

IMPLEMENTACION DEL TELEFERICO COMO SISTEMA MASIVO DE TRANSPORTE  
PUBLICO EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO- META.

SERGIO LIDER PULIDO HERNANDEZ

Código estudiantil:20611528517

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

ARQUITECTURA

Villavicencio-Meta

2020

IMPLEMENTACION DEL TELEFERICO COMO SISTEMA MASIVO DE TRANSPORTE  
PUBLICO EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO- META.

SERGIO LIDER PULIDO HERNANDEZ

Tesis para optar el título de Arquitecto

Director:

ARQUITECTO JOSHUA SALAMANCA

ARQUITECTO JUAN MANUEL GONZALEZ

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

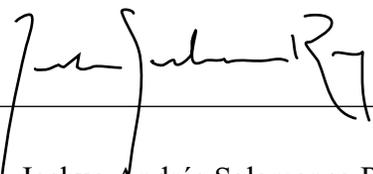
PROGRAMA DE ARQUITECTURA

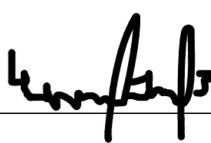
VILLAVICENCIO

2020

**Nota de Aceptación.**

El jurado abajo firmante, designado para evaluar el Trabajo de Grado titulado *“Implementación del Teleférico como Sistema Masivo de Transporte Público en la Ciudad de Villavicencio-Meta”*. Presentado por el estudiante Sergio Lider Pulido Hernández, en el Programa de Arquitectura de la Facultad de Artes- Sede Villavicencio. Hemos decidido que cumple con todos los requisitos exigidos por la Institución, obteniendo una nota final de:

Firma:   
Nombre: Joshua Andrés Salamanca Rey C.C. 1121832982

Firma:   
Nombre: Juan David Andrés Molina Benavides C.C. 1121868356

Firma:   
Nombre: Eder Forero Mayorga C.C. 79347382

## **Agradecimientos**

Gracias a Dios por la bendición de traerme de su mano hasta este punto crucial de mi vida, gracias por la bendición de tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por creer en mí y apoyarme en cada decisión que he tomado, a mis formadores quienes se esforzaron por brindarme su conocimiento.

El camino recorrido no ha sido fácil, pero gracias a su apoyo, amor y su inmensa bondad, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco y les hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

## **Dedicatorias**

A Dios Todopoderoso por forjar mi camino y proveerme de vitalidad, a mis padres y mis abuelos por la formación brindada, por creer en mis capacidades y haberme forjado en la persona que soy, por el sacrificio y esfuerzo realizado al proporcionar todo lo necesario para culminar exitosamente esta carrera. Culmino un ciclo muy importante en mi vida, a ellos doy gracias pues sin su ayuda y constante motivación esto no podría haber sido posible.

## Resumen

El municipio de Villavicencio se encuentra en una etapa de evolución y crecimiento; a lo largo de la capital del departamento del Meta se ven los vestigios de la remodelación y ampliación urbana, esto acorde con la importancia que tiene la ciudad en el ámbito nacional gracias a su ubicación estratégica que la posiciona como la puerta de entrada a la región que surte de alimentos y materias primas a gran parte del territorio nacional; departamento agrícola y ganadero, además se destaca por su crecimiento en el sector turístico. Aun con este panorama prometedor, existen puntos críticos que ralentizan esa evolución y la retrasan. La malla vial que paso a ser obsoleta debido al tráfico que debe soportar y la desorganización de los medios de transporte que prestan su servicio a los villavicenses son un punto crítico que debe ser resuelto con intervenciones urgentes y certeras. Un medio de transporte masivo auto sostenible unido a un sistema de transporte integrado permitirá descongestionar sus calles incentivando a los villavicenses a preferir este medio de transporte por sobre los autos convencionales.

### **Abstract**

The municipality of Villavicencio is in a stage of evolution and growth, crossing the capital of the department of Meta you can see the vestiges of an urban remodeling and expansion, this is part of the city importance in the national sphere thanks to its strategic location that positions it as the gateway to the region that supplies food and raw materials to all the national territory. Even with this promising outlook, there are critical points that slowdown that evolution and delay it. The road network that became obsolete due to the traffic that it should support and the disorganization of the public transport that provide a deficient service to the population are in a critical point that must be resolved with an urgent and accurate interventions. A system of massive self-sustainable transport combined with an integrated transport system will allow a decongesting street and that will be an encouraging the People of Villavicencio to prefer this kind of public transport over conventional cars.

**Contenido**

Nota de Aceptación.....	III
Agradecimientos.....	IV
Dedicatorias.....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Contenido.....	VIII
Índice de Ilustraciones y Cuadros.....	13
Introducción.....	21
Planteamiento del problema.....	24
Justificación.....	29
Objetivos.....	33
Objetivo general.....	33
Objetivos Específicos.....	33
Metodología.....	34
Marco Teórico.....	35
Transporte por Cable.....	35
Tipos de Transporte por Cable.....	35
Antecedentes de la Investigación.....	49

El Teleférico .....	49
Historia del Teleférico .....	49
Marco de Referencia.....	57
Referentes Proyectuales.....	59
Metrocable de Medellín.....	59
Cable Aéreo Manizales.....	61
Mi Teleférico (La Paz -Bolivia) .....	63
MEGABUS Pereira. ....	66
Marco Contextual .....	69
Diagnostico Urbano.....	69
Análisis vial de rutas de transporte público en Villavicencio .....	85
Espacio Público. ....	86
Villavici .....	89
Selección de Sendas.....	94
Línea A: Vía Acacias 8.17 km.....	100
Línea B: Vía Puerto López 11.45 km.....	100
Línea C: Terminal de Transporte 1.79 km .....	100
Línea D: Vía Catama 10 km.....	100
Línea E: Vía Restrepo 4.88 km .....	100
Línea F: Antigua Vía Bogotá 3 km .....	100

Estación central (Parque del Hacha).....	101
Línea A (Vía acacias-Centro):.....	101
Estación 2- Unicentro .....	101
Estación 3- Villacentro .....	101
Estación 4- SENA.....	101
Estación 5- SERRAMOENTE.....	101
Estación 6- Montecarlo.....	101
Estación 7- Rincón de las Lomas .....	101
Estación 8- Ciudad Porfía.....	102
Línea B (Vía Pto López -Centro): .....	102
Estación 2- Colegio Industrial .....	102
Estación 3- CC Único .....	102
Estación 4 – Universidad Santo Tomas .....	102
Estación 5 – Universidad Cooperativa .....	102
Estación 6 – Universidad Antonio Nariño.....	102
Estación 7 – Barquitos.....	102
Estación 8 – Vereda Barcelona.....	103
Estación 9 – Vereda Apiay .....	103
Línea C (Terminal de Transporte):.....	103
Estación 2 – Terminal de Transporte.....	103

Línea D (Vía Catama - Centro): .....	103
Estación 2 – Cementerio Central .....	103
Estación 3 – Colegio Cofrem.....	103
Estación 4 – Desmotadora .....	103
Estación 5 – CAI Catama .....	104
Estación 6 – Bosques de Abajam .....	104
Estación 7 – Ciudad Salitre .....	104
Estación 8 – Hotel Campanario .....	104
Estación 9 – Barrio La Reliquia. ....	104
Línea E (Aeropuerto - Centro): .....	104
Estación 2 – Brisas del Guatiquia.....	104
Estación 3 – Aeropuerto .....	104
Estación 4 – Bioparque Los Ocarros .....	104
Línea F (Galán - Centro): .....	105
Estación 2 – La Grama .....	105
Estación 3 – Doce de Octubre .....	105
Estación 4 – Galán.....	105
Intervenciones en Áreas Patrimoniales.....	106
Parque Principal Simón Bolívar-Itagüí.....	106
Parque Principal Águeda Gallardo-Pamplona.....	107

Parque Principal -La Ceja.....	107
Parque Principal – Rionegro.....	108
Comuna 2.....	109
Estación Intermodal (Parque del Hacha).....	113
El Hacha .....	124
Intervención Parque del Hacha.....	125
Fitotectura.....	125
ESTACION INTERMODAL PARQUE EL HACHA.....	131
Determinantes.....	131
Estructura.....	135
Requerimientos.....	138
Estación Secundaria: Modelo estandarizado.....	160
Conclusión.....	171
Recomendaciones.....	173
Glosario .....	175
Bibliografía.....	179
Anexos.....	189

## Índice de Ilustraciones y Cuadros

Ilustración 1. Problemas de Inclusión en el Transporte Público. ....	25
Ilustración 2. Funicular. ....	35
Ilustración 3. Teleferico. ....	36
Ilustración 4. Estaciones. ....	36
Ilustración 5. Motores. ....	37
Ilustración 6. La línea. ....	37
Ilustración 7. Pilonas. ....	38
Ilustración 8. Los Balancines. ....	38
Ilustración 9. Sistema de Control del Teleférico. ....	39
Ilustración 10. Las Cabinas. ....	39
Ilustración 11. Esquema Estación Intermodal. ....	40
Ilustración 12. Barrios Estrato 1 y 2 en la Ciudad de Villavicencio ....	43
Ilustración 13. Área de Restricción medida Pico y Placa. ....	45
Ilustración 14. Teleférico Manizales. ....	47
Ilustración 15. Esquema Indicativo de Sistemas Tronco Alimentados. ....	48
Ilustración 16. Esquema de los Primeros Teleféricos Durante la Edad Media. ....	49
Ilustración 17. A la Izquierda Estación La Camelia Durante su Funcionamiento, a la Derecha la Facultada de Arquitectura Justo en el Mismo Edificio. ....	50
Ilustración 18. Sistema de Plataformas que Funcionaba para el Transporte de Personas y Carga. ....	51
Ilustración 19. Estación Inicial de Gamarra y Terminal de Ocaña. ....	51
Ilustración 20. Pasajeros en una de las Estaciones del Cable Aéreo. ....	52
Ilustración 21. Teleféricos en Colombia. ....	53

Ilustración 22. Metrocable Medellín. ....	59
Ilustración 23. Mapa Metrocable.....	60
Ilustración 24. Mapa Cable Aéreo de Manizales.....	61
Ilustración 25. Esquema Cable Aéreo Manizales Periodo 2009- 2017 .....	62
Ilustración 26. Teleférico La Paz.....	63
Ilustración 27. Esquema Mi Teleférico (La Paz Bolivia).....	64
Ilustración 28. Mi Teleférico Promueve el Uso de la Bicicleta.....	65
Ilustración 29. Megabus. ....	67
Ilustración 30. Esquema MEGABUS Pereira.....	68
Ilustración 31. Ubicación Geográfica. ....	69
Ilustración 32. Evolución de la Huella Urbana en Villavicencio .....	71
Ilustración 33. Posición del sol.....	71
Ilustración 34. Posición del sol.....	72
Ilustración 35. Rosa de los Vientos del Municipio de Villavicencio. ....	73
Ilustración 36. Red Vial de la Ciudad de Villavicencio. ....	73
Ilustración 37. Mapa de Caracterización de la Ciudad de Villavicencio.....	74
Ilustración 38. Mapa de Caracterización de la Ciudad de Villavicencio.....	74
Ilustración 39. Red de Ciclo rutas. ....	75
Ilustración 40. Viajes del Transporte Publico (periodo del medio día).....	80
Ilustración 41. Viajes del Transporte Publico (periodo del medio día).....	81
Ilustración 42. Rutas con Mayor Tránsito de Transporte Publico.....	82
Ilustración 43. Mapa aproximación Ascenso-Descenso de Pasajeros del Transporte Público. ....	83
Ilustración 44. Rutas del Transporte Público en Villavicencio. ....	85
Ilustración 45. Trafico en las Calles de la Ciudad de Villavicencio.....	86

Ilustración 46. Elementos Tensionantes de la Segregación.....	88
Ilustración 47. Demanda de Viajes Ciclistas. ....	89
Ilustración 48. Estación Villavici. ....	90
Ilustración 49. Ubicación Estaciones Villavici.....	91
Ilustración 50. Corredores con Mayor Uso y Ausencia de Infraestructura Destinada a Bicicleta. .....	92
Ilustración 51. Corredores con Mayor Uso y Ausencia de Infraestructura Destinada a Bicicleta. .....	93
Ilustración 52. Saturación vías usadas por el transporte público de Villavicencio. ....	94
Ilustración 53. Puntos de Ascenso y Descenso de Pasajeros.....	96
Ilustración 54. Rutas del Teleférico de Villavicencio. ....	97
Ilustración 55. Sitios de Interés de la Ciudad de Villavicencio.....	98
Ilustración 56. Planteamiento de las estaciones y su campo de acción. ....	99
Ilustración 57. Intervención Urbana. ....	106
Ilustración 58. Intervención Urbana. ....	107
Ilustración 59. Intervención Urbana. ....	108
Ilustración 60. Intervención Urbana. ....	109
Ilustración 61. Comuna2.....	110
Ilustración 62. Actividad Económica de los Establecimientos.....	111
Ilustración 63. Establecimientos Formales e Informales.....	112
Ilustración 64. Áreas Susceptibles Inundación.....	113
Ilustración 65. Áreas de Actividad Suelo Urbano. ....	113
Ilustración 66. Área de Actividad Intensiva A.A.I. ....	114
Ilustración 67. Modelo Ocupación del Territorio.....	115

Ilustración 68. Plan Especial Centro.....	116
Ilustración 69. Puntos de Concentración.....	117
Ilustración 70. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.....	118
Ilustración 71. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.....	118
Ilustración 72. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.....	119
Ilustración 73. Monumento Parque del Hacha.....	120
Ilustración 74. Plano de Localización.....	121
Ilustración 75. Planimetría.....	122
Ilustración 76. Predio Actual.....	123
Ilustración 77. El Hacha como Herramienta.....	124
Ilustración 78. Comparación Intervención.....	131
Ilustración 79. Estación Intermodal.....	132
Ilustración 80. Túnel de Acceso.....	133
Ilustración 81. Vista Lateral.....	133
Ilustración 82. Vista Este.....	134
Ilustración 83. Planta de cimientos.....	135
Ilustración 84. Estructura.....	135
Ilustración 85. Detalles Uniones de Vigas.....	136
Ilustración 86. Detalles Losas.....	137
Ilustración 87. Detalles Uniones de Vigas.....	137
Ilustración 88. Detalles Estructura Mirador.....	138
Ilustración 89. Máquinas de Reciclaje.....	139
Ilustración 90. Acceso desde el Túnel.....	139
Ilustración 91. Sistema de Escaleras y Rampas.....	140

Ilustración 92. Persianas Exteriores.....	140
Ilustración 93. Sistema de niveles. ....	141
Ilustración 94. Ventilación Cruzada. ....	142
Ilustración 95. Área de Bicicletas.....	142
Ilustración 96. Sistema AquaCELL PAVCO. ....	143
Ilustración 97. Estimado de irradiación solar mensual en el punto del proyecto. ....	144
Ilustración 98. Paneles Solares. ....	144
Ilustración 99. Ecopavimento. ....	145
Ilustración 100. Sistema Tratamiento de Taludes .....	146
Ilustración 101. Talud.....	146
Ilustración 102. Tratamiento Fachadas.....	147
Ilustración 103. Anclaje Persianas.....	148
Ilustración 104. Vista Lateral. ....	149
Ilustración 105. Perspectiva.....	149
Ilustración 106. Plazoletas de Acceso. ....	151
Ilustración 107. Sótano. ....	151
Ilustración 108. Render Sótano. ....	152
Ilustración 109. Planta Primer piso.....	152
Ilustración 110. Render Planta 1.....	153
Ilustración 111. Planta Segundo piso. ....	153
Ilustración 112. Render Planta 2.....	154
Ilustración 113. Planta Tercer piso. ....	154
Ilustración 114. Render Plataforma Teleférico.....	155
Ilustración 115. Planta Cubierta. ....	155

Ilustración 116. Entrada Plataforma Teleférico.....	156
Ilustración 117. Terraza.....	156
Ilustración 118. Acceso Sala de Exposiciones.....	157
Ilustración 119. Zona de Comidas.....	157
Ilustración 120. Locales Comerciales.....	158
Ilustración 121. Mirador.....	158
Ilustración 122. Acceso Sur.....	159
Ilustración 123. Estructura Organizacional Empresa Teleférico de Villavicencio .....	159
Ilustración 124. Estación Secundaria.....	160
Ilustración 125. Escaleras de Acceso.....	161
Ilustración 126. Distribución Estaciones Secundarias.....	161
Ilustración 127. Cimentación.....	162
Ilustración 128. Corte Horizontal Planta 1.....	163
Ilustración 129. Placa de Entrepiso.....	163
Ilustración 130. Planta Primer Piso.....	164
Ilustración 131. Corte Horizontal Planta 2.....	165
Ilustración 132. Planta Segundo Piso.....	165
Ilustración 133. Corte Horizontal Planta 3.....	166
Ilustración 134. Corte Bilateral.....	166
Ilustración 135. Planta Tercer Piso.....	167
Ilustración 136. Locales Comerciales.....	167
Ilustración 137. Taquillas.....	168
Ilustración 138. Sala de Espera.....	168
Ilustración 139. Plataforma Teleférico.....	169

Ilustración 140. Préstamo de Bicicletas.....	169
Ilustración 141. Plano Sótano.....	190
Ilustración 142. Planta Piso 1. ....	190
Ilustración 143. Planta Piso 2. ....	190
Ilustración 144. Planta Piso 3. ....	190
Ilustración 145. Terraza.....	190
Ilustración 146. Cubiertas.....	190
Ilustración 147. Instalaciones Sanitarias Sótano. ....	190
Ilustración 148. Instalaciones Sanitarias Pisos 1-2.....	190
Ilustración 149. Instalaciones Sanitarias Terraza. ....	190
Ilustración 150. Sistema AQUACELL.....	190
Ilustración 151. Pozo de Bombeo.....	190
Ilustración 152. Cimentación.....	190
Ilustración 153. Plano Columnas.....	190
Ilustración 154. Placa Entrepiso Sótano. ....	190
Ilustración 155. Placa Entrepiso. ....	190
Ilustración 156. Sistema de Muros Pantalla. ....	190
Ilustración 157. Detalles Vigas y Columnas. ....	190
Ilustración 158. Corte Cubierta. ....	190
Ilustración 159. Detalles Estructurales Cubierta. ....	190
Ilustración 160. Sistema Constructivo Túnel de Acceso.....	190
Ilustración 161. Detalles Constructivos Mirador.....	190
Ilustración 162. Detalles Constructivos Escalera. ....	190
Ilustración 163. Detalles Constructivos Ascensor.....	190

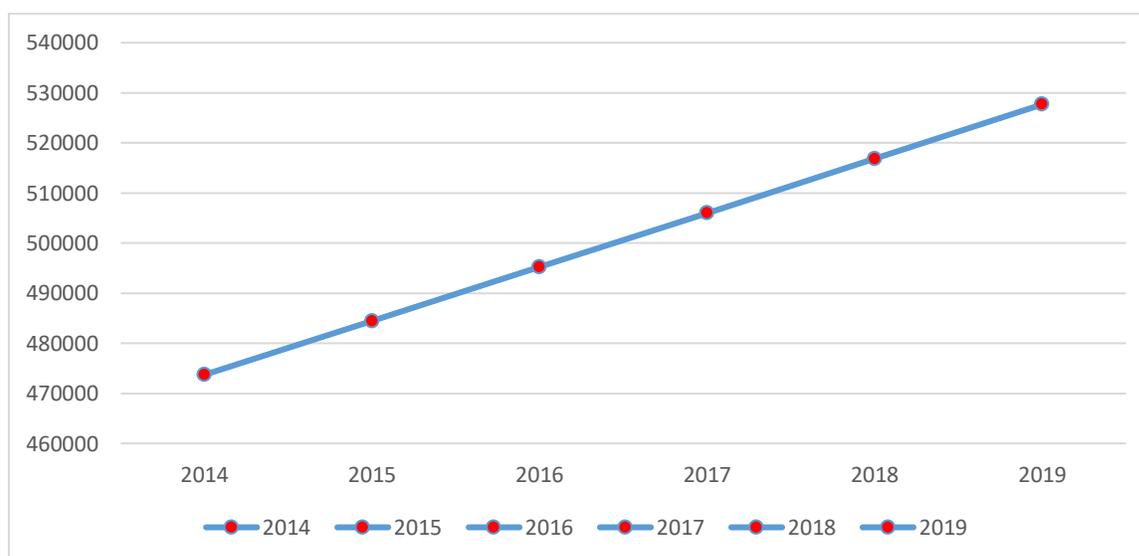
Ilustración 164. Detalles Estructurales Persianas en Madera. ....	190
Ilustración 165. Tratamiento Talud. ....	190
Ilustración 166. Planta 1 Estación Secundaria.....	190
Ilustración 167. Planta 2 Estación Secundaria.....	190
Ilustración 168. Planta 3 Estación Secundaria.....	190
Ilustración 169. Plano de Columnas Estación Secundaria. ....	190
Ilustración 170. Placa Entrepiso Estación Secundaria.....	190
Ilustración 171. Cimentación Estación Secundaria. ....	190
Ilustración 172. Instalaciones Sanitarias Piso 1 Estación Secundaria. ....	190
Ilustración 173. Instalaciones Sanitarias Piso 2 Estación Secundaria ....	190
Ilustración 174. Instalaciones Sanitarias Piso 3 Estación Secundaria ....	190

## Introducción

Villavicencio es la puerta de entrada a la región de la Orinoquia y a la zona oriental del país. Es catalogada como la despensa de Colombia pues de allí se suministran muchos de los alimentos que tenemos a diario en nuestras mesas. A pesar de su gran importancia, la ciudad pasa por una situación precaria en cuanto a su movilidad. Es un municipio que requiere y necesita del mejoramiento, renovación y nuevas alternativas al transporte público, así como de la adopción de un sistema masivo de transporte que ayuden a mejorar la calidad de vida de los villavicensenses y al desarrollo de la ciudad como tal.

Debido a factores como el desplazamiento forzado por culpa del conflicto armado y al éxodo masivo de personas provenientes de Venezuela (DANE, DANE, 2018) ,inmigración que representa el 3.8% de la población inmigrante internacional, Villavicencio ha experimentado un crecimiento poblacional acelerado (ver gráfico 1). La infraestructura pública y de servicios no lo ha hecho al mismo ritmo lo que ha conllevado a un agudo deterioro de la vida de los villavicensenses.

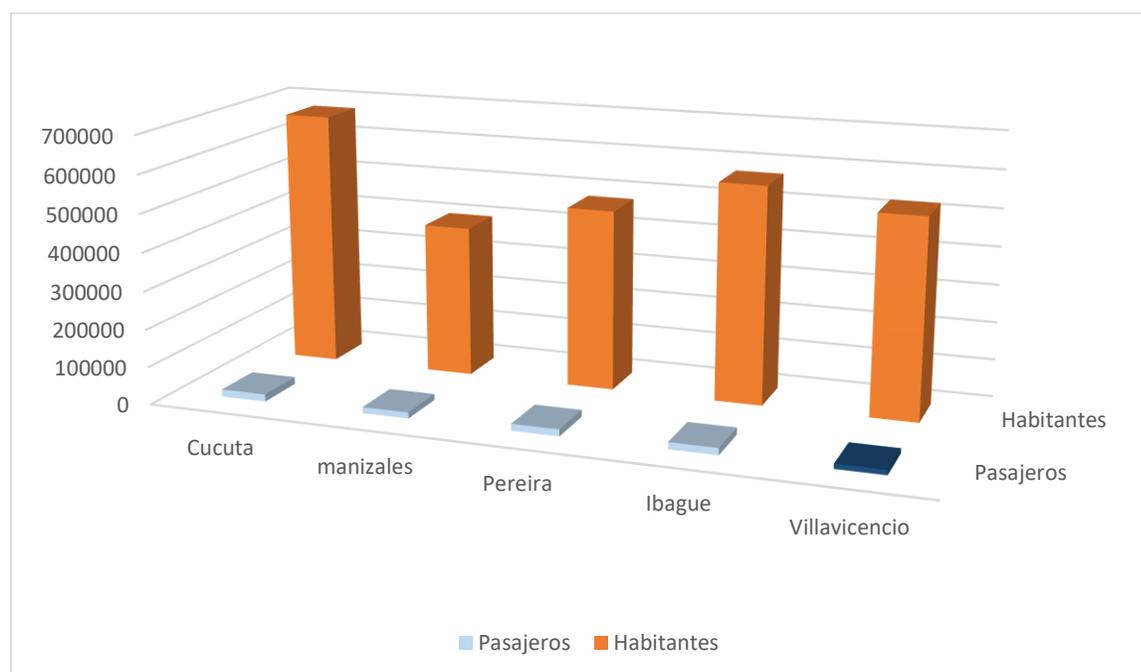
*Gráfico 1. Población de Villavicencio desde el año 2014.*



Fuente. Datos obtenidos de la página del DANE (Elaboración propia).

según cifras del DANE, en el área metropolitana de Villavicencio se han transportan en el servicio público alrededor de 13.079 pasajeros en el primer trimestre del 2019, un número que compite con la cantidad de pasajeros que utilizan el sistema público en ciudades importantes como Cúcuta, Manizales, Pereira, e Ibagué (ver gráfico 2).

*Gráfico 2. Número de usuarios del transporte público en el primer semestre de 2019.*



Fuente. Datos obtenidos de la página del DANE (Elaboración propia).

así como en ciudades de similar tamaño y población, podemos pensar en que la solución a muchos de los inconvenientes que presenta la movilidad sería la adopción de un plan integral de transporte junto con un sistema masivo de transporte, los cuales han dado como resultado una clara y evidente solución a este tipo de problema.

El SITP (Sistema Integrado de Transporte Público) y el sistema masivo de transporte público que se implementara en Villavicencio mejorará la accesibilidad a cualquier punto de la ciudad en

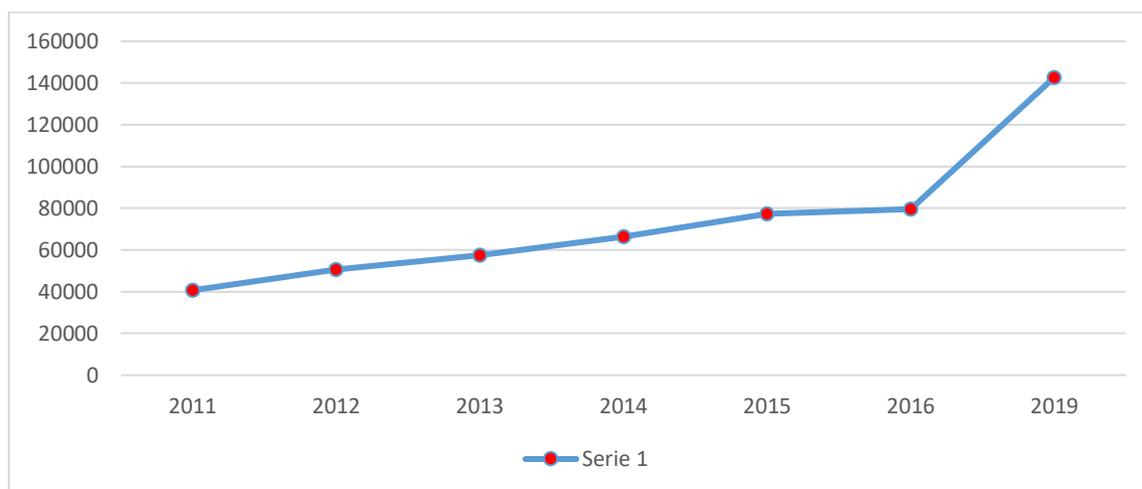
donde se lleve a cabo el proyecto, reducirá la contaminación acústica, las partículas contaminantes y genera mayor confort. Es una alternativa que resulta oportuna para nuestra ciudad. En ese mismo sentido, la implementación de un sistema masivo de transporte traerá consigo un sin número de ventajas, utilidades y beneficio a la región y a sus pobladores.

## **Planteamiento del problema**

A lo largo de los años Villavicencio se ha sumergido en un sinfín de acciones y elementos provisionales en búsqueda de soluciones a sus problemas de tráfico y por consiguiente de movilidad, acciones que no han sido suficientes para solventar el problema de raíz, pues la pésima e insuficiente capacidad de la infraestructura vial del municipio hace que todo lo que se realice en pro de dar alivio a este inconveniente no tengan mayor incidencia. Según cifras de la secretaria de movilidad el aumento del parque automotor en un lapso de tiempo de 8 años ha sido importante, la cantidad de vehículos matriculados, en especial de motocicletas, ha sido desmesurado (ver gráfico 3). El incremento en este periodo de tiempo fue de 245% pasando de 18.163 en el año 2011 a 64.977 automotores en el año 2018, lo que significa que hay en total 46.814 vehículos más en la ciudad que sumados a la ampliación del parque privado dan un total de 142.631 (Villavicencio S. d., 2018). El desarrollo de la infraestructura y malla vial no va al mismo ritmo vertiginoso del vehicular, la falta de ciclo rutas, la poca semaforización, la falta de cultura ciudadana y la falta de modernización del sistema público de transporte han hecho que movilizarse por la ciudad sea una odisea. Un Sistema Masivo de Transporte público con óptimo servicio al ciudadano, le brindaría a la ciudad una nueva opción de movilidad lo que ayudaría a descongestionar las calles atiborradas de carros. Lo anterior nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta:

Desde la arquitectura ¿qué estrategias eco urbanísticas se pueden implementar con el fin de optimizar las dinámicas de movilidad y tráfico en la ciudad de Villavicencio? Para tal efecto se plantea esta tesis de investigación en la cual su objetivo principal es la realización una propuesta de intervención urbana a partir de la implementación del Teleférico en la ciudad de Villavicencio-Meta.

*Gráfico 3. Incremento anual del parque automotor en Villavicencio.*



Fuente. Datos obtenidos de la página del DANE (Elaboración propia).

Según cifras del DANE, la comunidad discapacitada en Villavicencio es de más de 4.831 personas, de las cuales el 20.51% sufre de algún tipo de restricción de la movilidad en sus extremidades, por lo cual no se explica cómo dentro de la flota de buses de la Unión Temporal Unirutas, se cuente con un solo vehículo adecuado para el transporte incluyente en toda la ciudad. (ViveElMeta, 2019)

*Ilustración 1. Problemas de Inclusión en el Transporte Público.*



Fuente. Imagen tomada de: <https://dmvillae.wordpress.com/2016/04/09/la-necesaria-modernizacion-del-sistema-de-transporte-publico-urbano-en-villavicencio/>

Una falencia puntual en el sistema actual de transporte público es su marcada exclusión hacia las personas discapacitadas, casi la totalidad de los vehículos que presta su servicio en Villavicencio no cuentan con los parámetros básicos para brindar un servicio óptimo a la población en condición de discapacidad, lo cual es algo grave teniendo en cuenta que el servicio público debe acoger a toda la comunidad en general.

