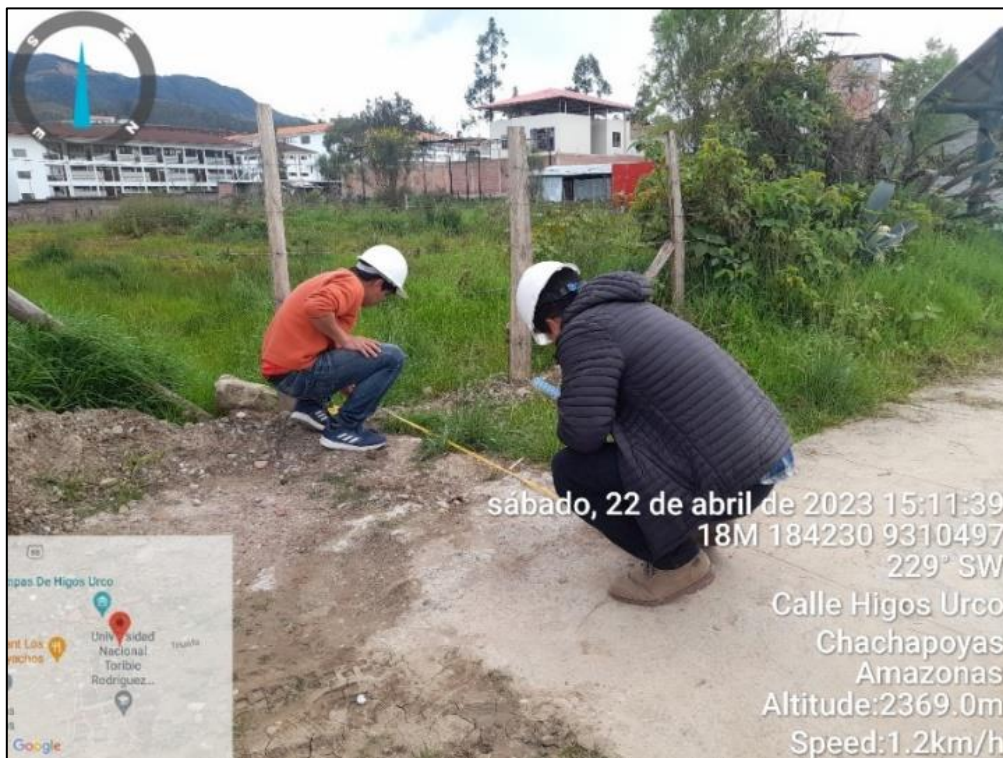


Figura 7

Inspección visual in situ – Calle Higos Urco cuadra 3



Figura 8

Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 4



Figura 9

Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 3



Figura 10

Inspección visual in situ – Calle Universitaria cuadra 2 y cuadra 1

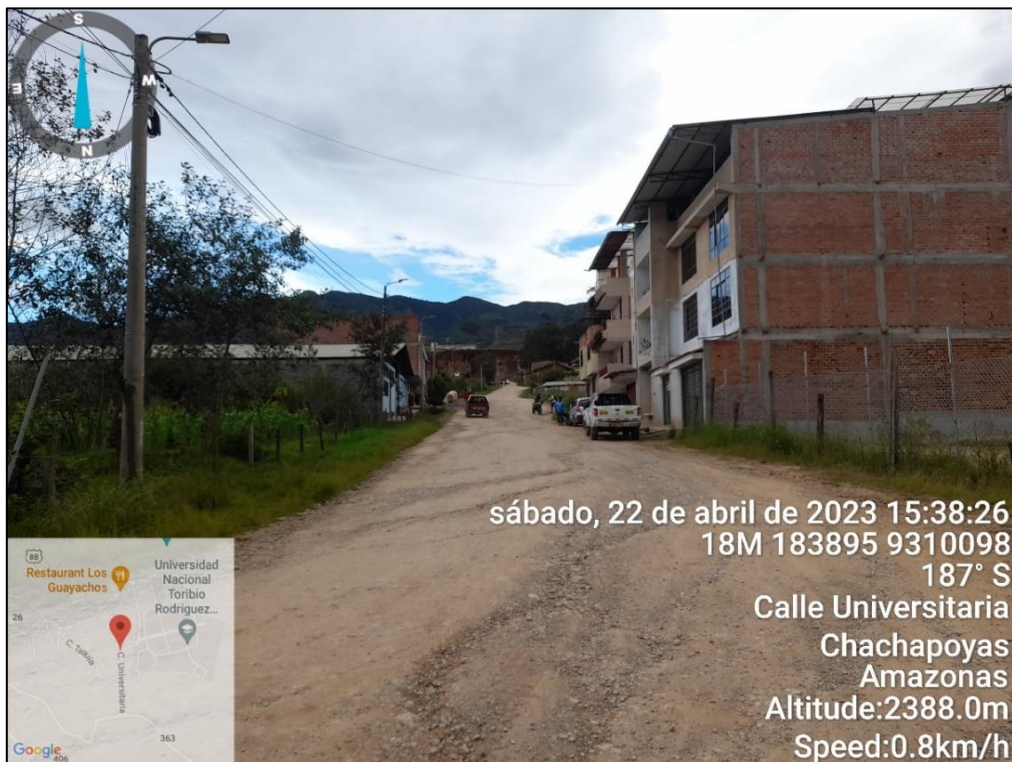


Figura 11

Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 7



Figura 12

Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 6



Figura 13

Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 5



Figura 14

Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 4 y Calle Olan cuadra 1



Figura 15

Inspección visual in situ – Jr. Los Rosales cuadra 3 y Ctra. Vía de Evitamiento cuadra

3



Figura 16

Inspección visual in situ – Ctra. Vía de Evitamiento cuadra 3 y Jr. Sociego cuadra 5



Figura 17

Inspección visual in situ – Ctra. Vía de Evitamiento cuadra 2 y cuadra 1



Figura 18

Inspección visual in situ – Calle La Congona cuadra 2



Figura 19

Inspección visual in situ – Calle La Congona cuadra 1



Figura 20

Inspección visual in situ – Jr. Tres Esquinas cuadra 10



Figura 21

Inspección visual in situ – Jr. Tres Esquinas cuadra 11

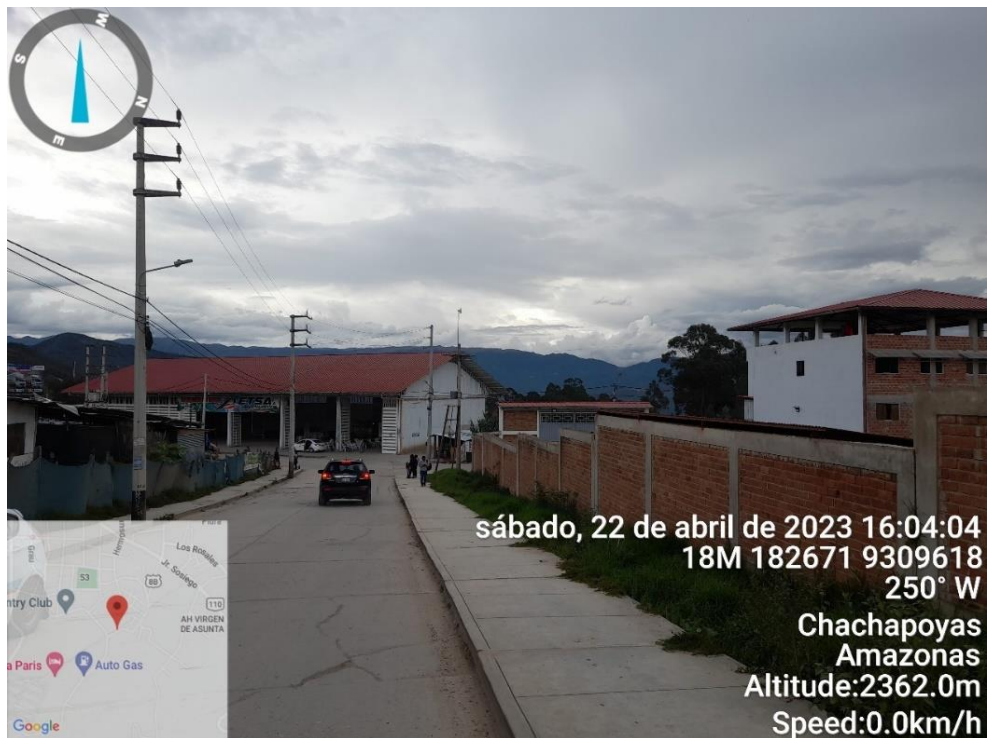


Figura 22

Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 14



Figura 23

Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 13

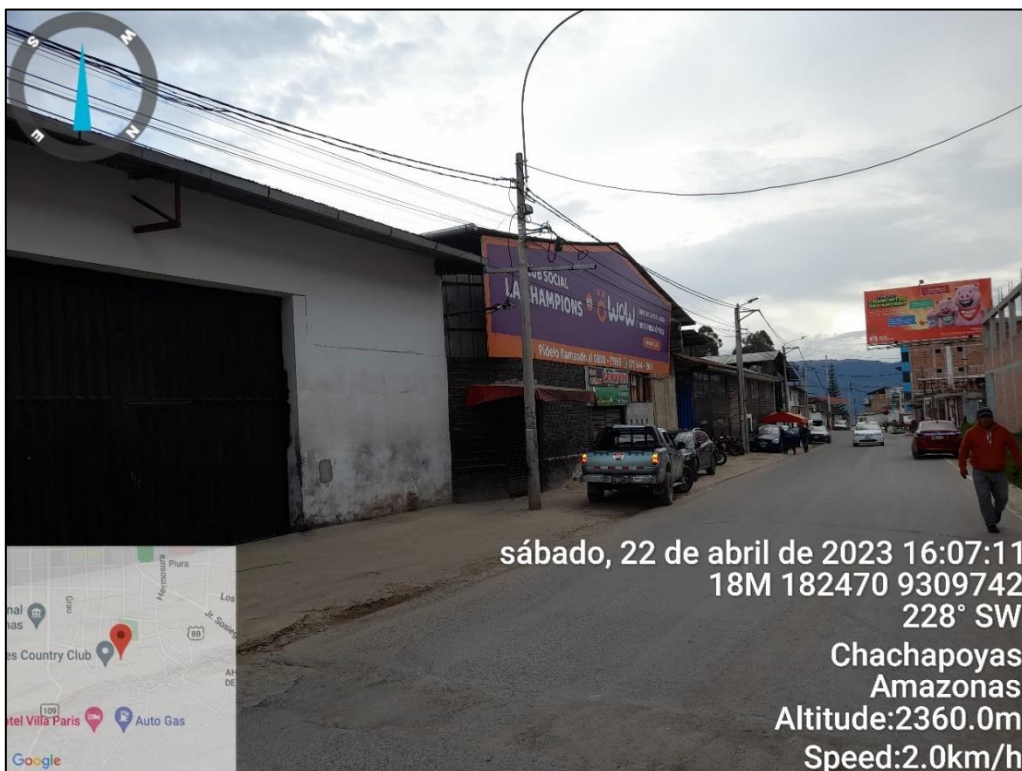


Figura 24

Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 12 Y Jr. La Merced cuadra 12



Figura 25

Inspección visual in situ – Jr. Dos de Mayo cuadra 11 y Jr. Grau cuadra 11



Figura 26

Inspección visual in situ – Jr. Grau cuadra 11, 10, 9, 8 y 7



Figura 27

Inspección visual in situ – Jr. Triunfo cuadra 9 y cuadra 10

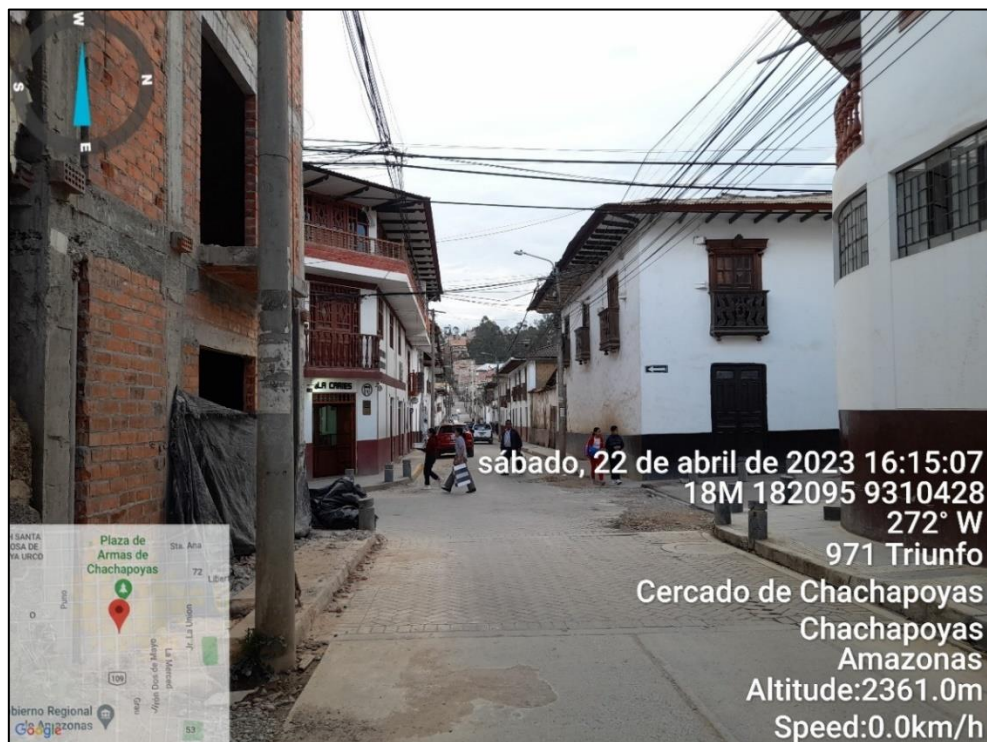


Figura 28

Inspección visual in situ – Jr. Triunfo cuadra 11 y cuadra 12



Figura 29

Inspección visual in situ – Jr. Puno cuadra 6 y cuadra 5

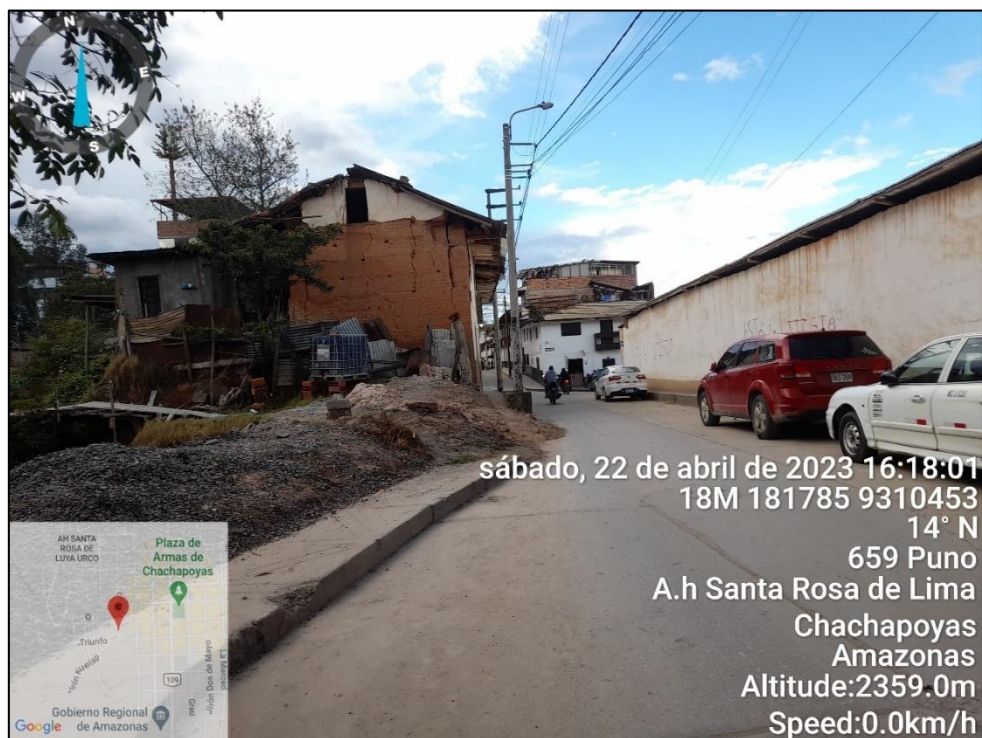


Figura 30

Inspección visual in situ – Jr. Puno cuadra 4, cuadra 3, cuadra 2 y cuadra 1



Figura 31

Inspección visual in situ – Jr. Asunción cuadra 13

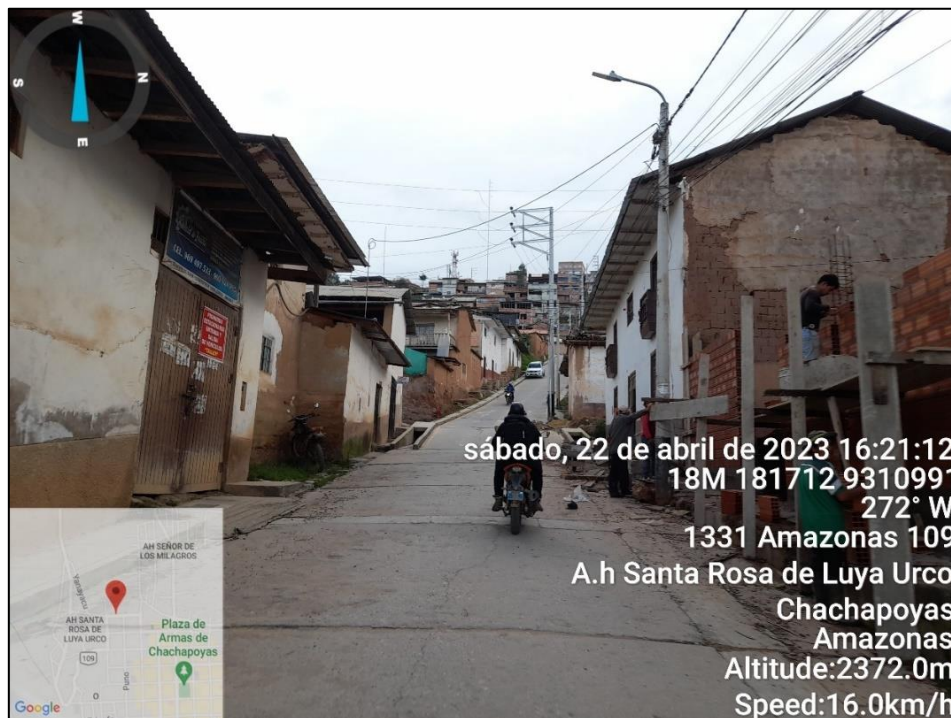


Figura 32

Inspección visual in situ – Jr. Arequipa cuadra 2 y cuadra 3



Figura 33

Inspección visual in situ – Jr. Salamanca cuadra 14



Figura 34

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 1



Figura 35

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 2



Figura 36

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 3



Figura 37

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 4

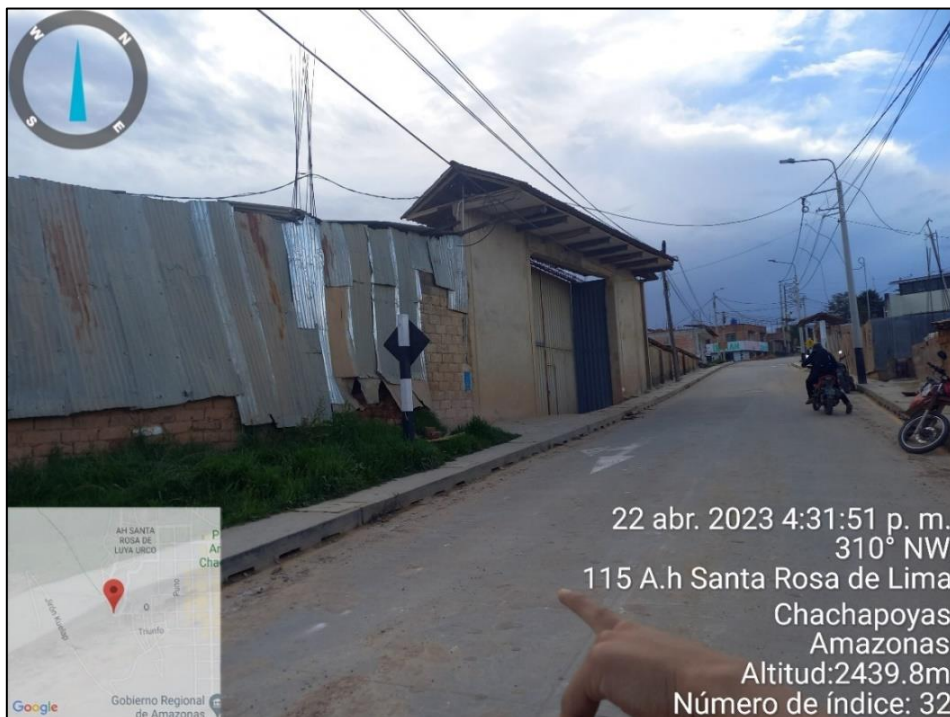


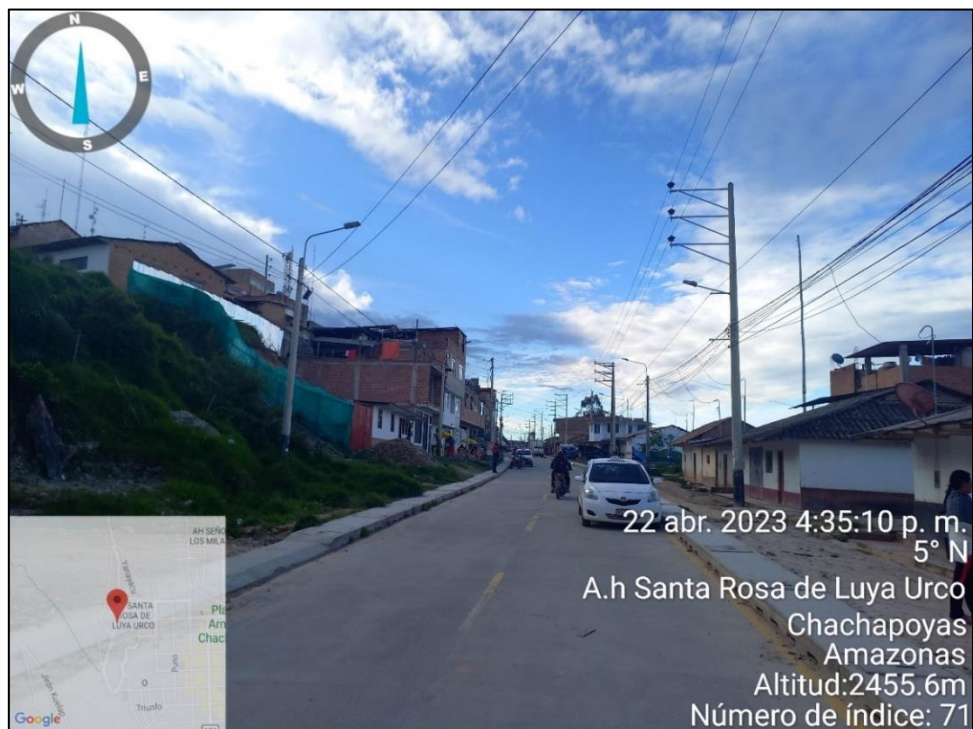
Figura 38

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 5 hasta la cuadra 8



Figura 39

Inspección visual in situ – Av. Ángela Sabarbein cuadra 9 hasta la cuadra 12



3.1.3. Trazo definitivo de la ruta de conectividad entre los sectores de estudio.

Se logró determinar la ruta de conectividad más favorable dentro de todas las rutas posibles, en gran medida gracias a las visitas in situ que se realizó, obteniendo así una ruta de conectividad con las siguientes características:

- Calles con secciones amplias para la circulación de vehículos con posibilidad de colocación de paraderos a los costados.
- Calles que en su mayoría son doble vía.
- Calles que evitan el paso por paraderos existentes y centros históricos de la ciudad de Chachapoyas como la plaza mayor y la plazuela de Burgos.

Además de la ruta de conectividad definitiva que se logró determinar resalta ser una ruta nueva, que opta por pasar por puntos que evitan los actuales sistemas de transporte de pasajeros por características que ellos consideran perjudiciales para su beneficio, dicha ruta se detalla en el Anexo N° 7

A continuación, se detalla todas las calles que conforman la ruta de conectividad entre los sectores de Mogrovejo y la Ciudad Universitaria definitiva y el trazo definitivo realizado.

Tabla 2

Inventario de calles que conforman la ruta de conectividad definitiva (C. Universitaria – Mogrovejo)

INVENTARIO DE CALLES RUTA DE CONECTIVIDAD			
(C. UNIVERSITARIA - MOGROVEJO)			
TIPO	NOMBRE	TRAMO	SENTIDO
CALLE	HIOS URCO	C3 - C5	2
CALLE	UNIVERSITARIA	C1-C4	2
CALLE	TAQUIA	C5	2
JIRÓN	LOS ROSALES	C4-C7	2
AVENIDA	EVITAMIENTO	C1-C3	2
CALLE	LA CONGONA	C1-C2	2
JIRÓN	TRES ESQUINAS	C10-C11	2
JIRÓN	DOS DEMAYO	C12-C14	2
JIRÓN	GRAU	C7-C11	1
JIRÓN	TRIUNFO	C9-C12	1
JIRÓN	PUNO	C6	1
JIRÓN	PUNO	C1-C5	2
JIRÓN	ASUNCIÓN	C13	2
JIRÓN	AREQUIPA	C2-C3	2
JIRÓN	SALAMANCA	C14	1
AVENIDA	ANGELA SABARBEIN	C1-C12	2

Tabla 3

Inventario de calles que conforman la ruta de conectividad definitiva (Mogrovejo-C. Universitaria)

INVENTARIO DE CALLES RUTA DE CONECTIVIDAD (MOGROVEJO - C. UNIVERSITARIA)			
TIPO	NOMBRE	TRAMO	SENTIDO
AVENIDA	ANGELA SABARBEIN	C1-C12	2
JIRÓN	YANAYACU	C1-C2	1
JIRÓN	ASUNCIÓN	C14	1
JIRÓN	ASUNCIÓN	C13	2
JIRÓN	PUNO	C1-C5	2
JIRÓN	AMAZONAS	C12	1
JIRÓN	SANTO DOMINGO	C6-C9	1
JIRÓN	BOLIVIA	C5-C8	1
JIRÓN	DOS DEMAYO	C10-C11	1
JIRÓN	DOS DEMAYO	C12-C14	2
JIRÓN	TRES ESQUINAS	C10-C11	2
CALLE	LA CONGONA	C1-C2	2
VIA	EVITAMIENTO	C1-C3	2
JIRÓN	LOS ROSALES	C4-C7	2
CALLE	TAQUIA	C5	2
CALLE	UNIVERSITARIA	C1-C4	2
CALLE	HIOS URCO	C3 - C5	2

3.1.4. Indicadores de las rutas de conectividad

Se logró determinar los indicadores correspondientes a la ruta de conectividad actual y la ruta de conectividad que se está planteando entre nuestros sectores de estudio, estos indicadores se obtuvieron del aplicativo móvil “RELIVE” durante el recorrido de las dos rutas de conectividad antes mencionadas a bordo de un vehículo tipo M con placa N° A5P-783 perteneciente al señor Pedro Rodriguez Rojas.

Figura 40

Vehículo tipo M en el cual se recorrieron las rutas de conectividad



Figura 41

Viaje dentro el vehículo tipo M



El realizó un total de 12 viajes, estos son correspondientes a la ruta de conectividad actual y la nueva, estos viajes se realizaron en tres horarios definidos con anterioridad; los cuales se detallan a continuación:

Figura 42

Indicadores de Relieve ruta existente



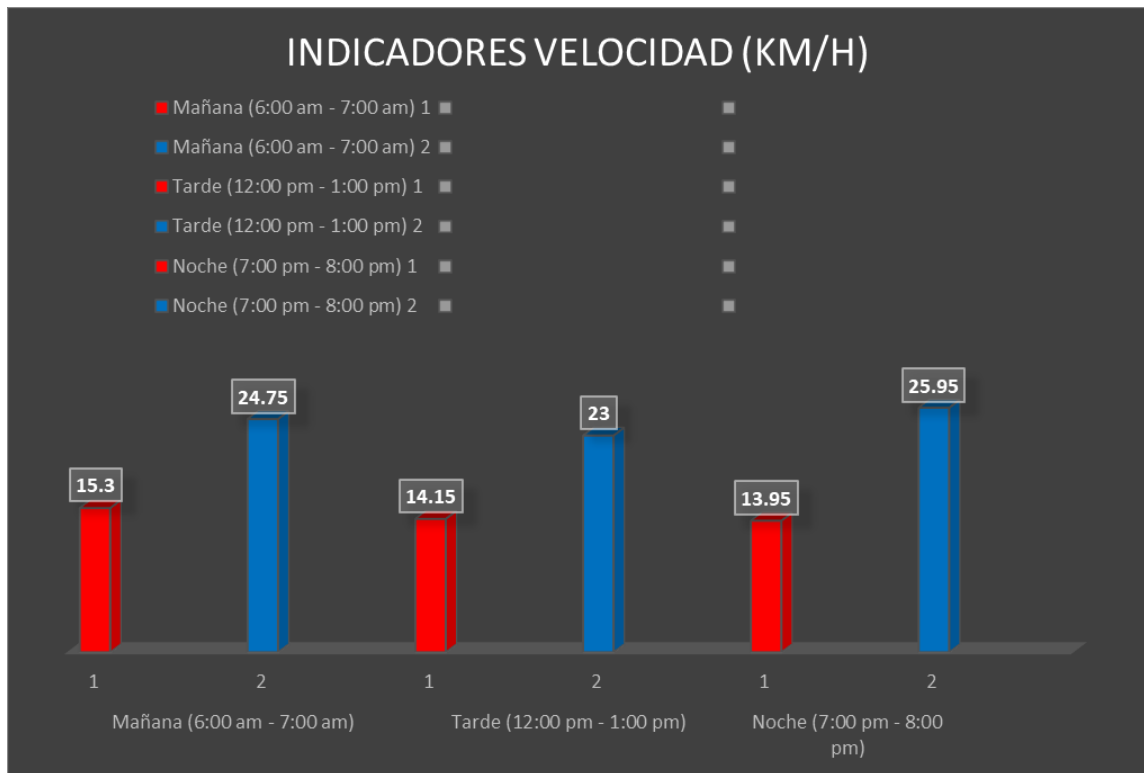
Tabla 4
Cuadro resumen de indicadores

HORARIO	RUTA	TRAMO	INDICADORES		
			VELOCIDAD (km/h)	TIEMPO (hh:mm:ss)	DISTANCIA (km)
Mañana (6:00 am - 7:00 am)	1	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	14.7	00:21:33	5.3
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	15.9	00:20:11	5.4
		Promedio	15.3	00:20:52	5.35
	2	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	25	00:17:07	7.1
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	24.5	00:17:22	7.1
		Promedio	24.75	00:17:15	7.1
Tarde (12:00 pm - 1:00 pm)	1	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	13.4	00:23:17	5.3
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	14.9	00:21:00	5.4
		Promedio	14.15	00:22:08	5.35
	2	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	23	00:17:34	7.1
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	23	00:18:34	7.1
		Promedio	23	00:18:04	7.1
Noche (7:00 pm - 8:00 pm)	1	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	13.6	00:23:02	5.3
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	14.3	00:21:16	5.4
		Promedio	13.95	00:22:09	5.35
	2	Ciudad Universitaria - Mogrovejo	27.10	00:15:34	7.1
		Mogrovejo - Ciudad Universitaria	24.8	00:17:20	7.1
		Promedio	25.95	00:16:27	7.1

Considerando los indicadores se puede determinar resultados correspondientes al tiempo y distancia de la ruta 1 existente y la ruta 2 propuesta; para implementar un sistema de transporte público colectivo.

Figura 44

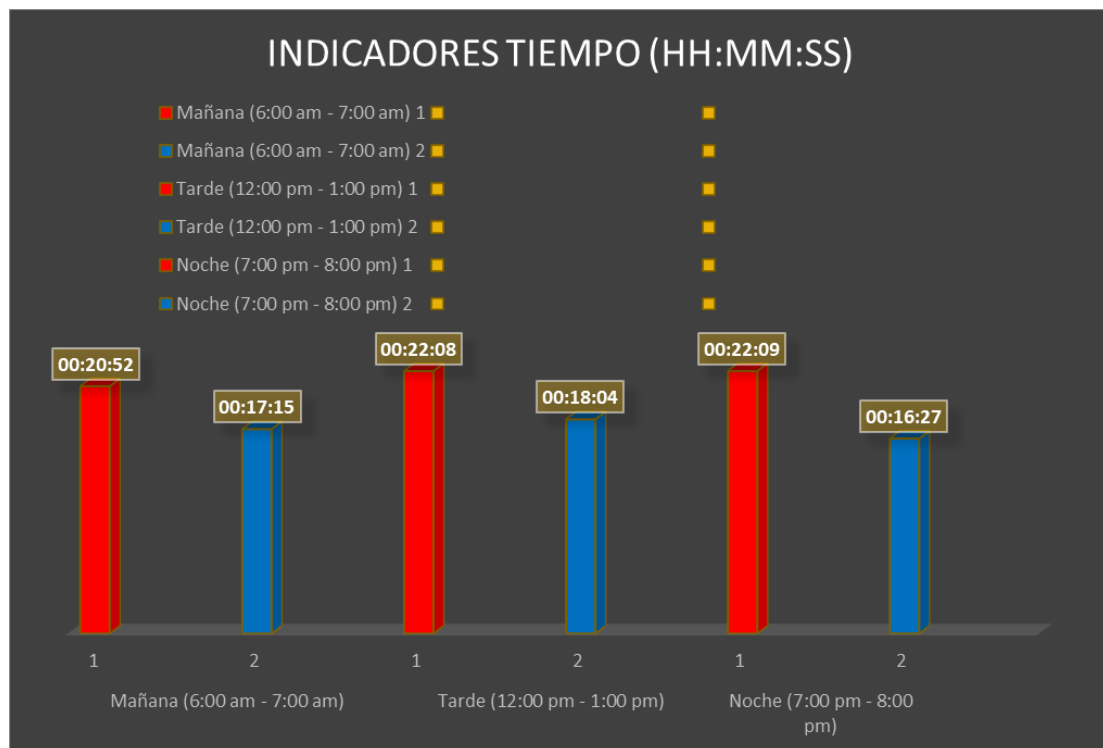
Resultados de indicadores de velocidad



En la figura 44 se muestra el resultado de indicador de velocidad, en el cual podemos comparar las 2 rutas con respecto a la velocidad con la que se puede circular por cada una de ellas. Se determinó que en la ruta 2 (propuesta) se puede transitar con mayor velocidad ya que esta ruta presenta menos congestión vehicular.

Figura 45

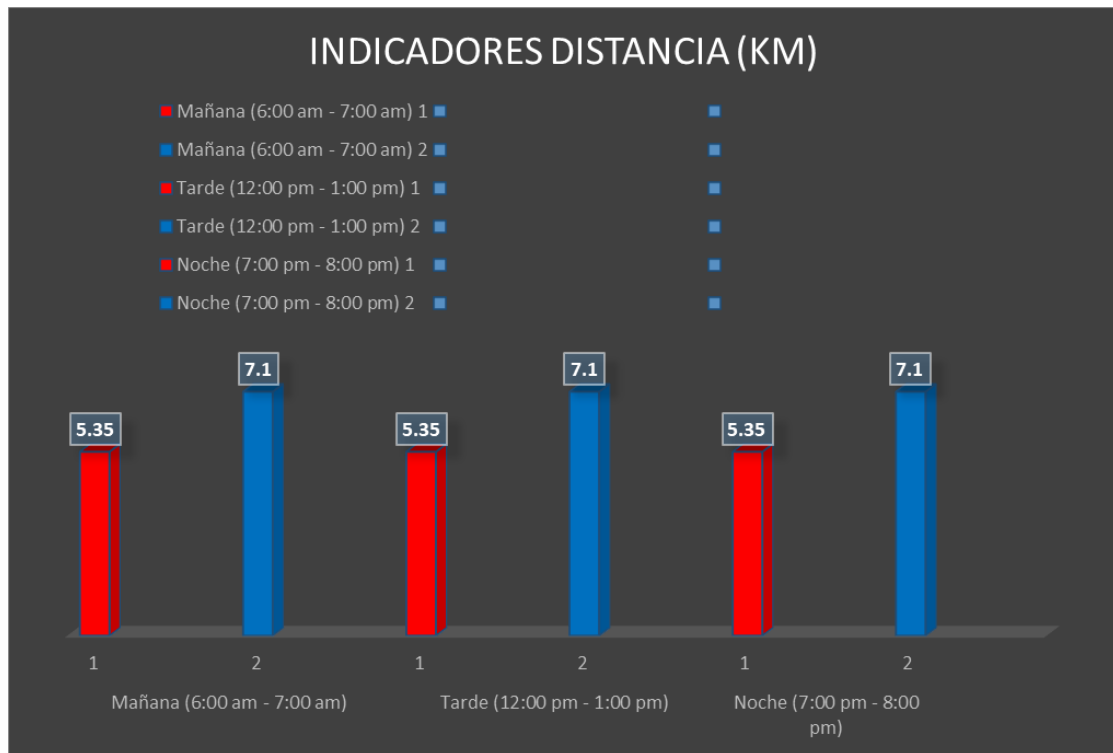
Resultados de indicadores de tiempo



En la figura 45 se muestra el resultado de indicador de tiempo; el cual al comparar las rutas se puede determinar que en la ruta 1 (existente) se presenta un tiempo mayor que la ruta 2 (propuesta); por lo tanto, la ruta propuesta indica que se puede ir de un lugar a otro en menor tiempo.

Figura 46

Resultados de indicadores de distancia



En la figura 46 se aprecia las comparaciones con respecto a la distancia; en la cual se aprecia que la ruta existente presenta una menor distancia con respecto a la ruta propuesta.

3.2. DETERMINACIÓN DE PARADEROS

3.2.1. Sectorización de la potencial población usuaria del sistema de transporte público.

En base a la ruta 2 (ruta de conectividad definitiva) se logró determinar cinco sectores los cuales colidan y son próximos a la ruta de conectividad, estos sectores que se lograron identificar son los siguientes:

- Sectores poblacionales (asentamientos humanos, barrios)
- Sectores de comercio (mercados)
- Centros educativos (nivel inicial, primario y secundario)
- Centros de salud
- Sector universitario (Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas)

Dichos sectores de pueden desglosar de la siguiente manera:

Tabla 5

Cuadro resumen de los sectores poblacionales

N°	A.H., BARRIOS Y SECTORES
1	MOGROVEJO
2	LUYA URCO
3	SANTA ROSA DE LIMA
4	SANTO DOMINGO
5	VIRGEN DE ASUNTA
6	SANTA ISABEL
7	EL PRADO
8	LOS ROSALES
9	TUCTILLA
10	HIGOS URCO
11	SAN JUAN DE ATAJO

Tabla 6

Cuadro resumen de los sectores de comercio

N°	COMERCIO
1	Mercado Merca Chacha
2	Mercado Modelo Chachapoyas

Tabla 7*Cuadro resumen de los centros educativos*

Nº	CENTROS EDUCATIVOS
1	001 NIÑO JESUS DE PRAGA
2	002 RAQUEL ROBLES DE ROMAN
3	006 MARIA PALMIR SANCHEZ DE REATEGÜI
4	047
5	18001 MIGUEL RUBIO
7	18002 MARIA AUXILIADORA
9	18003 SANTA ROSA
10	18288 ISABEL LINCH DE RUBIO
12	ANDRES BELLO
13	BELEN
14	CEA - VIRTUAL
15	DAVID
16	DIVINO SALVADOR
19	FELIX CASTRO CHAVEZ
20	INTERNACIONAL
21	SAN FRANCISCO DE ASIS - CHACHAPOYAS
23	SEMINARIO JESUS MARIA
24	UN PASITO AL SABER
25	028 MIGUELITO ALBERTO REYNA ZUBIATE
26	18255 LEONCIO PRADO

Tabla 8*Cuadro resumen de los centros de salud*

N°	CENTROS DE SALUD
1	ESSALUD HIGOS URCO

Tabla 9*Cuadro resumen del sector Universitario*

N°	UNIVERSIDAD
1	UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA

En el anexo N° 08, se detalla todos los sectores antes mencionados en el plano de sectorización correspondientes.