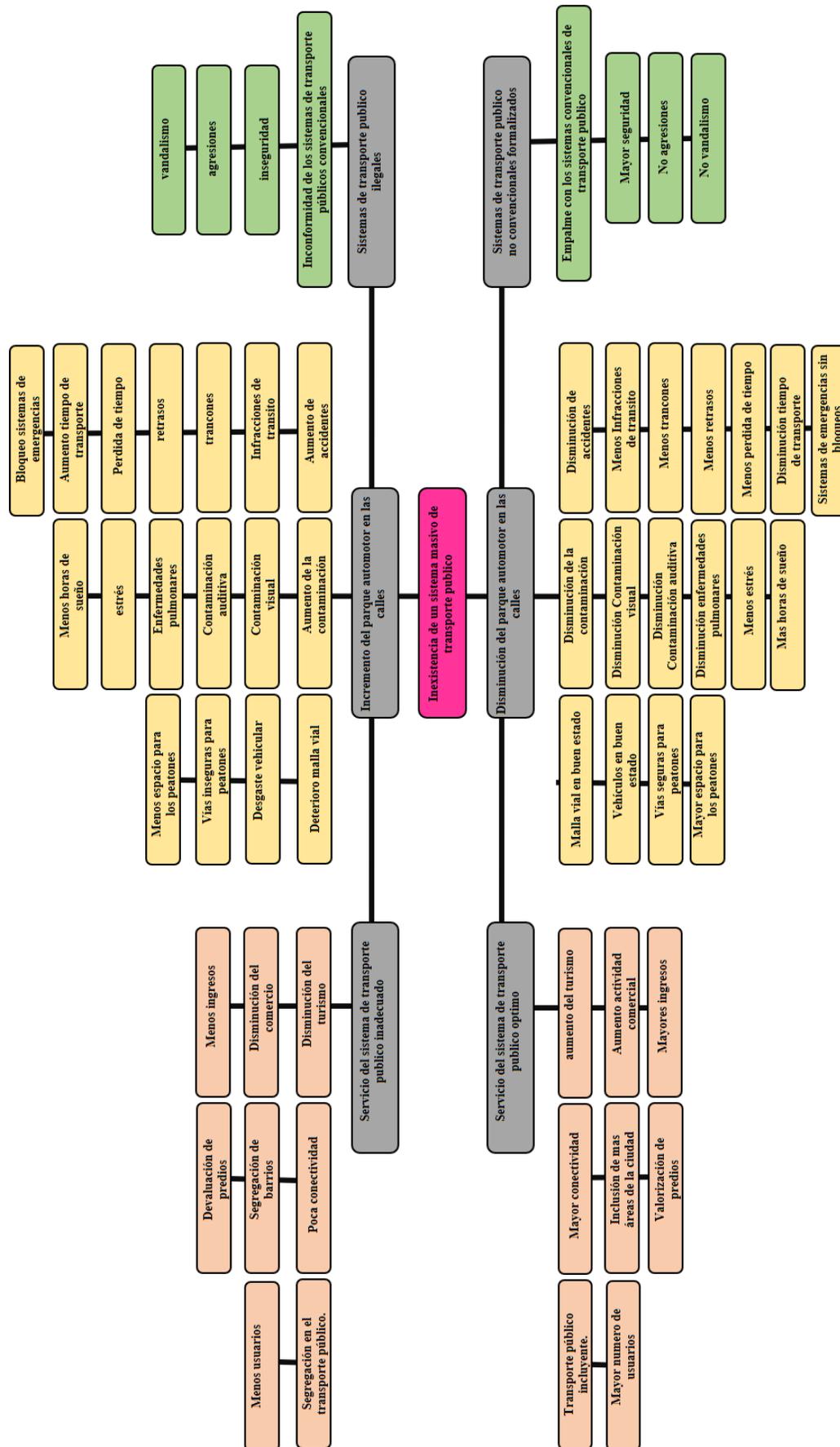
*Tabla 1. Transporte Publico Colectivo.*

Empresa	Bus	Buseta	Camioneta	Campero	Microbús	Total
Asprovespúlmeta S.A.		35	2	45	125	207
Cootransmeta		128			62	190
Ejecutivos del Llano LTDA		80		1	5	86
Nueva Urbana de los Llanos LTDA		143			51	194
Rápido los Centauros S.A.		54	1		88	143
Tax Meta S.A.	4	25		12	89	130
Transportes Arimena		2		35	113	150
Unión de Transportadores del Llano LTDA		1				1
Total	4	468	3	93	533	1101

Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2019)

En los últimos años, se han intervenido y reacondicionado algunas de las vías más importantes de la capital del Departamento del Meta (reestructuración glorieta de la avenida 40, avenida 40, doble calzada vía Puerto López, doble calzada vía acacias, entre otras.) lo cual ayudara a agilizar el tránsito de los vehículos por las vías del departamento. Si bien es cierto que la adecuación y renovación de la malla vial, infraestructura perteneciente a los sistemas de movilidad y todos sus complementos son importantes para su óptimo funcionamiento, también lo es el dar el siguiente paso hacia el transporte moderno, se debe enfatizar en el alcance y eficacia de ejecutar el proyecto

del Teleférico en la ciudad para que el transporte público este a la vanguardia , y no es en vano que en muchas de las ciudades más importantes de américa latina y el mundo tengan este sistema ( desde Canadá, Estados Unidos y Colombia hasta países como India, Israel Vietnam y Japón ).



## Justificación

*““ La estructuración del proyecto para la implementación de transporte masivo en el municipio deberá contemplar el estudio de alternativas no convencionales de transporte como tranvía o metro que garantice una baja carga de contaminante al territorio””* Plan de Ordenamiento Territorial 2016 (pág. 104).

El fin de este proyecto es diseñar la estación intermodal central que permita la implementación de un sistema masivo de transporte público en la ciudad de Villavicencio, amigable con el medio ambiente y que se compenetre con los otros sistemas de transporte público para que finalmente ayude a mitigar el caos vehicular que se presentan en las calles de la capital del meta, lo que la catapultara a una nueva estancia que seduzca la inversión privada para la creación de nuevos proyectos en la región y que por consiguiente Villavicencio entre en un tratamiento de renovación urbana y social.

Como se puede apreciar en el grafico anterior (ver gráfico 3), en ciudades de similar tamaño y población como Pereira y Bucaramanga existen en la actualidad sistemas masivos de transporte que facilitan la vida de los usuarios que utilizan estos medios de transporte.

En el caso de Pereira, una ciudad con 478.931 habitantes, el sistema de transporte masivo implementado es el MEGABUS, que transportó (DANE, DANE, 2019) un total de 9.706 miles de pasajeros durante el segundo trimestre de 2019, lo que represento el 52% de los usuarios movilizadas en el área metropolitana. Caso similar sucede con Bucaramanga y sus 528.694 habitantes, quienes en el año 2010 vieron la puesta en funcionamiento del METROLINEA, un sistema de transporte masivo que transporto para el segundo trimestre de 2018 un total de 8.633 miles de pasajeros, lo que es igual al 38.7% de las personas movilizadas en el área metropolitana. Estas son ciudades que, con un número no mayor a los 600.000 habitantes, han puesto en

funcionamiento sistemas de transporte masivo que les ha ayudado a mejorar su situación de movilidad.

Es tiempo para que en Villavicencio se implemente un sistema similar que le brinde una solución efectiva a su problema de tráfico y que le dé un impulso hacia el siguiente nivel; el gobierno nacional se dio cuenta del valor que tiene para el desarrollo de una ciudad un sistema de transporte organizado y efectivo por lo cual el CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) presento los documentos 3167 de 2002, 3260 de 2003 y 3368 de 2005, que son lineamientos gubernamentales para el mejoramiento y fortalecimiento del servicio de transporte público urbano de pasajeros en ciudades con una población igual o mayor a 500.000 habitantes. En ellos se busca apoyar y financiar los proyectos de implementación de sistemas masivos de transporte públicos y así de sistematizar el uso del transporte público en ciudades de alto nivel de desarrollo y crecimiento.

*“Planificar un territorio que permita la implementación de modos de transporte terrestre como el férreo, el cable, y el masivo que permita el intercambio modal”.* (Villavicencio C. M., 2015) (pag.72)

En la actualidad, los medios masivos de transporte no solo están diseñados para agilizar el traslado de personas de un punto a otro en el menor tiempo posible, sino que, además, gracias a la implementación de energías renovables son máquinas que no contaminan al mismo nivel que los medios de transporte convencionales. Por medio de la ley 1972, se busca que a partir del 1° de enero del año 2030 los estándares de emisión de gases sea más estricta para todos los Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM), Sistemas Estratégicos de Transporte Publico (SETP), así como los Sistemas Integrados de Transporte Publico (SITP) y los Sistemas Integrados de Transporte Regional (SITR) quienes deberán cambiar por lo menos un 20% de su flota por

vehículos cero emisión; esta ley se basa en los estándares dictados por la norma EURO VI que rige a los países adscritos a la Unión Europea.

*Tabla 2. Alternativas de Implementación Sistemas Masivos de Transporte*

SMTTP	Costo por kilómetro (US\$ millones/km)	Tipo de combustible	velocidad	capacidad
Metro (Medellín)	18.9	Electricidad	80km/h	885(6p/m2)
Tranvía	13.3(Tunes)	Electricidad	30km/h	129
Teleférico	9	Electricidad	18km/h	10 p/cabina
BTR (Fase I Bogotá)	5.3	Combustibles fósiles	23 a 30 km/h	160
Transporte publico convencional	0.402 losa de Concreto 0.39 Asfalto.	Combustibles fósiles	80km/h	14-30 sillas

Fuente: (Fundación William y Flora Hewlett, 2010)

Si bien el Teleférico no es la única opción en lo que se refiere a transporte masivo, existen múltiples opciones que se pueden implementar en las ciudades como Tranvía, BTR, Tren, Monorriel, Buses tradicionales entre otros; es claro que no hay un sistema bueno o malo, sino que esto depende de las condiciones locales. Los factores que afectan esta selección son elementos como el costo de la implementación, costos operacionales, impacto social, económico y ambiental. El Teleférico aporta beneficios que se tuvieron en cuenta como por ejemplo la compensación que existe con el valor de su implementación y el ahorro que se produce por la utilización de energías limpias en su operación, lo que lo convierte en un sistema con más oportunidad de sostenibilidad que sistemas como los BTR.

El Plan de Ordenamiento Territorial 2015, en su artículo 82 es muy claro al presentar los principios sectoriales del sistema de movilidad los cuales son:

- Movilidad Sostenible.
- Movilidad Multimodal e Interconectada.
- Prioridad al Transito no Motorizado.
- Transito Seguro y Confortable.
- Desarrollo Orientado al Transporte.
- Movilidad para la Competitividad y el Desarrollo

Lo anterior puede en gran manera resumir las virtudes que podemos extraer de la implementación del teleférico como sistema masivo de transporte en nuestra ciudad.

Se han planteado diferentes medios masivos de transporte tomando como punto de referencia la empresa española CAF quien es la fabricante de los vagones del metro de Medellín, y para ello se pensó en el tamaño de la ciudad, la contaminación emitida por los vehículos públicos convencionales, el número de usuarios que utiliza los diferentes medios de transporte público, las mejores opciones de implementación de este medio de transporte según la morfología del suelo de Villavicencio y sobre todo la sostenibilidad del proyecto. A lo cual se llega a la conclusión de que el mejor sistema masivo de transporte es el Teleférico.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Estudiar y proponer la intervención de un sistema de transporte masivo como el teleférico en la ciudad de Villavicencio- Meta.

### **Objetivos Específicos**

- Análisis holístico del sistema de redes viales para la implementación del Teleférico como medio masivo de transporte público, el cual se incorporará a una red completa de interacción de los sistemas de transporte que existen en la actualidad.
- Diseño de la estación central intermodal ubicada en el Parque del Hacha, apoyado en el análisis exhaustivo para brindar soluciones arquitectónicas al sistema de transporte público de la ciudad de Villavicencio.
- Diseño y predimensionamiento a nivel básico del modelo estandarizado de las estaciones secundarias para las líneas propias del teleférico.
- Propuesta de intervención urbana para los espacios limítrofes a la intervención que le dará al proyecto un ambiente confortable para las personas que utilicen el servicio o que transiten por los senderos propuestos, así como la apropiación de tecnología de punta en todo el proyecto convirtiéndolo en un sistema de transporte sostenible que este a la vanguardia de los mejores y más actuales sistemas de transporte.

## **Metodología**

Mediante la investigación de las falencias que se presentan en la ciudad de Villavicencio en cuanto a su movilidad, la morfología de su terreno así como de su estructura urbana, actividades sociales y económicas, se puede llegar a la conclusión sobre la pertinencia de la implementación de un sistema masivo de transporte, para ello se debe realizar diferentes visitas a las entidades responsables en este tema como la secretaria de movilidad, dirección de tránsito y transporte, empresas de transporte, dirección de planeación, para que la investigación sea verídica y confiable. Las visitas y entrevistas a los usuarios del servicio de transporte público en la ciudad, quienes lo prestan, y los conductores particulares son muy importantes, por ello las encuestas dictaminaran la percepción del ciudadano en general sobre este tema.

La presentación de los primeros diseños del proyecto del Teleférico se realizará con la ayuda de diferentes softwares (AUTOCAD, AUTOCAD ARCHITECTURE, REVIT, Global Mapper), para la representación esos primeros planteamientos irán mejorando y se irán desarrollando con la recolección de información e investigación hasta llegar al diseño final.

La propuesta de la red principal por donde transitará el Teleférico estará dispuesta de tal forma que los otros medios de transporte se acoplen a ella, para que todo pueda funcionar como un solo sistema. Adicional a esto se plantearán los diferentes espacios públicos que acompañarán el proyecto para brindar a este la accesibilidad de todos los usuarios y quienes recorran su periferia.

La vinculación de la naturaleza y la tecnología será otro factor importante en este proyecto, pues este sistema está dispuesto para que su funcionamiento se realice de la forma más eficiente y amigable con el medio ambiente al utilizar energías limpias y renovables.

El diseño de toda la infraestructura correspondiente al Teleférico se diseñará para dar confort a las personas que usen este sistema de transporte, todo estará pensado para brindar la mejor percepción a los usuarios.

## Marco Teórico

### Transporte por Cable.

El transporte por cable es un sistema totalmente diferente a otros conocidos, como los que se trasladan sobre rieles, carreteras, o los que transitan por agua o vuelan. Son muy eficientes cubriendo distancias sobre terrenos de difícil acceso a los cuales los transportes convencionales no pueden llegar, por lo cual se utiliza hoy en día como medio de transporte masivo o con motivos turísticos. El transporte por cable se ha venido utilizando desde hace cientos de años para el transporte de mercancías y personas de un punto a otro en línea recta sin la necesidad de sortear obstáculos.

### Tipos de Transporte por Cable.

*Ilustración 2.Funicular.*



Fuente. <https://www.aviatur.com/blog/experiencias/cerro-monserrate-el-imperdible-de-bogota>

*Ilustración 3. Teleferico.*



Fuente. <http://finde.latercera.com/aire-libre/teleferico-de-santiago-cerro-san-cristobal/>

El sistema de teleféricos está constituido por diferentes elementos esenciales para su funcionamiento, todos ellos cumplen una función importante para que este se desempeñe de forma óptima. Estaciones, Pilonas, Cabinas, Motores, entre otras son algunos de los componentes de un teleférico. (LEITNER ropeways, 2019)

*Ilustración 4. Estaciones.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Estos sistemas requieren como mínimo dos estaciones las cuales estarán situadas al principio y final del recorrido, es el lugar de embarco y desembarco de pasajeros, así como el lugar de los sistemas de mando y los motores que accionaran el sistema.

*Ilustración 5. Motores.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Dependiendo de las necesidades del sistema y la capacidad requerida, así mismo será la potencia del motor, el cual a su vez se encuentra constituido por otros subsistemas como lo son los frenos de servicio, los frenos de emergencia y los reductores de velocidad.

*Ilustración 6. La línea.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Estos elementos soportan y desplazan las cabinas a través de todo el recorrido, son hilos de acero trenzados alrededor de un núcleo para brindar mayor resistencia.

*Ilustración 7. Pilonas.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Son estructuras robustas que deben soportar la tensión de las líneas, así como el peso de las cabinas y sus pasajeros. Son torres construidas por lo general en acero que pueden alcanzar una altura de 40 metros.

*Ilustración 8. Los Balancines.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Son elementos que dirigen y guían los cables a lo largo del trayecto. Estos están a su vez compuesto, anillos giratorios y ruedas con bridas y poleas que varían en número según el peso que deba soportar.

*Ilustración 9. Sistema de Control del Teleférico.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Aquí el maquinista puede operar el sistema y leer los datos que éste arroja en tiempo real, así mismo podrá ver la información necesaria para que el teleférico pueda funcionar de forma correcta.

*Ilustración 10. Las Cabinas.*

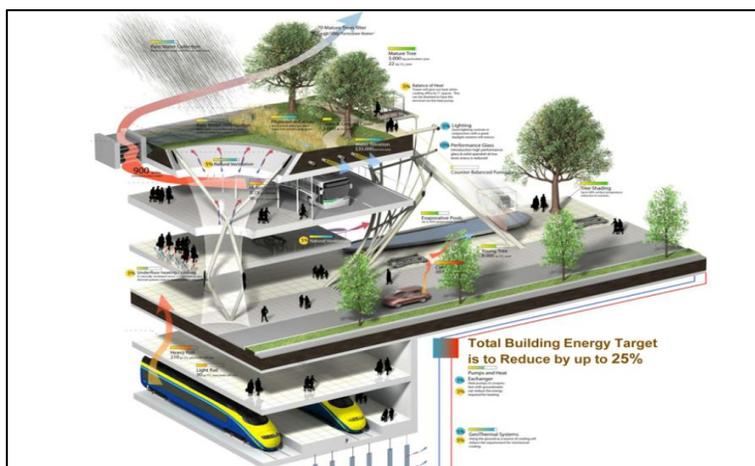


Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>

Las cabinas son los elementos que llevan en su interior a los pasajeros; estas están construidas con metales ligeros y fibras muy resistentes. Las hay con capacidad de 8 personas, hasta las más grandes que pueden transportar el increíble número de 60 viajeros.

## *Estación Intermodal.*

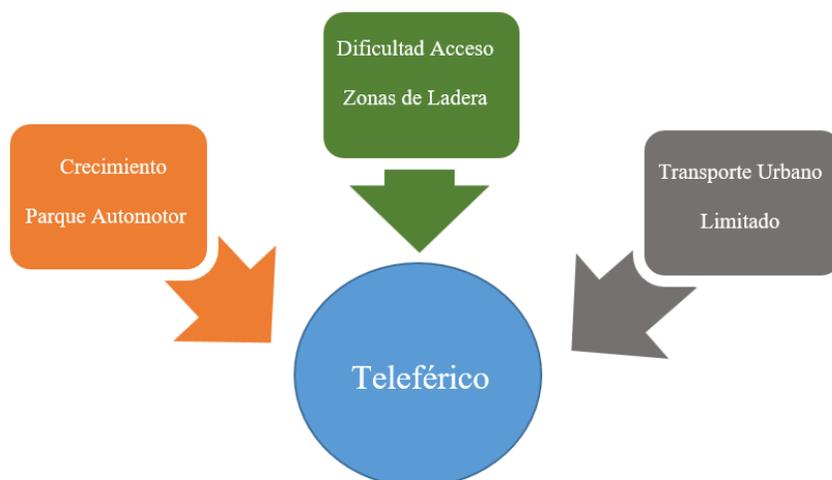
*Ilustración 11. Esquema Estación Intermodal.*



Fuente: <https://situacioncritica.es/blog/un-nuevo-parque-elevado-se-alza-en-san-francisco/>

Una estación intermodal es un lugar de intercambio entre distintos tipos de medios de transporte (buses de servicio público, trenes, teleféricos, tranvías, bicicletas, o incluso avión.) para que las personas que desean desplazarse hacia algún punto de la ciudad lo puedan hacer sin dejar el circuito de transporte público.

*Gráfico 4. Aporte Social Teleféricos.*



Fuente: <https://www.caf.com/media/8385/3-impacto-social-y-economico-sistemas-de-accesibilidad-por-cable-maria-del-pilar-ortiz.pdf>

Tabla 3. Teleféricos en el mundo.

Ciudades	Estaciones	Velocidad	Longitud	N° Cabinas	Capacidad (por cabina)	N° Personas Transportadas
Santiago de Chile <b>(Chile)</b>	3	18 km/h	4.8 km	47	6 personas	3.000/ día
Mukumbary-Mérida <b>(Venezuela)</b>	5	25.2 km/h	12.5 km	8	60 personas	2.760/ día
La Paz-Mi Teleférico <b>(Bolivia)</b>	39	21.6 km/h	34 km	1.506	10 personas	34.000/h/s
Chicamocha-Santander <b>(Colombia)</b>	3	21.6 km/h	6.3 km	39	8 personas	500/h/s
Bambusario-Quindío <b>(Colombia)</b>	2	18 km/h	0.332 km	32	6 personas	2.500/h/s
Metrocable-Medellín <b>(Colombia)</b>	15	18 km/h	9,37 km	498	10 personas	3.000/h/s
Miocable-Cali <b>(Colombia)</b>	4	18 km/h	2.08 km	60	10 personas	7.000/ día
Teleférico de Portland <b>(USA)</b>	2	35 km/h	1.1 km	2	79 personas	1.500/ día
Zeimatt- Cervino <b>(Suiza- Italia)</b>	2	26 km/h	4 km	25	28 personas	2.000/ día
Zugspitze <b>(Alemania)</b>	2	38 km/h	4.5 km	2	120 personas	580/h/s

Fuente. (Wikipedia, 2012)., (Venex, 2005)., (Diegomprietoh, 2014)., (Arenas, 2018)., (Tequendamia, Wikipedia, 2005)., (era, 2006)., (OndinaPDX, 2014)., (viajar, 2018)., (Nieve, 2018)., (Tequendamia, Wikipedia, 2009).

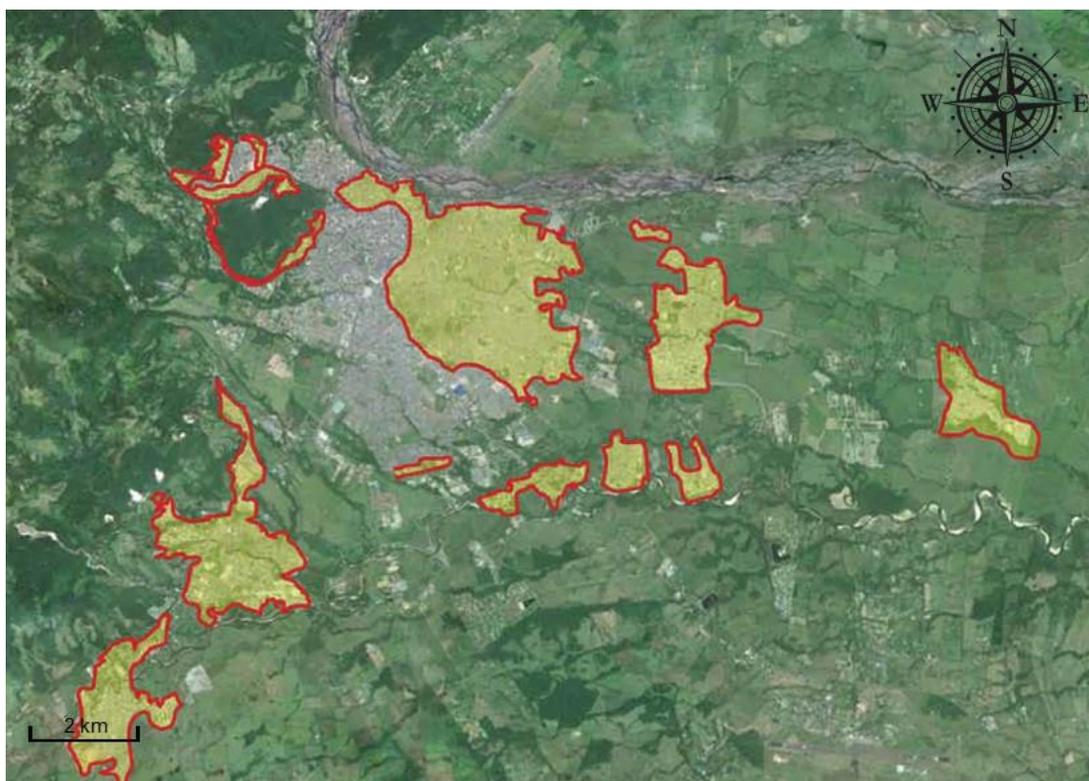
Según Ian Thomson en su documento “*Impacto de las Tendencias Sociales, Económicas y Tecnológicas Sobre el Transporte Público: Una Investigación Preliminar en Ciudades de Latinoamérica*” las personas en países latinoamericanos prefieren utilizar el automóvil como medio de transporte por encima de los medios públicos, lo cual obedece a una serie de razones como lo

son: Menor tiempo de viaje, privacidad, comodidad, el no estar atado a un horario establecido, seguridad, etc... Lo que representa un plus de ventaja del automóvil a la hora de seleccionar un sistema de transporte. (Thomson, 2002).

Para John Flora la infraestructura de transporte es un requerimiento esencial para el desarrollo económico y el bienestar de las urbes. El transporte y las ciudades coexisten gracias a una relación recíproca en la cual se influyen de forma dinámicas pues el uso del suelo da razón a la demanda de viajes, esto se deriva de las necesidades sociales, ya que el transporte es un medio para ampliar sus objetivos. Una ciudad bien planificada podría reducir la distancia de dichos viajes. Debido a esta codependencia, es esencial para un futuro sustentable que el transporte y el desarrollo urbanos estén cuidadosamente interrelacionados, ambiental, social y económicamente. (STREN, 2001).

Para Eduardo Abedrapo es muy importante el desarrollo de vías y caminos que beneficien a las poblaciones más vulnerables con lo cual se les brinda acceso a servicios médicos básicos, trabajo y educación. Adicional a esto, se amplía el mercado de productos para las zonas rurales. Con este tipo de desarrollo las empresas reducen el costo de transporte de sus mercancías entre poblaciones locales distintas, con lo cual incentiva al comercio a nivel local, nacional e internacional. Las inversiones en infraestructura vial pueden generar flujos sociales que permitan la integración de los centros urbanos con sus externalidades mejorando la calidad de vida de sus habitantes y generando una valorización sobre los terrenos en su área de influencia lo cual beneficiaría económicamente a sus propietarios. (Abedrapo, 2011).

*Ilustración 12. Barrios Estrato 1 y 2 en la Ciudad de Villavicencio*



Fuente. Extraído de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Ubicacion-de-los-barrios-en-Villavicencio-cuya-estratificacion-social\\_fig6\\_260778735](https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Ubicacion-de-los-barrios-en-Villavicencio-cuya-estratificacion-social_fig6_260778735)

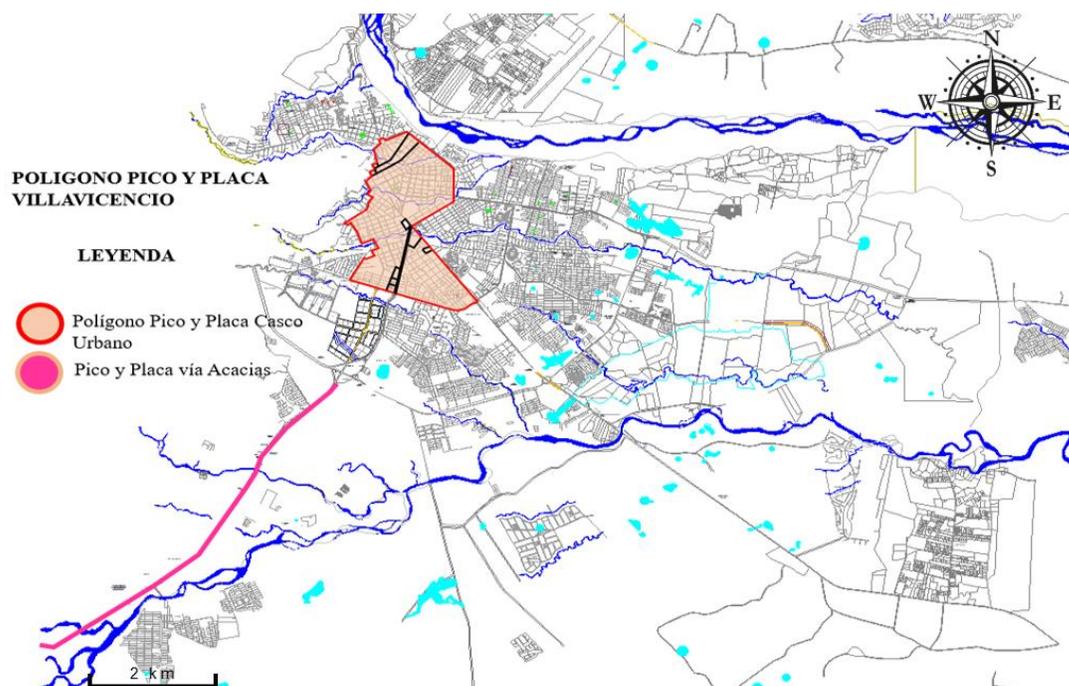
Como se expresa en las anteriores referencias, de estos tres autores se puede deducir que para una ciudad es muy importante destinar recursos para el desarrollo y manutención de su malla vial, con el fin de comunicar el centro urbano con la periferia, poniendo en contacto sus diferentes nodos de forma estratégica para así generar una serie de elementos favorables que brinden a la ciudad una dinámica efectiva en la cual las personas y sobre todo quienes pertenecen a la clase trabajadora, se puedan movilizar hacia sus zonas de trabajo en forma ágil y eficaz, lo que beneficia al desarrollo y la economía de la ciudad, pues son ellos quienes ocupan ese primer escalafón en la pirámide del sector económico. A lo anteriormente mencionado se le suma los beneficios que acarrea para el sector agrícola un buen sistema de viaductos, pues al tener mejor infraestructura vial significa que

los productos de origen rural son transportados de forma más versátil con lo cual ayuda tanto a las empresas como los pequeños productores quienes ven reducido sus gastos en temas de transporte de mercancías.

La valorización de la tierra está estrechamente relacionada con su accesibilidad, así mismo, la existencia de puntos importantes requiere la construcción de vías que permitan aproximarse a ellos. En la ciudad de Villavicencio encontramos sectores segregados debido a las urbanizaciones ilegales que formaron barrios en puntos distantes del casco urbano, con lo cual se debe pensar en la comunicación con estos sectores, pues hoy en día son barrios que cuentan con una población importante la cual requiere de sistemas de transporte que les permitan dirigirse hacia sus destinos finales en poco tiempo sin tener que reducir sus ingresos de forma repentina por culpa del transporte.

Se pensaría que la forma más eficaz de transportarse de un punto a otro en la ciudad es utilizando un auto particular, pero con el aumento del parque automotor, aparecen los problemas de tráfico en la que hoy está sumergida la ciudad de Villavicencio; como respuesta a los problemas que posee la ciudad en cuanto a la movilidad, la alcaldía adoptó la medida del Pico y Placa para carros y motos, que no es más que un reflejo de la ineptitud de los gobernantes a la hora de brindar soluciones estructurales a los problemas que aquejan a la ciudadanía. La medida del Pico y Placa rige desde las 6:30 a.m. hasta las 8:30 a.m., desde las 11:00 a.m. hasta las 2:30 a.m. y desde las 5:00 p.m. hasta las 7:00 p.m. en la zona poligonal centro y vía Acacias (grafico 3). (Alcaldía de Villavicencio, 2019) .

Ilustración 13. Área de Restricción medida Pico y Placa.



Fuente. Datos obtenidos de la página de la Secretaria de Movilidad de Villavicencio/ Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia).

La contaminación es un problema que aqueja al mundo entero, las actividades humanas han causado una profunda crisis ambiental a lo largo del planeta, esto como resultado de la quema de combustibles fósiles los cuales son usados en la mayoría de sistemas de transporte. Según el informe del estado de la calidad del aire en Colombia del año 2017, "los inventarios de emisiones atmosféricas realizados en los principales centros urbanos del país, develan que aproximadamente el 80% de las emisiones provienen de fuentes móviles, mientras que, el restante 20% es generado por fuentes fijas" (IDEAM. Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2017. Primera Edición. Bogotá, D.C., 2018.) por lo cual es pertinente enfocar el proyecto hacia la utilización de energías limpias.

Desde el año 2012 Colombia se unió a La Coalición del Clima y el Aire Limpio para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida (CCAC), la cual se dedica internacionalmente acelerar

los esfuerzos para reducir los contaminantes climáticos de corta vida (CCCVs). En el marco de la XXI reunión que tuvo lugar en París, cuatro de las principales empresas manufactureras de buses y motores del mundo, Scania, Cummins, Volvo Buses y BYD, adquirieron un compromiso el cual facilitara la compra de buses equipados con tecnologías de bajas emisiones de gases y libres de hollín a 20 ciudades del planeta incluida Bogotá, con el fin de enfrentar el cambio climático y la contaminación atmosférica. (Prensa, Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

Desde el gobierno estimulan la utilización de sistemas masivos de transporte publico eléctricos, pues la meta es reducir en un 20% la emisión de gases invernaderos y la forma de lograr esta meta es apostándole al uso de sistemas que operen con combustibles energéticos y no solo líquidos como lo expreso el Exministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia Luis Gilberto Murillo Urrutia durante el XXXI Congreso Nacional de Fendipetroleo, que se realizó en Barranquilla en el año 2017 (prensa, 2017). Los vehículos que utilizan electricidad para su funcionamiento brindan grandes beneficios en el lugar en el que operan tales como el mejoramiento de la calidad del aire y la mitigación de los efectos del cambio climático lo que representara una reducción de costos asociados a la mortalidad relacionada a la contaminación y otra serie de beneficios de carácter ambiental, económico y social.

Aunque el valor de adquisición, implementación y construcción, de un sistema de Teleférico es más elevados que los medios de transporte convencionales, se compensa con el bajo costo que demanda su funcionamiento. No solo son los beneficios que trae consigo la reducción en el gasto por consumo del Teleférico, sino que también se ven reflejados en el número de empleos que puede generar este sistema para la comunidad.

La implementación del sistema integrado de transporte (S.I.T.P.) en funcionamiento con un medio de transporte masivo en la ciudad de Villavicencio, acoplada a una red de estaciones y espacios ubicados en puntos estratégicos, darán como resultado una nueva y mejor opción de

transporte que llevara a la ciudad a niveles de desarrollo esperados para una urbe con la riqueza y potencial que presenta nuestra región. Todo el proyecto estará encaminado hacia un desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente.

*Ilustración 14. Teleférico Manizales.*

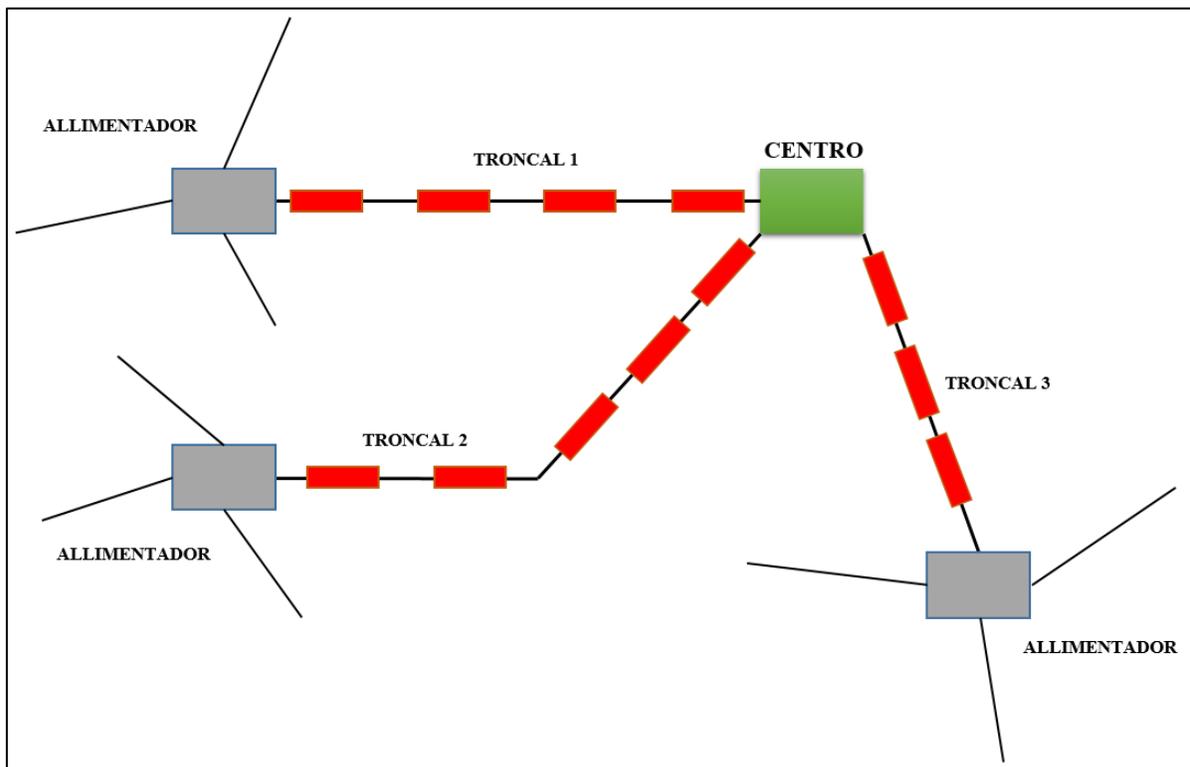


Fuente. RCN Radio(5 sep. 2017) recuperado de <https://www.rcnradio.com/colombia/eje-cafetero/alcalde-manizales-pidio-apoyo-mintransporte-linea-3-del-cable-aereo-cable-los-yarumos>

Lo más evidente en el sistema que utiliza el Teleférico para su funcionamiento son sus líneas de cables que permiten viajar a cualquier punto de la ciudad sin obstaculizar el tráfico terrestre, con lo cual se logra ganar terreno y se evita crear un carril exclusivo como es el caso del sistema de transporte público “TRANSMILENIO”, en el que los articulados deben transitar por una vía aislada del resto de calles de la ciudad o en el caso de los Tranvías que deben circular por las mismas vías congestionadas; adicional a esto, otra gran ventaja en este aspecto es el poco espacio que demanda su implementación puesto que sus “pilonas” ocupan muy poco espacio. Este punto es importante

ya que no se le quitara espacio vial al resto de vehículos, lo que será un alivio para los habitantes de la ciudad.

*Ilustración 15. Esquema Indicativo de Sistemas Tronco Alimentados.*



Fuente. (Union Temporal Steer Davies Gleave- AKIRIS, 2009)

Los corredores estratégicos son aquellas vías que, debido a la concentración de vehículos de transporte público que la transitan, se convierten en núcleos de inversión en vías, equipamientos urbanos y de gestión de tránsito proporcionando mayores beneficios a los usuarios de buses.

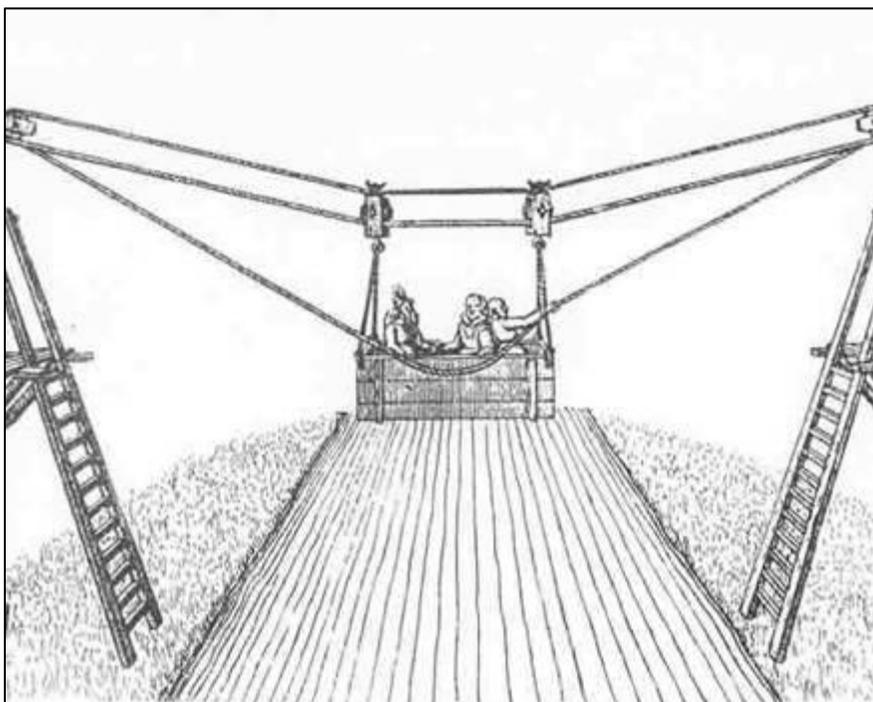
## Antecedentes de la Investigación

### El Teleférico

#### Historia del Teleférico

Este tipo de transporte de personas y carga se ha utilizado desde hace cientos de años, y se encuentran vestigios de ello en países como China, Japón, Nueva Zelanda e India. En Europa, su utilización se remonta a la construcción de murallas, fortificaciones y castillos durante la Edad Media.

*Ilustración 16. Esquema de los Primeros Teleféricos Durante la Edad Media.*



Fuente. <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/la-evolucion-de-los-teleféricos/>

Ya durante el siglo XIX, los teleféricos usados para el transporte intra-urbanos se empleaba para solventar la movilidad en áreas urbanas montañosas. En 1862 se construye el primer teleférico urbano en la ciudad de Lyon, Francia. Consistía en grupos de tres vagones que podían transportar

hasta 324 personas. Durante esta época se comienzan a usar los teleféricos con fines recreativos, como por ejemplo el funicular de Viena construido en 1874 por Leopoldsberg.

A partir de 1900, con mayor conocimiento y experiencia en este tipo de transporte, se comienza a realizar construcciones modernas de transporte de personas, es así como aparece el teleférico de Colle en Bolzano (Italia), fabricado por LEITNER Ropeways, que se convirtió en el primer teleférico usado en el transporte de personas en Europa Central. (LEITNER ropeways, 2019).

En nuestro país también encontramos vestigios de antiguos teleféricos que se usaron desde el siglo XX como el “Cable Aéreo Mariquita-Manizales”, que fue realizado por la empresa inglesa The Ropeway Extension, e inaugurado el 22 de enero de 1922, uniendo las ciudades de Mariquita en el Departamento del Tolima y Manizales en el Departamento de Caldas, lo que impulso el comercio de productos y servicios de la región con este nuevo sistema de transporte de carga y de personas.

*Ilustración 17. A la Izquierda Estación La Camelia Durante su Funcionamiento, a la Derecha la Facultada de Arquitectura Justo en el Mismo Edificio.*



Fuente. <http://andandoporbogota.blogspot.com/2018/02/de-la-arrieria-al-cable-aereo-en.html>

Con la introducción del teleférico el coste del transporte de mercancías disminuyó considerablemente, favoreciendo la producción de cultivos como el café y el transporte de mercancías generando un intercambio de productos de una región a otra. (Bogota, 2018)

*Ilustración 18. Sistema de Plataformas que Funcionaba para el Transporte de Personas y Carga.*



Fuente: <http://andandoporbogota.blogspot.com/2018/02/de-la-arrieria-al-cable-aereo-en.html>

Después de la construcción del Cable Aéreo que unía las ciudades de Mariquita y Manizales, el gobierno nacional ordenó la construcción del cable aéreo Gamarra- Cúcuta, un proyecto que agilizaría y daría una nueva dinámica comercial a la zona, pues, dadas las condiciones del terreno, la accesibilidad a la región era bastante complicada. (Páez, 2011)

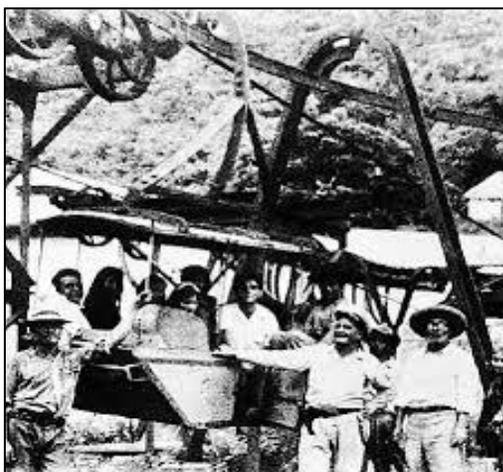
*Ilustración 19. Estación Inicial de Gamarra y Terminal de Ocaña.*



Fuente: [https://twitter.com/colombia\\_hist/status/825347453725659137](https://twitter.com/colombia_hist/status/825347453725659137)

Durante el año de 1923 se ordena la construcción del cable aéreo entre la ciudad de Cúcuta y el río Magdalena, debido a varios intentos fallidos por construir vías que permitieran la unión entre ambas regiones. La obra se le confirió al ingeniero inglés Mr. James F. Lindsay, quien para el año 1929 tendría finalizada la primera sección, una línea de 46.910 metros entre la ciudad de Gamarra en el departamento del Cesar y la ciudad de Ocaña en el departamento de Norte de Santander. La realización de este proyecto dio un impulso importante al desarrollo de la región lo que propició la llegada de inmigrantes de regiones tan distantes como Siria. (La Opinión, 2016)

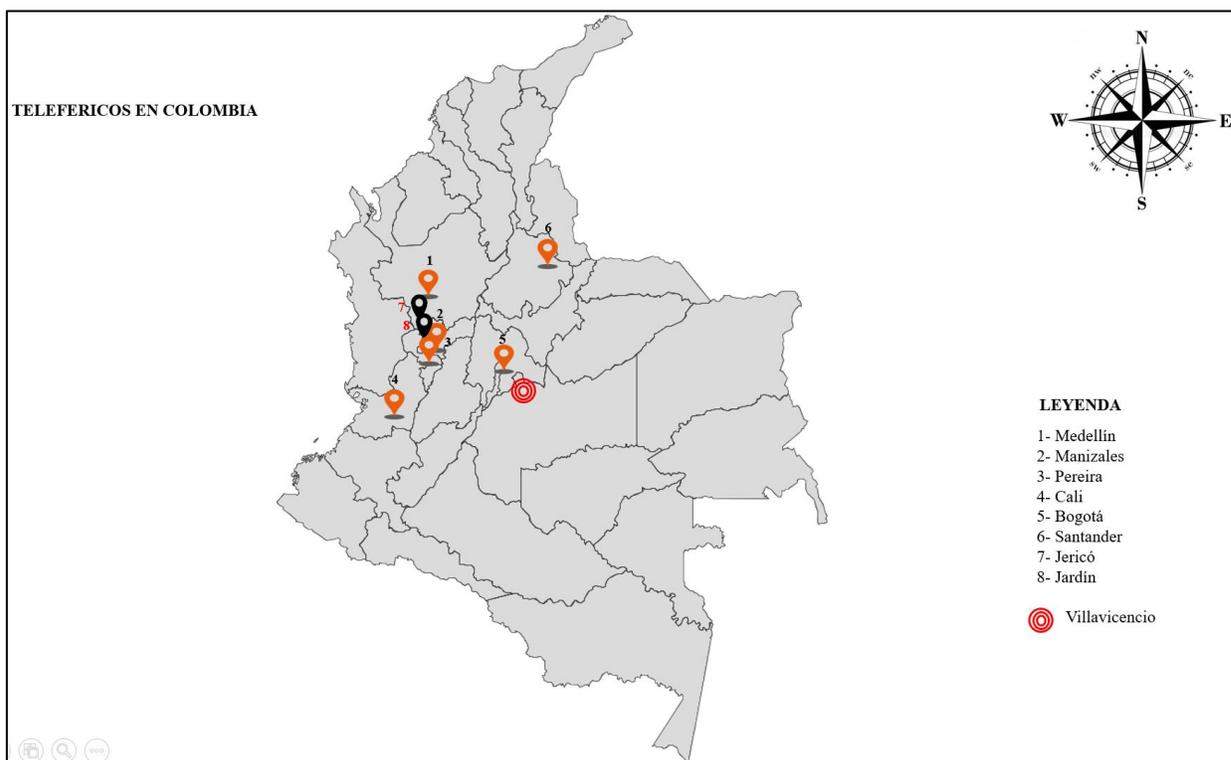
*Ilustración 20. Pasajeros en una de las Estaciones del Cable Aéreo.*



Fuente. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-CableAereoGamarraOcanaProgresoPorLasAlturas-5786198%20(1).pdf

El transporte por cable ha existido en nuestro país desde hace muchos años, pues su confiabilidad y su adaptación a todo tipo de terrenos le ha dado trascendencia a lo largo del tiempo, encontramos que este sistema se ha implementado en ciudades como Medellín, Bogotá, Pereira entre otras. Su sistema en general se ha modernizado convirtiéndose en teleféricos y funiculares, pero su esencia y su funcionamiento sigue siendo el mismo, pues gracias a esa simplicidad es que se sigue perpetuando su uso.

Ilustración 21. Teleféricos en Colombia.



Fuente. Elaboración Propia /Plano base obtenido de <https://www.contextoganadero.com/regiones/fomento-al-consumo-de-carne-y-leche-programa-social-bandera-de-fedegan-fng/>.

En 2009 se hace un acercamiento hacia la organización del sistema de transporte público en Villavicencio con (Union Temporal Steer Davies Gleave- AKIRIS, 2009) propuestas técnicas y financieras. Decreto 3422 de 2009 “” *Por el cual se reglamentan los sistemas estratégicos de transporte público (SETP) de conformidad con la ley 1151 de 2007*””

Para el año 2011 se realizó una tesis sobre Sistema de Tranvías en Villavicencio (Meta) “Camilo, M. (2011) sistema de tranvías en Villavicencio –Meta (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.” en la cual se cuestiona la cantidad de medios públicos que prestan su servicio pues no son la solución al problema de movilidad y menos cuando se pone en juego el espacio público en el que las personas tienen su momento de esparcimiento.

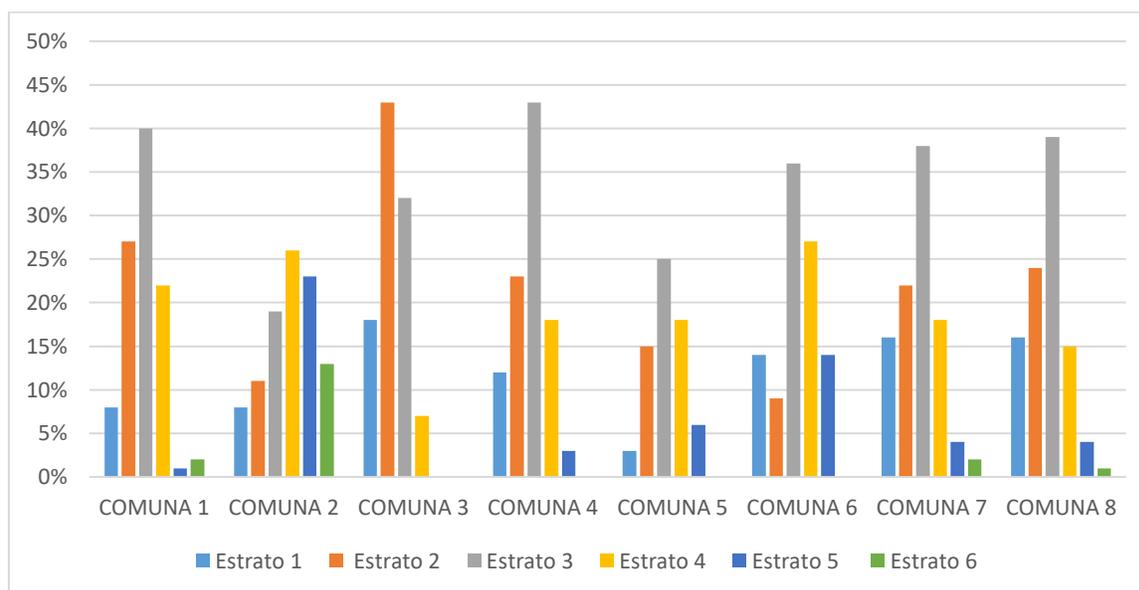
*Tabla 4. Teleféricos en Colombia.*

<b>Ciudades</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Longitud</b>	<b>N° Cabinas</b>	<b>Capacidad (por cabina)</b>	<b>N° Personas Transportadas</b>
Transmicable -Bogotá <b>(Colombia)</b>	4	5.5 m/s	3.34 km	163	10 personas	3.600/h/s
Megacable-Pereira <b>(Colombia)</b>	4	18 km/h	3.4 km	60	10 personas	1.400/h/s
Chicamocha-Santander <b>(Colombia)</b>	3	21.6 km/h	6.3 km	39	8 personas	500/h/s
Bambusario-Quindío <b>(Colombia)</b>	2	18 km/h	0.332 km	32	6 personas	2.500/h/s
Metrocable-Medellín <b>(Colombia)</b>	15	18 km/h	9,37 km	498	10 personas	3.000/h/s
Miocable-Cali <b>(Colombia)</b>	4	5 m/s	2.080 km	60	10 personas	3.000/h/s

Fuente: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151190/balance-de-operacion-del-primer-trimestre-de-transmicable/>, <http://www.mio.com.co/index.php/miocable.html>

Es una clara muestra sobre la importancia de dejar a un lado el uso de automotores convencionales (buses, busetas, colectivos) para atacar el problema de raíz y presentar una propuesta sobre el plan de ordenamiento territorial a partir de la implementación de un sistema diferente (teleférico, tranvía) como eje central de su sistema de transporte público.

Gráfico 5. Incremento anual del parque automotor en Villavicencio.



Fuente. Datos obtenidos de la página del DANE (Elaboración propia).

Las afirmaciones sobre el nuevo sistema de transporte son claras, se necesita un sistema que supla las necesidades de los villavicenses y que esté acorde con el número de habitantes que hagan uso del mismo (demanda); que tenga cubrimiento sobre los sectores más importantes y concurridos de la ciudad, con lo cual se podrá conectar diferentes puntos de trasbordo de pasajeros como terminales de transporte y aeropuerto.

Las horas pico en Villavicencio son un dolor de cabeza para todas las personas que se deben desplazar desde o hacia algún punto de la ciudad, es un verdadero caos vehicular, en el que se puede presenciar como el gran número de autos que ruedan por las vías principales del municipio son el mayor problema al que se enfrenta quienes buscan una pronta salida al problema de movilidad.

Este no es solamente un medio de transporte para las personas menos favorecidas, sino que es para la comunidad en general, lo que se busca al prestar un buen servicio con la implementación

del Teleférico, es que de a poco las personas que utilizan vehículos particulares desistan de usarlos y se vuelquen hacia la utilización del transporte público, lo que desembocaría en una reducción drástica de automóviles transitando por las vías de la capital del meta.

## Marco de Referencia

*“Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios. Si por razones de soberanía o de interés social, el Estado, mediante ley aprobada por la mayoría de los miembros de una y otra cámara, por iniciativa del Gobierno decide reservarse determinadas actividades estratégicas o servicios públicos, deberá indemnizar previa y plenamente a las personas que, en virtud de dicha ley, queden privadas del ejercicio de una actividad lícita...”* (Constitucion Política de Colombia, 1993)

Con el fin de organizar el sistema de transporte urbano, el gobierno formula una política pública sobre implementación de vías exclusivas y buses de alta capacidad y específicamente recomienda que para ciudades con un número mayor a 600 mil habitantes se implemente un sistema masivo de transporte por sus vías principales, lineamientos inscritos por el CONPES 3167 de 2002, 3260 de 2003 y 3368 de 2005.

Plan de Ordenamiento Territorial 2016 (pag103) *“ De conformidad con el documento COMPEs 3167, los municipios que superen la población 600.000 habitantes, o aquellos que cuenten con corredores que superen los 7000 pasajeros hora/sentido, podrán contar con la cofinanciación de sistemas de transporte masivo. Por lo anterior, y de acuerdo a la proyección poblacional del Municipio, la Administración Municipal deberá gestionar ante el Gobierno Nacional la implementación de este sistema como elemento esencial de planificación en el mediano plazo, con el fin de garantizar una movilidad sostenible y funcional del territorio en el largo plazo”*.

En la actualidad se comenzaron a implementar normas para mitigar la contaminación producida por medios de transporte que utilizan ACPM, como lo presenta la ley 1972 la cual dicta que a partir del 1° de enero de 2030 las flotas de vehículos de los sistemas integrados de transporte y sus variantes deberán cumplir con una serie de normas para ayudar a contrarrestar la contaminación presente en el ambiente

Para la implementación del Teleférico como sistema masivo de transporte se debe llevar a cabo un estudio de soporte del proyecto estipulado en el capítulo IV del Decreto 1072 de 2004 el cual indica en su artículo 6:

*“” Estudios de soporte. Los entes territoriales que estén interesados en implementar un proyecto de transporte mediante el sistema por cable y para el cual pretenda acceder a recursos de la Nación para la financiación, deberán estar soportados en estudios elaborados por una empresa o entidad con reconocida experiencia, estos deberán contener como mínimo los siguientes puntos:*

- 1. Ubicación geográfica.*
- 2. Zona de Influencia.*
- 3. Análisis de la demanda de viajeros y proyección a 15 años.*
- 4. Sistema tecnológico y descripción del mismo.*
- 5. Análisis de costo de inversión y financiación.*
- 6. Presupuesto de ejecución de obras y equipos.*
- 7. Costos de operación.*
- 8. Factibilidad del proyecto y sostenibilidad.*
- 9. Análisis de aspectos ambientales y factibilidad ambiental.*
- 10. Análisis de seguridad de equipos y protección de usuarios.*
- 11. Programa de mantenimiento de instalaciones y equipos.*
- 12. Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI) establecida por el Departamento Nacional de Planeación debidamente diligenciada.””*

## Referentes Projectuales

### **Metrocable de Medellín.**

Medellín es la capital del Departamento de Antioquia, una ciudad con una temperatura promedio de 24°C y una población de 2'508.452 habitantes (DANE, DANE, 2018). Esta ciudad ha optado por la optimización, inclusión y empalme entre sus distintos medios de transporte que operan en por sus calles. Medellín es pionera en la aplicación de principio de sostenibilidad y utilización de energías limpias en sus sistemas de transporte público, uno de ellos es el Metrocable, sistema que opera por medio de cabinas aéreas.

El Metrocable comenzó operaciones el día 7 de agosto de 2004, con la línea K, Metrocable del nororiente, un recorrido de 2,07 km y 4 estaciones. En la actualidad, este sistema cuenta con 6 líneas repartidas a lo largo de la ciudad, con una longitud de 14,47 km, 20 estaciones y 498 telecabinas para el transporte de propios y extranjeros visitan la ciudad.

*Ilustración 22. Metrocable Medellín.*



Fuente. Hacer ciudad. Recuperado de <https://www.hacerciudad.com.mx/2018/09/27/metrocable-medellin-estudio-de-caso/>

Ilustración 23. Mapa Metrocable.



Fuente. Alcaldía de Medellín. Recuperado de <https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/pdf/viaje-con-nosotros/Mapa-esquematico-trazado-2019.pdf?ver=2019-03-01-090447-680>

Tabla 5. Parque automotor y pasajeros en el área metropolitana de Manizales

Línea	Longitud	Estaciones terminales	Capacidad	Estaciones	Vehículos	Tipos de vehículos
H	1,4 km	Oriente-Villa Sierra	1.800	3	44	Telecabinas
J	2,7 km	San Javier- La Aurora	3.000	4	119	Telecabinas
K	2,07 km	Acevedo- Santo Domingo Savio	3.000	4	93	Telecabinas
L	4,6 km	Santo Domingo Savio- Arví	1.200	2	55	Telecabinas
M	1,05 km	Miraflores- Trece de Noviembre	2.500	3	49	Telecabinas

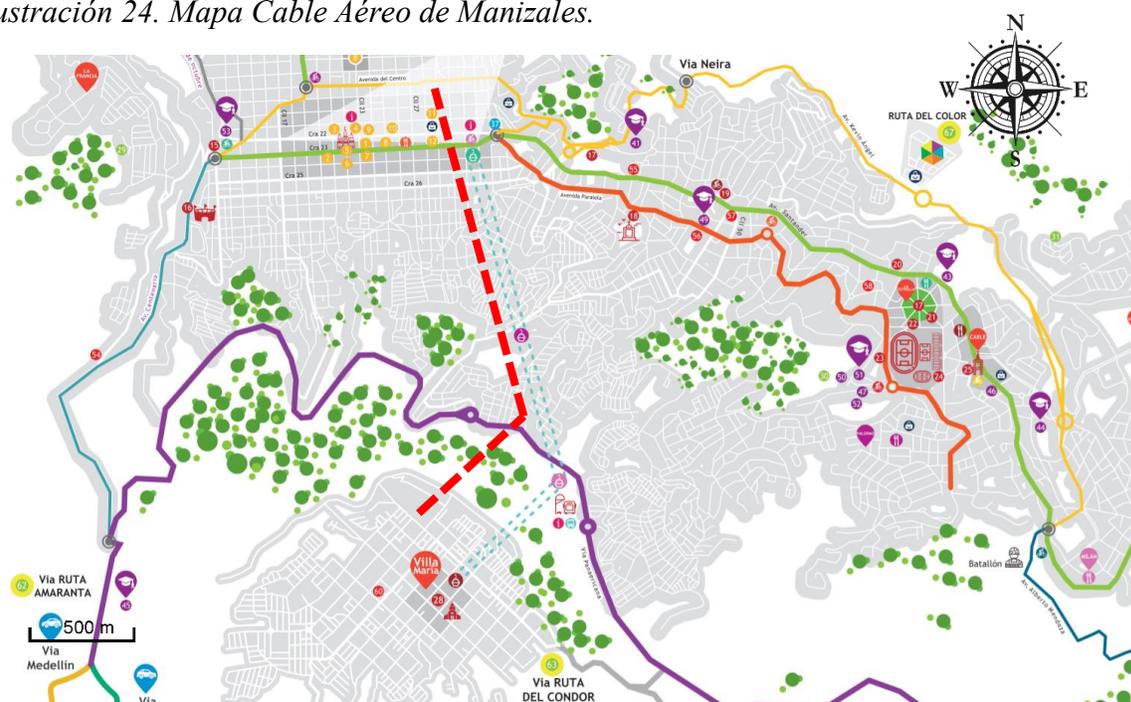
P	2,657 km	Acevedo- El Progreso	4.000	4	138	Telecabinas
---	----------	----------------------	-------	---	-----	-------------

Fuente. (Medellin, 2012) (Wikipedia, 2019)

### Cable Aéreo Manizales.

Manizales es una ciudad que cuenta con una población de 401.448 habitantes. tiene una extensión de 571,8 km<sup>2</sup>, en ella, el 30 de octubre de 2019 se inauguró el Teleférico como sistema masivo de transporte urbano, sistema que hoy en día es un icono de la ciudad.

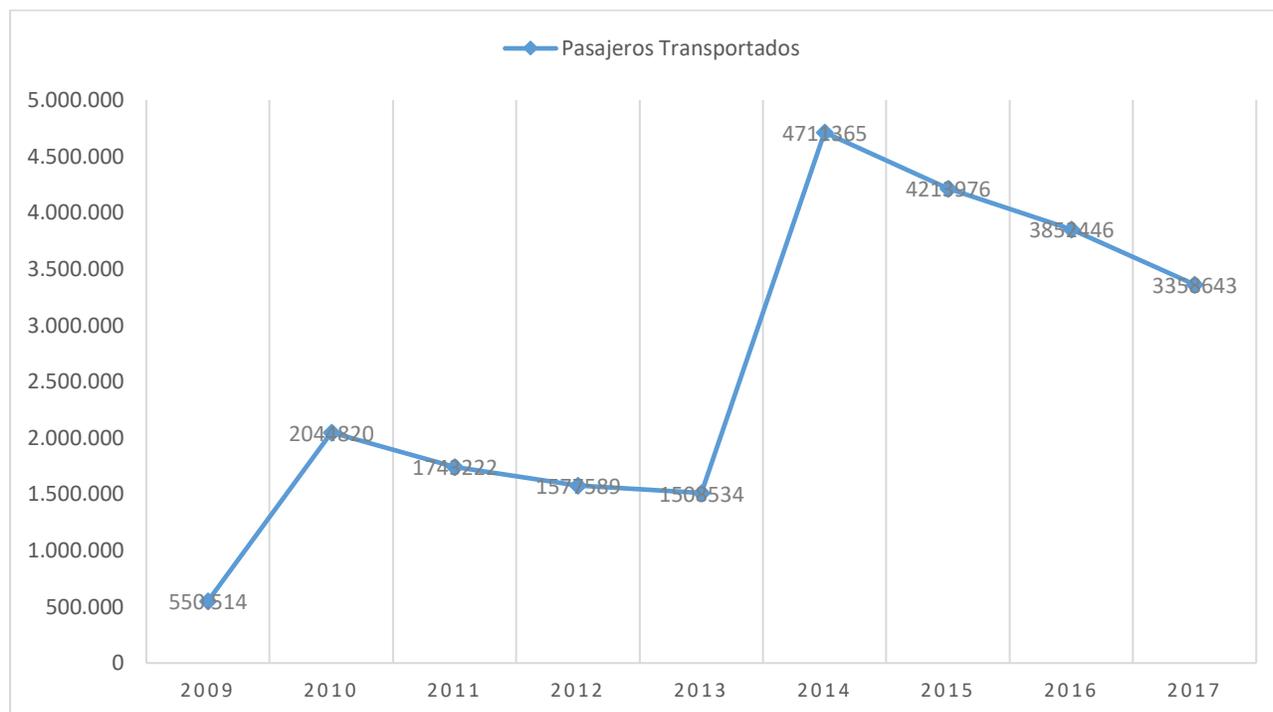
*Ilustración 24. Mapa Cable Aéreo de Manizales.*



Fuente. Alcaldía de Manizales. recuperado de <https://manizales.gov.co/Contenido/Alcaldia/4481/mapa-turistico-de-manizales>

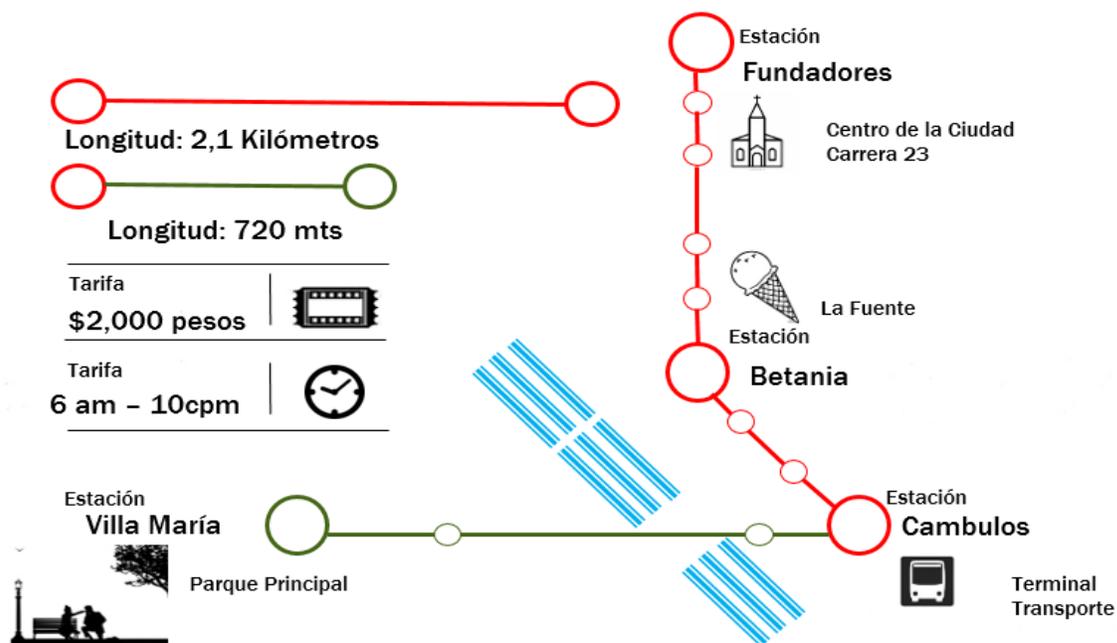
Desde que se puso en funcionamiento este sistema en la ciudad de Manizales en el año 2009, se movilizaron hasta el año 2018, la cantidad de 23'561.109 de usuarios de la siguiente forma:

Gráfico 6. Pasajeros Transportados por el Cable Aéreo Manizales Periodo 2009- 2017



Fuente. (Manizales, Concejo de Manizales, 2017)

Ilustración 25. Esquema Cable Aéreo Manizales Periodo 2009- 2017



Fuente. (Manizales, Cable Aereo Manizales, s.f.)