3.2.2. Potencial población usuaria a servir.

3.2.2.1. Potencial población usuaria respecto a los sectores poblacionales

Se logró determinar la potencial población usuaria a servir respecto a los sectores poblacionales realizando como primer paso el cálculo de la densidad demográfica en la Ciudad de Chachapoyas con datos correspondientes al año 2023.

Figura 47

Área de estudio



El primer paso para calcular la densidad demográfica es tener en cuenta el área de estudio; para esto se ha definido a través del software Google Earth un área de estudio de 5.56 km² correspondiente a toda la ciudad de Chachapoyas; sin considerar pueblos aledaños.

Figura 48

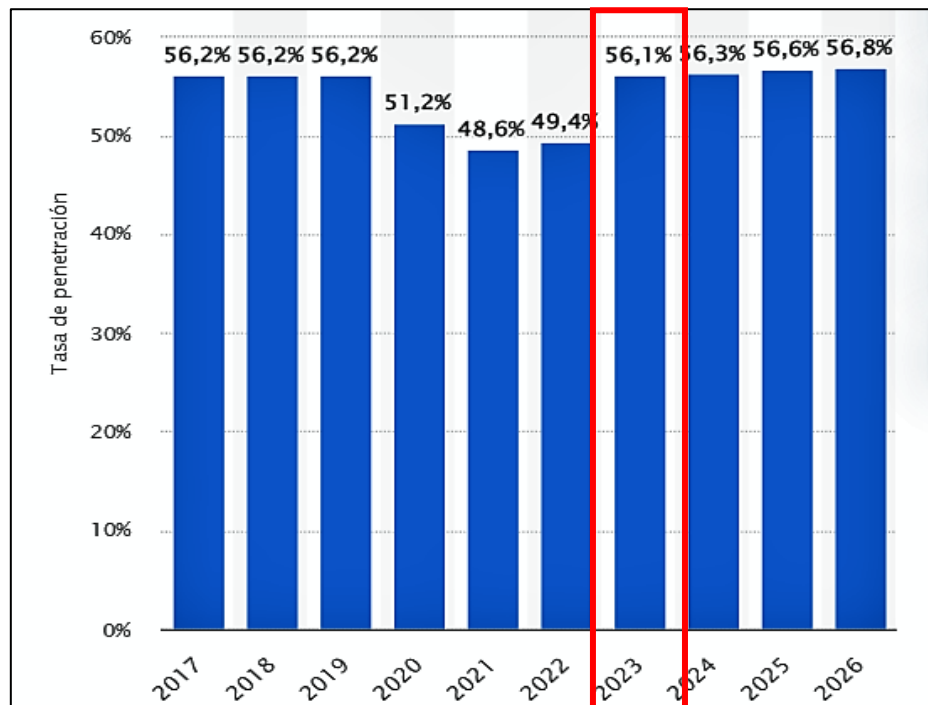
Cálculo de la densidad demográfica de los sectores poblaciones

CÁLCULO DE DENSIDAD DEMOGRÁFICA	
POBLACIÓN:	26032 hab
SUPERFICIE:	5.56 km ²
DENSIDAD	4681.93 hab/km²

Una vez se obtuvo el valor correspondiente a la densidad demográfica se prosiguió a determinar el valor de la Tasa de penetración del transporte público en el mundo 2017-2026, dicho valor posee un valor de 56.1% el cual se obtiene de la siguiente tabla correspondiente al estudio realizado por Gallego en el año 2022.

Figura 49

Elección de tasa de penetración de transporte público 2023



Una vez realizado la obtención de este valor se procedió a la realización del cálculo de la potencial población usuaria a servir el cual se obtiene mediante la multiplicación del área de los sectores (km²) y el valor de la densidad demográfica obtenida previamente, para

que finalmente este valor se multiplique por el índice de la tasa de penetración del transporte público en el mundo 2017-2026.

Tras la realización de dicho cálculo se obtuvo una potencial población usuaria a servir equivalente a 4108 personas.

Tabla 10
Población por Barrios y A.H.

POBLACIÓN POR BARRIOS Y A.H.				
A.H., BARRIOS Y SECTORES	Área (m2)	Área (km2)	Población por Densidad Demográfica	Uso de Transporte Público (56.1%)
MOGROVEJO	125552.46	0.1256	588	330
LUYA URCO	108615.06	0.1086	509	285
SANTA ROSA DE LIMA	108429.63	0.1084	508	285
SANTO DOMINGO	196393.37	0.1964	920	516
VIRGEN DE ASUNTA	92385.68	0.0924	433	243
SANTA ISABEL	127409.91	0.1274	597	335
EL PRADO	223374.15	0.2234	1046	587
LOS ROSALES	102529.43	0.1025	480	269
TUCTILLA	172421.92	0.1724	807	453
HIGOS URCO	205517.6	0.2055	962	540
SAN JUAN DE ATAJO	101527.31	0.1015	475	267
TOTAL				4108

3.2.2.2. Potencial población usuaria respecto a los sectores de comercio.

Se logró determinar la potencial población usuaria a servir respecto a los sectores de comercio, calculando dicha potencial población usuaria para cada uno de los dos mercados identificados en la sectorización.

Tabla 11
Población de mercados

POBLACIÓN MERCADOS								
MERCADO	LOCALIZACIÓN	TIPO	PUESTOS	ÁREA (m2)	AFORO RNE (m2 x persona)	AFORO	Uso de Transporte Público (PUESTOS)	Uso de Transporte Público (PERSNAS)
Merca Chacha	Entrada de Chacha poyas JR. Ortiz	Mayorista	230	4277 m2	5 m2	21385	129	11997
Modelo Chacha poyas	Arrieta - A Una Cuadra de la Plaza	Minorista	360	2602 m2	6 m2	15612	202	8758
TOTAL							331	20755

Para el sector comercio se consideró el número de puestos para ambos mercados y el aforo total solo se consideró la población del mercado Merca Chacha; esto se consideró ya que este mercado se encuentra justo por donde pasa la ruta de conectividad y por esta razón va a tener más intervención con respecto al mercado Modelo; obteniendo un total de 12328 usuarios.

3.2.2.3. Potencial población usuaria respecto a los centros educativos.

Se logró determinar la potencial población usuaria a servir respecto a los centros educativos, multiplicando la cantidad de estudiantes de cada centro educativo (obtenidos de la página web de ESTADISTICA DE LA CALIDAD EDUCATIVA-ESCALE correspondiente al Ministerio de Educación) por el índice de uso de transporte público. Producto de este cálculo se obtuvo una potencial población usuaria de 2523 personas, dicho valor es la sumatoria de la potencial población usuaria de todos los centros educativos. Dicha potencial población usuaria se detalla a continuación:

Tabla 12

Población de centros educativos

POBLACIÓN INSTITUCIONES EDUCATIVAS						
I.E.	DIRECCION	NIVEL	POBLACION TOTAL	Uso de Transporte Público		
001 NIÑO JESUS DE PRAGA	JIRON JUNIN 979	Inicial - Jardín	253	142		
002 RAQUEL ROBLES DE ROMAN	JIRON JUNIN 697	Inicial - Jardín	232	130		
006 MARIA PALMIR SANCHEZ DE REATEGÜI	JIRON PUNO 261	Inicial - Jardín	116	65		
047	JIRON CRISTO REY S/N	Inicial - Jardín	33	19		
18001 MIGUEL RUBIO	JIRON LA MERCED 859	Primaria	244	137		
18001 MIGUEL RUBIO	JIRON LA MERCED 859	Secundaria	317	178		
18002 MARIA AUXILIADORA	JIRON PIURA S/N	Primaria	426	239		

POBLACIÓN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

I.E.	DIRECCION	NIVEL	POBLACION TOTAL	Uso de Transporte Público
18002 MARIA AUXILIADORA	JIRON PIURA S/N	Secundaria	335	188
18003 SANTA ROSA	JIRON SANTA ANA 1259	Primaria	103	58
18288 ISABEL LINCH DE RUBIO	JIRON GRAU 469	Inicial - Jardín	162	91
18288 ISABEL LINCH DE RUBIO	JIRON GRAU 469	Primaria	424	238
ANDRES BELLO	JIRON DOS DE MAYO 472	Básica Alternativa - Avanzado	94	53
BELEN	JIRON AREQUIPA 398	Inicial - Jardín	66	37
CEA - VIRTUAL	JIRON GRAU 469	Técnico Productiva - CETPRO	7	4
DAVID	JIRON SANTA ANA 1259	Básica Especial - PRITE	27	15
DIVINO SALVADOR	JIRON AYACUCHO 1130	Primaria	62	35
DIVINO SALVADOR	JIRON AYACUCHO 1130	Secundaria	166	93

POBLACIÓN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

I.E.	DIRECCION	NIVEL	POBLACION TOTAL	Uso de Transporte Público
DIVINO SALVADOR	JIRON AYACUCHO 1130	Inicial - Jardín	115	65
FELIX CASTRO CHAVEZ	JIRON SANTA ANA 1259	Básica Alternativa - Avanzado	59	33
INTERNACIONAL	JIRON TRIUNFO 1098	Técnico Productiva - CETPRO	39	22
SAN FRANCISCO DE ASIS - CHACHAPOYAS	JIRON AYACUCHO 203	Superior Tecnológica	30	17
SEMINARIO JESUS MARIA	JIRON CHINCHA ALTA 492	Secundaria	471	264
SEMINARIO JESUS MARIA	JIRON CHINCHA ALTA 492	Primaria	390	219
UN PASITO AL SABER	JIRON SALAMANCA 1390	Inicial - Jardín	72	40
028 MIGUELITO ALBERTO REYNA ZUBIATE	AVENIDA IV CENTENARIO 406	Inicial - Jardín	134	75
18255 LEONCIO PRADO	AVENIDA IV CENTENARIO 406	Primaria	121	68
TOTAL				2523

3.2.2.4. Potencial población usuaria respecto a los centros de salud.

La población de los centros de salud es un total de 48 personas que están estimando que usarán el transporte público.

Tabla 13

Población centros de salud

POBLACIÓN CENTROS DE SALUD				
CENTRO DE SALUD	LOCALIZACIÓN	TIPO	PERSONAL	Uso de Transporte Público (56.1%)
ESSALUD HIGOS URCO	CERCA A LA PLAZA DE ARMAS	SEGURO	85	48

3.2.2.5. Potencial población usuaria respecto al sector Universitario.

Se logró determinar la potencial población usuaria a servir respecto al sector Universitario gracias al conteo que posee la oficina de Dirección de Admisión y Registros Académicos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza respecto a estudiantes matriculados en el semestre 2023-I, conteo que se obtuvo previa solicitud a la mencionada oficina.

Dicho conteo posee los estudiantes matriculados en todas las facultades de nuestra casa de estudios en sus Sedes de Chachapoyas, Bagua, Rodríguez de Mendoza, lo cual para beneficio del presente estudio se tomó únicamente en consideración los alumnos matriculados en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza sede de Chachapoyas y luego a dicho valor se multiplico por el índice de uso del transporte público para el año 2023 (56.1%).Con lo cual se obtuvo una potencial población Universitaria de 2551 personas.

Tabla 14*Cálculo de la potencial población usuaria respecto al sector Universitario*

POBLACIÓN UNIVERSIDAD					
UNIVERSIDAD	SEDE	FACULTAD	ESTUDIANTES MATRICULADOS	Uso de Transporte Público (56.1%)	
UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA	CHACHAPOYAS	ARQUEOLOGÍA Y	200	112	
		CHACHAPOYAS	ANTROPOLOGIA CIENCIAS DE LA SALUD	883	495
			CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	728	408
	CHACHAPOYAS	DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS	286	160	
		CHACHAPOYAS	EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	307	172
	CHACHAPOYAS	INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL	599	336	
	CHACHAPOYAS	INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS	425	238	

POBLACIÓN UNIVERSIDAD				
UNIVERSIDAD	SEDE	FACULTAD	ESTUDIANTES MATRICULADOS	Uso de Transporte Público (56.1%)
		INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA		
	CHACHAPOYAS		340	191
	CHACHAPOYAS	MEDICINA	233	131
	CHACHAPOYAS	CEPRE	547	307
		TOTAL		2551

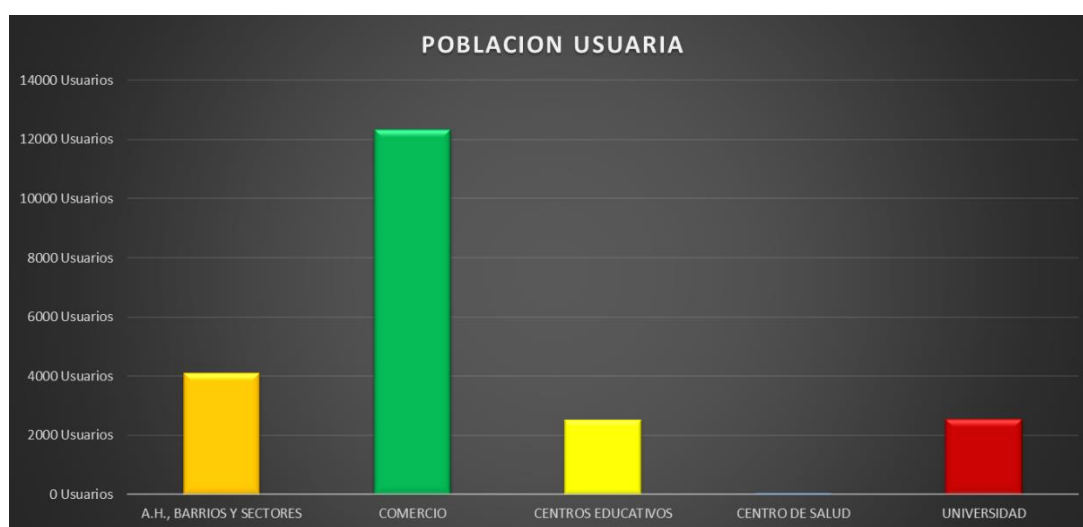
Una vez realizado el cálculo de todas las potenciales poblaciones usuarias a servir se obtuvo un total de 21558 personas correspondientes a los cinco sectores identificados previamente como se detalla a continuación:

Tabla 15
Potencial población total usuaria a servir

SETORIZACION	POBLACION USUARIA
A.H., BARRIOS Y SECTORES	4108 Usuarios
COMERCIO	12328 Usuarios
CENTROS EDUCATIVOS	2523 Usuarios
CENTRO DE SALUD	48 Usuarios
UNIVERSIDAD	2551 Usuarios
TOTAL	21558 Usuarios

Figura 50

Gráfico de la potencial población total usuaria a servir



En la figura 50 se comparó la población de los 5 sectores que se van a intervenir en el sistema de transporte público colectivo.

3.2.3. Lugares para la ubicación de paraderos.

Con la ayuda de la sectorización previa realizada, se logró identificar puntos claves para la ubicación de los paraderos, estos lugares fueron seleccionados en base a ciertas características establecidas previamente y a unas nuevas adquiridas durante las inspecciones in situ, dichas características fueron las siguientes.

- Lugares con mayor concentración de demanda usuaria.
- Lugares donde dos o más sectores se intercepten.
- Lugares que cuenten con suficiente espacio en los costados para la colocación de paraderos.

Además de estas características se tendrá en consideración que estos lugares posean entre ellos una distancia no menor a 300 metros y no mayor a 500 metros.

Los lugares que se determinaron se muestran en el **Anexo N°09**

3.2.4. Definición del tipo de mobiliario urbano.

Para la definición del tipo de mobiliario urbano a utilizar se tuvo como base las características de las calles que conforman la ruta de conectividad y las recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana del manual de viabilidad urbana “REDEVU”.

De esta manera se determinó las siguientes características de las calles que conforman nuestra ruta de conectividad:

- Calles no asfaltadas con amplia en los costados sección para la colocación de mobiliario urbano amplio (casetas con banquetas).
- Ciertas calles asfaltadas con amplia en los costados sección para la colocación de mobiliario urbano amplio (casetas con banquetas). Sin embargo, predominan calles asfaltadas con sección en los costados con medidas no mayores a 1.20 m (veredas).
- Altura de las edificaciones de un piso superior a tres metros.

Teniendo en cuenta estas características obtenidas y las recomendaciones del manual de viabilidad urbana “REDEVU” se definió que una caceta metálica elaborada de tubos cuadrados, sin banquetas y con cobertura de calamina transparente sea el mobiliario urbano a utilizar en los paraderos destinados a lo largo de nuestra ruta.

Figura 51

Mobiliario urbano seleccionado



3.2.5. Determinación de los puntos exactos para la ubicación de paraderos.

Previa identificaciones de los lugares más aptos donde podrían colocarse los paraderos se determinó los lugares exactos, esto realizando una inspección visual in situ a cada uno de estos lugares para de esta manera evaluar el lugar y definir el punto exacto donde se ubicará el paradero.

Dicha determinación de los puntos exactos para la ubicación de paraderos se realizó teniendo en cuenta las características establecidas previamente obteniendo los siguientes resultados:

- En la ruta de conectividad que cubre el tramo de la Ciudad Universitaria hacia el sector de Mogrovejo se logró ubicar 20 paraderos a lo largo de toda la ruta.
- En la ruta de conectividad que cubre el tramo del Sector Mogrovejo hacia la Ciudad Universitaria se logró ubicar 23 paraderos a lo largo de toda la ruta.

En total se determinó 43 paraderos los cuales cumplirán una gran función en el funcionamiento óptimo del sistema de transporte público colectivo.