## Segundo trimestre (2018 - 2019)

Tabla 6. Parque automotor y pasajeros en el área metropolitana de Manizales

Tipo de vehículo	Promedio mensual de vehículos afiliados			Promedio mensual de vehículos en servicio			Total pasajeros transportados miles		
	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%
Área Metropolitana de Manizales	958	970	1,33	835	846	1,2	15.430	15.118	-2,0
Buses	159	165	3,8	147	150	2,0	3.127	3.014	-3,6
Busetas	622	623	0,2	531	534	0,6	9557	9.510	-0,5
Micro buses- colectivos	177	182	2,8	158	162	2,7	2.747	2.595	-5,5
Cable	57	57	0,0	53	54	1,3	880	737	-16,3

Fuente. (DANE, DANE, 2019)

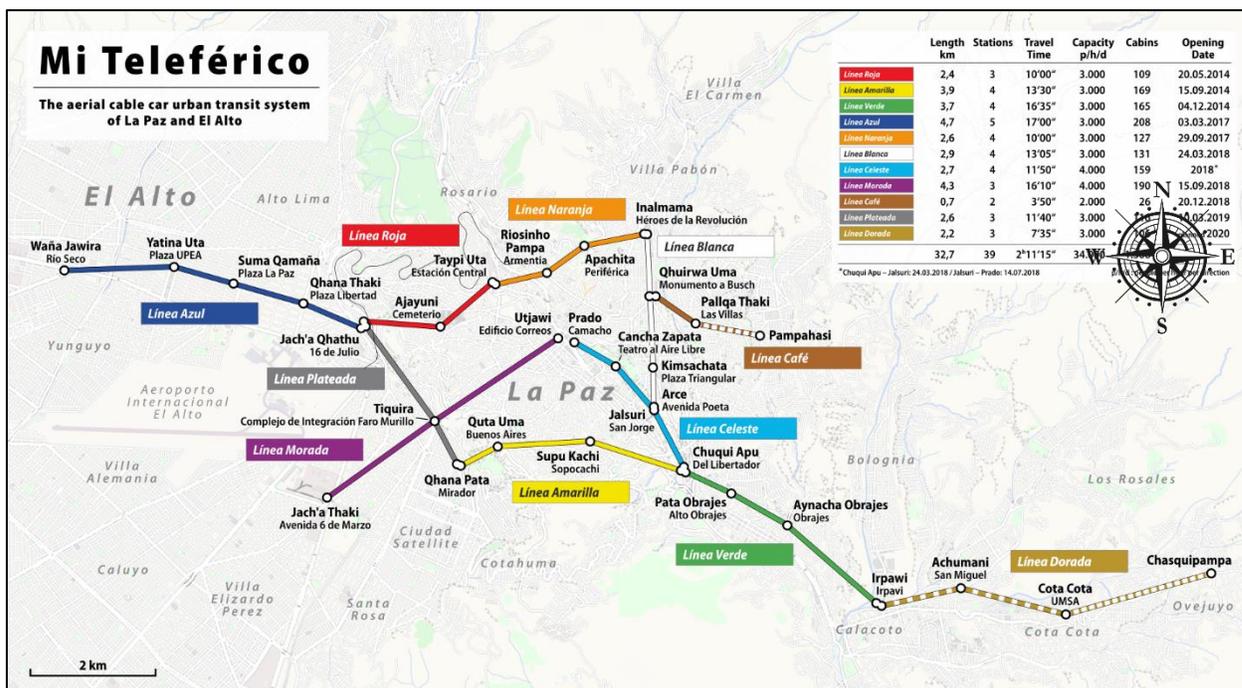
**Mi Teleférico (La Paz -Bolivia)**

En la capital de Bolivia existe el sistema de transporte por cable Mi Teleférico, el cual tiene una longitud de 32.7 km repartidos a lo largo y ancho de la ciudad. Fue un proyecto puesto en marcha debido a la necesidad de los bolivianos por implementar un sistema amigable con el medio ambiente y más eficiente a los convencionales pues dado que posee una topografía muy complicada.

Ilustración 26. Teleférico La Paz.

Fuente. <https://www.vicepresidencia.gob.bo/El-gobierno-inauguro-la-linea-naranja-de-Mi-Teleferico>

Ilustración 27. Esquema Mi Teleférico (La Paz Bolivia).



Fuente. <https://co.pinterest.com/pin/637822365949136230/?nic=1>

“Mi Teleférico” ha estado en funcionamiento desde el año 2014, cuenta con 11 líneas en las cuales existen 36 estaciones que han sido el transporte de 164'381.330 pasajeros y ha recaudado 259 millones de bolivianos desde que inició operaciones. El sistema tiene una capacidad de transporte de 6.000 pasajeros hora-sentido en cada una de sus líneas, lo que lo convierte en un sistema masivo de transporte muy importante para la capital boliviana. (Digital, 2018)

Ilustración 28. Mi Teleférico Promueve el Uso de la Bicicleta.



Fuente. <http://www.miteleferico.bo/?p=9604>

Un servicio adicional en el teleférico de La Paz, es el transporte de bicicletas en dos de sus líneas para fines turísticos, allí los usuarios, en días hábiles, pueden pagar un pasaje más para poder acceder con sus bicicletas al sistema, pero para incentivar el uso de estos elementos como medio de transporte, el gobierno ha optado por no cobrar este pasaje extra los fines de semana. (adminmt, 2017).

Tabla 7. Especificaciones "Mi Teleférico".

Descripción	Longitud Estimada	Nº Cabinas	Nº Torres	Superficie Construida (m2)
<b>Total</b>	31.845	1.418	260	109.370
<b>La Paz</b>	31.022	1.402	255	106.992
<b>Roja</b>	2.664	109	19	8.438
<b>Amarilla</b>	3.883	169	31	13.019
<b>Verde</b>	3.830	165	27	8.766
<b>Azul</b>	4.890	214	38	11.769
<b>Naranja</b>	5.560	126	26	9.662
<b>Blanca</b>	2.821	131	26	16.730
<b>Celeste</b>	2.580	155	26	268.540
<b>Morada</b>	4.360	190	34	14.923
<b>Café</b>	714	26	7	4.842
<b>Plateada</b>	2.720	117	21	10.304
<b>Oruro</b>	823	16	5	2.378
<b>V. del Socavón</b>	823	16	5	2.378

Fuente. Empresa estatal de transporte por cable "mi teleférico"9 de marzo de 2019

### **MEGABUS Pereira.**

Pereira, capital del Departamento de Risaralda, cuenta con una población de 406.348 habitantes (DANE, DANE, 2018) lo que la convierte en la ciudad con mayor número de población del eje cafetero y la segunda más poblada de la región paisa después de Medellín. Se localiza a 4 grados 49 minutos de latitud norte, 75 grados 42 minutos de longitud y 1.411 metros sobre el nivel del mar; se ubica en el centro de la región occidental de Colombia, sobre un valle cerca de la cordillera central. Su posición estratégica la convierte en punto central dentro de la región cafetera, dándole importancia económica a nivel nacional e internacional.

Sus límites son: Al sur con los municipios de Ulloa, Filandia y Salento. Al oriente con el Departamento del Tolima, con Anzoátegui, Santa Isabel, Ibagué y Zona de los nevados. Al occidente con los municipios de Cartago, Anserma Nuevo, Balboa y La Virginia.

Siendo Pereira un paso obligatoria de los turistas quienes visitan el eje cafetero, debió desarrollar un proyecto para contrarrestar las desventajas que esto acarrea en tema de movilidad como lo son los trancones que se producen por la cantidad de autos que recorren sus calles debido a las actividades propias del turismo, por lo cual implementaron el MEGABUS, un sistema masivo de transporte que está en funcionamiento desde el año 2006, convirtiéndolo en alternativa de movilización no solo para los pereiranos sino que también presta su servicio a los habitantes de Dosquebradas y La Virginia.

*Ilustración 29. Megabus.*



Fuente. <https://megabus.gov.co/>

Segundo trimestre (2018 - 2019)

*Tabla 8. Parque automotor y pasajeros en el área metropolitana de Pereira*

Tipo de vehículo	Promedio mensual de vehículos afiliados			Promedio mensual de vehículos en servicio			Total pasajeros transportados miles		
	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%
Área Metropolitana de Pereira	816	834	2,2	676	684	1,2	17.859	18.235	2,1
SITM Alimentador	144	163	13,2	130	149	14,6	4.264	4.605	8,0
SITM Troncal	37	47	27,0	35	41	17,1	5.056	5.101	0,9

Busetas	635	624	-1,8	511	494	-3,3	8.539	8.529	-0,1
---------	-----	-----	------	-----	-----	------	-------	-------	------

Fuente. (DANE, DANE, 2019)

Después de que Transmilenio se pusiera en marcha en la ciudad de Bogotá como el primer sistema masivo de transporte en el país, Pereira hizo lo equivalente con MEGABUS, siendo el segundo en todo el país y el primer sistema masivo de transporte implementado en una ciudad intermedia en toda Latinoamérica.

Mediante una sociedad mixta entre estado e inversionistas privados se creó la empresa denominada "MEGABUS S.A" en la cual el sector privado se encarga de todas las actividades del sistema como lo son las operaciones de los buses, recaudo, ejecución de obras, entre otras. Por su parte, el sector público está encargado de la coordinación, planeación y supervisión general.

Ilustración 30. Esquema MEGABUS Pereira.



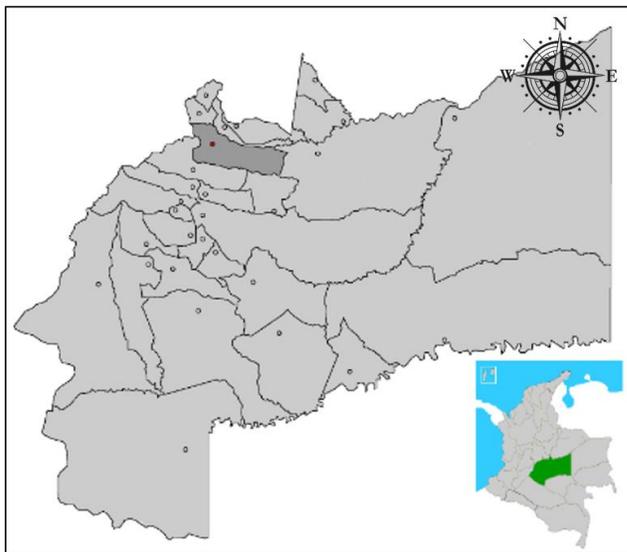
Fuente. <http://www.megatarjeta.com.co/Imagenes/Principales/mapa.jpg>

La implementación de los articulados y su sistema tronco alimentado han dado a la ciudad de Pereira una opción de movilidad más eficiente que los medios de transporte convencionales.

## Marco Contextual

### Diagnostico Urbano

*Ilustración 31. Ubicación Geográfica.*



Fuente. <http://www.radiosantafe.com/2018/02/27/a-la-carcel-alcalde-de-mapiripan-meta-por-presunta-corrupcion-tambien-procesan-a-15-personas-mas/mapiripan-meta-mapa/>.

Villavicencio se encuentra en la zona oriental de Colombia, conocida como la Región de la Orinoquia, rica en producción agropecuaria e hidrocarburos, Se encuentra a 86 km de la capital del país, posee una superficie de 1.328 km<sup>2</sup>. Debido a su posición geográfica y su cercanía con la Cordillera Oriental, posee un clima cálido húmedo con temperaturas promedio de 27°C. (Villavicencio-Meta, 2019). La población actual del municipio es de 527.668 habitantes (DANE, DANE, 2019).

Villavicencio depende en gran medida de la conectividad con la capital del país, lo que se ve reflejado cada vez que aparece algún percance sobre la vía Villavicencio-Bogotá, situación en la que la ciudad entra en una posición de desabastecimiento y pérdidas en el sector financiero pues la mayoría de productos que se producen en la región son transportados hacia el centro del país. Lo mismo ocurre con las empresas que demandan sus materias primas desde Bogotá, sin estos elementos las empresas ven como sus ingresos se vienen abajo.

Segundo trimestre (2018 - 2019)

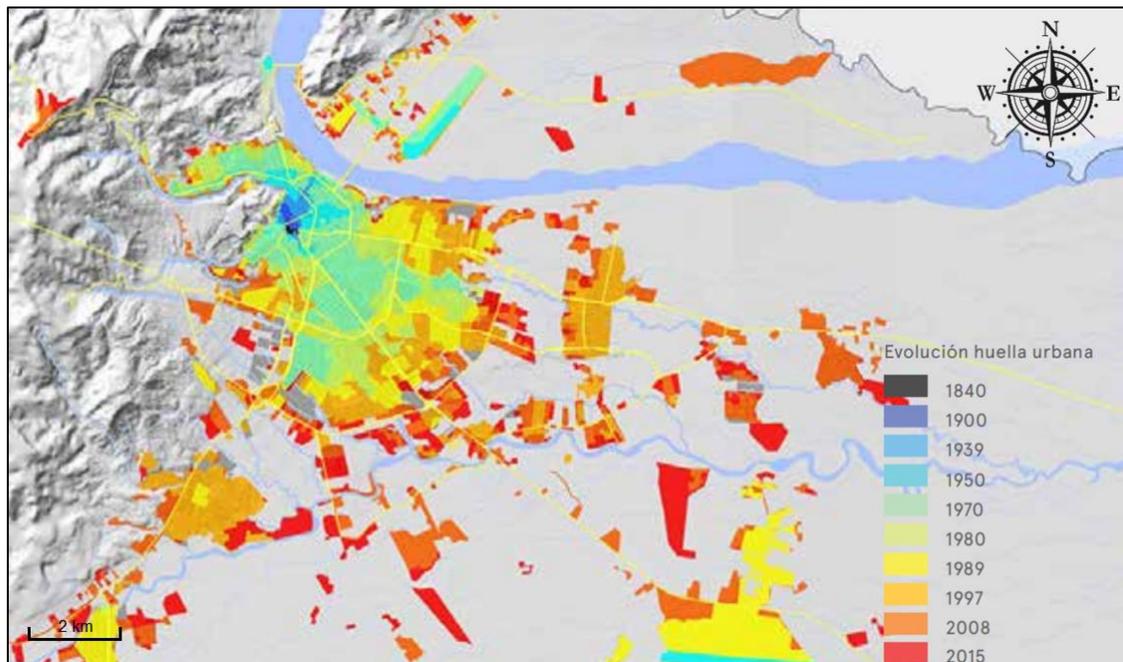
*Tabla 9. Movimiento del Transporte Tradicional en el Área Metropolitana de Villavicencio.*

Tipo de vehículo	Promedio mensual de vehículos afiliados			Promedio mensual de vehículos en servicio			Total, pasajeros transportados miles		
	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%	2018	2019	Variación%
Busetas	541	541	0,0	528	518	-1,9	8.069	8.093	0,3
Micro buses- Colectivos	461	461	0,0	411	397	-3,4	4.939	5.303	7,4
Total	1.002	1.002	0,0	940	916	-2,6	13.009	13.396	3,0

Fuente. (DANE, DANE, 2019)

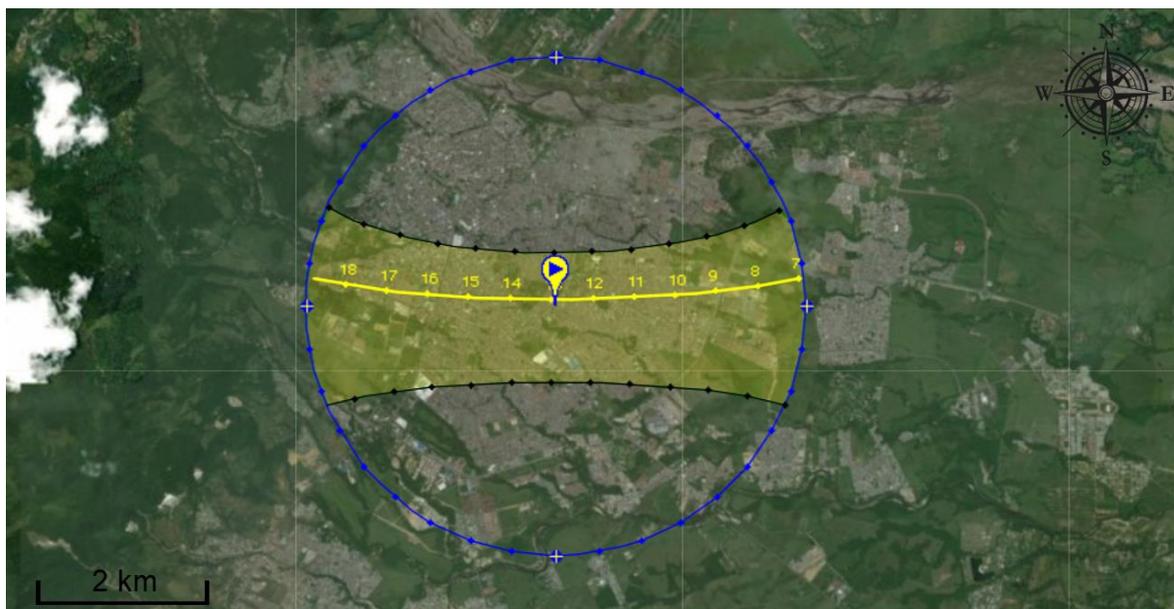
En la actualidad con el cierre indefinido de la vía hacia la capital, se han visto grandes pérdidas; el sector de transporte reporta pérdidas por más de \$2.300 millones pues las cargas que se movilizan diariamente por esta zona rondan las 876,8 toneladas en productos como arroz, carne de animales e hidrocarburos. (Colfecar, 2019)

Ilustración 32. Evolución de la Huella Urbana en Villavicencio



Fuente. Extraído de “De Ciudades Emergentes a Ciudades Sostenibles”.

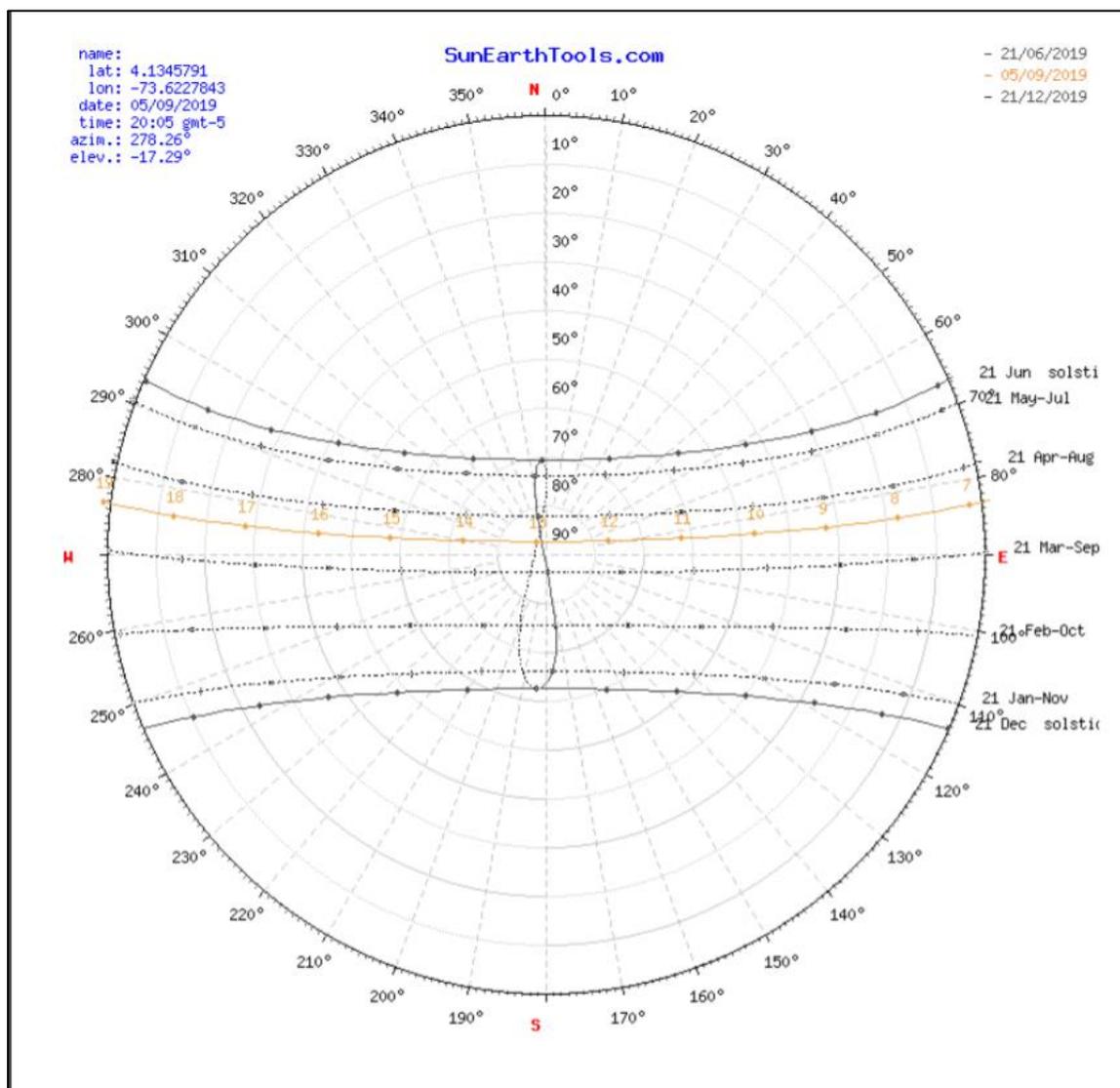
Ilustración 33. Posición del sol.



Fuente. Datos obtenidos de la página

SUNEARTHTOOLS([https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es).)

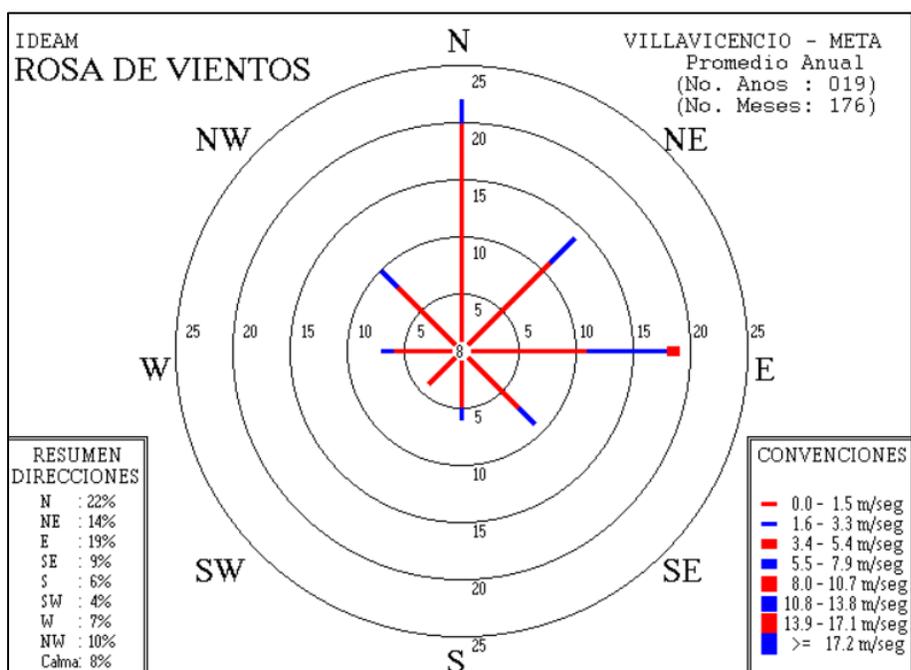
Ilustración 34. Posición del sol.



Fuente. Datos obtenidos de la página

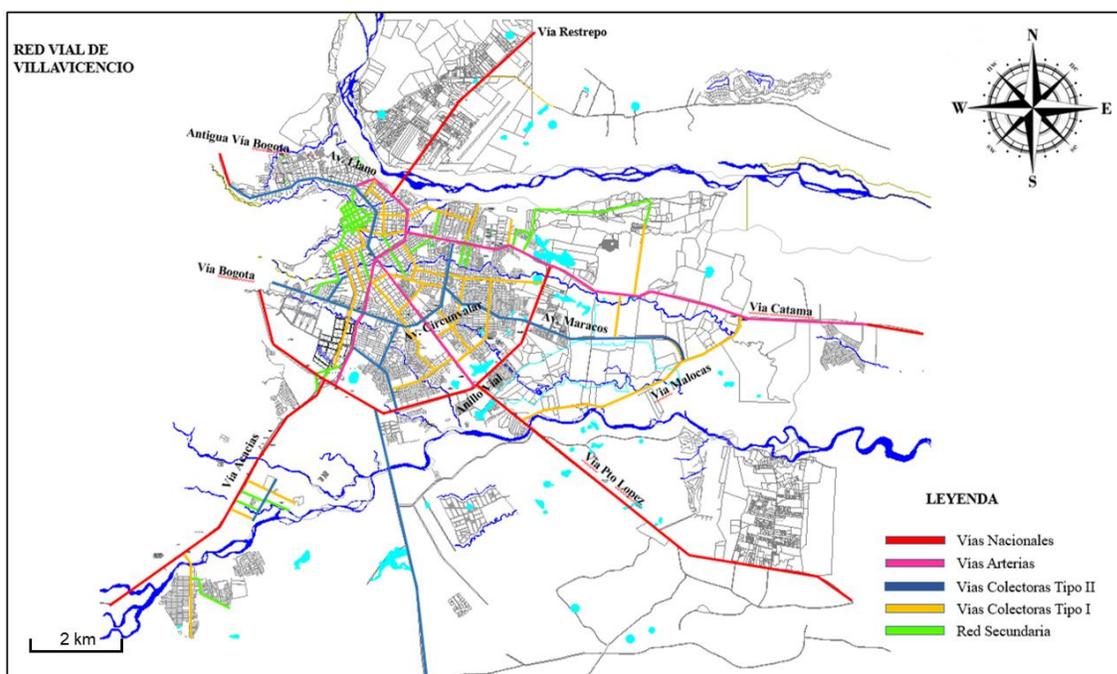
SUNEARTHTOOLS([https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es).)

Ilustración 35. Rosa de los Vientos del Municipio de Villavicencio.



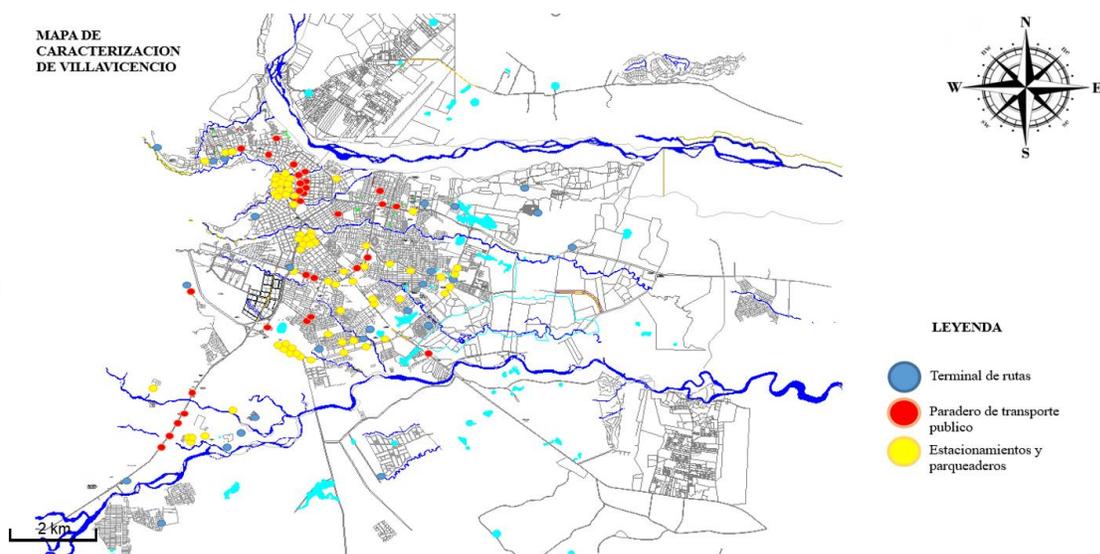
Fuente. IDEAM (<http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas/viento.htm>)

Ilustración 36. Red Vial de la Ciudad de Villavicencio.



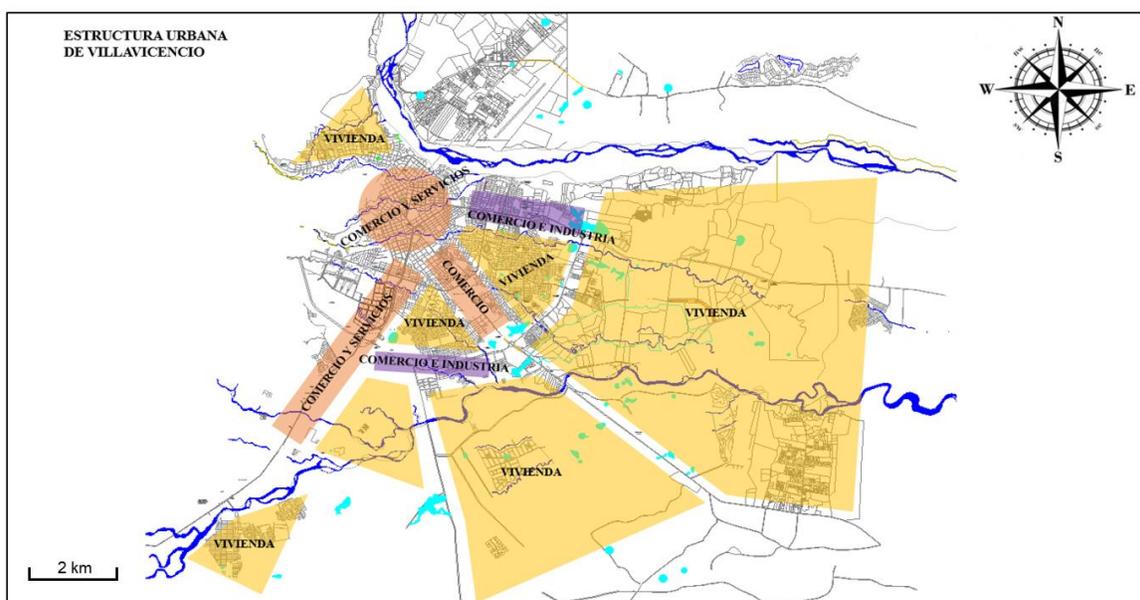
Fuente. Secretaria de Movilidad. (2019). / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia).

*Ilustración 37. Mapa de Caracterización de la Ciudad de Villavicencio.*



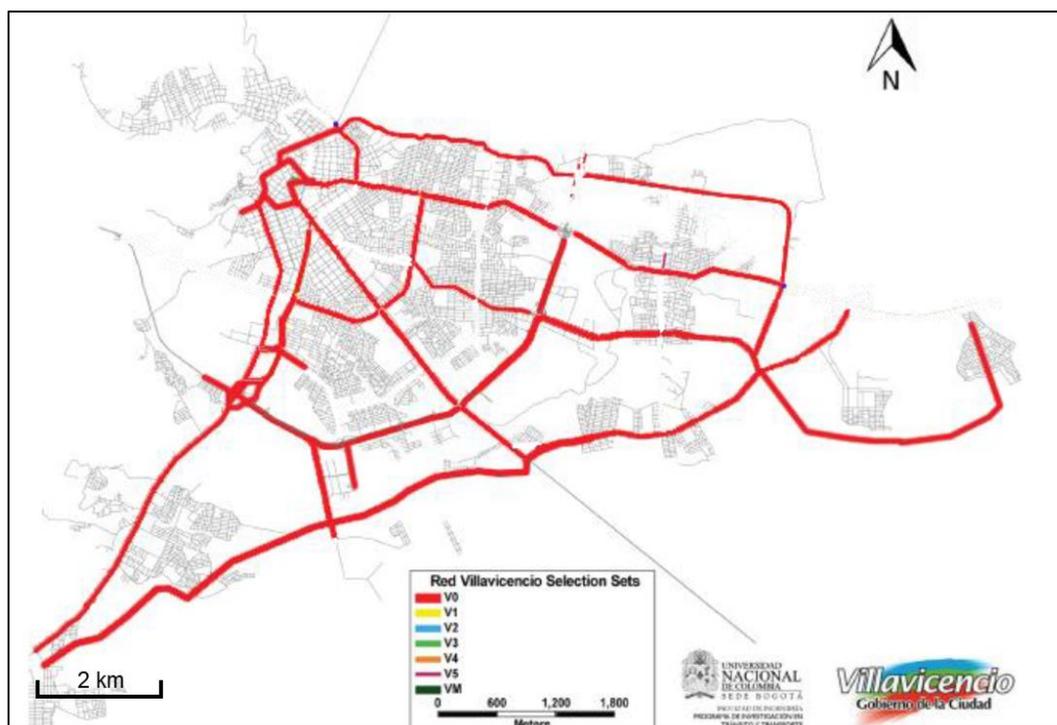
Fuente. Secretaria de Movilidad. (2019). / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia).