Tabla 16*Cuadro resumen de la ubicación de paraderos (Mogrovejo – Ciudad Universitaria)*

PARADEROS EN LA RUTA DE TRANSPORTE PÚBLICO									
RUTA	N° PARADERO	UBICACIÓN	CATEGORIA	N° CARRILES	DIRECCION	TRAMO	DISTANCIA MAXIMA	PERSONAS	% DE USO
MOGROVEJO A CIUDAD UNIVERSITARIA	1	MC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C9	1-2	250	165	0.77%
	2	DC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C7	2-3	250	165	0.77%
	3	AC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C5	3-4	350	165	0.77%
	4	DC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C2	4-5	250	147	0.68%
	5	AC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C1	5-6	200	147	0.68%
	6	AC		1	JR. YANAYACU C2	6-7	250	147	0.68%
	7	AC		2	JR. ASUNCION C13	7-8	200	120	0.56%
	8	DC		2	JR. PUNO C3	8-9	250	443	2.05%
	9	DC		2	JR. PUNO C5	9-10	350	468	2.17%
	10	AC		1	JR. SANTO DOMINGO C6	10-11	150	351	1.63%
	11	DC		1	JR. BOLIVIA C8	11-12	200	346	1.60%
	12	AC		1	JR. BOLIVIA C7	12-13	250	616	2.86%
	13	DC		1	JR. DOS DE MAYO C10	13-14	350	376	1.74%
	14	DC		2	JR. DOS DE MAYO C11	14-15	200	376	1.74%

PARADEROS EN LA RUTA DE TRANSPORTE PÚBLICO

RUTA	N° PARADERO	UBICACIÓN	CATEGORIA	N° CARRILES	DIRECCION	TRAMO	DISTANCIA MAXIMA	PERSONAS	% DE USO
	15	AC		2	JR. DOS DE MAYO C13	15-16	250	3958	18.36%
	16	MC		2	JR. DOS DE MAYO C14	16-17	400	3958	18.36%
	17	DC		2	JR. TRES ESQUINAS C10	17-18	250	3958	18.36%
	18	DC		2	CRTA. VIA DE EVITAMIENTO C1	18-19	250	440	2.04%
	19	MC		2	CRTA. VIA DE EVITAMIENTO C2	19-20	250	389	1.80%
	20	AC		2	CRTA. VIA DE EVITAMIENTO C3	20-21	250	431	2.00%
	21	MC		2	JR. LOS ROSALES C5	21-22	600	389	1.80%
	22	AC		2	JR. LOS ROSALES C7	22-23	1250	1260	5.84%
	23	MC		2	CA. HIGOS URCO C5	-		2744	12.73%

Tabla 17*Cuadro resumen de la ubicación de paraderos (Ciudad Universitaria - Mogrovejo)*

PARADEROS EN LA RUTA DE TRANSPORTE PÚBLICO									
RUTA	N° PARADERO	UBICACIÓN	CATEGORIA	N° CARRILES	DIRECCION	TRAMO	DISTANCIA MAXIMA	PERSONAS	% DE USO
CIUDAD UNIVERSITARIA	1	MC		2	CA. HIGOS URCO C5 CA.	1-2	1000	2744	12.73%
	2	DC		2	UNIVERSITARI A C3	2-3	400	630	2.92%
	3	DC		2	JR. LOS ROSALES C7	3-4	600	630	2.92%
	4	MC		2	JR. LOS ROSALES C5 CRTA. VIA DE	4-5	250	389	1.80%
	5	DC		2	EVITAMIENTO C3 CRTA. VIA DE	5-6	350	431	2.00%
	6	DC		2	EVITAMIENTO C2 CRTA. VIA DE	6-7	200	389	1.80%
	7	MC		2	EVITAMIENTO C3	7-8	350	440	2.04%
	8	DC		2	JR. TRES ESQUINAS C10	8-9	250	5937	27.54%
	9	DC		2	JR. DOS DE MAYO C14	9-10	450	5937	27.54%
	10	DC		2	JR. DOS DE MAYO C12	10-11	500	376	1.74%

PARADEROS EN LA RUTA DE TRANSPORTE PÚBLICO

RUTA	N° PARADERO	UBICACIÓN	CATEGORIA	N° CARRILES	DIRECCION	TRAMO	DISTANCIA MAXIMA	PERSONAS	% DE USO
	11	AC		1	JR. GRAU C11	11-12	250	164	0.76%
	12	DC		1	JR. GRAU C7	12-13	400	992	4.60%
	13	AC		1	JR. TRIUNFO C11	13-14	300	767	3.56%
	14	AC		1	JR. PUNO C5	14-15	350	234	1.09%
	15	DC		2	JR. PUNO C1	15-16	300	563	2.61%
	16	AC		2	JR. AREQUIPA C2	16-17	250	147	0.68%
	17	DC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C1	17-18	300	147	0.68%
	18	DC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C3	18-19	350	147	0.68%
	19	DC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C6	19-20	400	165	0.77%
	20	MC		2	AV. ANGELA SABARBEIN C9	-		330	1.53%

A continuación, se muestran todos los paraderos distribuidos a lo largo de la ruta de conectividad en los **Anexos N° 10 y N° 11**

Así mismo se muestra la ubicación exacta de cada uno de los 43 paraderos obtenidos.

- **Tramo Ciudad Universitaria – Sector de Mogrovejo.**

Figura 52

Punto de ubicación exacta del paradero 1 – Calle Higos Urco cuadra 5



Figura 53

Punto de ubicación exacta del paradero 2 – Calle Universitaria cuadra 2



Figura 54

Punto de ubicación exacta del paradero 3 – Jr. Los Rosales cuadra 7



Figura 55

Punto de ubicación exacta del paradero 4 – Jr. Los Rosales cuadra 5



Figura 56

Punto de ubicación exacta del paradero 5 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 3



Figura 57

Punto de ubicación exacta del paradero 6 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 2



Figura 58

Punto de ubicación exacta del paradero 7 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 1



Figura 59

Punto de ubicación exacta del paradero 8 – Jr. Tres Esquinas cuadra 10



Figura 60

Punto de ubicación exacta del paradero 9 – Jr. Dos de Mayo cuadra 14



Figura 61

Punto de ubicación exacta del paradero 10 – Jr. Dos de Mayo cuadra 11



Figura 62

Punto de ubicación exacta del paradero 11 – Jr. Grau cuadra 10



Figura 63

Punto de ubicación exacta del paradero 12 – Jr. Grau cuadra 7



Figura 64

Punto de ubicación exacta del paradero 13 – Jr. Triunfo cuadra 11



Figura 65

Punto de ubicación exacta del paradero 14 – Jr. Puno cuadra 5



Figura 66

Punto de ubicación exacta del paradero 15 – Jr. Puno cuadra 1



Figura 67

Punto de ubicación exacta del paradero 16 – Jr. Arequipa cuadra 2



Figura 68

Punto de ubicación exacta del paradero 17 – Av. Ángela Sabarbein cuadra 1



Figura 69

Punto de ubicación exacta del paradero 18 – Av. Ángela Sabarbein cuadra 3

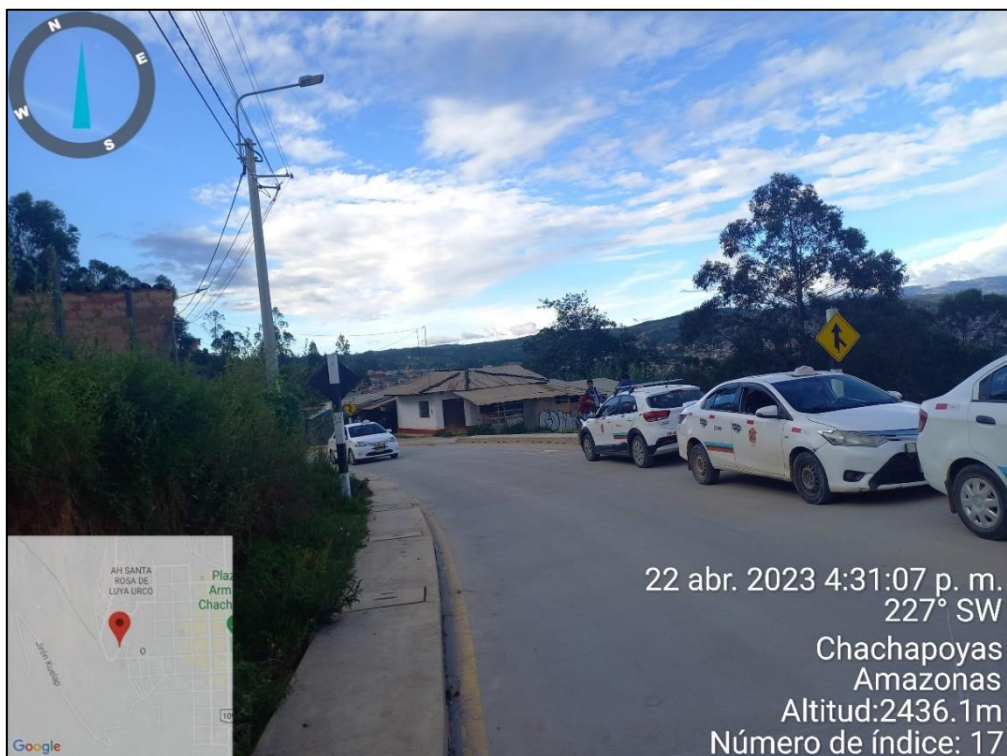


Figura 70

Punto de ubicación exacta del paradero 19 – Av. Angela Sabarbein cuadra 6

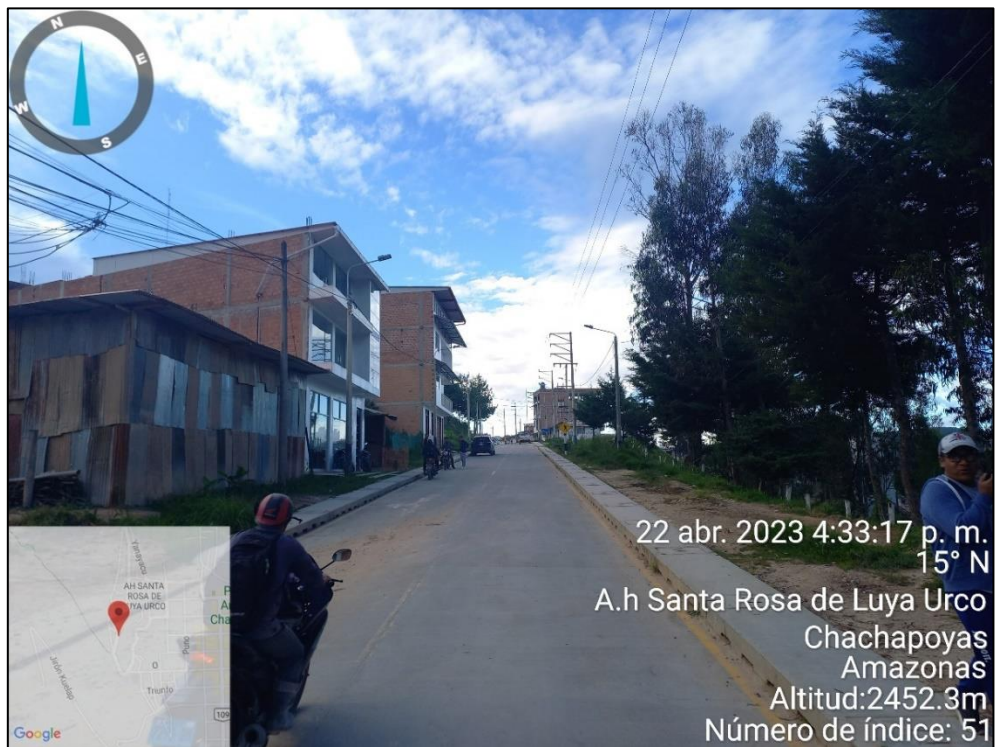
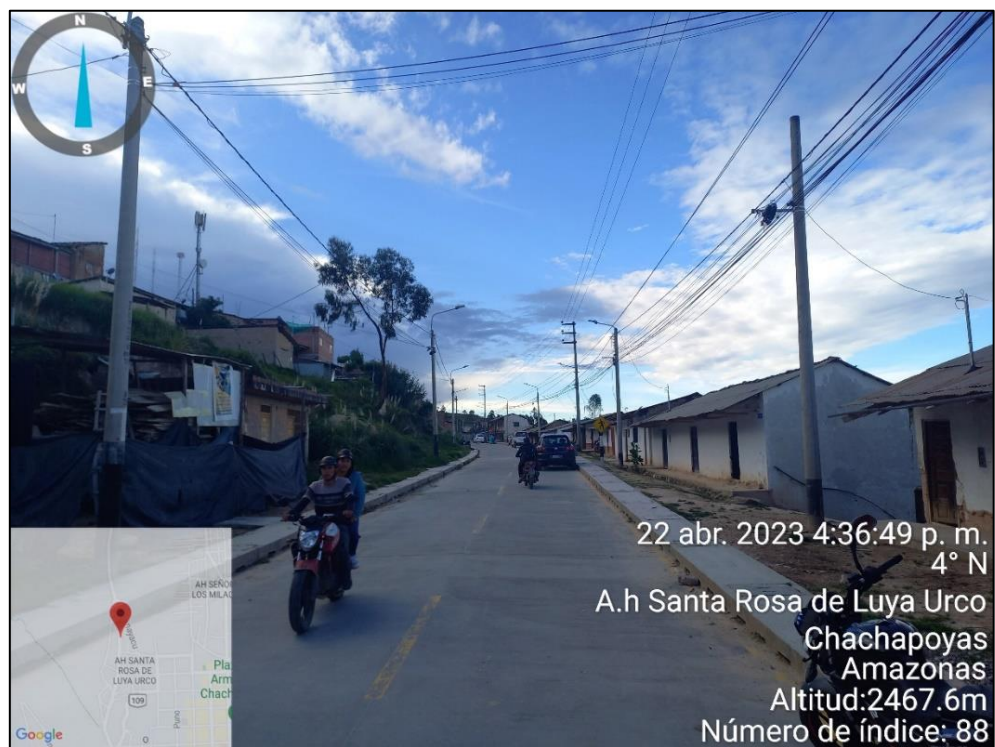