*Ilustración 38. Mapa de Caracterización de la Ciudad de Villavicencio.*



Fuente. Secretaria de Movilidad. (2019). / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia).

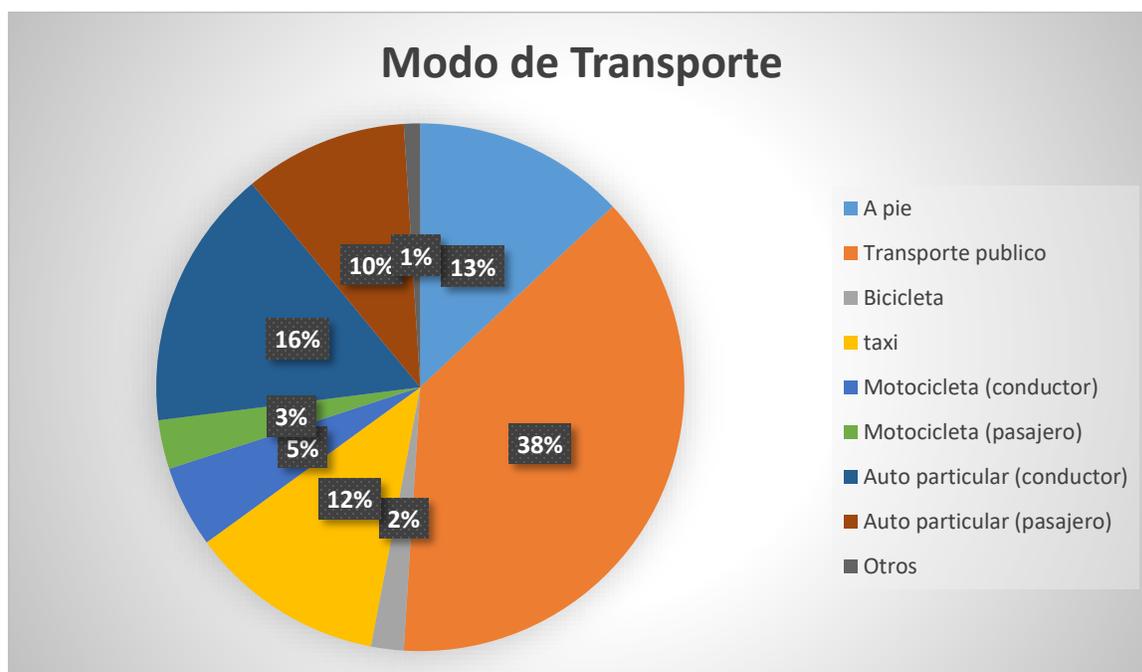
Ilustración 39. Red de Ciclo rutas.



Fuente. Formulación del Plan de Movilidad para el Municipio de Villavicencio (2013)

Para la “Actualización del Diseño Conceptual de SETP”, realizado por la universidad Nacional de Colombia en el año 2018, se realizó un estudio a 793.138 viajes realizados por los villavicenses. Esta investigación arrojó que, en la ciudad de Villavicencio para el año 2017, el 28,6% de los ciudadanos realizaron sus viajes en vehículos del transporte público colectivo (bus, buseta, micro), mientras que un 26,5% lo hizo a pie.

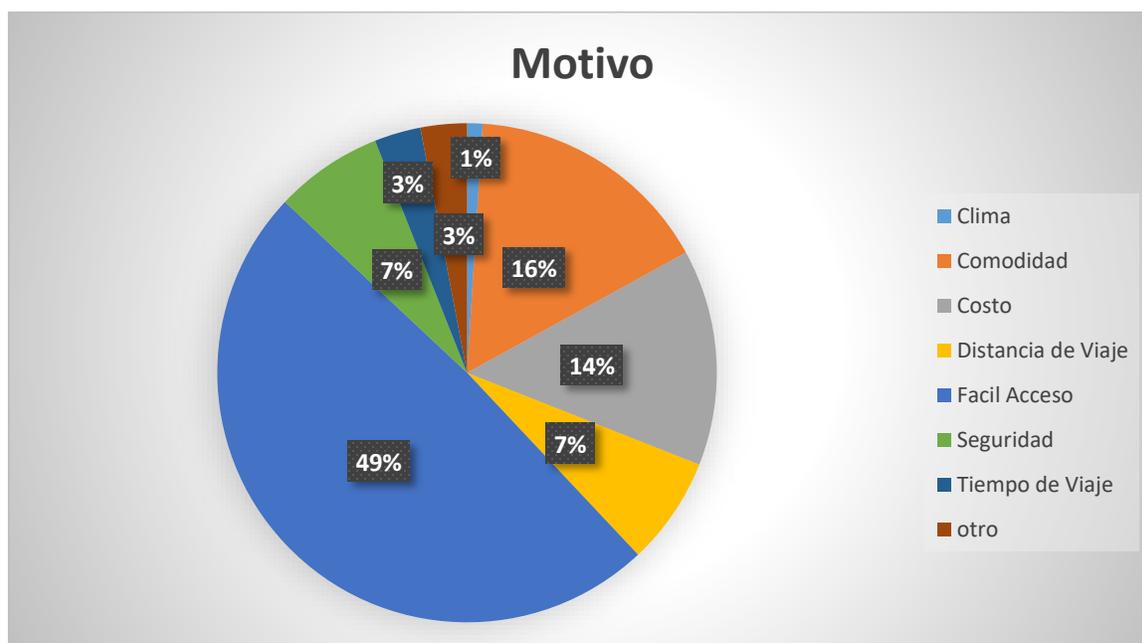
Gráfico 7. Modo de Transporte del Último Viaje de las Personas Encuestadas.



Fuente. (Colombia, Informe Ejecutivo: Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Villavicencio, 2017)

(Elaboración propia).

Gráfico 8. Motivo selección de Transporte del Último Viaje de las Personas Encuestadas.



Fuente. (Colombia, Informe Ejecutivo: Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Villavicencio, 2017)

(Elaboración propia).

Si unimos los resultados expresados en el anterior gráfico, se podría pensar que un sistema masivo de transporte eficiente como el teleférico, podría reunir a gran parte de la población que en la actualidad utiliza los diferentes medios de transporte que operan en la ciudad; con lo cual se puede deducir que este sistema beneficiaría a gran parte de la ciudadanía y llevaría a que, aquellas personas que utilizan otros medios diferentes a los buses o que lo hagan caminando, utilicen el teleférico como su medio de transporte preferido.

*Tabla 10. Distribución de Viajes por Modo Año 2017.*

<b>Distribución de Viajes por Modo</b>		
<b>Modo</b>	<b>Nº Viajes</b>	<b>%</b>
A Pie	211.896	26,5 %
Bicicleta	43.777	5,5 %
Moto	117.291	14,6 %
Auto Conductor	45.995	5,7 %
Auto Pasajero	17.038	2,1 %
Taxi	80.135	10,0 %
TPC (Bus, Buseta, Micro)	229.135	28,6 %
Transporte Intermunicipal	2.523	0,3 %
Bus Privado- Empresa	5.358	0,7 %
Bus Escolar	18.038	2,3 %
Camión	1.832	0,2 %
Otro	20.120	2,5 %
<b>Totales</b>	<b>793.138</b>	<b>100%</b>

Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018) .

En la ciudad de Villavicencio el lote automotor de buses es de 1.050 correspondiente a las siete empresas Nueva Urbana, Rápido los Centauros, Arimena, Taxmeta, Cootransmeta, Asprovespulmeta y Transporte Ejecutivo las cuales se agruparon en la Unión Temporal Unirrutas.

La ciudad de Villavicencio cuenta actualmente con 65 rutas dispuesta en 130 trayectos que por lo general son el mismo entre la ida y la vuelta. De esta forma se establecen las rutas como ida (1-65) y vuelta (101-165) distribuidas de la siguiente manera:

Ruta N° 1: “La Madrid- Súper Gas”.

Ruta N° 2: “La Madrid- Hospital”.

Ruta N° 3: “La Madrid- Retiro- Covisan”.

Ruta N° 4: “La Madrid- Ceiba- Abastos”.

Ruta N° 5: “La Madrid- Reliquia”.

Ruta N° 6: “La Madrid- Anillo Vial- Covisan”.

Ruta N° 7: “La Madrid- Av. Circunvalar- Reliquia”.

Ruta N° 8: “La Madrid- Unicentro- San Antonio”.

Ruta N° 9: “Charrascal- Súper Gas”.

Ruta N° 10: “Charrascal- Hospital”.

Ruta N° 11: “Charrascal- Ceiba- Abastos”.

Ruta N° 12: “Charrascal- Virrey”.

Ruta N° 13: “Cuncia- Ceiba- San Antonio”.

Ruta N° 14: “Ruby- Montecarlo- Súper Gas”.

Ruta N° 15: “Ruby- Retiro- Covisan”.

Ruta N° 16: “Ruby- Rochela- Hospital”.

Ruta N° 17: “Villa Lorena- Súper Gas”.

Ruta N° 18: “Divino Niño- Catumare- Súper Gas”.

Ruta N° 19: “Divino Niño- Catumare- Hospital”.

Ruta N° 20: “Divino Niño- Campanario- San Antonio”.

Ruta N° 21: “Súper Gas- Américas”.

- Ruta N° 22: “Villa Hermosa- 8va- Virrey”.
- Ruta N° 23: “Villa Hermosa- 2da- Covisan”.
- Ruta N° 24: “Villa Hermosa- Retiro- Covisan”.
- Ruta N° 25: “Villa Hermosa- Portales”.
- Ruta N° 26: “Villa Hermosa- Aeropuerto”.
- Ruta N° 27: “Villa Hermosa- Hospital”.
- Ruta N° 28: “La Rosita- San Benito- Súper Gas”.
- Ruta N° 29: “La Rosita- 8va- Súper Gas”.
- Ruta N° 30: “La Rosita- 7ma- Hospital”.
- Ruta N° 31: “Abastos- Inem- Virrey”.
- Ruta N° 32: “Central de Abastos- Súper Gas”.
- Ruta N° 33: “Buque- vda. Pompeya”.
- Ruta N° 34: “Central de Abastos- Hospital”.
- Ruta N° 35: “Central de Abastos- Portales”.
- Ruta N° 36: “Central de Abastos- Central de Abastos”.
- Ruta N° 37: “San Antonio- Villa Johana- Hospital”.
- Ruta N° 38: “Covisan- Directo- Madrid”.
- Ruta N° 39: “San Antonio- San Antonio”.
- Ruta N° 40: “San Antonio- Normal- Hospital”.
- Ruta N° 41: “San Antonio- Normal- Súper Gas”.
- Ruta N° 42: “Villa Hermosa- 8va- Los Ocarros”.
- Ruta N° 43: “San Antonio- Mesetas- Súper Gas”.
- Ruta N° 44: “San Antonio- Ceiba- San Antonio”.
- Ruta N° 45: “San Antonio- Retiro- Reliquia”.

Ruta N° 46: “La Reliquia- Hospital- Buque”.

Ruta N° 47: “Reliquia- Súper Gas”.

Ruta N° 48: “Covisan- Ceiba- Súper Gas”.

Ruta N° 49: “Reliquia- Ceiba- 8va- vda. Apiay”.

Ruta N° 50: “Covisan- Ceiba- vda. Villa Suiza”.

Ruta N° 51: “Covisan- Col. Cofrem- Apiay”.

Ruta N° 52: “Portales- Jordán- Hospital”.

Ruta N° 53: “Buque- vda. Cocuy”.

Ruta N° 54: “Súper Gas- vda. Apiay”.

Ruta N° 55: “Buque- vda. Llanerita”.

Ruta N° 56: “Buque vda. Santa Rosa”.

Ruta N° 57: “Súper Gas- Covisan”.

Ruta N° 58: “Central de Abastos- vda. Apiay”.

Son 1.035 vehículos tipo colectivo las que surten estas 65 rutas de transporte.

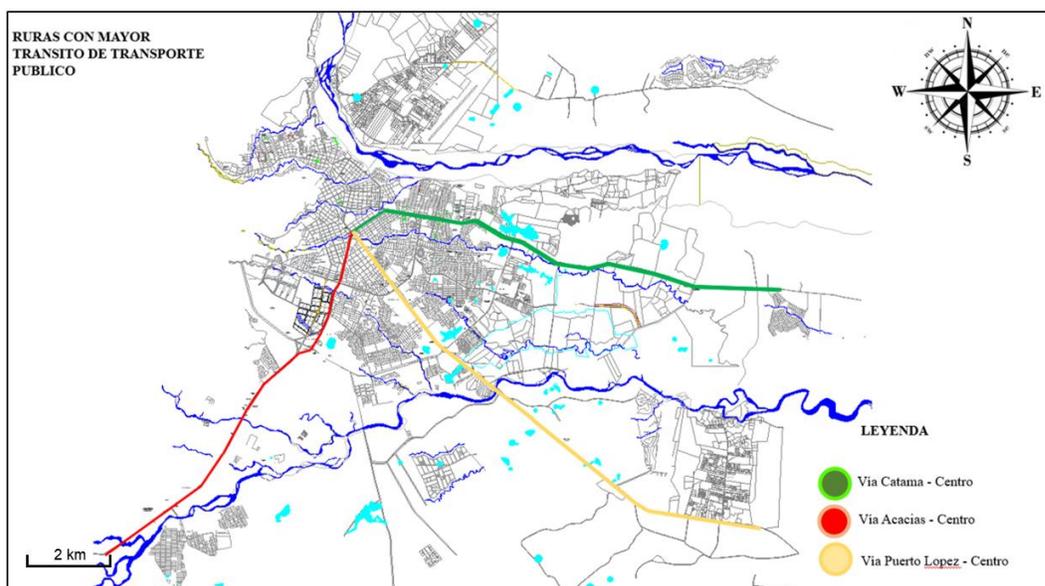
*Ilustración 40. Viajes del Transporte Publico (periodo del medio día).*



Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018)



*Ilustración 42. Rutas con Mayor Tránsito de Transporte Público.*



Fuente. Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/)

(Elaboración propia). Elaboración propia.

Villavicencio es una ciudad con una población de 527.668 habitantes, de esos el 95.4% vive en la cabecera municipal. Hoy en día la capital del departamento del meta vive una situación precaria por culpa de la congestión vehicular que existen en sus calles. La ciudad ha tenido un cambio importante debido a su crecimiento, por eso hay necesidad de tener un sistema vigente que abarque las actuales necesidades. Villavicencio está construida en 130 mil hectáreas y Por sus calles circulan cerca de 64.977 autos un numero preocupante para el tamaño de la ciudad.

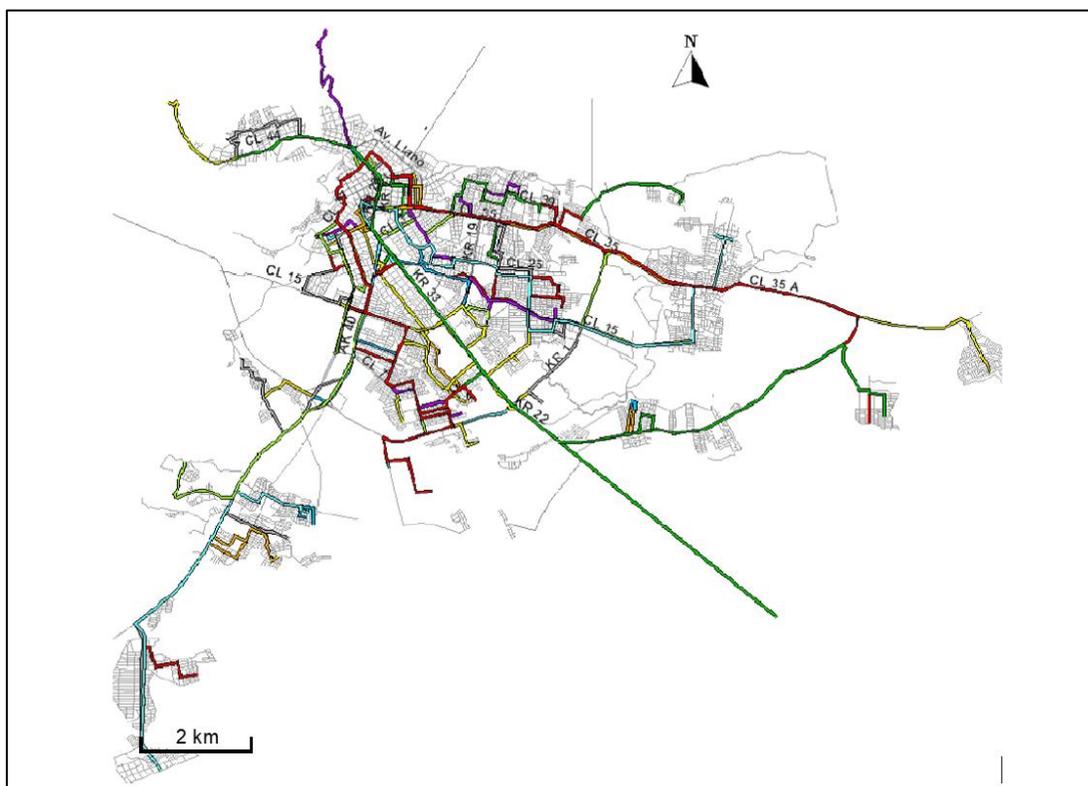


Se considera la implementación del Teleférico por motivos como:

- Utiliza tecnología limpia (energía eléctrica) lo que significa ahorro de combustible y reducción de emisiones.
- Baja afectación del suelo pues no se deben construir nuevas vías ni afecta las corrientes de agua ni la riqueza del suelo como por ejemplo urbanísticas, paisajísticas y redes
- Se adapta fácilmente a la topografía del suelo al no encontrar barreras naturales y reduce el uso de transporte que contaminan.
- Reducción de costos de operaciones en el sistema gracias a su larga vida útil además de que permite la utilización de nuevas tecnologías.
- Mejora la calidad de vida de las personas ya que ahorran tiempo y costo de transporte, así como la disminución de los índices de accidentalidad y los costos que se derivan de esta. Adicional a esto, es un medio de transporte que se presenta como alternativa turística, mejora la competitividad económica en la ciudad y un trabajo conjunto con los transportadores de los demás sistemas de transporte.

## Análisis vial de rutas de transporte público en Villavicencio

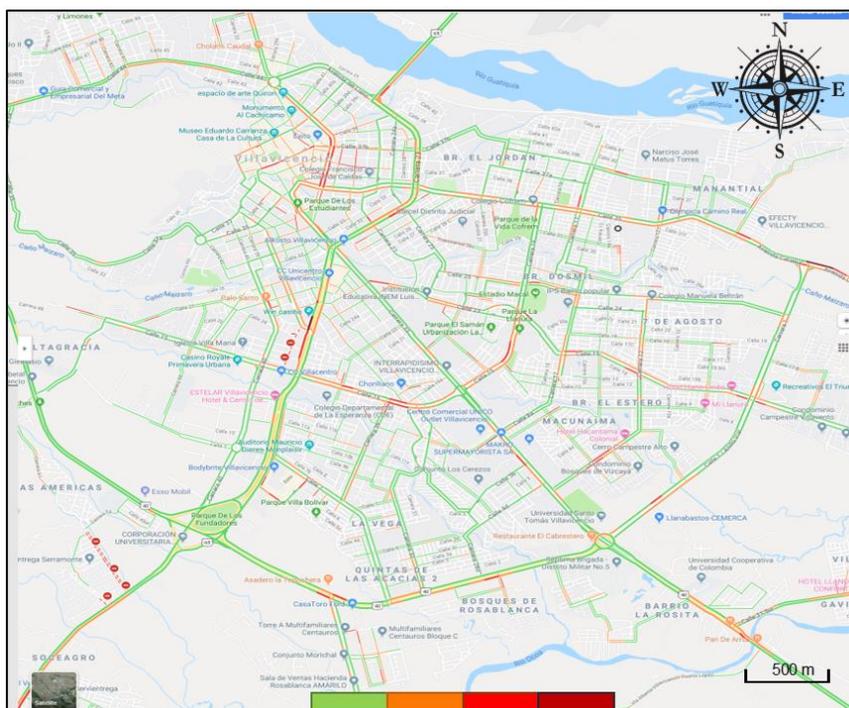
*Ilustración 44. Rutas del Transporte Público en Villavicencio.*



Fuente. Extraído de (AKIRIS, 2009)

Villavicencio cuenta con una red vial que se encuentra en constante mantenimiento, durante el año 2018 se realizó el mantenimiento de 67,39 kilómetros de vías urbanas principales y vías rurales de Villavicencio, lo que significó un cumplimiento del 240,7% para el gobierno de turno. (Villavicencio A. d., 2019). Con el crecimiento exponencial de los “biciusuarios”, se hace necesaria la implementación de ciclorrutas a lo largo de la ciudad con el fin de conectar la mayoría de puntos estratégicos de la capital del meta. La falta de conectividad de esta red hace que el transportarse en bicicleta sea, en algunos puntos, sumamente peligroso. Según cifras de Medicina Legal, en los últimos tres años murieron un total de 1.183 ciclistas en accidentes de tránsito, lo que indica que en promedio en nuestro país muere a diario una persona. (Radio, 2019).

*Ilustración 45. Trafico en las Calles de la Ciudad de Villavicencio.*



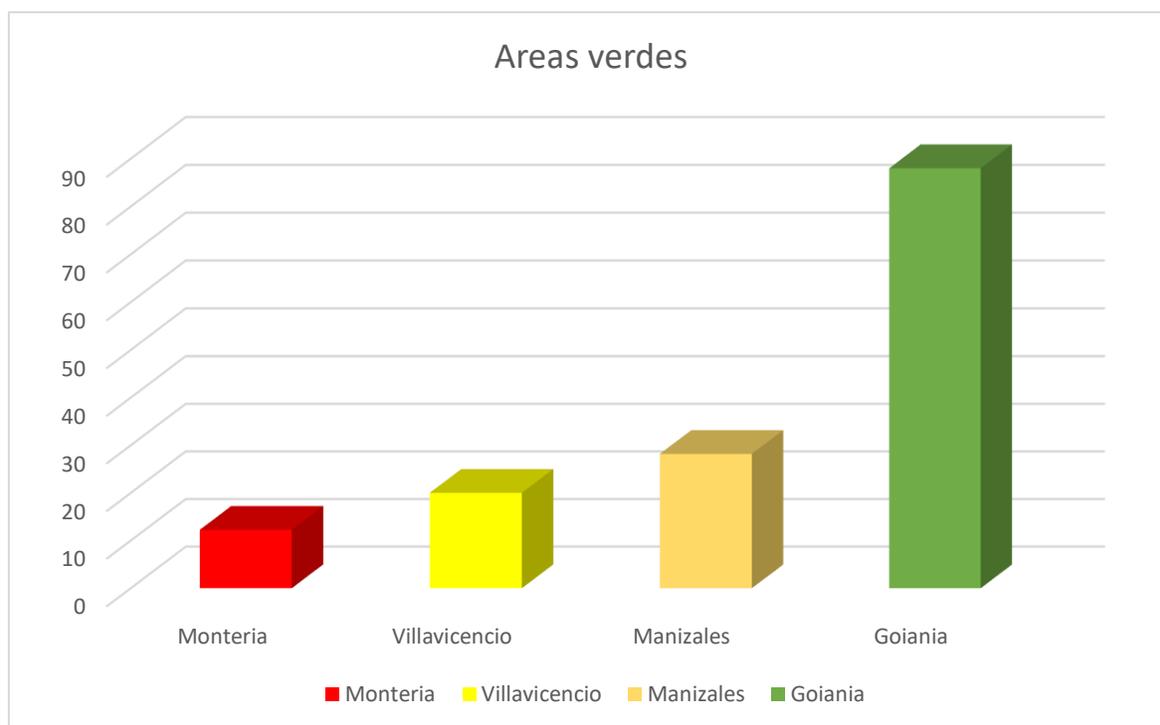
Fuente. Extraído de Google Maps. (<https://www.google.com/maps/dir/4.1456941,-73.6145734/4.1255533,-73.6376177/@4.1134555,-73.6275132,13.7z/data=!4m2!4m1!3e0!5m1!1e1>)

### **Espacio Público.**

El espacio público está constituido por un conjunto de elementos naturales tales como: cerros, montañas, colinas, fuentes hídricas, humedales, lagos, lagunas, etc. De elementos artificiales como: diques, represas, desagües, zonas de manejo y protección ambiental, muelles, etc. Adicional a esto, también hace parte del espacio público los elementos llamados áreas de especial interés que se constituyen de parques naturales y áreas de reservas, rondas hídricas, santuarios de flora y fauna, parques naturales, entre otros.

Según el decreto 1504 de 1998, el cual reglamenta el manejo del espacio público, estipula que en los municipios y distritos el índice mínimo de espacio público por habitante es de quince (15 m<sup>2</sup>) metros cuadrados.

Gráfico 9. Áreas Verdes por cada 100.000 Habitantes.



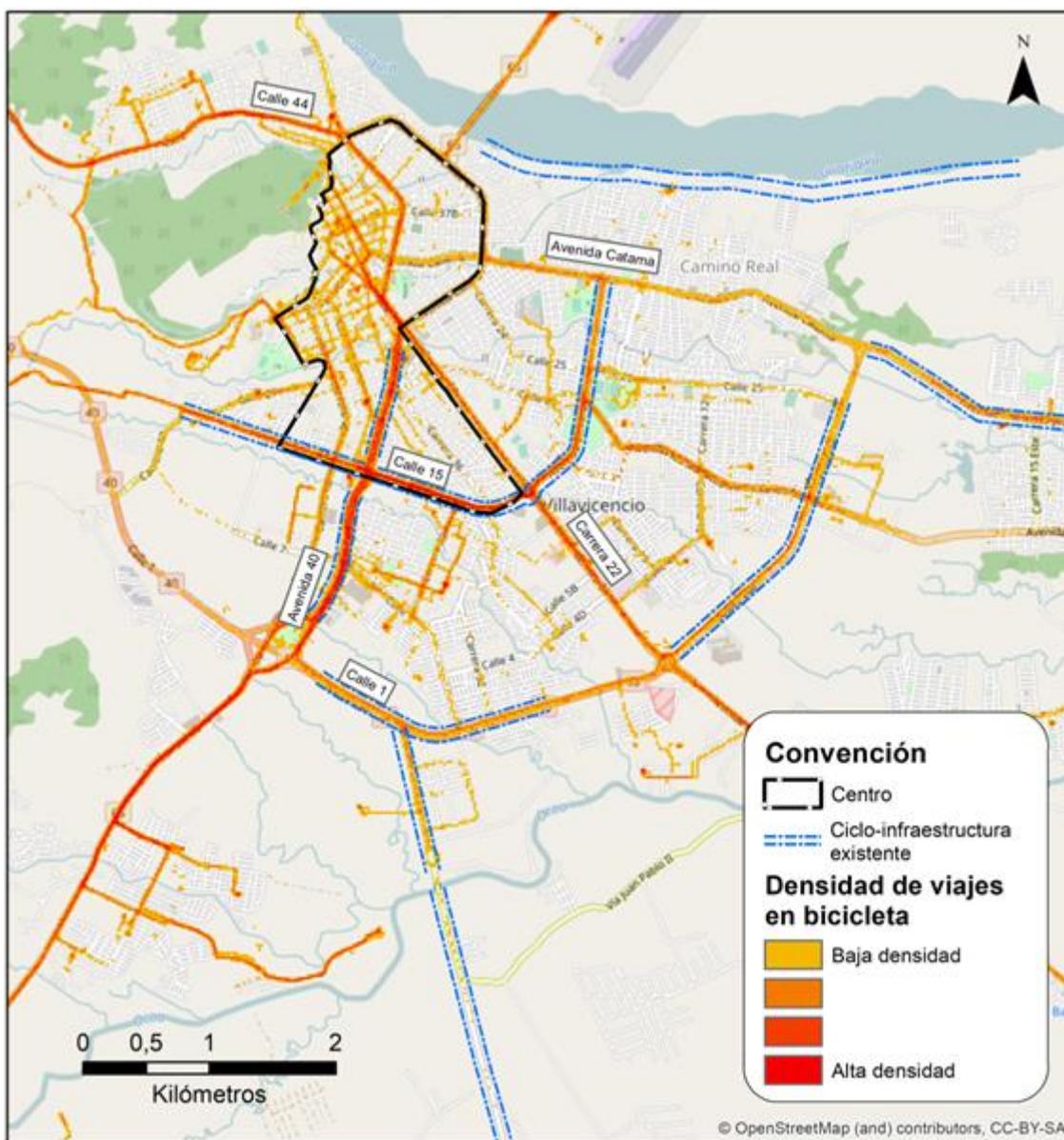
Fuente: (FINDETER, 2016)

En Villavicencio “solamente el 1% del área total del territorio son áreas calificadas de acceso público efectivo” (FINDETER, 2016), lo que deja a la ciudad con un gran déficit, ya que la ciudad cuenta con menos de 2 m<sup>2</sup> de espacio público por habitante (Peridico del Meta., 2017), en contraste con el promedio nacional que es de 4,3 m<sup>2</sup>. Lo mismo ocurre con los espacios destinados para recreación y deporte los cuales se calculan en 2,08 ha/ 100.000 habitantes, lo cual es bastante irrisorio en comparación con ciudades como Montería y Manizales las cuales cuentan con 10,75 ha/ 100.000 hab. y 98,2 ha/ 100.000 hab. respectivamente. (FINDETER, 2016).



## Villavici

Ilustración 47. Demanda de Viajes Ciclistas.



Fuente. Extraído de <http://www.despacio.org/2017/10/13/analisis-bicicletas-en-villaviciencia-y-chinchina/>

Hoy en día la bicicleta ha tenido gran acogida dentro del público llanero, para lo cual Villaviciencia cuenta con 28.4 kilómetros de bicarriles y ciclorrutas (Prensa, Alcaldía de Villaviciencia, 2018), y se reportan alrededor de 43.000 viajes, lo cual corresponde al 5.3% del total

de viajes que se han realizado, los cuales ascienden a unos 800.000 (Meta, Periodico del Meta, 2017).

Con la participación de ECOPETROL y la Secretaria de Movilidad, durante el presente año se hizo el estreno del sistema público gratuito de bicicletas “VILLAVICI”, que comienza operaciones con 100 bicicletas y siete estaciones que están ubicadas dentro del polígono céntrico de la ciudad, con lo cual se pretende promover el uso de la bicicleta como medio de transporte mejorando la movilidad dentro de la ciudad, aportando al cuidado del medio ambiente y realizando ejercicio. (Meta, Periodico del Meta, 2019)

*Ilustración 48. Estación Villavici.*



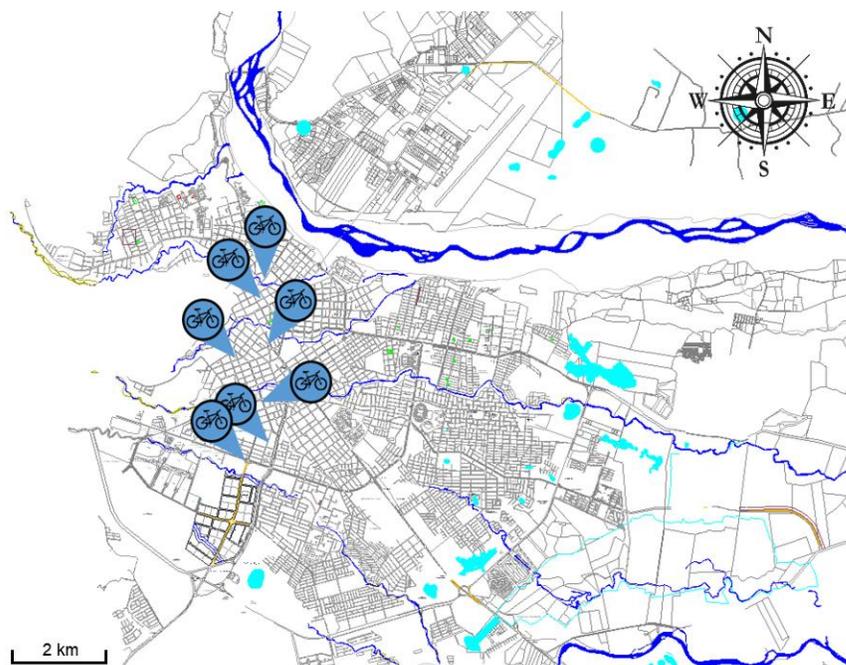
Fuente. Extraído de: <https://periodicodelmeta.com/sistema-de-publico-de-bicicletas-llego-a-villavicencio-como-utilizarlo/>

La selección de localización de las diferentes estaciones se realizó gracias a un estudio técnico que realizó la universidad nacional (Periodico del Meta, 2019), en el cual se presentaron los puntos de mayor afluencia de ciudadanos y las mejores ubicaciones. Las estaciones son las siguientes:

- Cancha del Siete de Agosto
- Parque de los Estudiantes
- Plaza los Libertadores
- Plaza de los Artesanos
- Edificio Cámara de Comercio
- C.C. Primavera Urbana
- Iglesia del Templete

En un horario de atención de lunes a viernes desde las 7 de la mañana, hasta las 7 de la noche.