Figura 71

Punto de ubicación exacta del paradero 20 – Av. Angela Sabarbein cuadra 9



Tramo Sector de Mogrovejo - Ciudad Universitaria

Figura 72

Punto de ubicación exacta del paradero 1 – Av. Angela Sabarbein cuadra 9

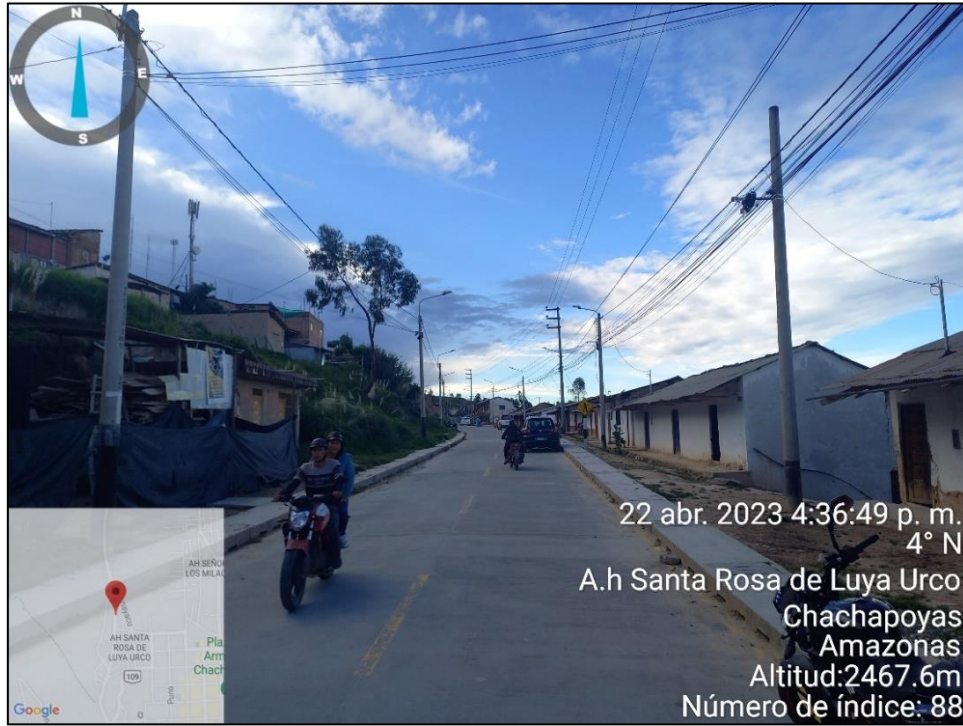


Figura 73

Punto de ubicación exacta del paradero 2 – Av. Angela Sabarbein cuadra 7

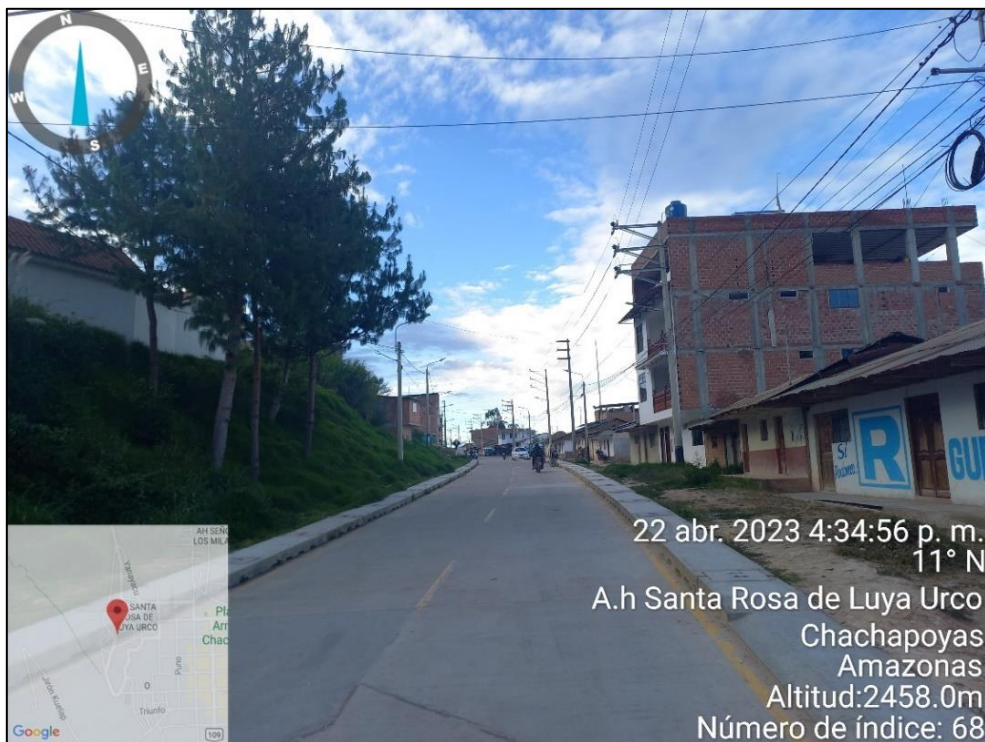


Figura 74

Punto de ubicación exacta del paradero 3 – Av. Angela Sabarbein cuadra 5

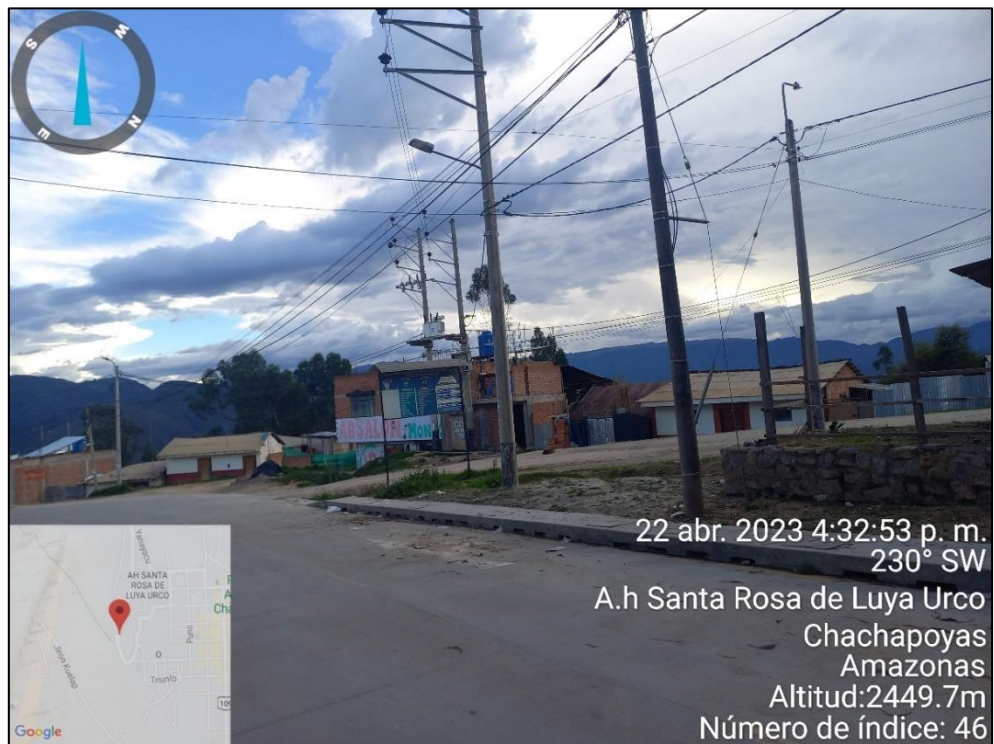


Figura 75

Punto de ubicación exacta del paradero 4 – Av. Angela Sabarbein cuadra 2



Figura 76

Punto de ubicación exacta del paradero 5 – Av. Angela Sabarbein cuadra 1



Figura 77

Punto de ubicación exacta del paradero 6 – Jr. Yanayacu cuadra 2

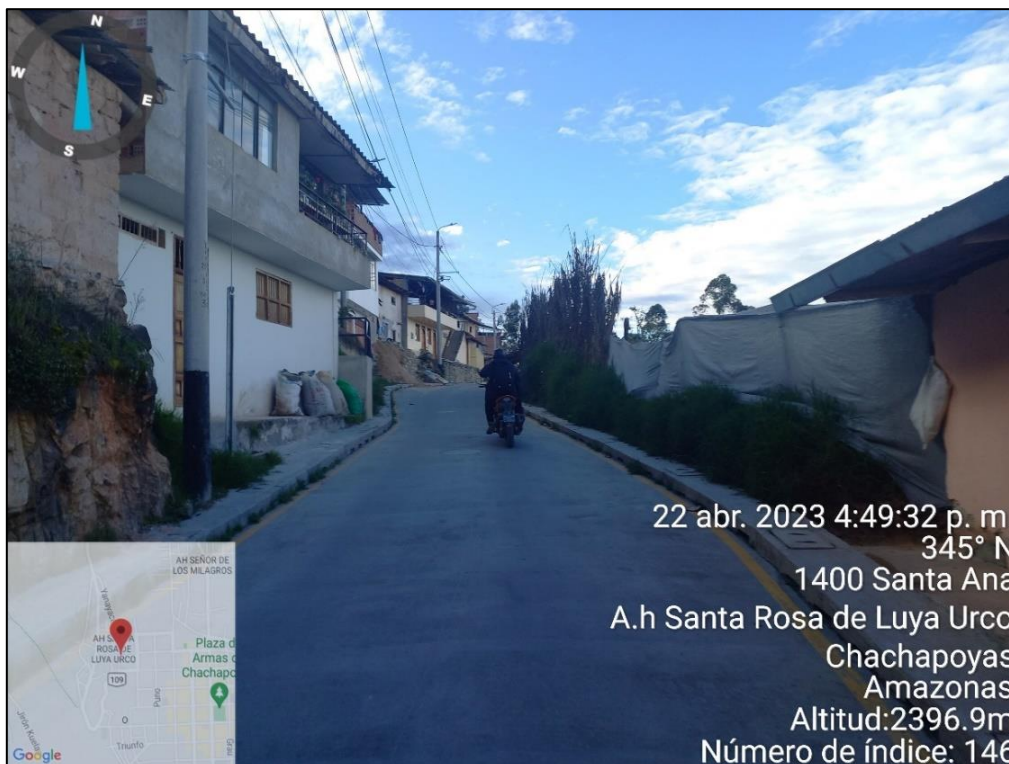


Figura 78

Punto de ubicación exacta del paradero 7 – Jr. Asunción cuadra 13



Figura 79

Punto de ubicación exacta del paradero 8 – Jr. Puno cuadra 3



Figura 80

Punto de ubicación exacta del paradero 9 – Jr. Puno cuadra 5



Figura 81

Punto de ubicación exacta del paradero 10 – Jr. Santo Domingo cuadra 6



Figura 82

Punto de ubicación exacta del paradero 11 – Jr. Bolivia cuadra 8



Figura 83

Punto de ubicación exacta del paradero 12 – Jr. Bolivia cuadra 7

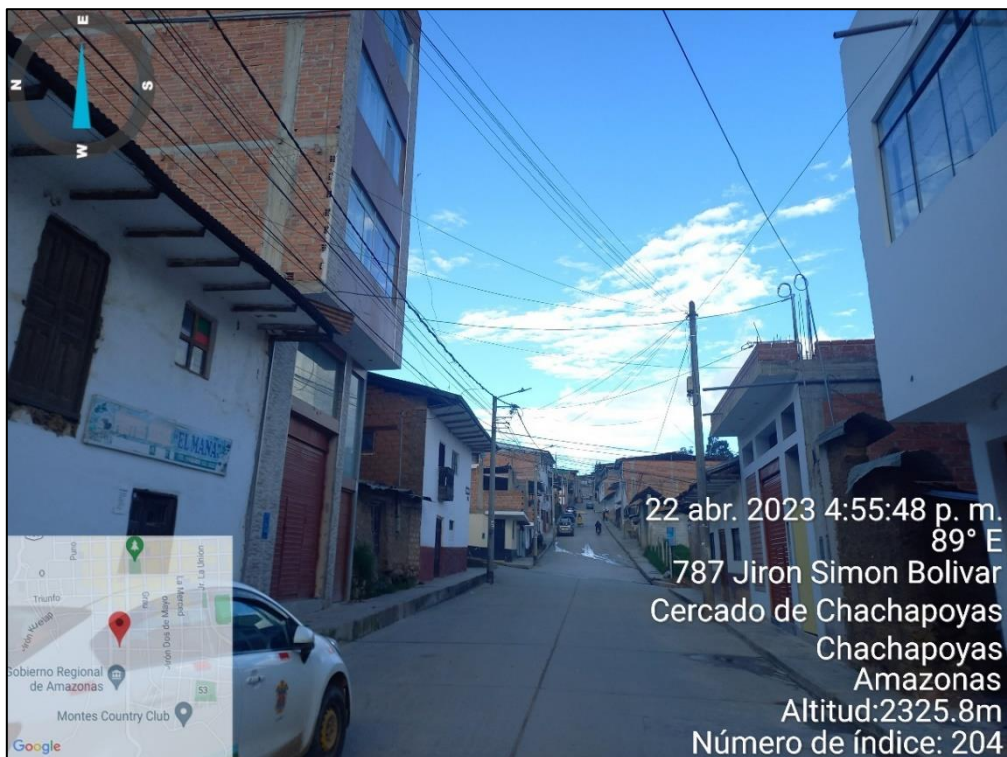


Figura 84

Punto de ubicación exacta del paradero 13 – Jr. Dos de Mayo cuadra 10



Figura 85

Punto de ubicación exacta del paradero 14 – Jr. Dos de Mayo cuadra 11



Figura 86

Punto de ubicación exacta del paradero 15 – Jr. Dos de Mayo cuadra 13

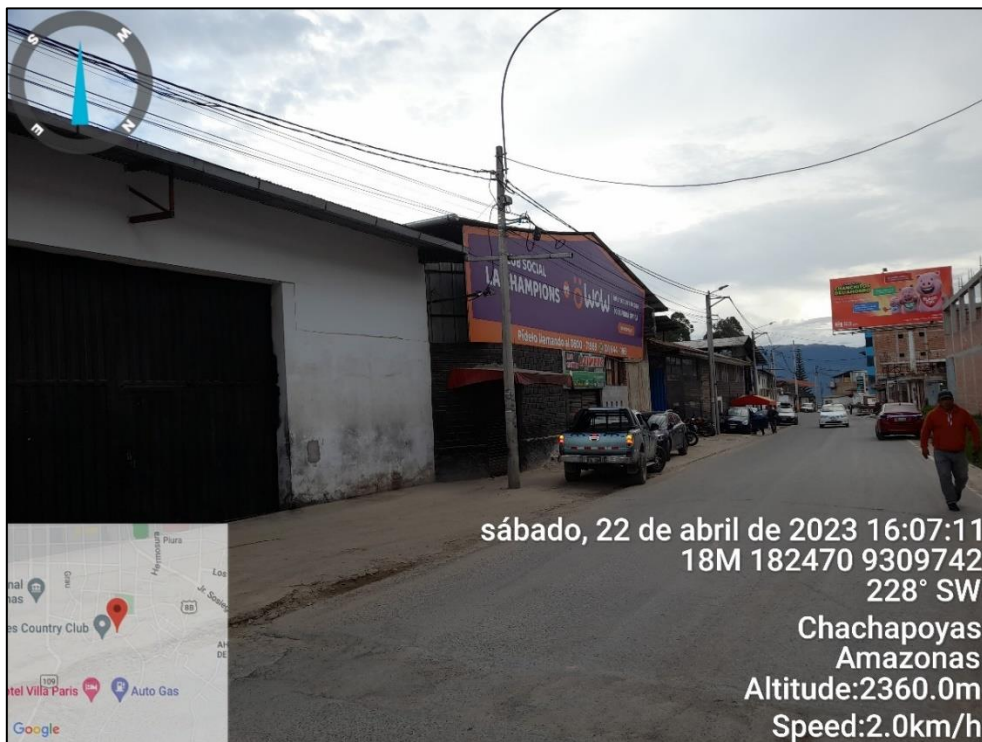


Figura 87

Punto de ubicación exacta del paradero 16 – Jr. Dos de Mayo cuadra 14

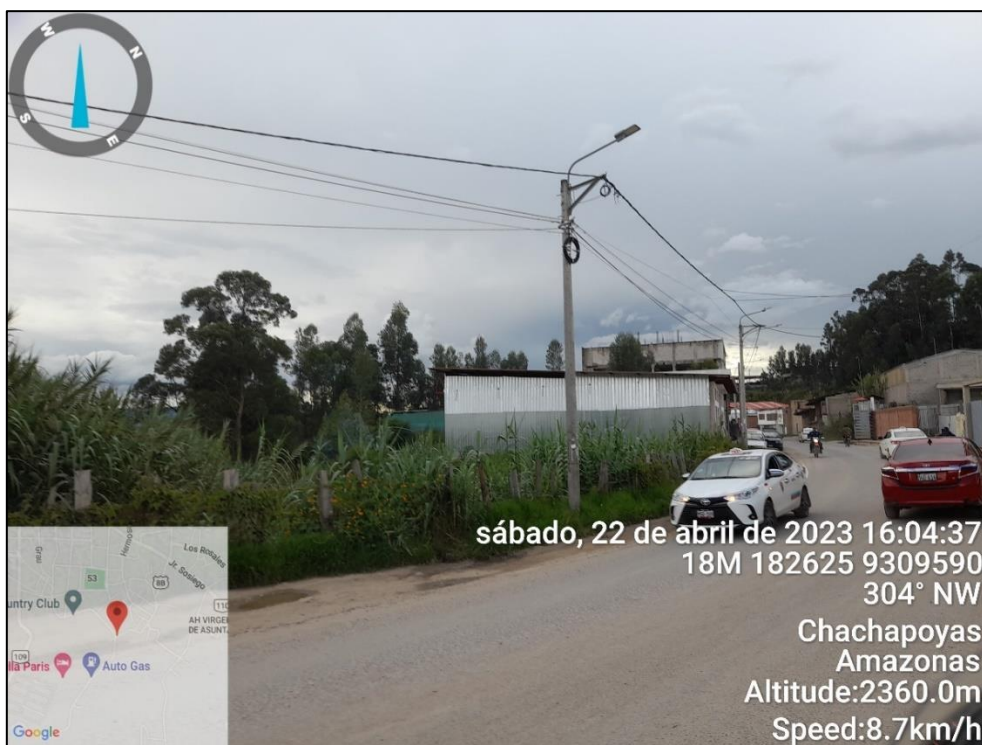


Figura 88

Punto de ubicación exacta del paradero 17 – Jr. Tres Esquinas cuadra 10



Figura 89

Punto de ubicación exacta del paradero 18 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 1



Figura 90

Punto de ubicación exacta del paradero 19 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 2



Figura 91

Punto de ubicación exacta del paradero 20 – Crta. Vía de Evitamiento cuadra 3



Figura 92

Punto de ubicación exacta del paradero 21 – Jr. Los Rosales cuadra 4

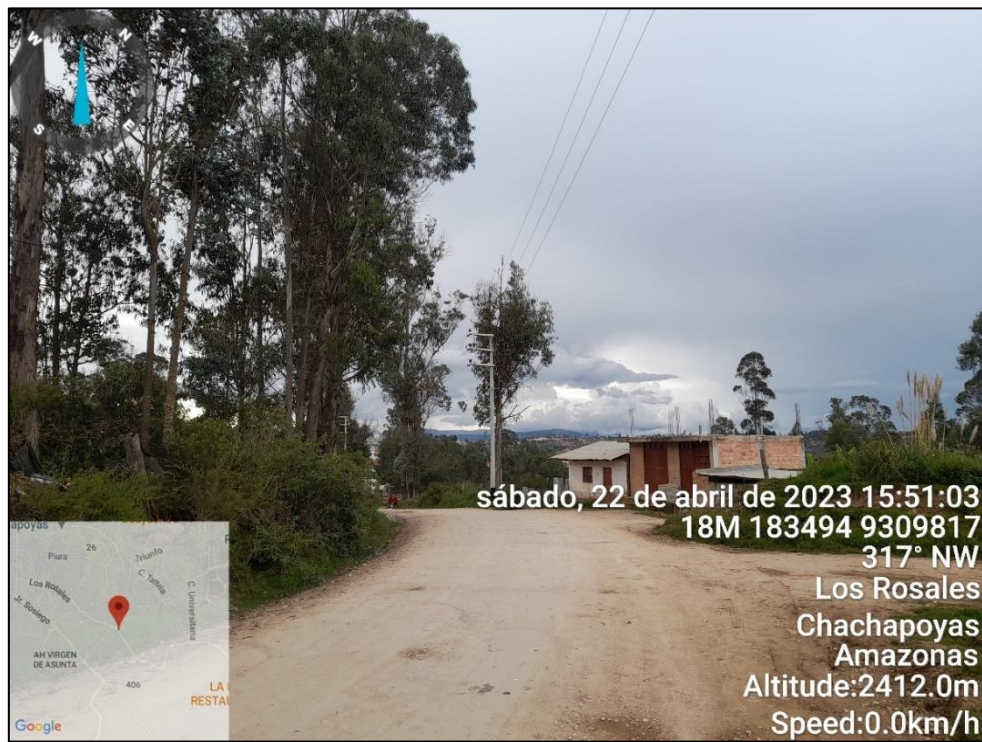


Figura 93

Punto de ubicación exacta del paradero 22 – Jr. Los Rosales cuadra 7



Figura 94

Punto de ubicación exacta del paradero 23 – Calle Higos Urco cuadra 5



3.3. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO.

3.3.1. Estudio del horario de sectores colindantes a la ruta.

Se determinó el horario de funcionamiento de los cinco sectores identificados en la ruta de conectividad en base a un estudio centrado en inicio y culminación de las actividades correspondientes a cada sector, complementándolo con la demanda (potencial población usuaria a servir) que presenta cada sector ante el servicio de transporte público colectivo

De dicho estudio se obtuvo los siguientes horarios de los sectores, los cuales son correspondientes a horarios de activación de los sectores, esto se refiere al horario en el que las personas se preparan para dirigirse a determinado sector y los horarios de culminación de labores de las personas en determinados sectores:

Tabla 18

Estudio del horario de los sectores colindantes a la ruta

ESTUDIO DEL HORARIO DE LOS SECTORES		
SECTOR	HORARIO DE ACTIVACION DE ACTIVIDADES DE LOS SECTORES	HORARIO DE CULMINACION DE ACTIVIDADES DE LOS SECTORES
POBLACIONAL (A.H., BARRIOS Y SECTORES)	6:00 a.m.	9:00 p.m.
COMERCIO	5:00 a.m.	7:30 p.m.
CENTROS EDUCATIVOS	6:30 a.m.	6:30 p.m.
CENTROS DE SALUD	6:30 a.m.	8:00 p.m.
UNIVERSITARIO	6:00 a.m.	9:00 p.m.

Tabla 19*Potencial población usuaria a servir*

SETORIZACION	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO (INICIO)	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO (FIN)	POBLACION USUARIA	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO (INICIO)	HORARIO DE FUNCIONAMIENTO (FIN)
A.H., BARRIOS Y SECTORES	06:00	21:00	4108	06:00	21:00
COMERCIO	05:00	19:30	12328	05:30	18:00
CENTROS EDUCATIVOS	06:30	18:30	2523	07:00	18:00
CENTRO DE SALUD	06:30	20:00	48	08:00	18:00
UNIVERSIDAD	06:00	21:00	2551	07:00	22:00

3.3.2. Determinación del horario de funcionamiento.

Para la determinación del horario de funcionamiento del sistema de transporte público se tuvo como fuente principal de análisis el estudio de los horarios de los sectores colindantes a la ruta, de dicho estudio se realizó un análisis en cuanto a los horarios de los sectores que iniciaban más temprano sus actividades y a los horarios de los sectores que culminaban más tarde sus actividades, este análisis se vio complementado con los valores de la potencial población usuaria a servir de cada sector, obteniendo el siguiente horario de funcionamiento:

Tabla 20

Horario de funcionamiento del sistema de transporte público

HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

HORA DE INICIO

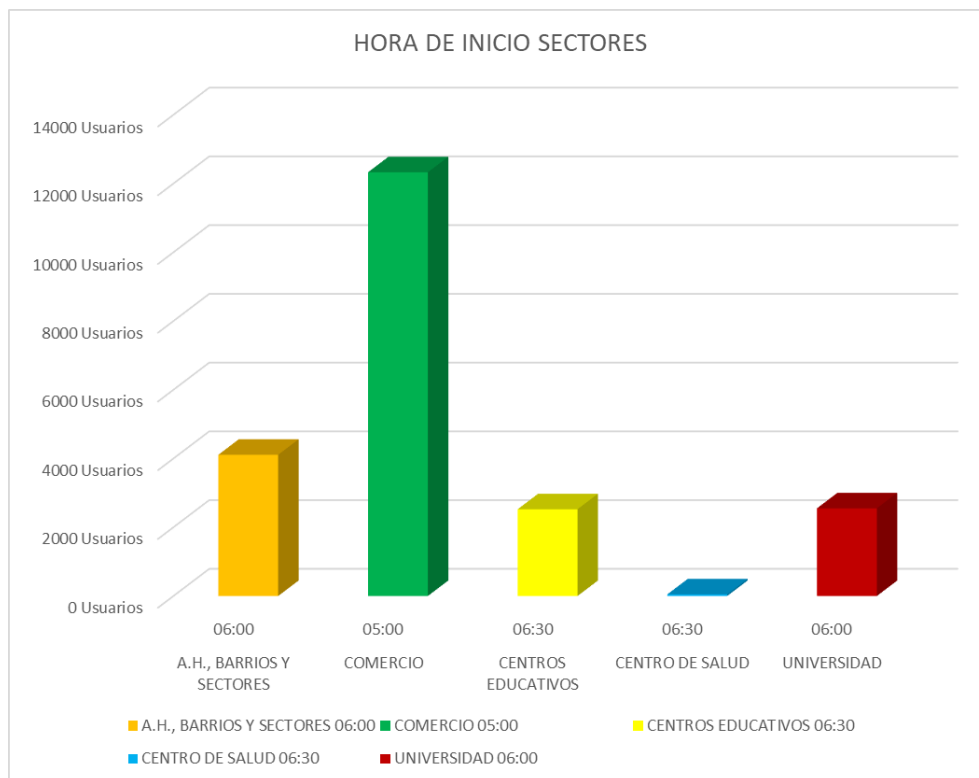
HORA DE CULMINACIÓN

6:00 a.m.

9:00 p.m.