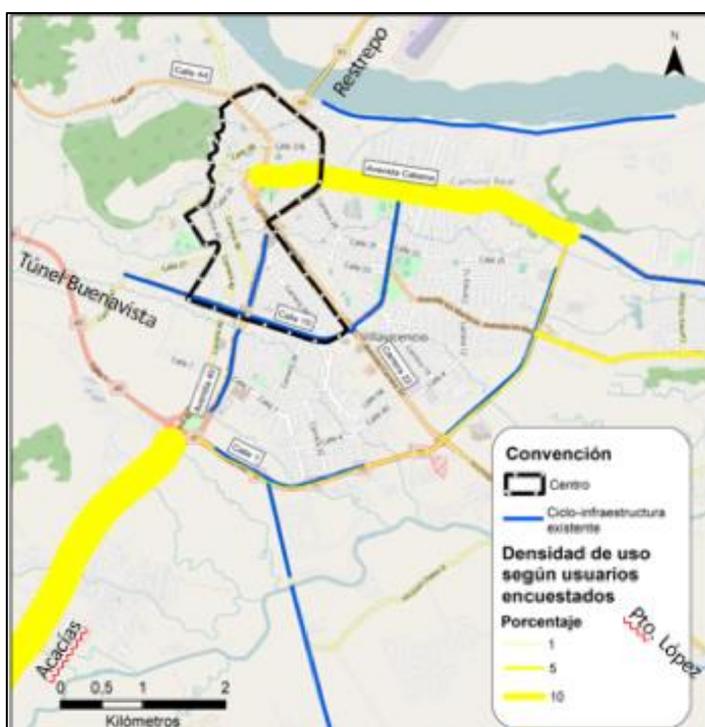
*Ilustración 49. Ubicación Estaciones Villavici.*



Fuente. Datos obtenidos de la página VILLABICI/ Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia). (Elaboración propia).

Según un estudio de Findeter (FINDETER, 2016), las vías más utilizadas por los bici usuarios son las vías que no cuentan con la infraestructura adecuada para el traslado por medio de este sistema de transporte tan importante para la ciudad y el medio ambiente. Así mismo se evidencia la ausencia de infraestructura destinada a las bicicletas en estos sectores (grafico 12. Tramos amarillos)

*Ilustración 50. Corredores con Mayor Uso y Ausencia de Infraestructura Destinada a Bicicleta.*



Fuente. Extraído de

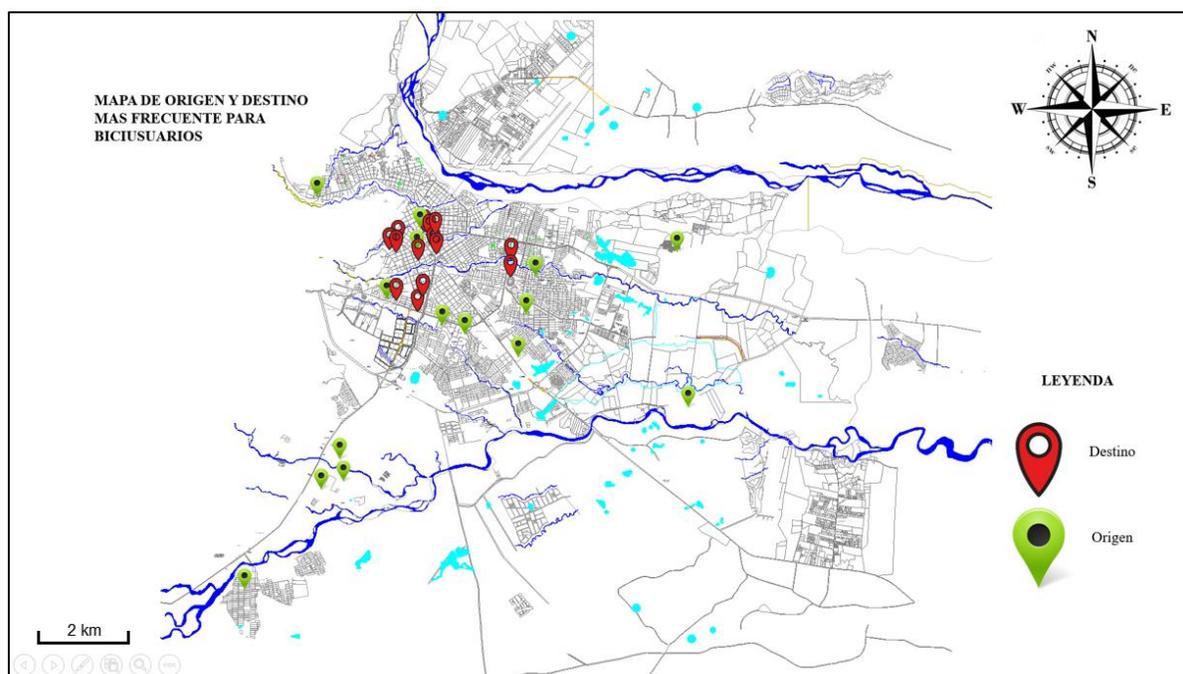
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://cicloinfraestructura.blogspot.es/1524639064/diagnostico-y-necesidades-de-la-ciclo-infraestructura-en-villavicencio/>

Existen factores que limitan el aumento de bici usuarios en la ciudad como la poca cobertura, la falta de conectividad entre los tramos de las ciclorrutas, la seguridad vial y la cultura ciudadana. Las vías en la ciudad no incluyen a los ciclistas, ya que no existe prioridad para los usuarios de

bicicletas ni para los peatones, lo que lleva a que se incurran en infracciones. Como resultado, en estas vías excluyentes se presenta el 80% de los accidentes que involucran bicicletas. (Cicloinfraestructura, 2018).

En el *Informe Ejecutivo: Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Villavicencio* realizado por la Universidad Nacional de Colombia, las encuestas realizadas a bici usuarios en el año 2017 arrojó que el destino final estas personas en su gran mayoría era la zona céntrica de la ciudad. Esta parte de la ciudad es muy importante para el desarrollo diario de las actividades de los villavicensenses, por lo cual una estación en este punto daría respuesta positiva al transporte de una gran parte de la población. En la siguiente figura graficamos las encuestas.

*Ilustración 51. Corredores con Mayor Uso y Ausencia de Infraestructura Destinada a Bicicleta.*



Fuente. (Colombia, Informe Ejecutivo: Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Villavicencio, 2017) /

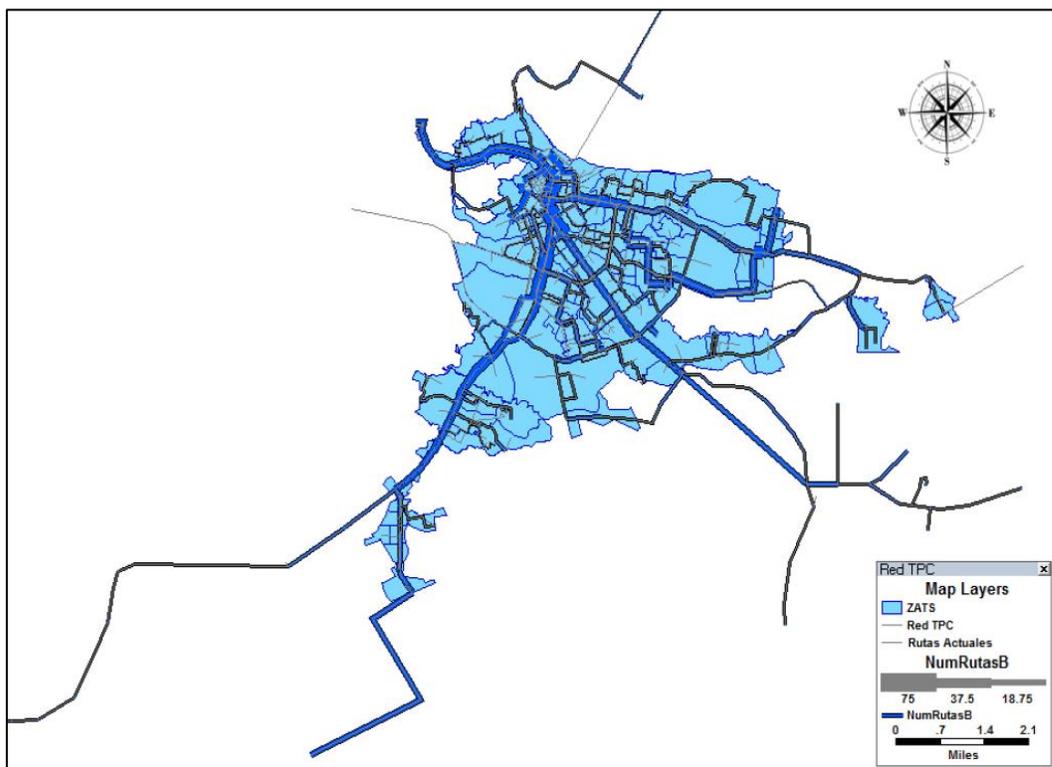
Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia). (Elaboración propia).

### Selección de Sendas.

Según la ley 105 de 1993, el Gobierno Nacional se establecerán y otorgarán las rutas de este tipo de transporte teniendo en cuenta la oferta y demanda en concordancia con los estudios técnicos que acrediten dicha información.

Debido al crecimiento de la ciudad y a los niveles de demanda, se debe reformular la cobertura del sistema de transporte colectivo, pues aparecen nuevos puntos de interés en áreas tanto densificadas como en sectores ubicados en los límites suburbanos, los cuales necesita de cobertura. Aun con lo anteriormente expuesto, la cobertura actual por parte del TPC es aceptable ya que sus rutas poseen un campo de influencia de 250 metros que destacan lo cortos recorridos que deben realizar los usuarios, siendo estos menores a 50 metros desde el punto de descenso.

*Ilustración 52. Saturación vías usadas por el transporte público de Villavicencio.*



Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018) .

En contraste con lo anterior, se evidencia una importante saturación sobre algunas de las principales arterias viales de la ciudad (avenida 40, avenida Puerto López, avenida Los Maracos y calle 44), así como en el sector del centro, lo que ocasiona un problema de sobreoferta en unos puntos y sobredemanda en otros, lo que lleva a que el sistema sea ineficiente.

*Tabla 11. Distribución de Viajes por Modo Año 2017.*

Corredor		Cantidad de Rutas sobre el Corredor
Calle 44		12
Avenida Puerto López	Carrera 33- Carrera 22	15
Avenida Los Maracos	Calle 15- Carrera 18	12
Avenida 40	Carrera 40- Carrera 48	22

Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018)

*Tabla 12. Distribución de Viajes por Modo Año 2017.*

Ruta	Longitud km	Ruta	Longitud km		
Ruta 3	25,54	Ruta 103	25,89	La Madrid	Covisan
Ruta 5	27,56	Ruta 105	28,72	La Madrid	Reliquia
Ruta 7	26,41	Ruta 107	26,71	La Madrid	Reliquia
Ruta 12	31,81	Ruta 112	31,15	Galán	Cuncia
Ruta 13	43,05	Ruta 113	37,22	San Antonio	Cuncia
Ruta 45	30,88	Ruta 145	29,07	Terminal	Circular
Ruta 5	29,10	Ruta 150	26,94	San Antonio	Circular
Ruta 51	27,49	Ruta 151	28,90	San Antonio	Reliquia
Ruta 52	27,74	Ruta 152	29,96	Reliquia	Apiay
Ruta 57	30,46	Ruta 157	27,30	Covisan	Apiay
Ruta 63	28,75	Ruta 163	29,17	Covisan	Bella Suiza

Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018)

Ilustración 53. Puntos de Ascenso y Descenso de Pasajeros.



Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Conceptual de SETP, 2018)

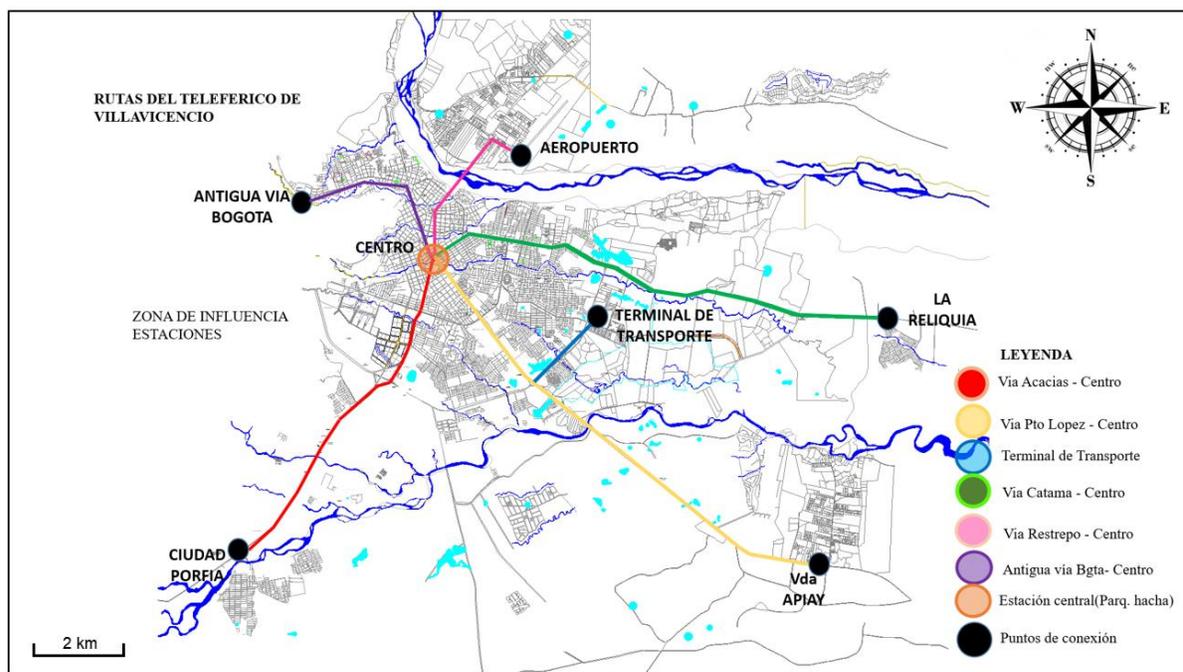
Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito y las principales vías por las cuales transita el mayor número de usuarios de transporte público, se llega a la conclusión de que se debe iniciar la implementación del sistema de Teleférico en cuatro puntos estratégicos como lo son el corredor de la Vía Acacias, Vía Puerto López, Avenida Catama y Vía Restrepo.

Tabla 13. Comparación Tiempo promedio Recorrido por las Principales Arterias Viales.

Vías	Sistema de transporte	Distancia entre puntos	Tiempo de recorrido	Velocidad
Vía acacias	T. Convencional	30 km	90 minutos	40 km/h
	<b>Teleférico</b>	9,6 km	26 minutos	22 km/h
Vía Catama	T. Convencional	39,9 km	120 minutos	40 km/h
	<b>Teleférico</b>	12 km	32 minutos	22 km/h
Vía pto López	T. Convencional	34 km	75 minutos	40 km/h
	<b>Teleférico</b>	15 km	40 minutos	22 km/h

Fuente: <https://www.google.com/maps/dir/4.1493658,-73.6363377/4.1461968,-73.6110709/@4.145816,-73.6329614,3039m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e2!5m1!1e1>

Ilustración 54. Rutas del Teleférico de Villavicencio.

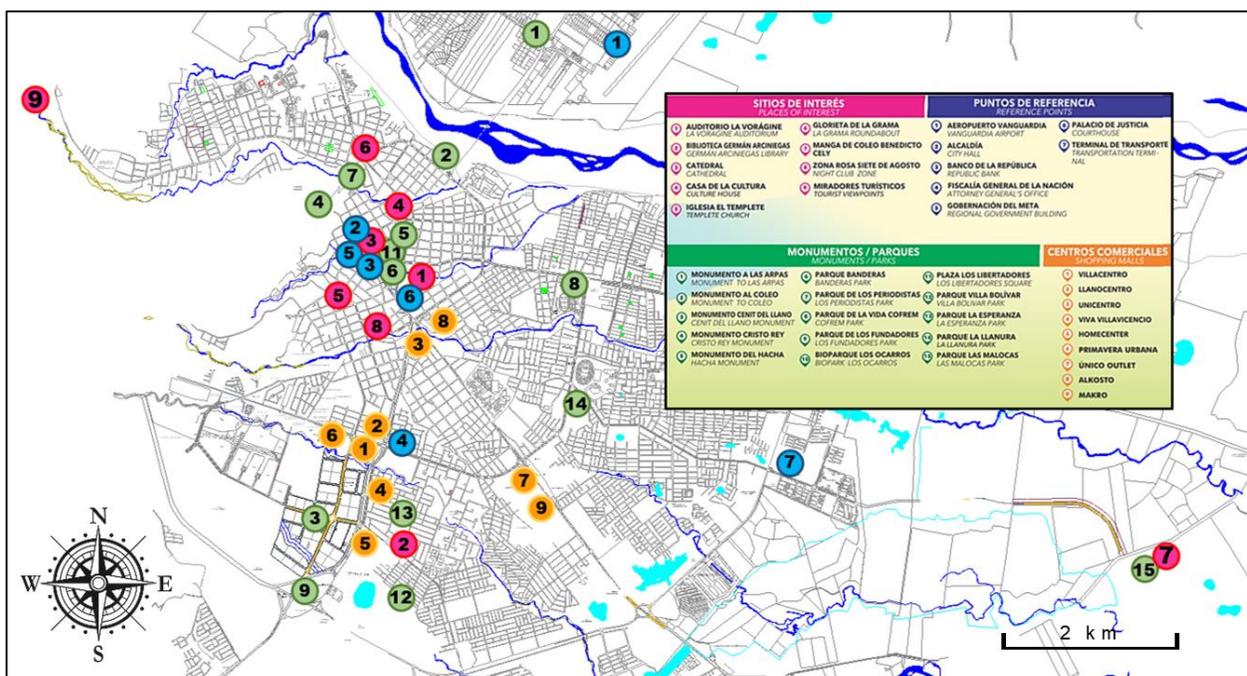


Fuente. / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/)

(Elaboración propia). Elaboración Propia.

Por medio de estas seis sendas se dará cobertura a la ciudad de Villavicencio. Esta selección se debe a la oportuna demanda de viajes del sistema de transporte existente y la cantidad de pasajeros que se movilizan por estas sendas, a los puntos estratégicos que unirán, así como el servicio que brindará a los barrios más humildes del casco urbano.

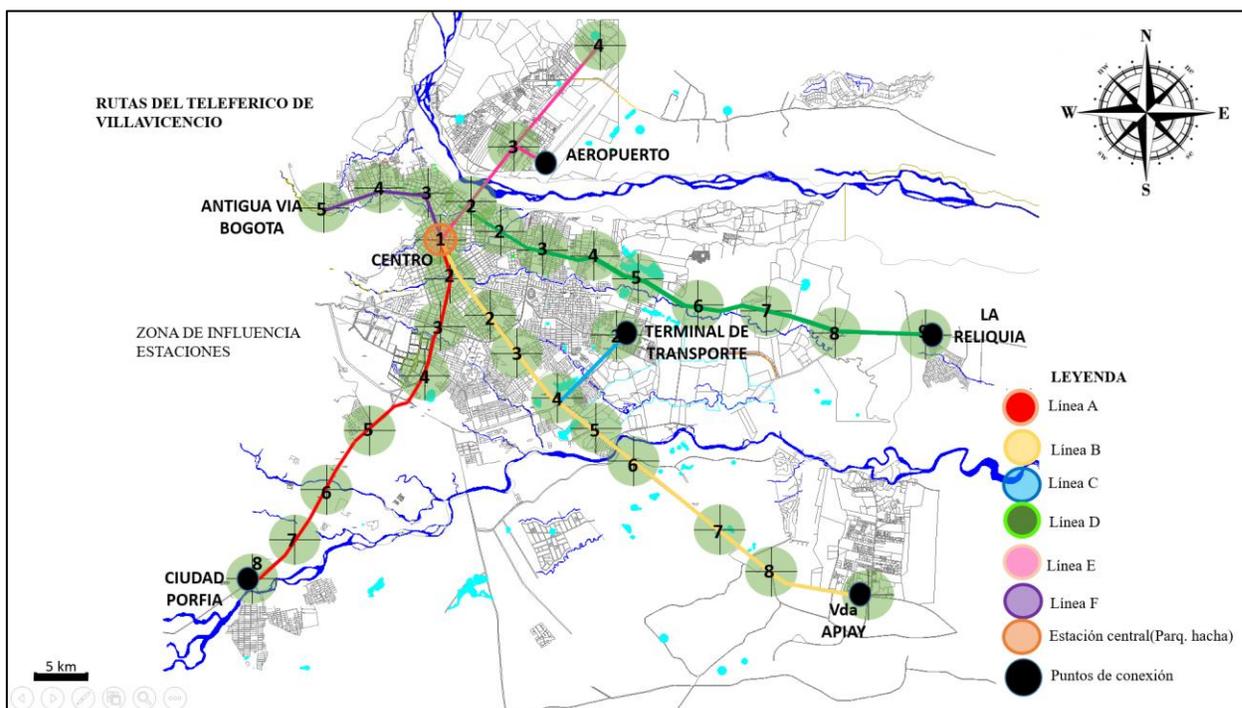
Ilustración 55. Sitios de Interés de la Ciudad de Villavicencio.



Fuente. Secretaria de Movilidad. (2019) / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/) (Elaboración propia).Elaboración propia.

En este recorrido se encontrarán zonas recreativas (Parque Los Fundadores, Parque del Hacha, Parque de la Vida COFREM), zonas residenciales (Vereda Apiay, Ciudad Porfía, San Antonio, etc.), zonas de comercio (C.C. Unicentro, C.C. Villacentro, C.C. Llanocentro, C.C. Único, Central de Abastos), zonas institucionales (Universidad Santo Tomas, Universidad Cooperativa, Instituto Técnico Industrial, Colegio Normal Superior, Colegio Nacionalizado Femenino).

Ilustración 56. Planteamiento de las estaciones y su campo de acción.



Fuente. / Plano base obtenido de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/)

(Elaboración propia).Elaboración Propia.

“” En un área de construcción densa, la distancia óptima entre las estaciones es aproximadamente de 450 metros (1,476 pies). Las estaciones más lejanas obligan al usuario a utilizar más tiempo para caminar, lo que disminuye la eficiencia en el tiempo ahorrado por utilizar el autobús; mientras que las estaciones más cercanas reducen las velocidades de los autobuses, por lo que el usuario pierde tiempo con las paradas (mismo que se ahorra caminando las distancias más cortas). Para tener un espaciado consistente y óptimo, las estaciones no deben estar a más de 0.8 km (0.5 millas) o menos de 0.3 km (0.2 millas) entre ellas.”” ... (Standard, 2013)p.36.

Con la ayuda de los datos anteriores se hace una disposición primaria de los posibles puntos de ubicación de las estaciones que tendrá el teleférico, con una de las estaciones centrales ubicada en

el Parque del Hacha. De allí saldrán todas las líneas de este sistema hacia sus estaciones finales. El sistema del Teleférico de Villavicencio estará repartido en 6 líneas de la siguiente forma:

Basados en la *Actualización del diseño conceptual del SETP- Estructuración del sistema de bicicletas públicas, plan maestro de estacionamiento y actualización del diseño conceptual del SETP para la ciudad de Villavicencio 2018*, realizado por la universidad nacional, se extrajeron los siguientes datos sobre las rutas que recorrerá el sistema de teleférico

**Línea A: Vía Acacias 8.17 km**

**Línea B: Vía Puerto López 11.45 km**

**Línea C: Terminal de Transporte 1.79 km**

**Línea D: Vía Catama 10 km**

**Línea E: Vía Restrepo 4.88 km**

**Línea F: Antigua Vía Bogotá 3 km**

Con lo cual tenemos que todo el sistema tiene una longitud de 39.29 km que recorrerán las vías más importantes de la ciudad, esto lo convertirá en el sistema de teleférico más largo del mundo por encima del teleférico de La Paz- Bolivia, el cual tiene un largo de 32.7 km.

**Estación central (Parque del Hacha).**

Esta estación reúne a los usuarios que visitan el centro de la ciudad, y barrios aledaños como Barzal Bajo, San Fernando, San Isidro, Santa Inés.

**Línea A (Vía acacias-Centro):****Estación 2- Unicentro**

Beneficiará directamente los barrios Maizaro, Nuevo Maizaro, San Benito, Siete de Agosto, Llano Grande, CC Unicentro, Almacenes Alkosto.

**Estación 3- Villacentro**

Acoge barrios como El Embudo, Teusaca, García Bohórquez, Marsella, Camoa, Balata, Esperanza I y VIII etapa, CC Villacentro, CC Llanocentro.

**Estación 4- SENA**

Favorecerá barrios como Esperanza IV y V etapa, Galicia, Plena Vida, CC Viva, Instituto SENA, Parque Los Fundadores, Fedearroz, Almaviva.

**Estación 5- SERRAMOENTE**

En su perímetro encontramos sectores como barrio Serramonte, Cereales del Llano, Molino Roa, Discoteca Los Capachos.

**Estación 6- Montecarlo**

Barrios como Montecarlo, Playa Rica, La Isla, Nueva Fundación Caño Grande, Villa del Río, Villa Milena, San Francisco, serán beneficiados.

**Estación 7- Rincón de las Lomas**

Reúne barrios como Rincón de las Lomas, Villa Nelly, Monte Bello, Colegio Nuestra Señora de la Paz.

**Estación 8- Ciudad Porfía**

Beneficiará los barrios Ciudad Porfía, Piedemonte, Ciudad Jardín, Samán de la Rivera, El Darién.

**Línea B (Vía Pto López -Centro):****Estación 2- Colegio Industrial**

Favorecerá instituciones educativas como INEM Luis López de Mesa, colegio Normal Superior, Colegio Nacionalizado Femenino, Instituto Técnico Industrial, colegio Omar López Robayo, colegio Antonio Ricaute CASD, colegio Cervantes Saavedra y barrios como San Cristóbal, Zaragoza, Macarena, Cantarrana, Sausalito, Nuevo Ricaute, Lomonaco, La Florida

**Estación 3- CC Único**

En su perímetro encontramos Gaseosas del Llano, Coca-Cola, barrio Bochica, primavera, El Jardín, Ariguaní, Vizcaya, Alborada, Diamante.

**Estación 4 – Universidad Santo Tomas**

Beneficiará barrios como Caminos de Sevilla, Portal del Molino, Tejares de Alborada, la Universidad Santo Tomas y la central de abastos de Villavicencio Llanabastos.

**Estación 5 – Universidad Cooperativa**

Beneficiará barrios como Doña Luz, Aranjuez, Condominio Bulevar Codem, La Rosita y la Universidad Cooperativa de Colombia.

**Estación 6 – Universidad Antonio Nariño**

Beneficiará el sector de la vereda la Cecilia y la Universidad Antonio Nariño.

**Estación 7 – Barquitos**

Beneficiará el sector de los balnearios del sector de Barquitos y el condominio Barú.

**Estación 8 – Vereda Barcelona**

Beneficiará los habitantes de la vereda Barcelona y a los estudiantes de la universidad pública Unillanos.

**Estación 9 – Vereda Apiay**

Beneficiará el sector de la Base Aérea y la Vereda Apiay.

**Línea C (Terminal de Transporte):****Estación 2 – Terminal de Transporte**

Beneficiará los habitantes de los barrios Villa Nieves, Danubio, Villa Helena, Alameda del Bosque, Sindamanoy, Nueva Esperanza, Quintas de Morelia, Ay mí Llanura, y los habitantes que se dirijan hacia la terminal de transporte de Villavicencio o en su defecto quienes arriben vía terrestre a la ciudad y se dirijan hacia cualquier punto de la capital del meta.

**Línea D (Vía Catama - Centro):****Estación 2 – Cementerio Central**

Beneficiará barrios como Santander, Jordán, Veinte de Julio, San Gregorio, San Isidro, Guayabal y Antonio Ricaute.

**Estación 3 – Colegio Cofrem**

Beneficiará barrios como La Florencia, Santa Helena, El Madrigal, Bastilla, Bambú, Los Sauces, El Bosque, La Ceiba, Llano Grande, Santa Lucía, Secretaria de Movilidad, Alcalá, Parque de la Vida Cofrem y el Colegio Cofrem.

**Estación 4 – Desmotadora**

Beneficiará barrios como El Manantial, El Consuelo, Seis de Abril, Parques de Sevilla, Almería, El Recreo y conjuntos residenciales como: Camino Real, Palma Real, Villa Karina, Prados de Castilla, Parques de Castilla, Tulipanes, Balcones de Pontevedra.

**Estación 5 – CAI Catama**

Beneficiará barrios como La Toscana, Calatrava del Campo, Villas de Alcaraván, La Hacienda.

**Estación 6 – Bosques de Abajam**

Beneficiará barrios como Bosques de Abajam, Antonio Villavicencio, Prados de Siberia, Santa Catalina, San Felipe, El Rodeo, San Carlos, El Milagro y Morichal.

**Estación 7 – Ciudad Salitre**

Beneficiará barrios como Ciudad Salitre, colegio Marco Antonio Franco Rodríguez.

**Estación 8 – Hotel Campanario**

Beneficiará barrios como Rincón de la María, Hotel Campanario, Complejo Ganadero Catama, Ciudadela San Antonio.

**Estación 9 – Barrio La Reliquia.**

Beneficiará el barrio La Reliquia y a todos sus habitantes.

**Línea E (Aeropuerto - Centro):****Estación 2 – Brisas del Guatiquia**

Beneficiará barrios como Emporio, Brisas del Guatiquia, Santa Inés e Industrial.

**Estación 3 – Aeropuerto**

Beneficiará los habitantes que se dirijan hacia la terminal Aérea de transporte de Villavicencio o en su defecto quienes arriben vía aérea a la ciudad y se dirijan hacia cualquier punto de la capital del meta.

**Estación 4 – Bioparque Los Ocarros**

Esta estación será la última en la línea E, de allí se podrá acceder al Bioparque Los Ocarros, un lugar en donde se podrá disfrutar de toda la maravilla de la flora y la fauna de la región de la Orinoquia. Al mismo tiempo acogerá a quienes vengan procedentes del municipio de Restrepo o se dirijan hacia el.

**Línea F (Galán - Centro):****Estación 2 – La Grama**

Beneficiará barrios como La Grama, Portales del Emporio, El Triángulo, Caudal, y Triunfo.

**Estación 3 – Doce de Octubre**

Beneficiará barrios como Doce de Octubre, La Esmeralda, La Pradera, El Rosal, Santa Josefa, La Campiña, Panorama y el Departamento de Policía del Meta.

**Estación 4 – Galán**

Beneficiará barrios como Galán, Los Andes, El Virrey, Chapinerito, Los Cedros, y Rondinela.

Son seis las rutas planteadas inicialmente sobre las vías más transitadas en la ciudad (línea A, B, C, D, E, F.) las cuales contarán con estaciones ubicadas en puntos estratégicos para dar mayor cobertura a la ciudad para así beneficiar al mayor número de personas posibles.

Con la disposición de las estaciones anteriormente descritas, se podría tener cobertura casi total sobre toda la ciudad, y los puntos que no están contenidos dentro de los perímetros de cada estación se puede cubrir por medio del sistema de alimentadores quienes llevarán a los usuarios del teleférico desde su lugar de origen hasta el punto en donde podrán acceder al sistema principal. A partir de allí las personas que accedan al sistema se podrán movilizar por toda la ciudad sin la necesidad de pagar tiquetes adicionales, solo necesitarán el tiquete de acceso y podrán dirigirse hacia cualquier estación.