Figura 95

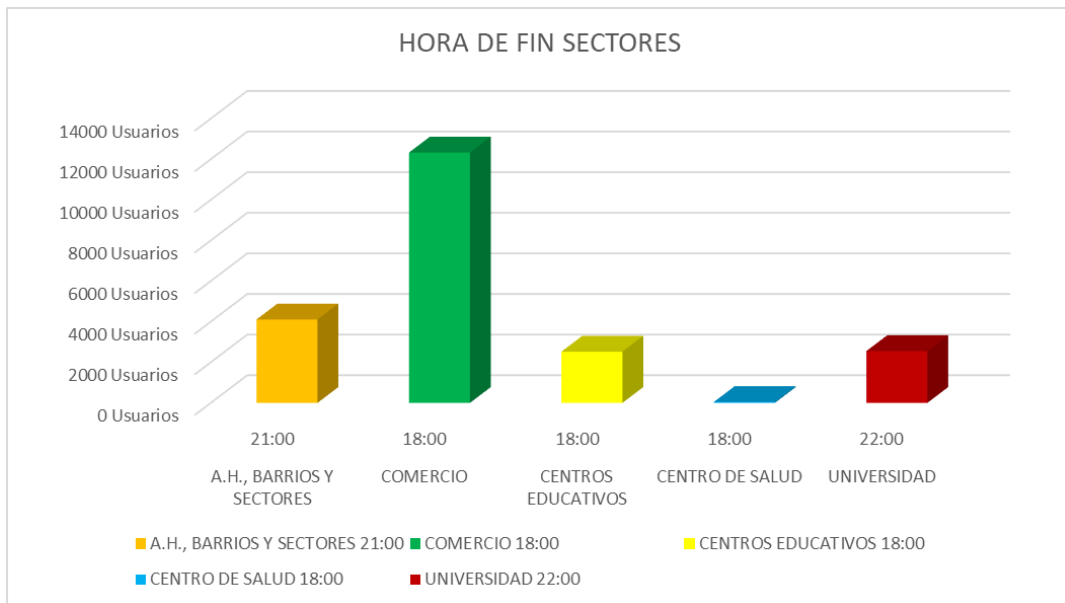
Hora de inicio de sectores según demanda potencial de usuarios



Se muestra la comparación de los horarios de inicio de los sectores según la demanda de la población usuaria; en este grafico se determina utilizar el horario de inicio del sector A.H. BARRIOS Y SECTORES; ya que este tiene mayor continuidad de uso del sistema con respecto al sector comercio.

Figura 96

Hora de fin de sectores según demanda potencial de usuarios



En el gráfico se muestra que el comercio tiene mayor demanda de población; pero al no ser una población continua, es decir que esta no usará constantemente el sistema de transporte público no se considera el horario final; por eso se determina al sector de A.H. BARRIOS Y SECTORES como horario de cierre del sistema de transporte público.

3.4. TIPO Y CANTIDAD DE VEHICULOS.

3.4.1. Determinación del tipo de vehículos

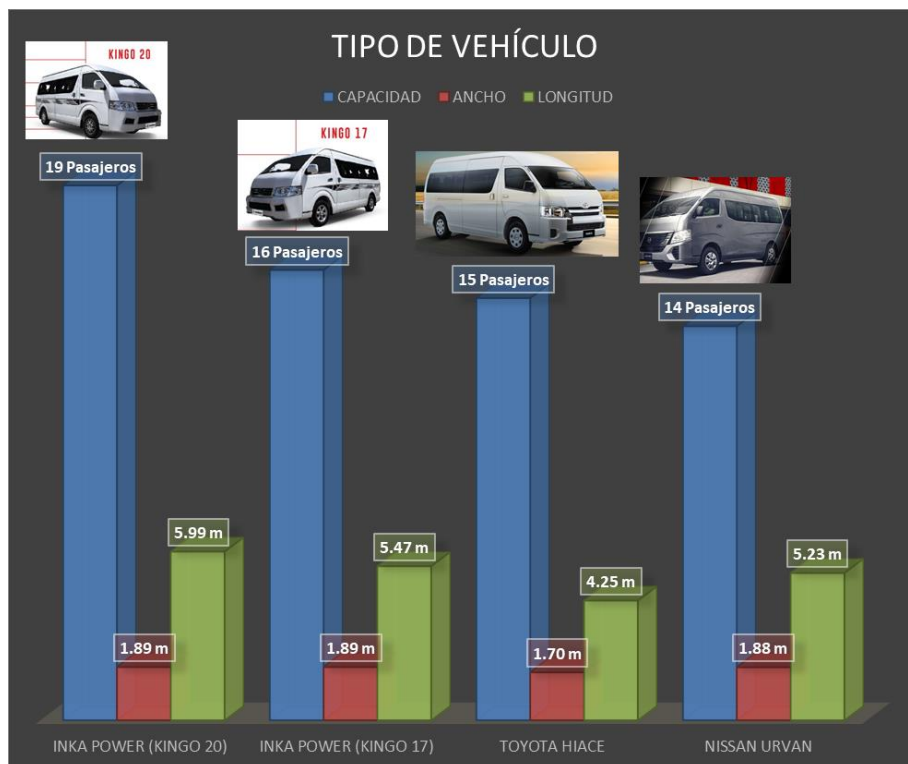
Se determinó distintos vehículos de categoría M que puedan circular en la ciudad transportando pasajeros; de todos ellos se pueden caracterizar por su capacidad, ancho y longitud.

Tabla 21
Tipos de vehículos

TIPO DE VEHICULO			
VEHÍCULO	CAPACIDAD	ANCHO	LONGITUD
INKA POWER (KINGO 20)	19 Pasajeros	1.89 m	5.99 m
INKA POWER (KINGO 17)	16 Pasajeros	1.89 m	5.47 m
TOYOTA HIACE	15 Pasajeros	1.70 m	4.25 m
NISSAN URVAN	14 Pasajeros	1.88 m	5.23 m

Figura 97

Comparación de características de los vehículos



En el gráfico se compara las características de los vehículos; los cuales para el sistema de transporte público propuesto se define al vehículo KINGO 20; por su característica de

mayor capacidad, esto ayudará a satisfacer el mayor porcentaje de la demanda de transporte.

3.4.2. Cantidad de vehículos

3.4.2.1. Determinación de los tiempos de ciclos de vehículos

Tabla 22

Tiempos de ciclo de un vehículo (Mogrovejo - Ciudad Universitaria)

Cálculo de tiempos de ciclo de un vehículo								
Tramo	Tiempo de recorrido	Tiempo de paradas	Cantidad de Paradas	Tiempo de Subida Y bajada de pasajeros	Tiempo de intersecciones	Tiempo de Operación	N° Semáforos	Tiempo de semáforo
Mogrovejo - Ciudad Universitaria	17.25 min	0.03 min	23 min	0.25 min	0.00 min	6 min	0 min	0.50 min
	Tiempo de ciclo de un vehículo							30.00 min

Tabla 23*Tiempo de ciclo de un vehículo (Ciudad Universitaria - Mogrovejo)*

Cálculo de tiempos de ciclo de un vehículo								
Tramo	Tiempo de recorrido	Tiempo de paradas	Cantidad de Paradas	Tiempo de Subida Y bajada de pasajeros	Tiempo de intersecciones	Tiempo de Operación	N° Semáforos	Tiempo de semáforo
Ciudad Universitaria - Mogrovejo	17.25 min	0.03 min	20 min	0.25 min	0.125 min	6 min	1 min	0.50 min
Tiempo de ciclo de un vehículo								29.00 min

Se definió los tiempos de circulación de un vehículo considerando el tramo de ida y vuelta; para realizar los cálculos se consideró un tiempo promedio de los viajes realizados en la ruta elegida; por lo que al considerar todos los tiempos que componen el ciclo de un vehículo, esto equivale a 30 min de recorrido máximo, esto determinará la cantidad de vehículos que circularán en el sistema de transporte público.

3.4.2.2. Determinación de la cantidad de vehículos

Tabla 24

Cálculo de cantidad de vehículos a circular

Cálculo de la cantidad de vehículos a circular								
Tiempo de ciclo	Intervalo de paso de vehículos	Cantidad de vehículos x viaje	Tiempo de funcionamiento del sistema	Cantidad. de viajes	Vehículos	Usuarios satisfechos	Demanda	% de Usuarios satisfechos
30 min	2 min	15	900 min	30	450	8550	21558	40%

Se calculó un total de 15 vehículos que circulan por la ruta por cada viaje en un tiempo máximo de 30 minutos; considerando el tiempo de funcionamiento del sistema de transporte público; se llega a estimar que circularán alrededor de 450 vehículos, abasteciendo el 40% de la demanda usuaria de los sectores seleccionados.

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó el planteamiento de una ruta de conectividad entre los sectores de Mogrovejo y la Ciudad Universitaria, la cual está prevista para el funcionamiento de un sistema de transporte público colectivo con todos sus componentes necesarios para un funcionamiento óptimo el cual ayude a solucionar los problemas de transporte existentes entre ambos sectores. Celi (2018) realizó un análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial con el objetivo de determinar qué características debe de poseer un sistema de transporte público óptimo. Finalmente, ambas investigaciones concluyen que un sistema de transporte público de calidad ayudaría a combatir los problemas que conlleva el uso del automotor privado.

Azami et. al (2021) realizaron un estudio referente a como las políticas de bajo costo promovía un mayor uso del transporte público en la ciudad de Oyama en Japón, con el objetivo de determinar la influencia que tenía el bajo costo de movilización en transporte público en el aumento o reducción de usuarios de dicho sistema. Ambas investigaciones concluyen que pagar una tarifa baja para moverse en transporte público entre determinados puntos resulta en una acogida significativa por parte de las personas, debido a que esto representa una posibilidad de transporte más accesible para la gran mayoría de ellas.

Mello & Rojas (2005) realizaron un estudio acerca del transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá, con el objetivo de identificar ciertas enseñanzas del transporte público colectivo de Curitiba-Brasil que contribuyan al mejoramiento del transporte público colectivo en Bogotá y demás países en vías de desarrollo. Ambas investigaciones concluyen que los principales desafíos y/o dificultades para proporcionar un sistema de transporte público colectivo de calidad y coordinado, radican en las tarifas únicas, las cuales son significativas en comparación a otros sistemas de transporte de pasajeros, una adecuada red de transporte e infraestructura.

Si bien es cierto el presente estudio posee similitudes con estudios realizados a nivel mundial, cabe mencionar que este tiene como resultado una propuesta de ruta de conectividad entre los sectores de estudio, los cuales poseen actualmente una ruta que las conecta por lo cual abre la posibilidad de una discusión respecto a que la nueva ruta propuesta sea la mejor, por ello se realizó la siguiente discusión de los elementos que conforman ambas rutas.

- La ruta de conectividad propuesta es la más apta respecto a la ruta actual para la conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad Universitaria, teniendo como indicador de estudio al tiempo de viaje (hh:mm:ss) en un vehículo tipo M, esto se puede apreciar en los tiempos de viaje de ambas rutas, debido a que la ruta de conectividad propuesta se recorre en un tiempo promedio de 17 minutos y 15 segundos en cambio la ruta de conectividad actual se recorre en un tiempo de 20 minutos y 52 segundos en el turno de la mañana, en el turno de la tarde la ruta de conectividad propuesta se recorre en un tiempo de 18 minutos y 04 segundos en cambio la ruta de conectividad actual se recorre en un tiempo de 22 minutos y 08 segundos, finalmente en el turno de la noche la ruta de conectividad propuesta se recorre en un tiempo de 16 minutos y 27 segundos en cambio la ruta de conectividad actual se recorre en un tiempo de 22 minutos y 09 segundos.

- La ruta de conectividad propuesta es la más apta respecto a la ruta actual para la conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad Universitaria, teniendo como indicador de estudio la velocidad de viaje (km/h) en un vehículo tipo M , esto se puede apreciar en la velocidad de viaje de ambas rutas, debido a que en la ruta de conectividad propuesta la velocidad de viaje es 24.75 km/h en cambio la ruta de conectividad actual la velocidad de viaje es 15.3 km/h en el turno de la mañana, en el turno de la tarde la velocidad de viaje ruta de conectividad propuesta es de 23 km/h en cambio la ruta de conectividad actual la velocidad de viaje es de 14.15 km/h, finalmente en el turno de la noche la velocidad de viaje ruta de conectividad propuesta es de 25.95 km/h en cambio en la ruta de conectividad actual la velocidad de viaje es de 13.95 km/h.

- La ruta de conectividad propuesta es la menos apta respecto a la ruta actual para la conectividad de los sectores de Mogrovejo y la ciudad Universitaria, teniendo como indicador de estudio la longitud de la ruta (distancia) (km), esto debido a que la ruta de conectividad propuesta posee una longitud de 7.1 km en cambio la ruta de conectividad actual posee una longitud promedio de 5.35 km.

Si bien es cierto la distancia de la ruta de conectividad propuesta es mayor a la actual, esto se compensa enormemente si se complementa con los otros dos indicadores, debido a que la ruta de conectividad propuesta a pesar de ser más 1.75 km más extensa se recorre en un tiempo menor respecto a la ruta de conectividad actual, y la velocidad que alcanzan las unidades vehiculares es mayor en la ruta de conectividad propuesta que en la ruta de conectividad actual.

Si tomamos como elemento de discusión la tarifa que deberán abonar las personas por el transporte vehicular a través de una de las dos rutas, la ruta de conectividad propuesta cuenta con ventaja frente al costo del viaje que posee la actual ruta de conectividad, esto debido a que por una ruta de conectividad por la cual circulará un transporte público colectivo suele tener un precio significativo a abonar, lo cual frente a las tarifas elevadas que cobran los del servicio de transporte de personas existente en la ciudad de Chachapoyas resulta más conveniente y mucho más accesible para el gran número de personas el viaje mediante el sistema de transporte público colectivo.

V. CONCLUSIONES

- Se logró determinar las calles que conformaran la ruta de conectividad entre los sectores de Mogrovejo y la ciudad Universitaria, seleccionando para su conformación calles con secciones amplias, calles con una superficie óptima para el tránsito de vehículos y calles que eviten el paso por paraderos existentes; para posteriormente determinar los indicadores de la ruta de conectividad propuesta y la ruta de conectividad actual para corroborar la viabilidad que posee la creación de dicha nueva ruta en base a tres indicadores de estudio tales como la velocidad de viaje, longitud de ruta y tiempo de viaje.
- Se logró determinar los sectores colindantes a la ruta de conectividad, para que estos sean la base de la determinación de la potencial población usuaria a servir con lo cual en un posterior análisis y visitas in situ se determinó los puntos exactos donde se ubicarán las cacetas de los paraderos de la ruta de conectividad; de los cuales se ha considerado un total de 23 paraderos para el tramo MOGROVEJO – CIUDAD UNIVERSITARIA y 20 paraderos para el tramo CIUDAD UNIVERSITARIA – MOGROVEJO.
- Se logró determinar el horario de funcionamiento del sistema de transporte público colectivo basado en el estudio de horarios de los sectores colindantes a la ruta y a la potencial población usuaria que estos poseen; considerando estos criterios se eligió que el sistema de transporte público colectivo empezará a funcionar a las 6:00 am y culminará sus labores a las 9:00 pm; teniendo un total de 15 horas de funcionamiento continuo.
- Se logró determinar el tipo y cantidad de vehículos a circular en la ruta de conectividad, considerando un vehículo de categoría M de la marca KINGO 20 con la capacidad de llevar hasta 19 pasajeros; además se considera que en todo el horario de funcionamiento del sistema de transporte público colectivo circularán un total de 450 vehículos, para que durante las horas de funcionamiento del sistema haya escases de vehículos a lo largo de toda la ruta de conectividad y se pueda satisfacer la demanda de la población.
- Finalmente, como conclusión general del presente estudio se logró determinar la ruta de conectividad más favorable entre los sectores de Mogrovejo y la ciudad Universitaria, y se logró realizar los estudios, cálculos, análisis necesarios para que dicha ruta de conectividad cuente con los componentes necesarios para el funcionamiento óptimo de un sistema de transporte público colectivo.

VI. RECOMENDACIONES

- Respaldo por los resultados obtenidos en la presente investigación los cuales son positivos y alentadores, se recomienda analizar la posibilidad de interconectar más otros sectores de la ciudad de Chachapoyas para que la posibilidad de acceso al sistema de transporte público sea una realidad para la mayor parte de la población de Chachapoyas.
- Se recomienda que la Municipalidad Provincial de Chachapoyas sea el órgano encargado de la administración y del control del sistema de transporte público para que lo administre en base a la necesidad y en beneficio de las personas, y que no se deje a libre administración por alguna entidad particular que haga de dicho sistema un negocio en lugar de una solución para la población de Chachapoyas.
- Se recomienda que los posibles beneficios económicos que se pueda obtener de la aplicación del presente estudio se utilicen en el mejoramiento de ciertas calles de la ruta de conectividad para que esta funcione en condiciones cuasi ideales y brinde un servicio acorde de lo que merece la población de Chachapoyas.
- A los estudiantes y profesionales de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza y a la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, se recomienda que realicen estudios con el objetivo de evaluar la viabilidad de conectar todos los sectores de la ciudad de Chachapoyas mediante un sistema de transporte público colectivo, teniendo como base la ruta de conectividad determinada en el presente estudio de la cual se pueden desprender nuevas rutas que ayuden a lograr el objetivo antes mencionado, logrando así que la ciudad de Chachapoyas cuente con un servicio de transporte colectivo óptimo el cual beneficie y mejore la calidad de vida de las personas.
- Se recomienda a estudiantes, profesionales, entidades y público general interesado en el tema en el que centra nuestra investigación que se realicen acciones frente a los problemas que presenta el actual sistema de transporte público colectivo, los cuales si no se hace nada al respecto, con el paso de los años dichos problemas irán empeorando cada vez más como se ha visto estos últimos años, hasta llegar a un colapso del sistema de transporte público en la ciudad de Chachapoyas esto gracias a un congestionamiento vehicular nunca antes visto y una contaminación ambiental excesiva producto de las abundantes unidades vehiculares.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkharabsheh, A., Moslem, S., Oubahman, L., & Duleba, S. (2021). An integrated approach of multi-criteria decision-making and grey theory for evaluating urban public transportation systems. *Sustainability*, 13(5), 2740. <https://doi.org/10.3390/su13052740>

Azami, T., Nakagawa, K., & Taniguchi, A. (2021). Effect of low-cost policy measures to promote public transport use: A case study of Oyama City, Japan. *Sustainability*, 13(11), 6160. <https://doi.org/10.3390/su13116160>

Bojic, I., Kondor, D., Tu, W., Mai, K., Santi, P., & Ratti, C. (2021). Identifying the potential for partial integration of private and public transportation. *Sustainability*, 13(6), 3424. <https://doi.org/10.3390/su13063424>

Celi, S. F. (2018). Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. *Revista ESPACIOS*, 39(18).
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n18/18391810.html>

Cubas, M., & Lethelier, P. (2016). Propuesta urbana del transporte público en la ciudad de Cajamarca. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.

Gallego, A. O. (2022). Transporte público: tasa de penetración 2017-2026. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/1012265/tasa-de-penetracion-del-transporte-publico-en-el-mundo/>

Garcia-Schilardi, M. E. (2014). Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social. *Bitácora urbano territorial*, 24(1), 34-40. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/35342>

Ge, L., Sarhani, M., Voß, S., & Xie, L. (2021). Review of transit data sources: Potentials, challenges and complementarity. *Sustainability*, 13(20), 11450. <https://doi.org/10.3390/su132011450>

Gómez, J. A. M. (2019). Análisis de cobertura, mediante accesibilidad geográfica, para sistemas de paraderos de transporte público colectivo urbano.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69675>

Muguira, A. (2018). ¿Qué es la investigación descriptiva? Question Pro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS. (2013). PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS VOLUMEN II. Gob.pe.

https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/PDU_MUNICIPALIDADES/CHACHAPOYAS/TOMO%20I.pdf

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS. (2015). PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2015-2018.

https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/193/PLAN_193_2015_PEI-2015-2018-2.PDF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA. (2011). PLAN REGULADOR DE RUTAS URBANAS E INTERURBANAS DE PASAJEROS PARA LA CIUDAD DE PIURA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA GERENCIA TERRITORIAL Y DE TRANSPORTE OFICINA DE TRANSPORTE Y CIRCULACION VIAL. https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/PR_MUNICIPALIDADES/PIURA/PR_RUTAS_PIURA.pdf

Pasco-Font, R. L. U., Fernández, J. L. B., & de León Salas, O. P. (2011). Los beneficios indirectos en la infraestructura vial y la conectividad urbana. Gob.pe. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/A7868C219572D5FA0525782C0073F0D5/\\$FILE/InfraestructuraConectividadUrbana-PolicyBrief.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/A7868C219572D5FA0525782C0073F0D5/$FILE/InfraestructuraConectividadUrbana-PolicyBrief.pdf)

Rabaza Giner, J. (2009). Tamaño vehicular óptimo para el servicio de transporte público de superficie [Universidad Politécnica de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/2099.1/8462>

Restrepo, P. L. A., & Sepúlveda, L. F. M. (2011). UN MÉTODO COMPUTACIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE RUTAS ÓPTIMAS EN SISTEMAS VIALES. *Dyna*, 78(167), 112-121. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25773>

Rojas Parra, F., & Mello Garcias, C. (2005). El transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá. *Revista de ingeniería*, 21, 106-115. <https://doi.org/10.16924/revinge.21.11>

Rozas, P., & Figueroa, O. (2006). Conectividad Ámbitos de Impacto y Desarrollo Territorial: Análisis de Experiencias Internacionales. United Nations.