## Intervenciones en Áreas Patrimoniales.

### Parque Principal Simón Bolívar-Itagüí

Durante el año 2013 se realizó una renovación al parque principal, lugar emblemático y quien fuera el espacio estructurante de la expansión del trazado urbano del municipio de Itagüí. El parque Simón Bolívar se construyó durante la primera mitad del siglo XX recibió adecuaciones en sus andenes y vías, además requirió la demolición total del antiguo parque para reemplazar el mobiliario y piso, adicional a esto, se reubico la fuente y los árboles. (Argos, 2014)

### Antes y después de la Intervención

*Ilustración 57. Intervención Urbana.*



Fuente. <https://patrimoniositagui.jimdofree.com/1-parque-principal-sim%C3%B3n-bol%C3%ADvar/>

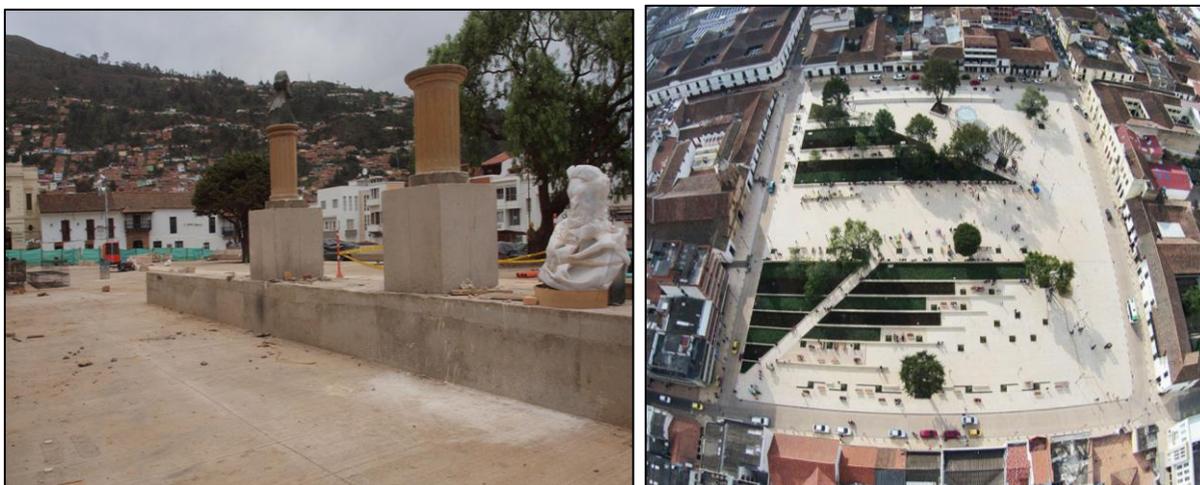
Fuente. <http://bibliotecadeobras.argos.com.co/Works/Internal/182>

## Parque Principal Águeda Gallardo-Pamplona

Este proyecto enfatizo en la importancia de recuperar este lugar como espacio público en el que se resalte su valor como elemento estructurante de pamplona. Se creo una sola superficie para ganar espacio útil en el que se pudiera desarrollar la cotidianidad de los habitantes de la ciudad, con lo cual se creó una antesala a los demás edificios patrimoniales existentes a su alrededor como La Catedral, el Museo Ramírez Villamizar, La Plaza de Mercado, la Casa Águeda Gallardo y el Palacio Arzobispal. (Proyectobaq, 2017)

### Antes y después de la Intervención

*Ilustración 58. Intervención Urbana.*



Fuente. <http://www.arquitecturapanamericana.com/recuperacion-del-parque-principal-agueda-gallardo/>

## Parque Principal -La Ceja

En la intervención de este predio se realizará la siembra de 76 nuevos árboles junto con los ya existentes, se ampliará las zonas verdes en un 110%, y se reubicaran los elementos patrimoniales que se encuentran en la actualidad en el parque tales como: La Pila, el Kiosco, la Puerta y los Bustos de personajes históricos de la ciudad. Con esta remodelación se pretende acentuar la

importancia de los lugares históricos y dar un ejemplo de coexistencia entre lo tradicional y lo moderno. (Mioriente, 2017)

### **Antes y después de la Intervención**

*Ilustración 59. Intervención Urbana.*



Fuente .<http://mioriente.com/altiplano/la-ceja-del-tambo/conozca-los-disenos-del-nuevo-parque-la-ceja.html>

Fuente. <https://orientese.co/en-un-93-avanza-la-remodelacion-del-parque-de-la-ceja/>

### **Parque Principal – Rionegro**

Se transformo 4.000 metros cuadrados en 10.000 metros cuadrados de espacio público en el cual se unirán la plaza de la libertad y el parque principal, mejorando los equipamientos urbanos, un área comercial y una sala de exposiciones en el sótano, en la que se podrán exponer todo lo concerniente a la historia del municipio y sus costumbres. Las personas que se ubicaban en el sector y quienes desarrollaban actividades económicas como los lustrabotas y venteros tendrán un área exclusiva en el proyecto. Es una mezcla de espacio público, patrimonio y cultura.

## Antes y después de la Intervención

*Ilustración 60. Intervención Urbana.*

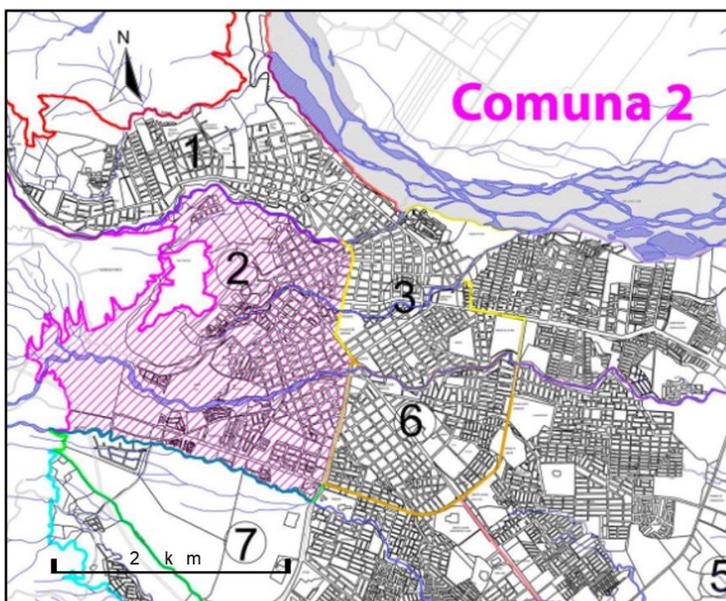


Fuente. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/obras/rionegro-estrenara-su-parque-en-noviembre-NX6918953>

## Comuna 2

El casco urbano de la ciudad de Villavicencio se encuentra dividido en 8 comunas, las cuales están a su vez conformadas por los barrios: Azotea, Balata, Balcones de la Calleja, Balcones de Toledo, Barzal, Bonaza, Bosque Alto, Bugaviles, Buque, Camilo Torres, Camoa, Centro, Colinas, Espejo, Isla, Libertadores, Maizaro, Margaritas, Mesetas, Nueva Andalucía, Parque Infantil, Pinos, Pozo Veinte, Quintas de San Soucci, Rincón del Buque, La Salle, San Fernando, San Isidro, San José, Santa Inés, Siete de Agosto, Trapiche, Venecia Subnormal, Altos de Villa Codem, Villa Flores, Villa María, Villa Julia, Villas del Buque, La Calleja, Balcones de San Soucci, Hacienda el Trapiche, Portales del Trapiche, Saint Nicolas, Torres de San Juan, Cortijo C.C., C.C. Quintas de Morelia, Altagracia, Barzal Alto, Brisas del Buque Alto, Maizaro Bajo, Mesetas Bajas.

Ilustración 61. Comuna 2



Fuente. <https://www.facebook.com/arqvillavo/photos/a.1622505964495623/1622506624495557/?type=3&theater>

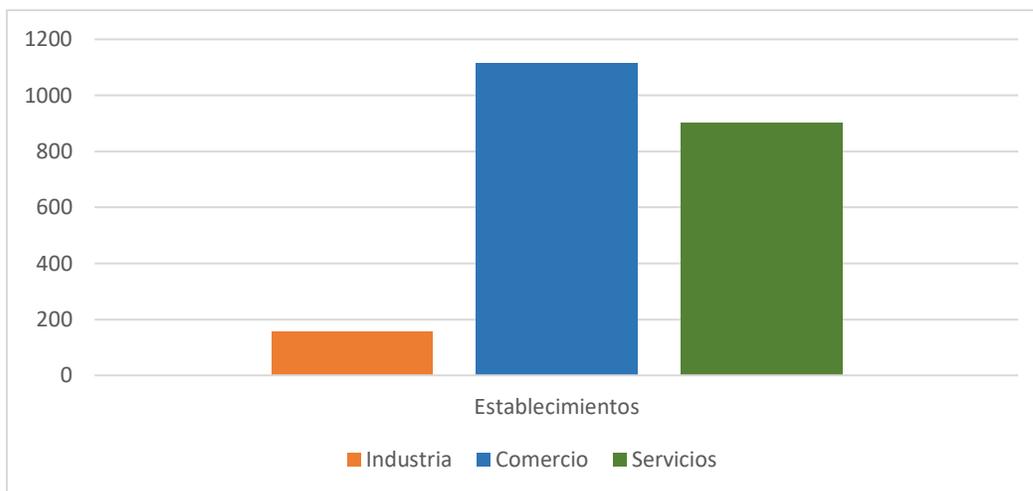
Tabla 14. Actividad Económica Comuna 2.

Comuna	Industria	Comercio	Servicios
2	158	1.113	901

Fuente. (Planeacion, 2017)

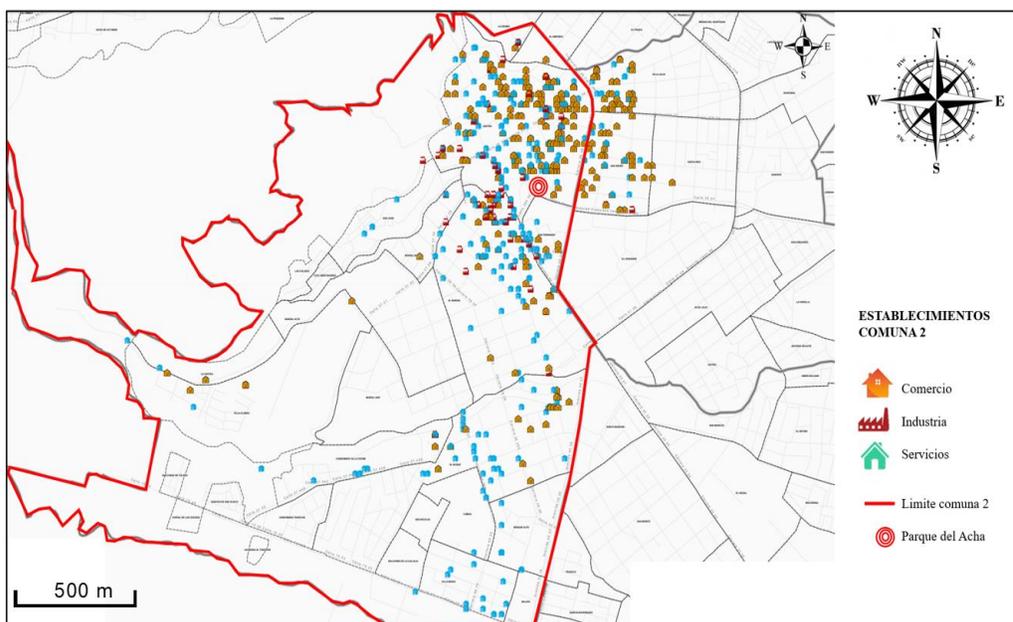
Según los datos presentados por la Cámara de Comercio de la ciudad de Villavicencio (Planeacion, 2017), en la comunidad N° 2 predominan los establecimientos de tipo comercial.

Gráfico 11. Planteamiento de las estaciones y su campo de acción.



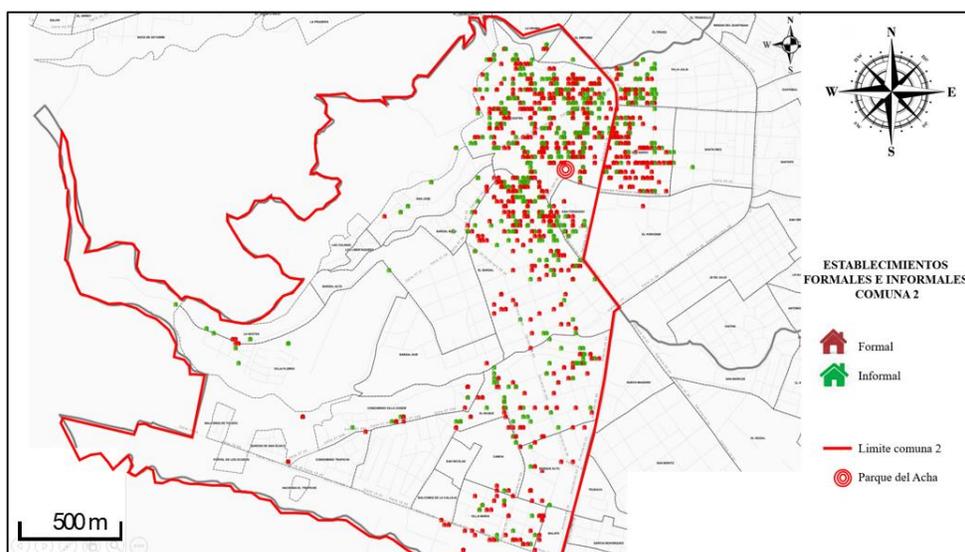
Fuente. (Planeacion, 2017)

Ilustración 62. Actividad Económica de los Establecimientos.



Fuente. (Planeacion, 2017)

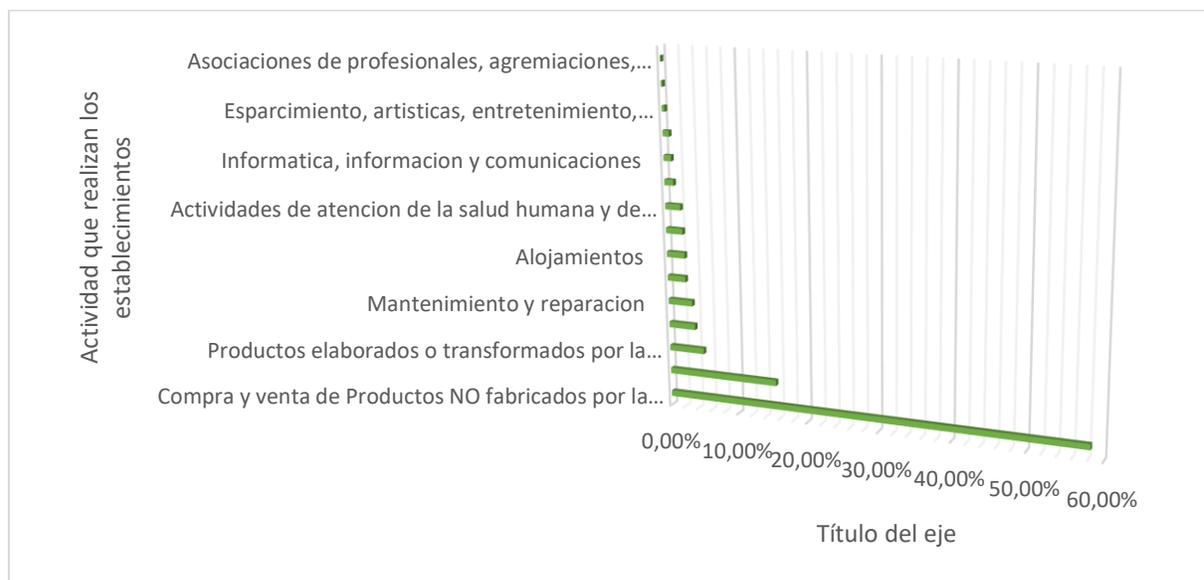
Ilustración 63. Establecimientos Formales e Informales.



Fuente. (Planeacion, 2017)

Según el censo realizado por la Cámara de Comercio durante el año 2017, los establecimientos que no llevaron contabilidad, o no pagaron impuesto, o no tienen a todos sus trabajadores afiliados al sistema de seguridad, son los aquí catalogados como establecimientos informales ya que no cumplen con los requisitos estipulados ante la ley y no tienen una buena práctica empresarial.

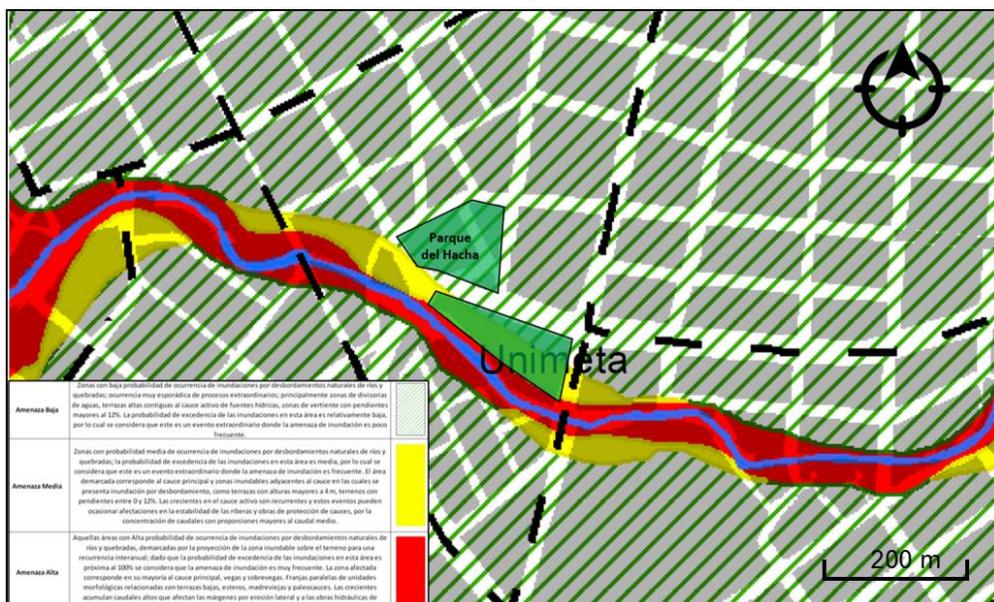
Gráfico 12. Establecimientos Formales e Informales.



Fuente. (Planeacion, 2017)

**Estación Intermodal (Parque del Hacha).**

*Ilustración 64. Áreas Susceptibles Inundación.*



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

*Ilustración 65. Áreas de Actividad Suelo Urbano.*



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

### **Área de Actividad Intensiva A.A.I.**

*“Es el Área que, por su gran variedad de usos y alta densidad, genera una atracción importante de población y cumple con la función de articulación urbana. Bajo esta Área se categorizan principalmente las centralidades periféricas, lineal y el centro histórico.”* (Villavicencio C. M., 2015)

*Ilustración 66. Área de Actividad Intensiva A.A.I.*



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

### **Centralidad Histórica.**

*“Es el área en el cual tuvo origen la ciudad que cuenta con alta saturación de usos comerciales, los mayores índices de deseo de viajes, y que concentra la mayor densidad de equipamientos. Esta centralidad debe ser objeto de control para la implantación de nuevas actividades comerciales, de servicios y equipamientos con el fin de permitir el crecimiento y desarrollo de las centralidades periféricas” ...* (Villavicencio C. M., 2015)

Ilustración 67. Modelo Ocupación del Territorio.



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

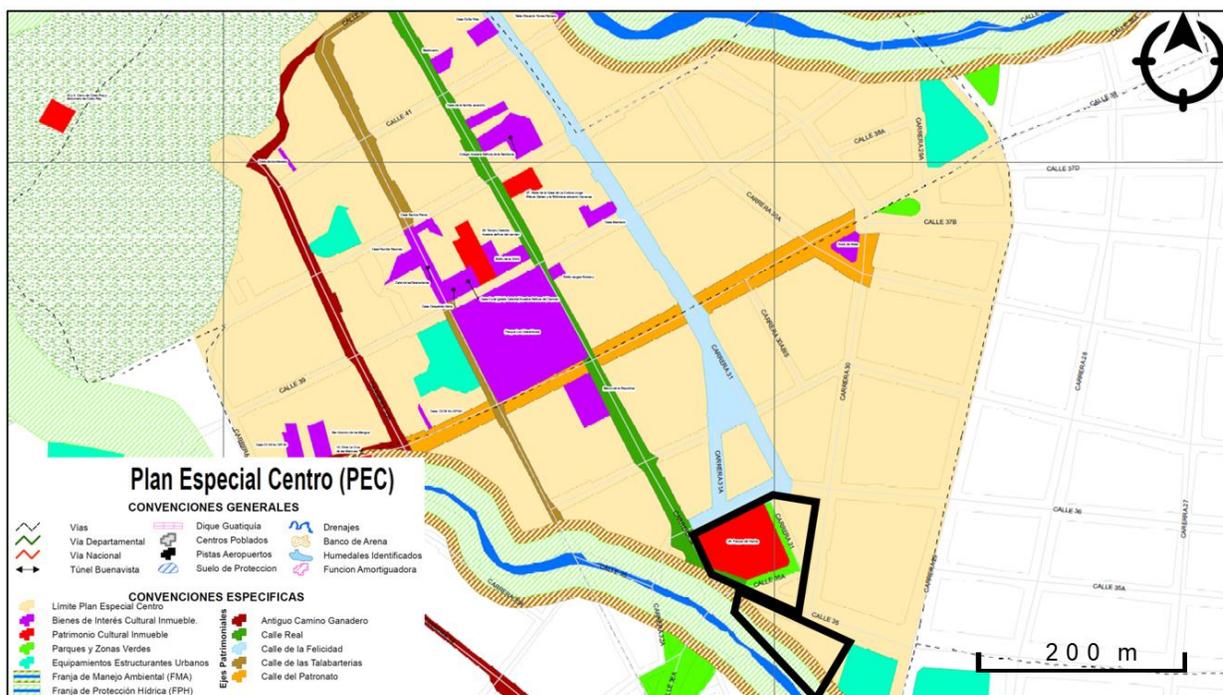
### ***Tratamiento de Conservación***

*“Es el tratamiento que tiene por objeto conservar el patrimonio cultural y ambiental del Municipio representado en los inmuebles o zonas de la ciudad que poseen valores urbanísticos, históricos, arquitectónicos o ambientales recuperándolos e incorporándolos al desarrollo urbano de la ciudad, en armonía con el modelo de Ordenamiento Territorial propuesto por el presente plan.” (Villavicencio C. M., 2015)*

### ***Conservación Histórica (COH).***

*“Se asigna a zonas o inmuebles de la ciudad que representan un gran significado histórico en la memoria urbana de sus habitantes.” (Villavicencio C. M., 2015)*

*Ilustración 68. Plan Especial Centro.*



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

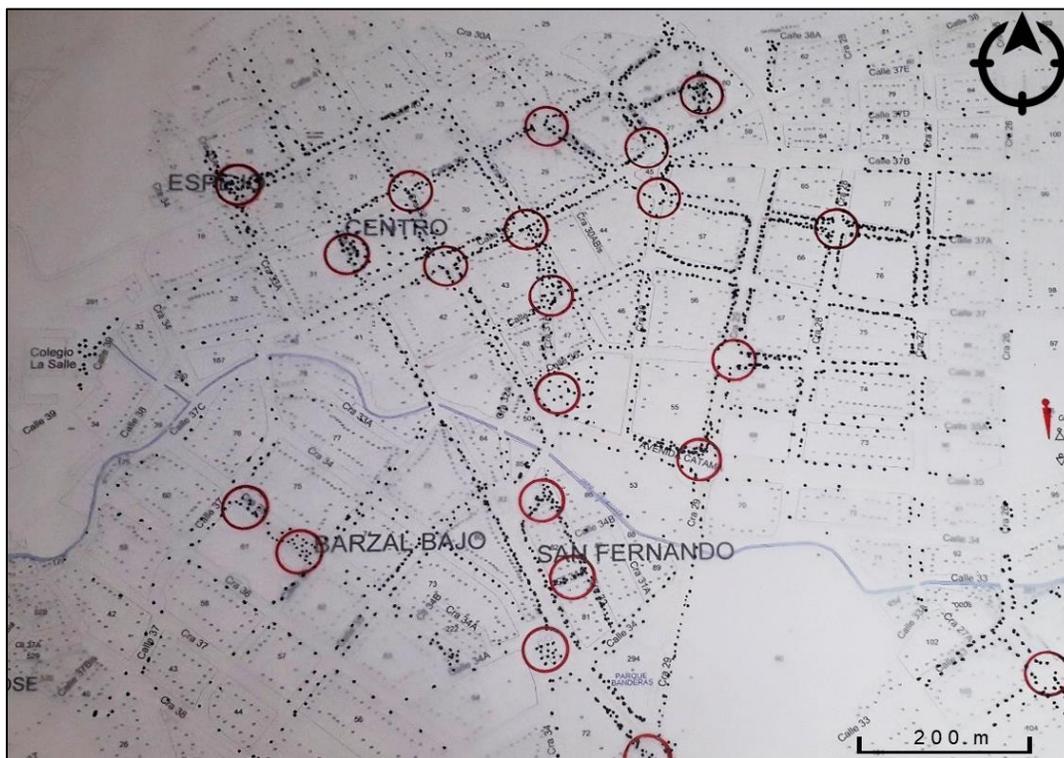
***Plan Especial Centro (PEC).***

*“Es el instrumento aplicable al área central de mayor jerarquía denominada centro histórico. Se consolidará a partir de las intervenciones que adecuen su estructura urbana y está delimitado por el límite de la Reserva Forestal Protectora Quebrada Honda y Caños Parrado y Buque, el caño Parrado, la avenida Alfonso López, el caño Gramalote y encierra con la proyección la carrera 34 hasta el límite nuevamente de La Reserva Forestal.” (Villavicencio C. M., 2015)*

***Objetivos Plan Especial Centro.***

*“...Mejorar las calidades urbanísticas, de movilidad y ambientales a través del mejoramiento y prevalencia de la movilidad peatonal, la implementación de la intermodalidad, el mejoramiento de las condiciones de seguridad y convivencia ciudadana y la revegetalización y arborización de los espacios públicos y los retiros de fuentes hídricas...” (Villavicencio C. M., 2015) pag189*

*Ilustración 69. Puntos de Concentración.*



Fuente. Plano base (Villavicencio C. M., 2015) /elaboración propia

### ***Patrimonio Cultural Inmueble.***

*“Comprende aquellos elementos materiales contruidos, en su expresión arquitectónica, artística, urbanística, arqueológica y paisajista, de significancia especial para la colectividad, a los que se les atribuye entre otros, especial interés histórico, científico, estético, artístico o simbólico en ámbitos como el plástico, arquitectónico, urbano, arqueológico, museológico o antropológico de conformidad con lo establecido en la ley de cultura y sus decretos reglamentarios.” (Villavicencio C. M., 2015)*

Ilustración 70. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.

FICHA DE INVENTARIO DE BIENES CULTURALES INMUEBLES				HOJA 1			
<b>1. Identificación</b>				<b>2. Clasificación tipológica</b>			
1.1 Nombre (s)	Parque José Eustacio Rivera; Parque el Hacha.			<b>Arquitectónico</b>	Arquitectura militar		
1.2 Departamento	Meta	Código DANE	Desconocido		Arquitectura habitacional		
1.3 Distrito/Municipio	Villavieco	Código DANE	Desconocido		Arquitectura religiosa		
1.4 Centro poblado	centro fundacional de Villavieco				Arquitectura institucional	Contemplativo	
1.5 Dirección		1.6 Barrio	Centro Fundacional		Arquitectura para el comercio		
1.7 N° de manzana		1.8 N° de predio			Arquitectura para la industria		
1.9 Cédula catastral		1.10 Matrícula inmobiliaria			Arquitectura para el transporte		
<b>3. Origen</b>				<b>Urbano</b>	Sector urbano		
3.1 Siglo - período	XX Modernismo	3.2 Fecha	1977	<b>Arqueológico</b>	Sitio arqueológico		
3.3 Diseñador	Desconocida			<b>5. Fotografía General</b>			
3.4 Constructor	Desconocida						
3.5 Uso original	Contemplativo						
<b>4. Ocupación actual</b>							
Propiedad <input checked="" type="checkbox"/> Administración <input type="checkbox"/> Arriendo <input type="checkbox"/> Comodato <input type="checkbox"/> Tenencia <input type="checkbox"/> Posesión <input type="checkbox"/>							
<b>4.1 Datos del propietario</b>		<b>4.2 Datos del ocupante</b>					
Nombre	Alcaldía Municipal de Vico						
Cédula o Nit	No aplica						
Dirección	No aplica						
Municipio/Distrito/Dpto.	No aplica						
Teléfono	No aplica						
Fax	No aplica						
Correo electrónico	No aplica						
<b>4.3 Availio</b>							
Catastral	Desconocida						
Comercial	Desconocida						
Patrimonial	Desconocida						
<b>6. Protección Legal</b>							
6.1 Declaratoria como BIC	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>					
Ámbito de declaratoria	Nal <input type="checkbox"/>	Dptal <input type="checkbox"/>	Dist./Mpal <input type="checkbox"/>	Territorio indígena <input type="checkbox"/>			
Acto administrativo	Decreto No. 353 de 2000 (declarar)						
6.2 Normativa vigente	PEP <input type="checkbox"/>	POT <input type="checkbox"/>	PBOT <input type="checkbox"/>	EOT <input type="checkbox"/>	Reglamentación <input type="checkbox"/>		
Acto administrativo	Alcaldía Municipal de Vico Decreto No. 353 de 2000						
<b>7. Observaciones</b>				<b>8. Responsable del inventario</b>			
				Entidad	CORCUMVI - NIÑO MURCIA ARQUITECTOS LTDA.		
				Diligenció	Edna Liliana Agudelo Díaz	Fecha	Noviembre de 2011
				Revisó	J.S. J.B.N.	Fecha	jun-12

Fuente. Ministerio de Cultura / CORCUMVI

Ilustración 71. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.

FICHA DE INVENTARIO DE BIENES CULTURALES INMUEBLES				HOJA 2				
<b>9. Características Físicas del bien</b>				<b>10. Descripción física general</b>				
<b>9.1 Características del predio</b>				Su nombre real es Parque José Eustacio Rivera, resultando desconocido para muchos de los que día a día transitan por él. Este cétrico parque fue en una época el epicentro del transporte público que salía y llegaba a la región. En la actualidad todavía importantes empresas de servicio de encomiendas en la región tienen sus oficinas en sus alrededores. Igualmente goza de ser un lugar vibrante por estar rodeado de una importante zona comercial.  En él podemos encontrar un monumento, al cual debemos su nombre actual, que rinde homenaje a los colonos que años atrás se abrieron camino a través de estas tierras por medio del "hacha". Igualmente se prestan los servicios de un Centro de Información Turística, en cabeza de la Policía de Turismo.				
Área del predio (m <sup>2</sup> )	3532,4	Frente (m)	67				Fondo (m)	52,73
Área ocupada (m <sup>2</sup> )		Área libre (m <sup>2</sup> )						
<b>9.2 Características de la construcción</b>								
N° de pisos o niveles	1	Área construída (m <sup>2</sup> )		Uso actual	Contemplativo			
Primer Nivel								
Área total construída (m <sup>2</sup> )	3532,4							
<b>11. Fotografía de Detalle</b>								
								
<b>12. Observaciones</b>								

Fuente. Ministerio de Cultura / CORCUMVI

*Ilustración 72. Ficha de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.*

FICHA DE INVENTARIO DE BIENES CULTURALES INMUEBLES		HOJA 4	
14. Valoración y Significación Cultural del Bien			
14.1. Criterios de valoración: constitución del bien/estado de conservación/formal/origen/autoría/medio ambientales/de contexto urbano/contexto sociocultural			
<p><b>Constitución del Bien:</b> Se llama el Parque del Hacha en homenaje al escritor huilense José Eustacio Rivera, autor del libro titulado "La Vorágine". Tiene andenes en concreto, andenes en adoquín, y zonas blandas. El proceso constructivo empleado es moderno, tanto en la técnica como en el proceso, debido a que su intervención se hizo recientemente, y los rastros de su construcción anterior no quedan. No se puede hacer referencia a materiales iniciales que se emplearon en la construcción original del parque, pero los materiales actuales corresponden a tecnologías actuales, como lo son el concreto armado, adoquín prensado y pinturas de alto tráfico.</p> <p><b>Estado de Conservación:</b> El parque actualmente se encuentra en estado regular, el monumento realizado en homenaje a los colonos que participaron en la fundación del municipio se encuentra deteriorado, el adoquín posee patologías como fisuras. La zona natural se encuentra en estado regular.</p> <p><b>Formal:</b> La aparición de nuevos barrios distantes converge la traza en el parque en forma pentagonal regular. Ubicado en el centro (comercio fundacional) de la ciudad, convergen importantes vías; av. a calama, Cra. 32 (antigua calle real). Presenta una fachada con gran variedad de vegetación</p> <p><b>Origen:</b> Construido en el año 1977.</p> <p><b>Autoría:</b> Se sabe que el monumento fue donado por la asociación de cooperativas ASCOOP, en homenaje a los colonos que participaron en la fundación del municipio.</p> <p><b>Contexto Urbano:</b> Existen múltiples actividades que se desarrollan en este parque como: Sitio de descanso de personas de mediana y edad mayor, donde se mantiene una comunicación social y amena a la sombra de los frondosos árboles que se encuentran en él. Es sitio propicio para la venta de loterías y actividades de emboladores de zapatos como también vendedores de comidas y bebidas, quienes abordan a las personas que transitan el parque, sitio de espera para abordar las colectivas que tienen como inicio de su ruta en este parque, los turistas encuentran en el parque un CAI para informarse. EL parque del Hacha tiene como uso principal, zona de esparcimiento y recreativo, informativo (CAI POLICÍA) y toma su uso antiguo como zona de parqueo para transporte que se dirige a las áreas rurales cercanas de la ciudad. Pero la dinámica humana ha generado una serie de usos que viéndolo de una buena forma ayudan a dar dinamismo a la función del parque, tales actividades como: emboladores, loteros, vendedores de mercancía ambulante, asentamiento de desplazados y comidas rápidas. Parte del uso del parque del hacha se usaba y se usa para la comercialización de compra y venta de automotores. igualmente se presentan servicios de un centro de información turística, en cabeza de la policía de turismo.</p> <p><b>Contexto Sociocultural:</b> El parque del hacha está configurado por la traza fundacional y por la aparición espontánea de nuevas viviendas y calles que dieron una forma irregular al parque, es punto de encuentro de varias calles y avenidas que convergen en el y dan dinamismo a su contexto urbano. En este terreno y sus alrededores se desarrollaban actividades como el coleo que se inició en la sabana cuando se coleaba desde el caballo para detener la res anisca, después pasó a celebrarse en calles cerradas o mangas en las fiestas patronales y festividades locales.</p>			
14.2. Significación cultural			
Este céntrico parque fue en una época el epicentro del transporte público que salía y llegaba a la región por Villavicencio. El monumento (Hacha) fue donado por la asociación de cooperativas ASCOOP, en homenaje a los colonos que participaron en la fundación del municipio y por lo tanto en la colonización de la región construyendo o abriendo caminos con el uso de esta herramienta en 1960.			
Nota: cuando se trate de una valoración colectiva consignar el número de los inmuebles valorados a continuación			
15. Bibliografía consultada		16. Responsable de la valoración	
Entidad	CORCUMVI - NIÑO MURCIA ARQUITECTOS LTDA.	Fecha	Noviembre de 2011
Realizó	Edna Liliana Agudelo Díaz	Fecha	jun-12
Revisó	JS y AN		

Fuente.