Santos y Ganges, L., & De las Rivas Sanz, J. L. (2017). Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidad y movilidad. *Ciudades*, 11, 13-32. <https://doi.org/10.24197/ciudades.11.2008.13-32>

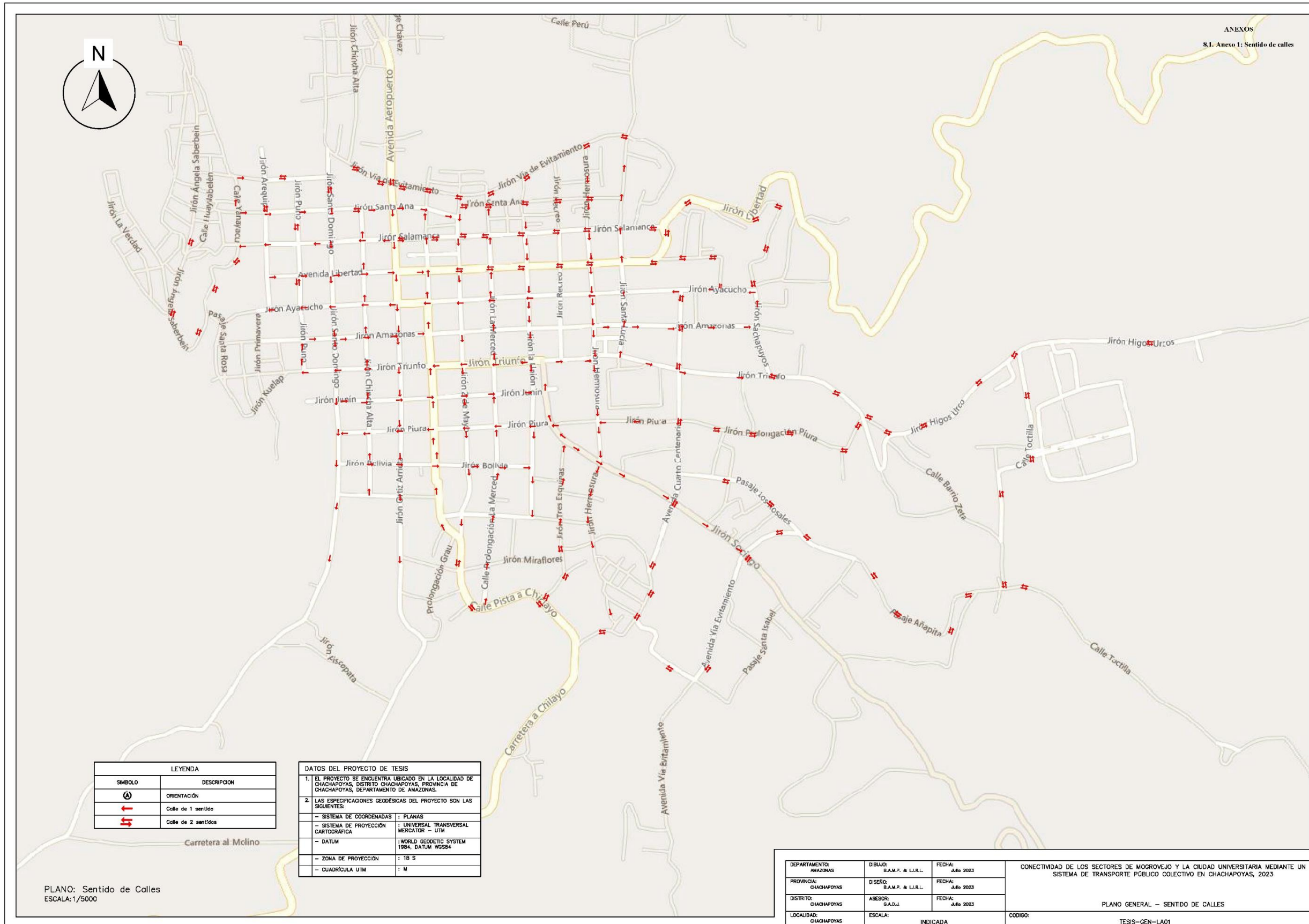
Serna-Uran, C. A., García-Castrillón, J. A., & Flórez-Londoño, O. (2016). Análisis de Rutas de Transporte de Pasajeros Mediante la Herramienta Network Analyst de Arcgis. Caso Aplicado en la Ciudad de Medellín. *Ingenierías USBmed*, 7(2), 89-95. <https://doi.org/10.21500/20275846.2631>

Sholz, J. V. (1984). MANUAL DE VIALIDAD URBANA VOLUMEN 3. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA. http://www.sectra.gob.cl/contenido/biblioteca/documentos/REDEVU_1.zip

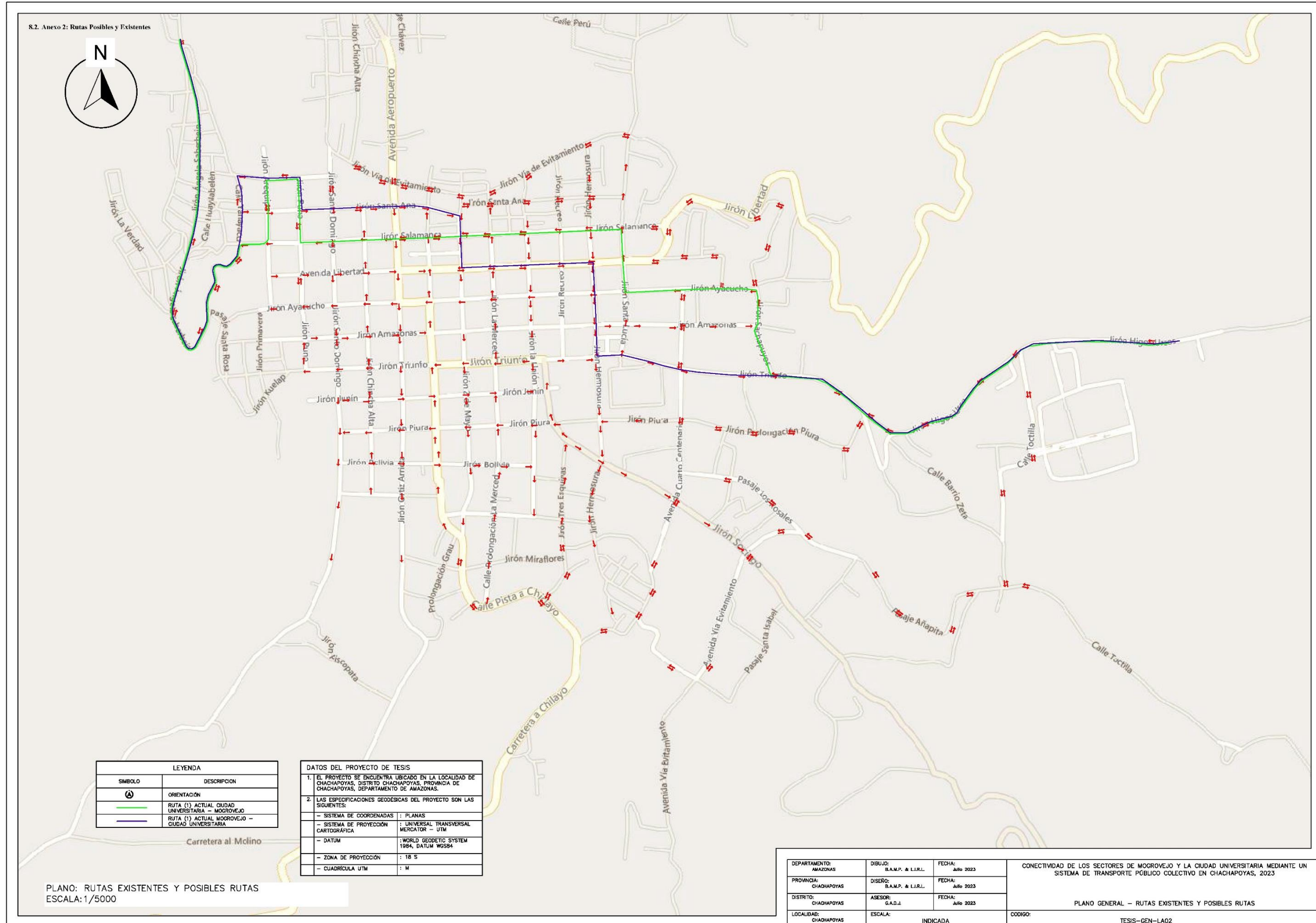
Villegas, J. M., Rodríguez, C. P., Uribe, K. A., & Ramírez, J. V. (2014). Impacto de fenómenos naturales en la confiabilidad de vías de transporte interurbanas: Caso aplicado a una red vial colombiana.

VIII. ANEXOS

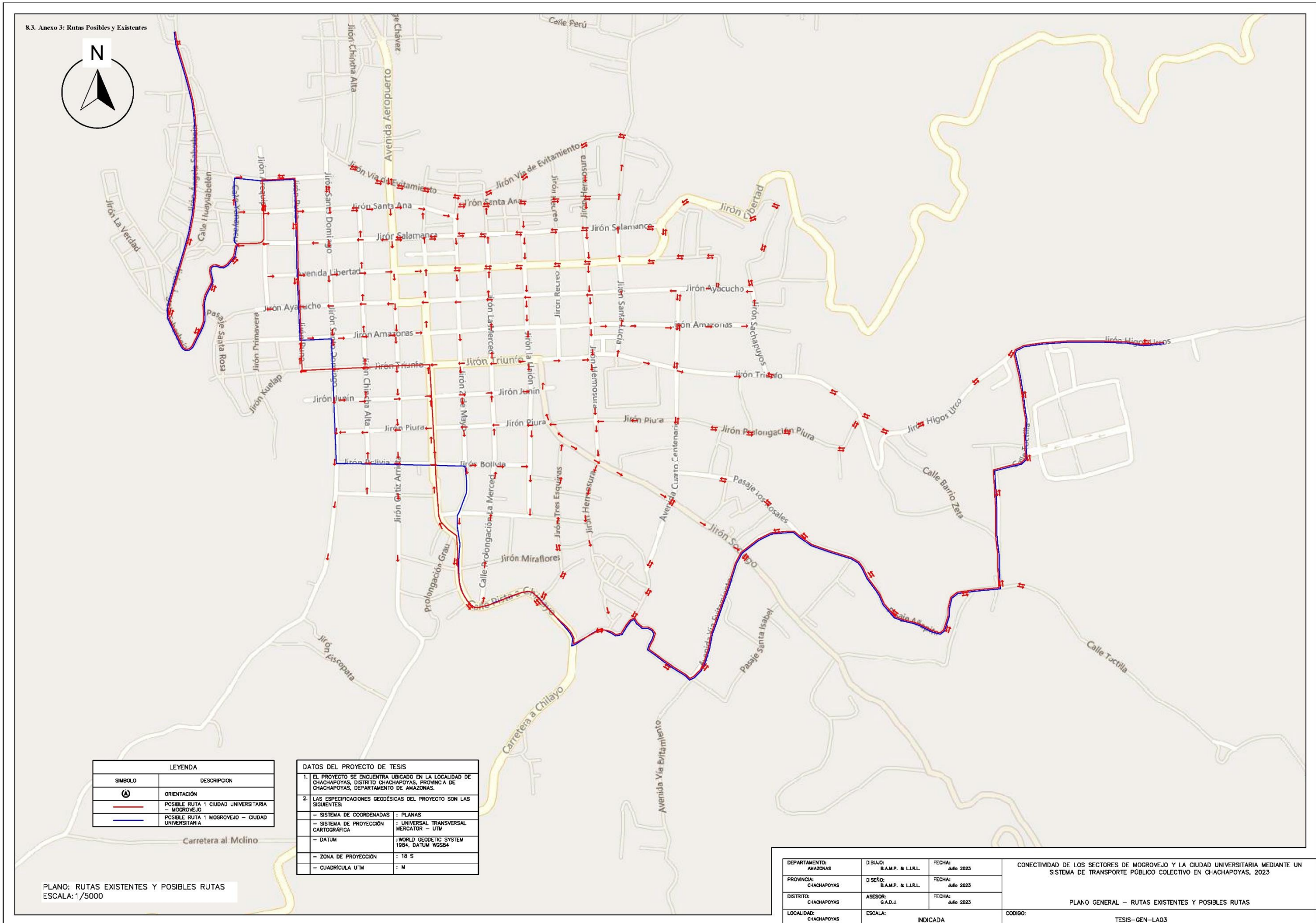
8.1. Anexo 1: Sentido de calles



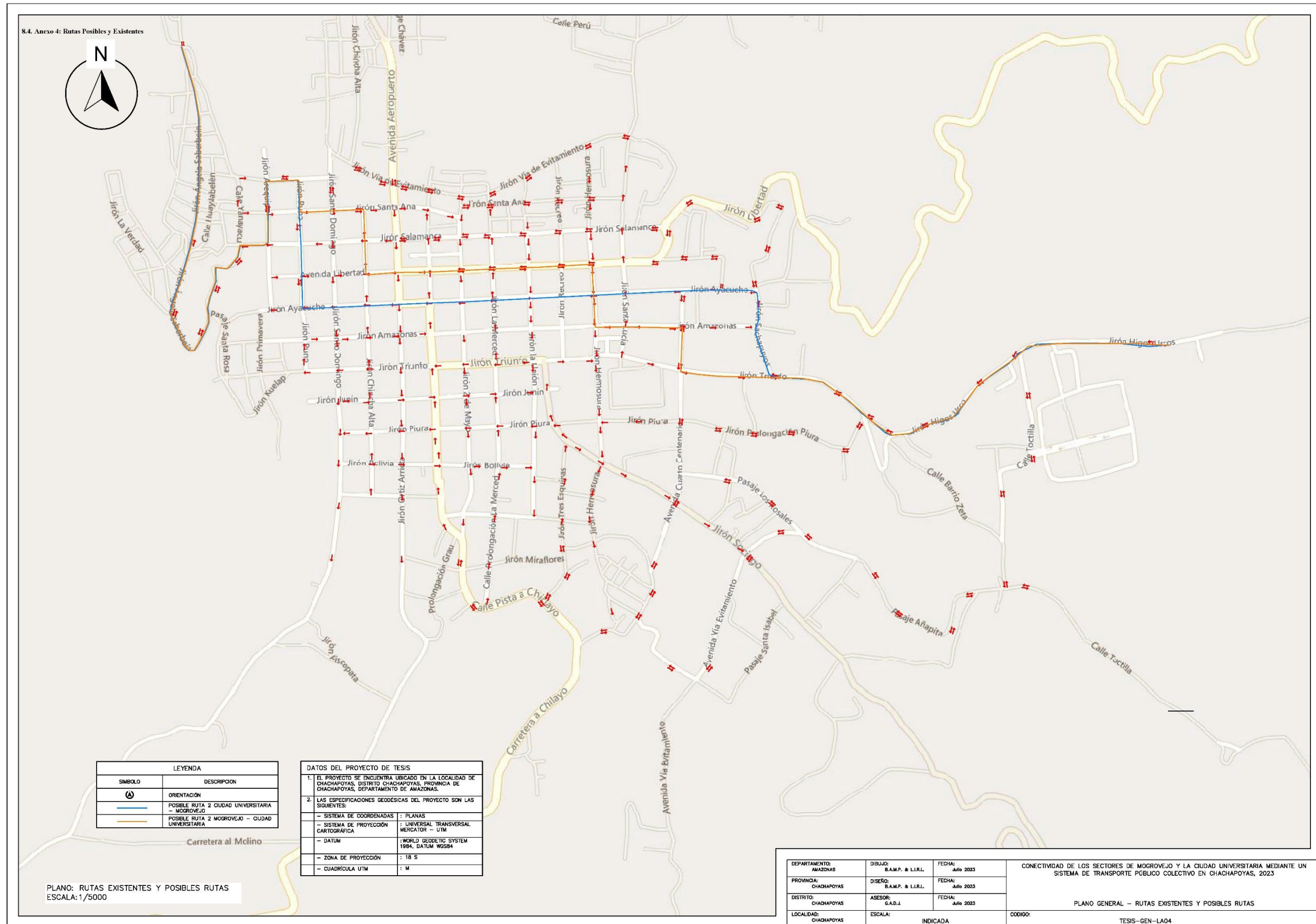
8.2. Anexo 2: Rutas Posibles y Existentes



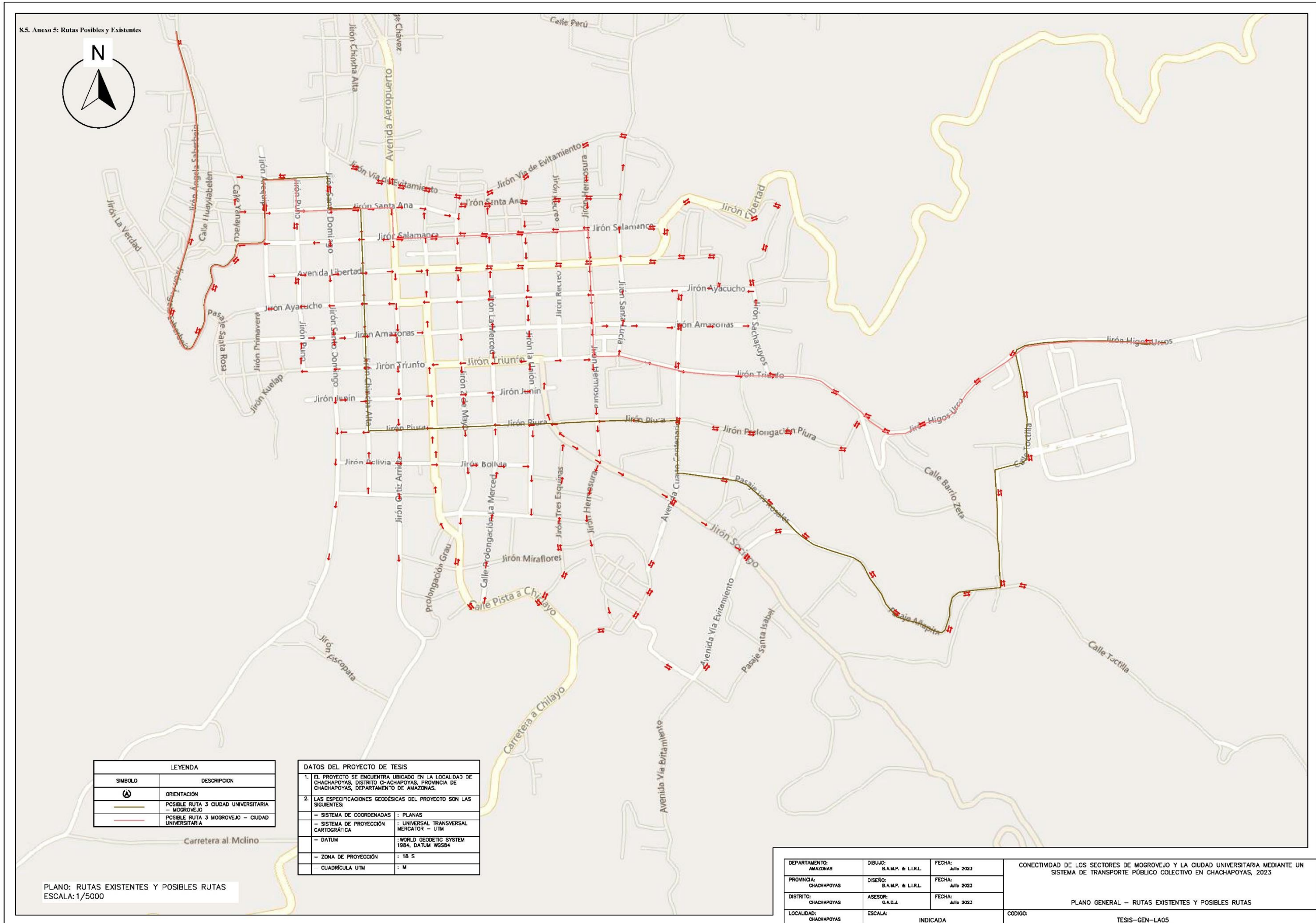
8.3. Anexo 3: Rutas Posibles y Existentes



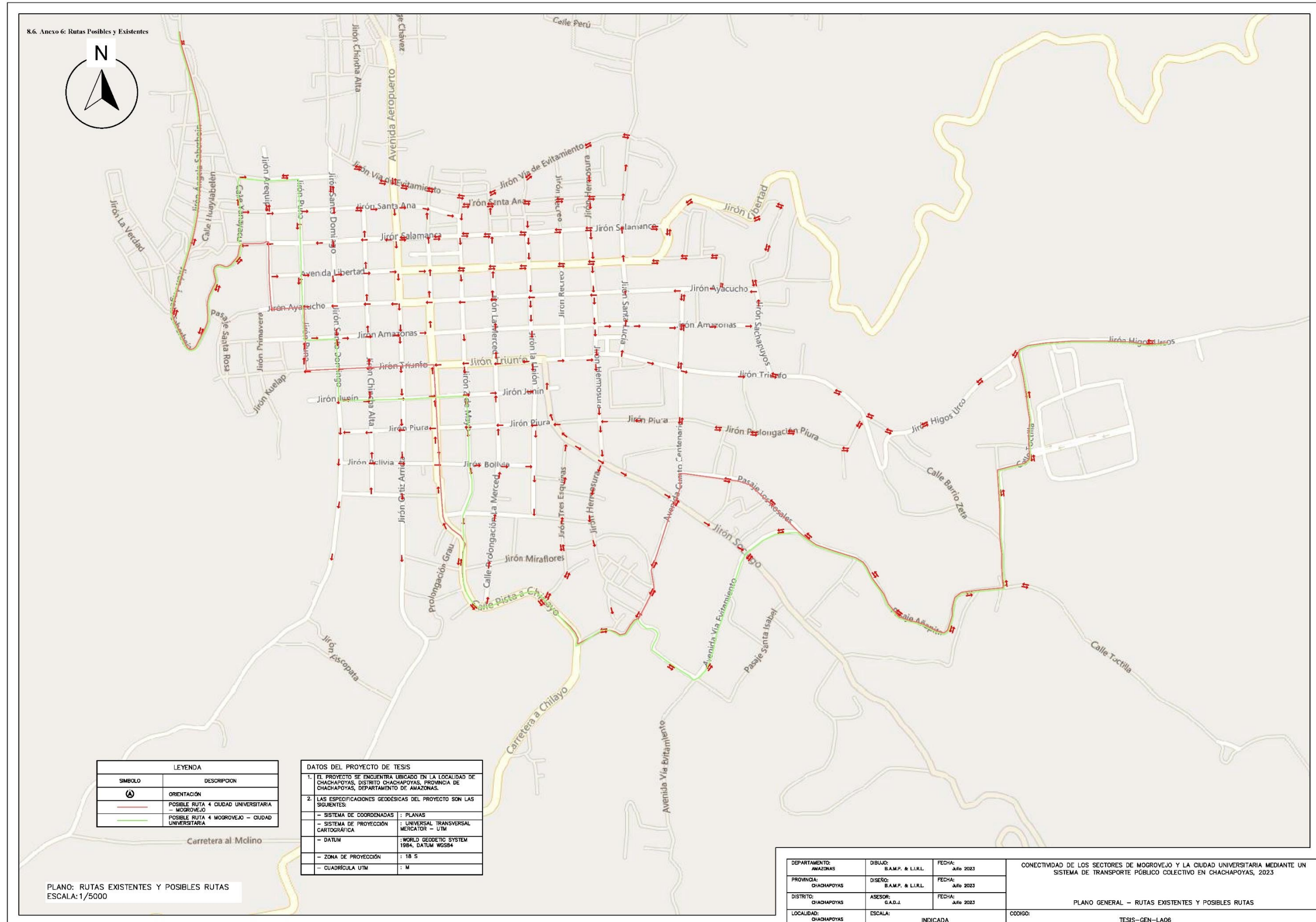
8.4. Anexo 4: Rutas Posibles y Existentes



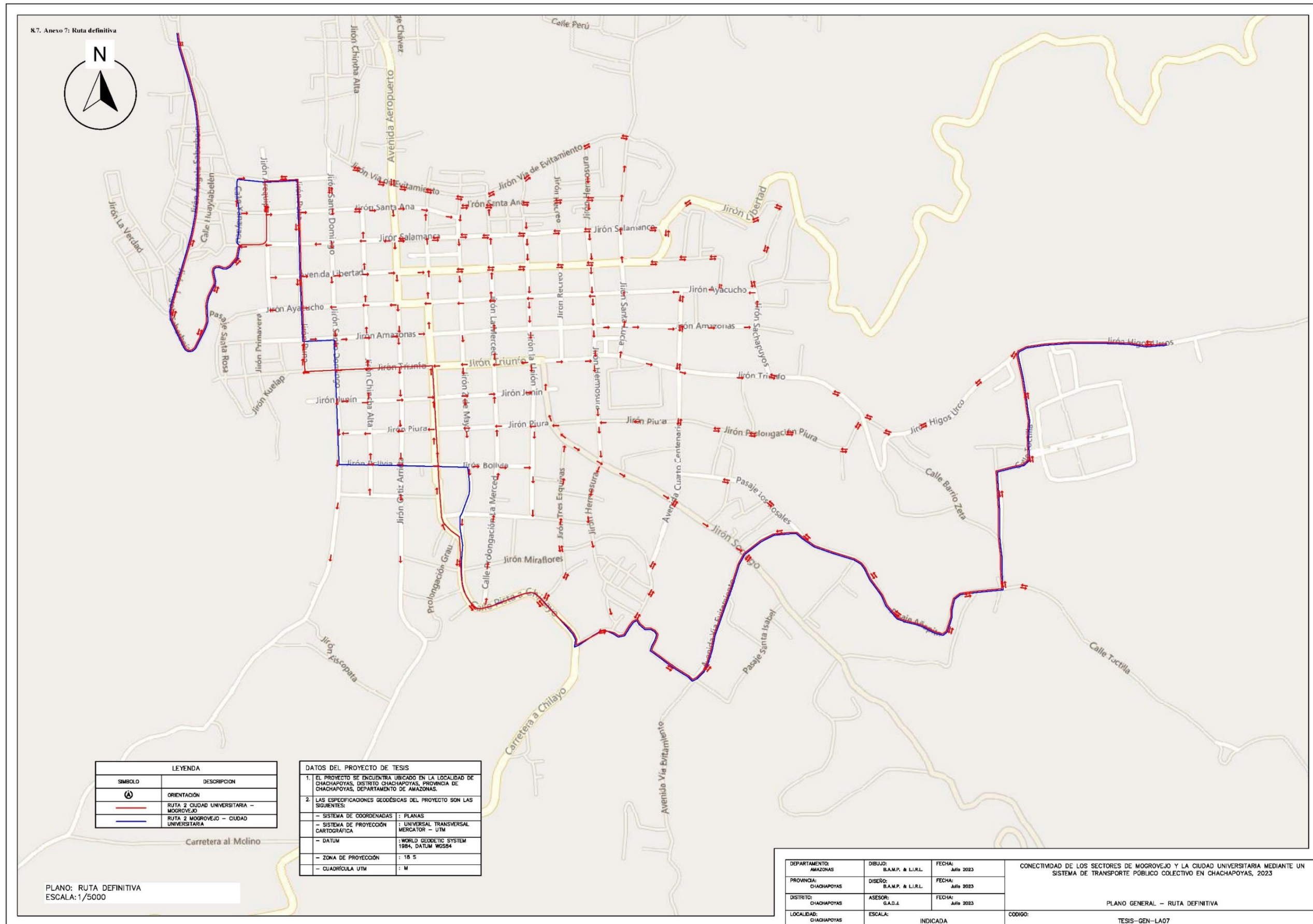
8.5. Anexo 5: Rutas Posibles y Existentes



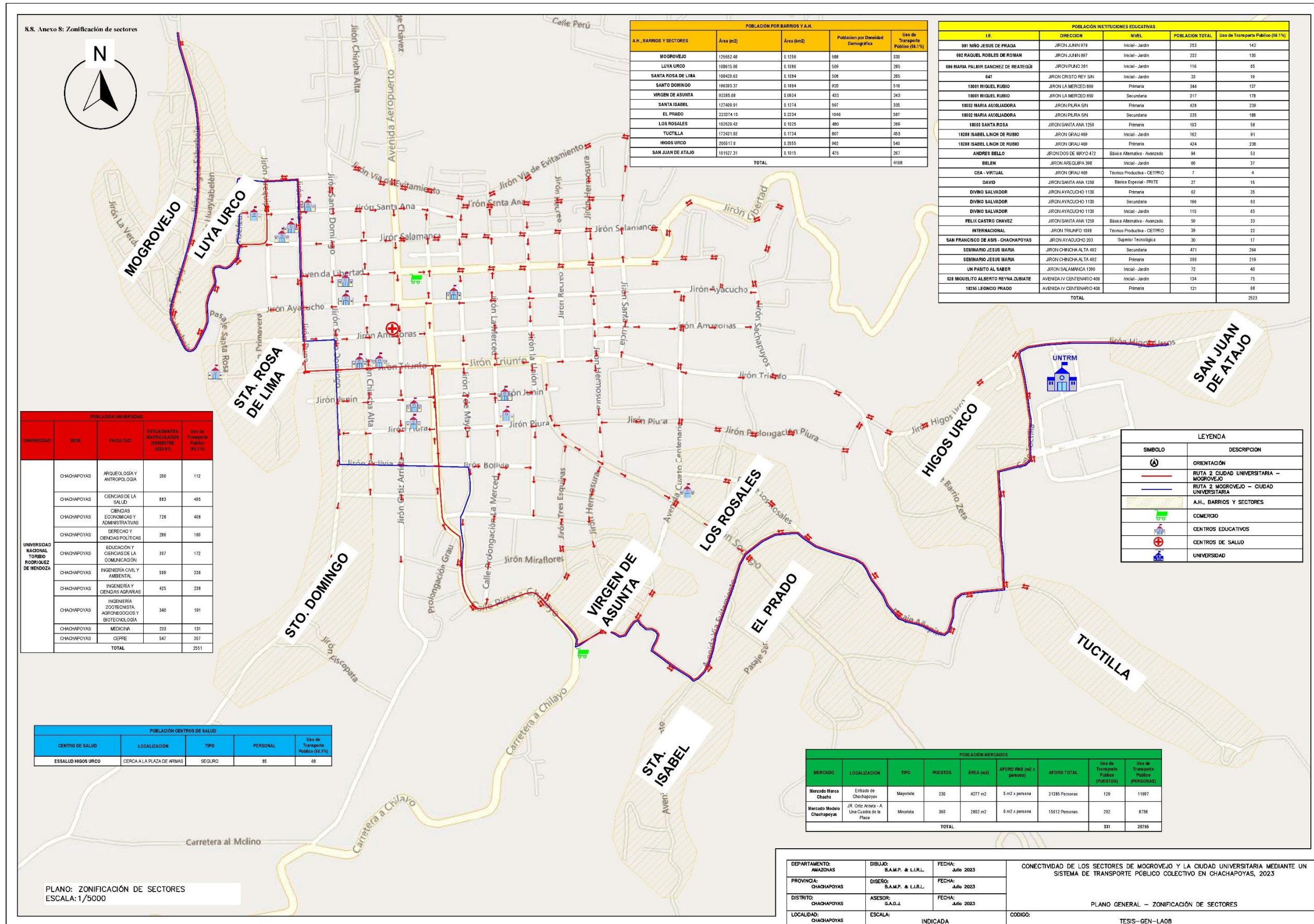
8.6. Anexo 6: Rutas Posibles y Existentes



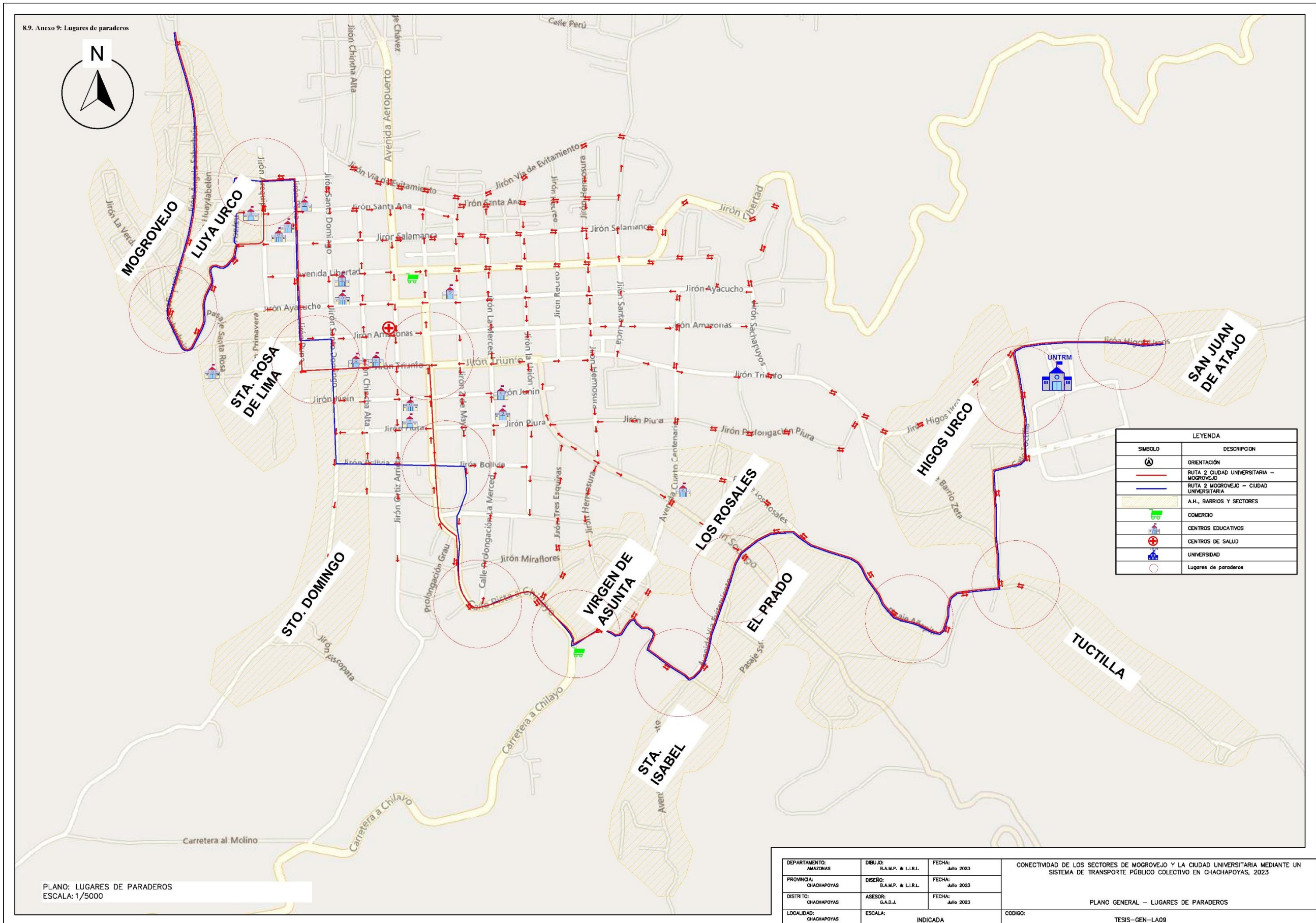
8.7. Anexo 7: Ruta definitiva



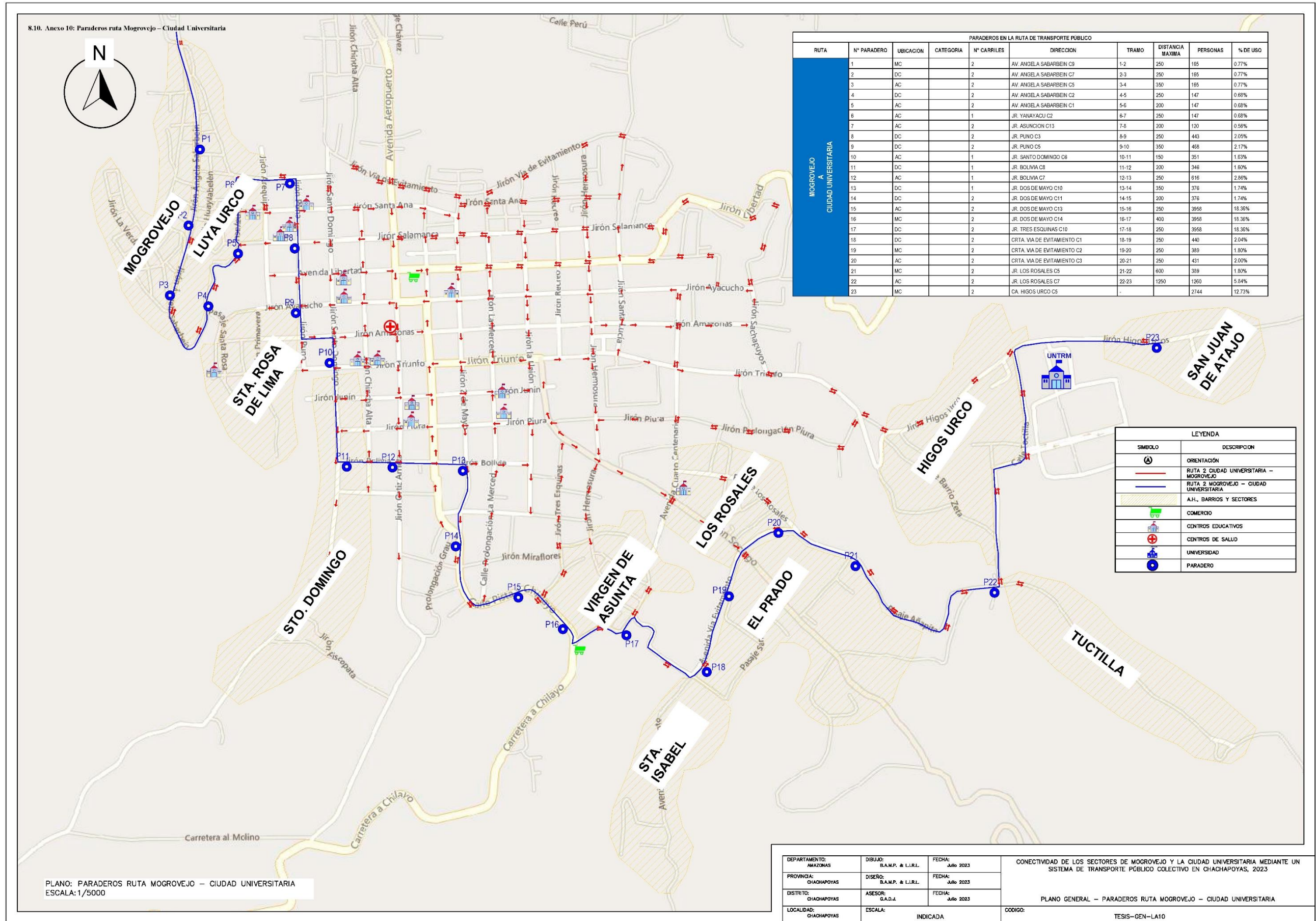
8.8. Anexo 8: Zonificación de sectores



8.9. Anexo 9: Lugares de paraderos



8.10. Anexo 10: Paraderos ruta Mogrovejo – Ciudad Universitaria



8.11. Anexo 11: Paraderos ruta Ciudad Universitaria – Imogrovejo