*“La localización de terminales férreos o estaciones de transporte de pasajeros deberán realizarse preferiblemente en las centralidades del municipio y en especial de los centros poblaos que incentiven la mayor competitividad de estos importantes núcleos urbanos”.* (Villavicencio C. M., 2015) (pág. 106)

El parque José Eustasio Rivera o mejor conocido como Parque del Hacha, fue construido en honor al poeta y novelista colombiano en el año de 1977, siendo uno de los parques más antiguos de Villavicencio. En él se alza un hacha que representa la labor de los labriegos que a fuerza de hacha forjaron la historia de esta ciudad. (Turismo Villavicencio, 2012).

*Ilustración 73. Monumento Parque del Hacha.*



Fuente. Extraído de <http://portafolioturisticotercergrupo.blogspot.com/2017/08/villavicencio.html>

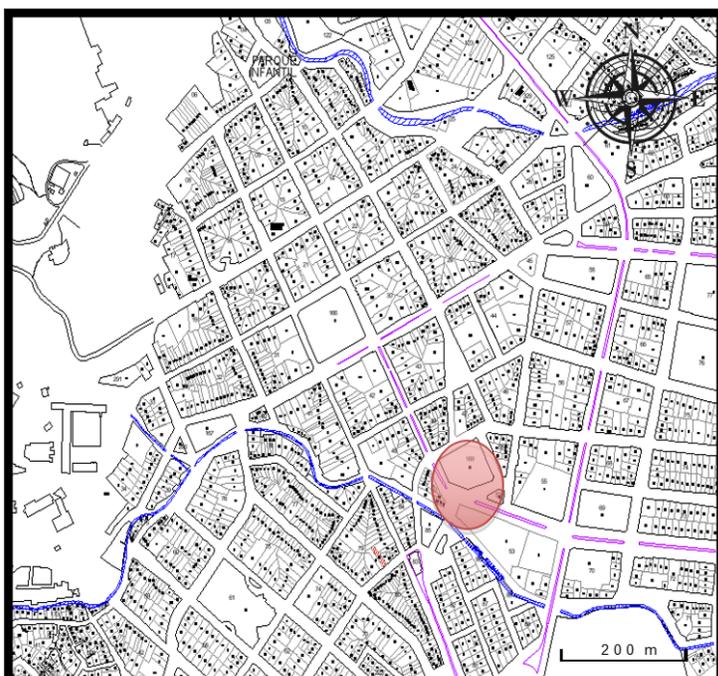
*“Diseñar e implementar proyectos que faciliten el acceso al centro histórico de manera masiva, incluyente, efectiva, equitativa y amigable con el medio ambiente con el fin de desestimular el uso del vehículo automotor al interior.”. (Villavicencio C. M., 2015)*

El parque del hacha es un punto clave en el tránsito de las personas que desean movilizarse desde cualquier sector de la ciudad con destino hacia los nodos del barrio centro. Allí confluyen rutas del sistema de transporte publico colectivo pues es un sector estratégico desde donde es fácil trasladarse sin la necesidad de utilizar ningún medio de transporte motorizado hacia cualquier lugar del centro.

*“Desarrollar un régimen especial de reparto equitativo de cargas y beneficios por la participación obligatoria en el desarrollo de cargas generales como la entrega de suelo necesario para las intersecciones del parque del hacha, parque de banderas y de la estación de bomberos.”*  
*... “Establecer un punto de intercambio modal del sistema estratégico de transporte público-SETP y la red de ciclorutas.” (Villavicencio C. M., 2015) (pag.196)*

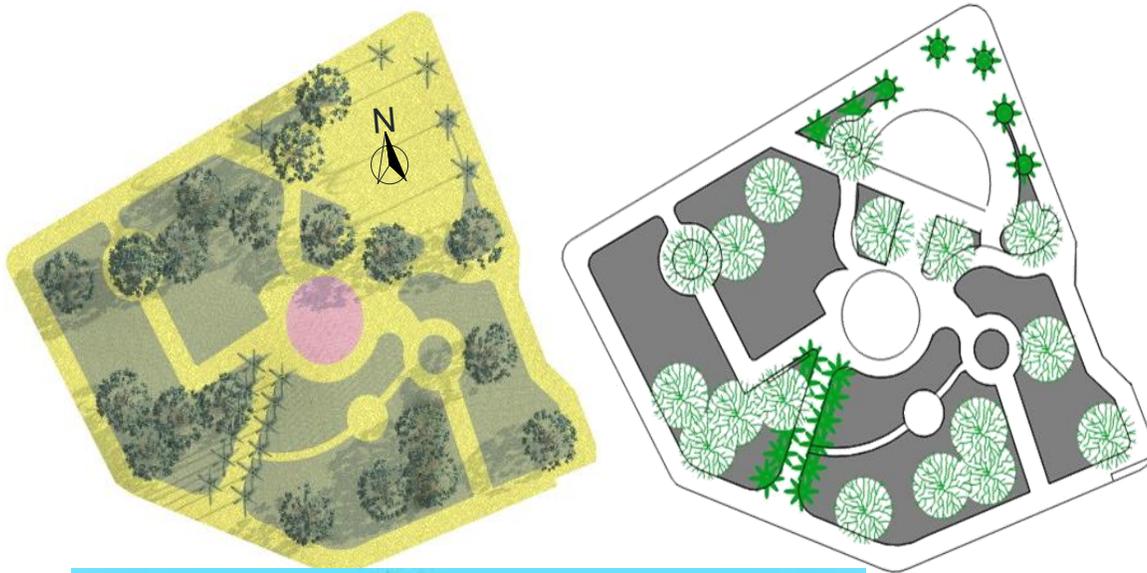
El parque del Hacha es un espacio público catalogado como un bien de interés cultural inmueble (Villavicencio C. M., 2015) por ser uno de los primeros parques en construirse en Villavicencio. Dicho de otra manera, es un predio destinado a la conservación de la memoria histórica de la ciudad, pero necesita de una revitalización para mejorar su condición y aspecto el cual debe ser proporcional a su valor histórico.

*Ilustración 74. Plano de Localización.*



Fuente. Extraído de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio\\_93561/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-catastral-villavicencio_93561/)

*Ilustración 75. Planimetría.*



**Vista Lateral Derecha**

Fuente. Ministerio de Cultura / CORCUMVI



**Vista Principal**

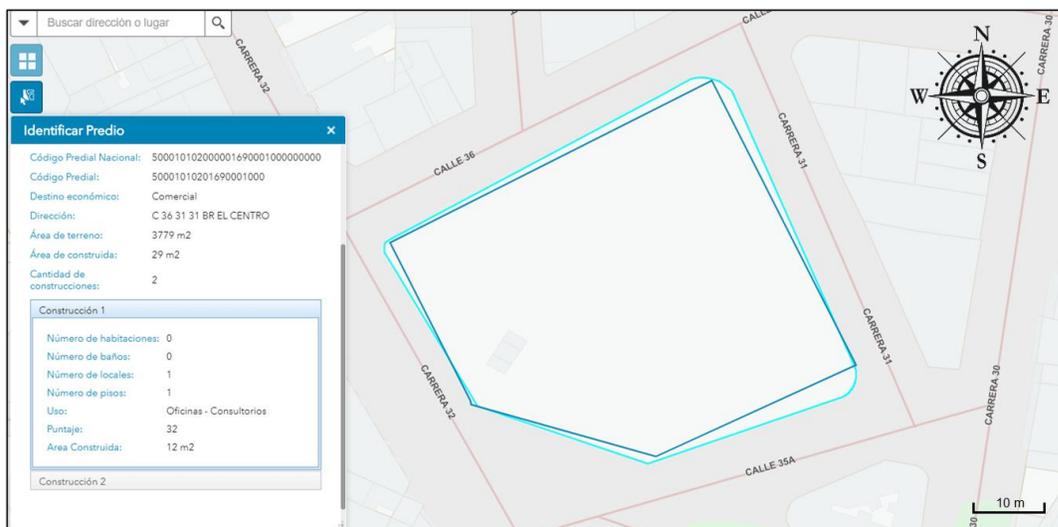
Fuente. Ministerio de Cultura / CORCUMVI



1 5 **Vista Lateral Izquierda**

Fuente. Ministerio de Cultura / CORCUMVI

*Ilustración 76. Predio Actual.*



Fuente. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>

## El Hacha

*Ilustración 77. El Hacha como Herramienta.*



Fuente. <http://es.nextews.com/93702c5a/>

El hacha es casi tan antigua como el momento mismo en el que los primeros humanos desarrollaron la capacidad de crear herramientas. Ha acompañado a la humanidad desde siempre, y es un instrumento muy versátil, cumpliendo múltiples tareas como derribar árboles y obstáculos, hasta la cacería y la guerra. Su apariencia y aspecto es muy variado, pues cada civilización y cultura las forjaron dependiendo de sus gustos y necesidades por lo cual no se puede hablar de un primer inventor. (CurioSfera, 2018)

En la actualidad el uso que se les da a estas herramientas ha variado un poco, ya no se les utiliza en guerras como se hacía en la antigüedad, pero sí cumple trabajos importantes como el que realizan en manos de los bomberos quienes las usan para abrirse campo entre los escombros en un incendio.

De esta herramienta podemos hablar de cualidades como versatilidad, agudeza, poderío y penetración. Está compuesta principalmente por dos partes: Mango y cabeza

### **Intervención Parque del Hacha.**

Al realizar el estudio del predio y del área circundante, así como de la normativa dispuesta para el sector del centro, las intervenciones proyectadas sobre el parque del hacha respetan el valor patrimonial simbólico y cultural de este lugar tan valioso para la ciudad, no es solamente área verde, sino que es un hito urbano de gran importancia, punto de reunión cofradía llanera y exhibiciones tradicionales.

### **Fitotectura.**

Aun cuando las especies foráneas introducidas en la región dan belleza, no representan una opción alimenticia a la fauna nativa del lugar, lo cual no representa fortalecimiento del sistema ecológico fundamental de la ciudad. Lo contrario sucede con las especies nativas quienes, aparte de brindar belleza y sombra, son fuente fiable de alimento a muchas especies de aves, insectos y pequeños mamíferos, por lo tanto, otorga una gran variedad de benéficos a la ciudad y le devuelve a la naturaleza su originalidad ambiental.

*Tabla 15. Fitotectura*

## ***FITOTECTURA***

### ***Acacia amarilla (Caesalpinia pluviosa).***



Fuente. <https://co.pinterest.com/pin/428616089520807145/>

Uso en Espacio público: Separadores, Antejardines, Parques, Andenes vías de servicio, Vías peatonales, Orejas de puente, Glorietas, Plazas/Plazoletas, Edificios institucionales.

### ***Algarrobo (Hymenaea courbaril).***



Fuente. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Tipo de Suelo: Crece bien en terrenos no inundables, aunque tolera anegamiento temporal

Uso: Su madera se utiliza en construcciones, ebanistería y carpintería. Produce una resina medicinal llamada copal. Los frutos son comestibles

Función: Ornamental, Alimento para la fauna, Restauración ecológica.

### ***Caracolí (Anacardium excelsum).***



Fuente. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Requerimiento de Luminosidad: Media

Tipo de Suelo: Tolera inundaciones periódicas y niveles freáticos altos

Uso: La madera es fácil de aserrar y labrar.

Función: Barrera rompevientos, Retención de contaminantes, Ornamental, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas

Usos en espacio público: Cerros, Orejas de puente, Retiros de quebrada, Parques, Edificios institucionales.

***Chachafruto (Erythrina edulis).***

Fuente. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Atributos foliares: Miden 30 cm de largo por 20 cm de ancho, folíolos de forma triangular que terminan en punta, lisos, coriáceos.

Tipo de suelo: Franco arcillosos

Uso: Sus semillas son de consumo humano y se utilizan para alimentar cerdos y gallinas. Las hojas y las ramas jóvenes son forraje de gran contenido proteínico. Apta para la recuperación de suelos.

Función: Cerca viva, Alimento para la fauna, Fruto comestible, Sombrío, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas

Usos en espacio público: Cerros, Parques, Retiros de quebrada.

***Chirlobirlo (Tecoma stans).***

Fuente. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Sistema radicular: Profundo

Altura máxima (m): 8

Función: Cerca viva, Ornamental, Alimento para la fauna

Usos en espacio público: Antejardines, Retiros de quebrada, Separadores, Andenes vías de servicio, Vías peatonales, Plazas/Plazoletas, Edificios institucionales.

***Guayacán Amarillo (Handroanthus chrysanthus).***

Fuente. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Uso: La madera se emplea para pisos, construcciones, chapas e implementos deportivos

Función: Sombrío, Ornamental, Alimento para la fauna

Usos en espacio público: Separadores, Cerros, Glorietas, Orejas de puente, Parques, Plazas/Plazoletas, Edificios institucionales.

***Guácimo (Gliricidia sepium).***

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Guazuma\\_ulmifolia#/media/Archivo:Guazuma\\_ulmifolia\\_\(West\\_Indian\\_Elm\)\\_W\\_IMG\\_8267.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Guazuma_ulmifolia#/media/Archivo:Guazuma_ulmifolia_(West_Indian_Elm)_W_IMG_8267.jpg)

Altura máxima (m): 20

Tipo de suelo: No es exigente en suelos.

Uso: La ceniza de la madera se usa para hacer jabón.

Función: Sombrío, Restauración ecológica, Alimento para la fauna

Usos en espacio público: Cerros, Andenes vías de servicio, Vías peatonales, Orejas de puente, Glorietas, Parques, Plazas/Plazoletas.

***Mata-ratón (Guazuma ulmifolia).***

Fuente: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?page=1>

Uso: Su madera es dura y pesada, se usa en construcciones y carpintería. Se siembra como cerca viva, para leña y forraje. Es una especie melífera.

Función: Ornamental, Alimento para la fauna, Cerca viva, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica

Usos en espacio público: Parques, Separador autopistas, Separador arterias principales, Andenes vías de servicio, Vías peatonales, Orejas de puente, Glorietas, Plazas/Plazoletas, Edificios institucionales.

### ***Cámbulo (Erythrina Poepigiana)***



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Erythrina\\_poeppigiana#/media/Archivo:Erythrina\\_poeppigiana\\_\(Walp.\)\\_O.F.Cook\\_-\\_2013\\_003.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Erythrina_poeppigiana#/media/Archivo:Erythrina_poeppigiana_(Walp.)_O.F.Cook_-_2013_003.jpg)

Familia: Papilionaceae. /Origen: trópico americano. /Crecimiento: rápido. /Raíz: profunda. /Tallo: con espinas durante el crecimiento. /Hojas: compuestas, trifoliadas. /Flores: rojas /Fruto: vainas cilíndricas, color castaño oscuro.

Beneficios Ecológicos: Suelos: Optima para conservación de suelos, control de la erosión y recuperación de terrenos degradados, alta capacidad para fijar el nitrógeno al suelo. Especie utilizada en la restauración de áreas erosionadas.

Agua: protege, conserva y rehabilita los nacimientos y los cuerpos de agua.

Fauna: las flores y rebrotes alimentan loros, cotorras, pericos, los murciélagos, aves melíferas, insectívoras y frugívoras. (Facultad de Arquitectura, 2007).

### ***Chachafruto (Erythrina edulis)***



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Erythrina\\_edulis#/media/Archivo:Erythrina\\_edulis.JPG](https://es.wikipedia.org/wiki/Erythrina_edulis#/media/Archivo:Erythrina_edulis.JPG)

Familia: Papilionaceae./Origen: trópico americano./Crecimiento: rápido./Raíz: profunda./Tallo: con espinas durante el crecimiento./Hojas: compuestas, trifoliadas./Flores: rojas/Fruto: vainas cilíndricas, color castaño oscuro, con semillas rojas.

Beneficios Ecológicos: Suelos: especie óptima para conservación de suelos, control de la erosión y recuperación de terrenos degradados, pues posee una alta capacidad para fijar el nitrógeno al suelo. Especie utilizada en la restauración de áreas erosionadas, inclusive donde hubo canteras. Agua: protege, conserva y rehabilita los nacimientos y los cuerpos de agua.

Fauna: las flores y rebrotes alimentan loros, cotorras y pericos como el perico barbiamarillo *Brotogeris jugularis*. Además de alimentar y atraer variada fauna dentro de la que se destacan los murciélagos, aves melíferas, insectívoras y frugívoras. (Facultad de Arquitectura, 2007).

### ***Balso (Ochroma pyramidalis)***



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki](https://es.wikipedia.org/wiki/Ochroma_pyramidale#/media/Archivo:Ochroma_pyramidale_Maui.jpg)

[/Ochroma\\_pyramidale#/media/Archivo:Ochroma\\_pyramidale\\_Maui.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Ochroma_pyramidale#/media/Archivo:Ochroma_pyramidale_Maui.jpg)

Familia: Bombacaceae./Origen: trópico americano./Crecimiento: rápido./Raíz: de profundidad media a superficial./Tallo: recto, de color café grisáceo./Hojas: palminervias, verdes, secan en café./Flores: blancas con pétalos cerrados y estambres erectos./Fruto: erectos, largos, al abrir liberan semillas envueltas en lana habana.

Beneficios Ecológicos: Suelos: especie recomendada para la protección y estabilización de suelos, para el control de la erosión y la rehabilitación de suelos degradados.

Fauna: las flores alimentan y atraen abejas y otros insectos por lo que contribuyen a la alimentación de aves insectívoras. Los frutos alimentan aves frugívoras, semilleras y loros. Alimenta además a los murciélagos.

### ***Zapote (Matisia cordata)***



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Quararibea\\_cordata#/media/Archivo:Zapote\\_andes\\_allmhurach.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Quararibea_cordata#/media/Archivo:Zapote_andes_allmhurach.jpg)

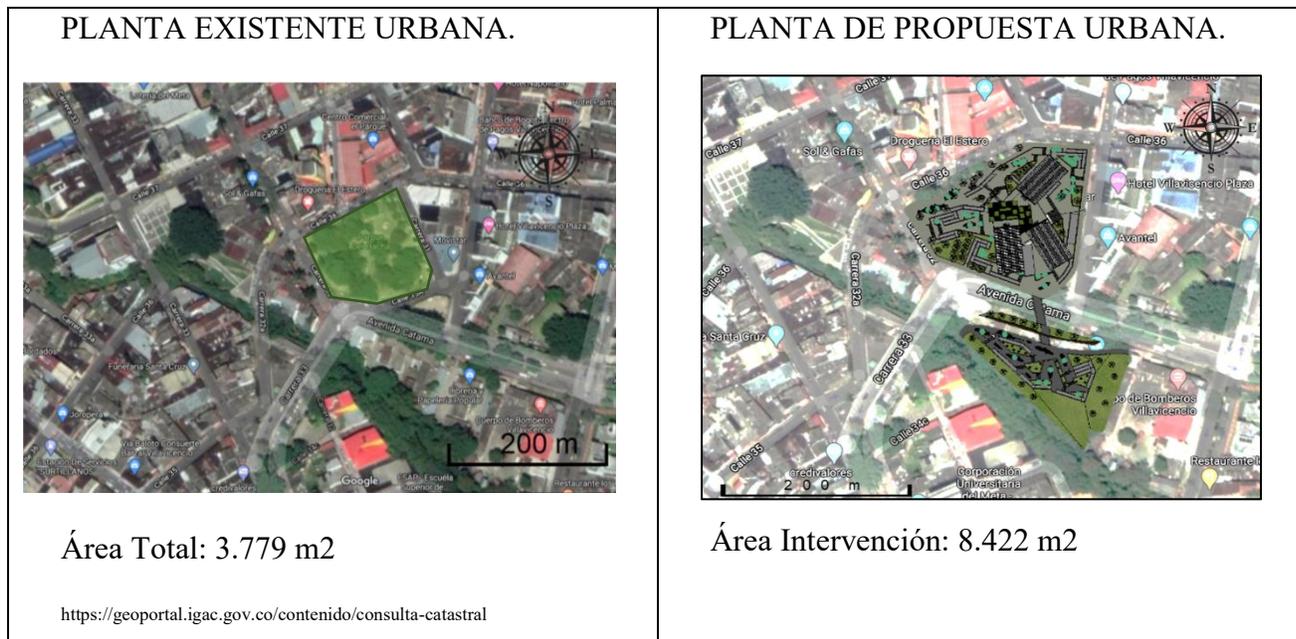
Familia: Bombacaceae./

Origen: trópico americano. /Crecimiento: medio. /Raíz: profunda. /Tallo: recto./Hojas: simples y alternas, nervadas, con pubescencia por el envés./Flores: amarillas o blanco rosáceo./Fruto: ovoide, solitario o en grupos en las ramas viejas, color marrón verdoso, cáscara gruesa y pulpa anaranjada, jugosa, con hasta cinco semillas.

Beneficios Ecológicos: Agua: protege, conserva y rehabilita los nacimientos y los cuerpos de agua por lo que se emplea en la restauración ecológica de cuencas y microcuencas. Fauna: las flores alimentan y atraen abejas y otros insectos por lo que contribuyen a la alimentación de aves insectívoras. Los frutos alimentan aves frugívoras, semilleras y loros. Alimenta además a los murciélagos. (Facultad de Arquitectura, 2007).

## ESTACION INTERMODAL PARQUE EL HACHA

*Ilustración 78. Comparación Intervención.*



Fuente. Elaboración Propia

### Determinantes.

El desarrollo de la estación intermodal “Parque del Hacha” se realizó teniendo en cuenta diferentes aspectos, en primer lugar, la orientación de las zonas de llegada se encuentra alineadas con las líneas A, B y F del teleférico, desde ese punto se comienzan a diseñar el proyecto. Otro elemento importante es el respeto por la arborización que existe en la zona, solo 5 de los 37 árboles con los que cuenta el parque fueron reubicados y se plantea la siembra de un número mayor al ya existente en más de un 200% al número actual.

*Ilustración 79. Estación Intermodal.*



Fuente. Elaboración Propia

La estación intermodal “Parque del Hacha” acogerá un número importante de pasajeros (alrededor de 2.000 pasajeros hora/sentido (Colombia, Actualización del Diseño Institucional y Jurídico de SETP, 2018)) por lo cual, los espacios planteados deben responder al deseo de circulación de las personas desde cualquier punto del proyecto.

La unión entre los sectores más concurridos de la comuna 2 fue un factor importante a la hora de diseñar las conexiones entre la estación y su entorno, se desarrolló un recorrido libre pero apropiado para conectar el sector de la Unimeta con el centro del proyecto, para lo cual se creó un túnel que empalma ambos puntos.

*Ilustración 80. Túnel de Acceso.*



Fuente. Elaboración Propia

También es crucial resaltar la importancia que tiene no solo para el sector sino también para el departamento el caño Gramalote, pues es un elemento importante para la historia de la ciudad. Con este proyecto se pretende incentivar el cuidado por las fuentes hídricas, así como por el medio ambiente en general, aprovechando el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

*Ilustración 81. Vista Lateral.*



Fuente. Elaboración Propia

La configuración de las estaciones va en concordancia con un elemento fundamental para la historia de este parque como lo es el Hacha, este objeto fue seleccionado para usar como lineamiento de diseño para acentuar la importancia de esta herramienta en la vida de los primeros colonos.

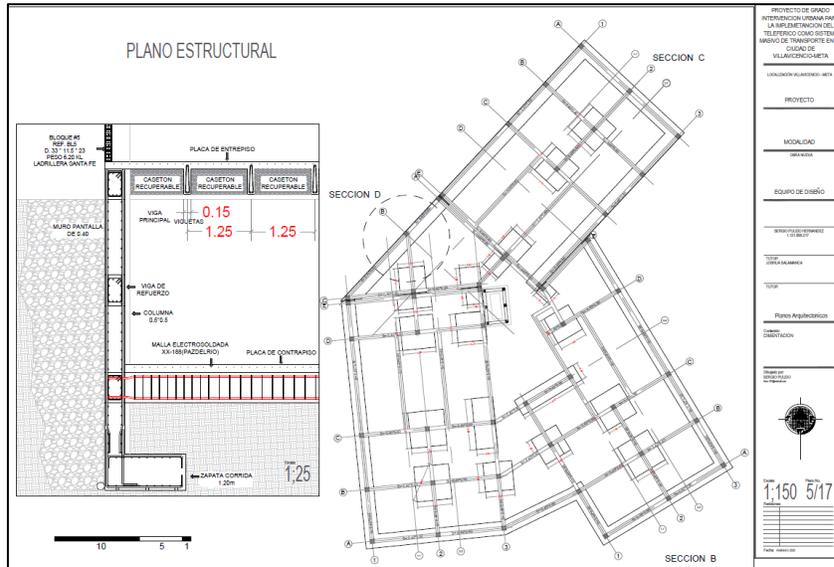
*Ilustración 82. Vista Este.*



Fuente. Elaboración Propia

## Estructura.

*Ilustración 83. Planta de cimientos.*



Fuente. Elaboración Propia

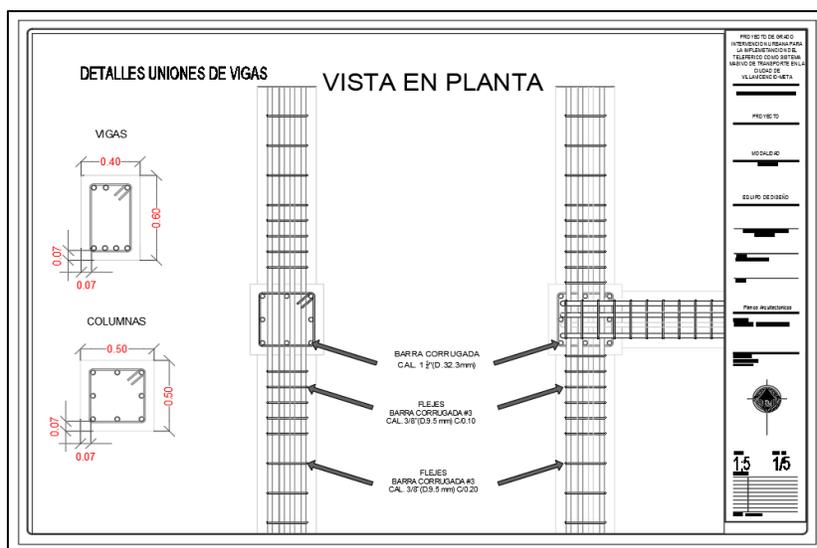
La cimentación del proyecto contará con zapatas en concreto reforzado, cada una cuenta con su predimensionamiento tal como lo requiere el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10).

*Ilustración 84. Estructura.*



Fuente. Elaboración Propia

Ilustración 85. Detalles Uniones de Vigas.

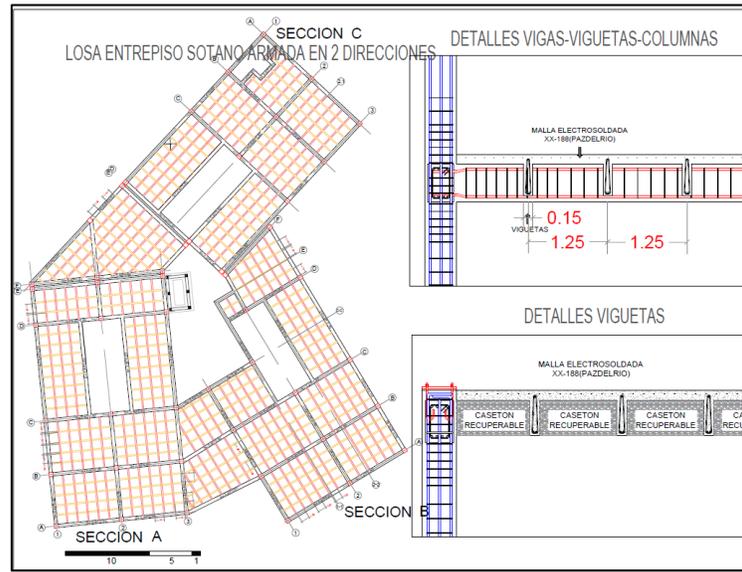


Fuente. Elaboración Propia

De los sistemas estructurales de resistencia sísmica para edificaciones de concreto se seleccionó el sistema de pórtico, adicional a esto, la parte superior del proyecto se usaran elementos estructurales metálicos tales como perfiles “H” ,“I” y “C”. En general se utilizarán columnas que tendrán una dimensión de 0.50m por 0.50 m que sostendrán la estructura principal.

Las losas armadas en dos direcciones fueron las seleccionadas para darle rigidez al proyecto, esto debido a las dimensiones de las luces y a su capacidad de soportar grandes cargas.

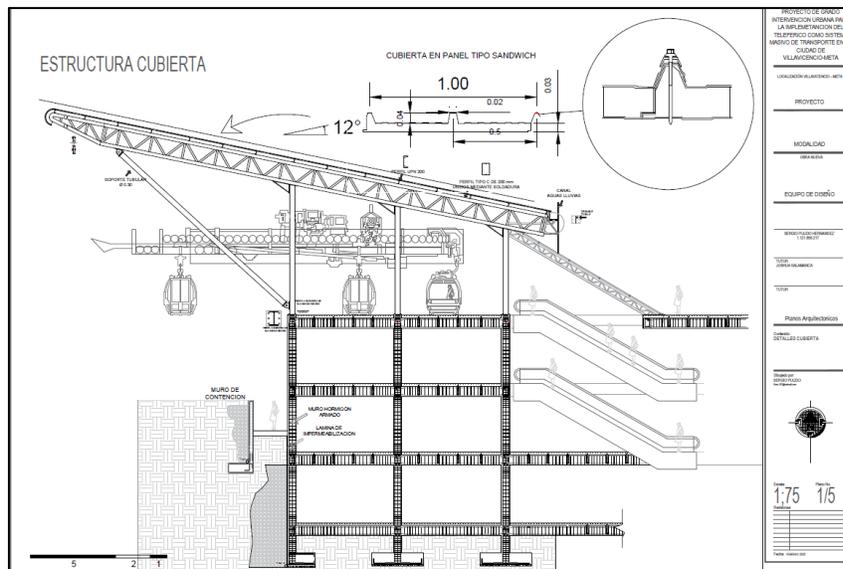
Ilustración 86. Detalles Losas.



Fuente. Elaboración Propia

La cubierta del proyecto representará la esencia del “Hacha”, por lo cual tendrá una inclinación de 12°. El material empleado para este elemento serán los paneles tipo “sándwich” que dará confort térmico a la estación evitando la transmisión directa del calor suministrada por la soleacion.

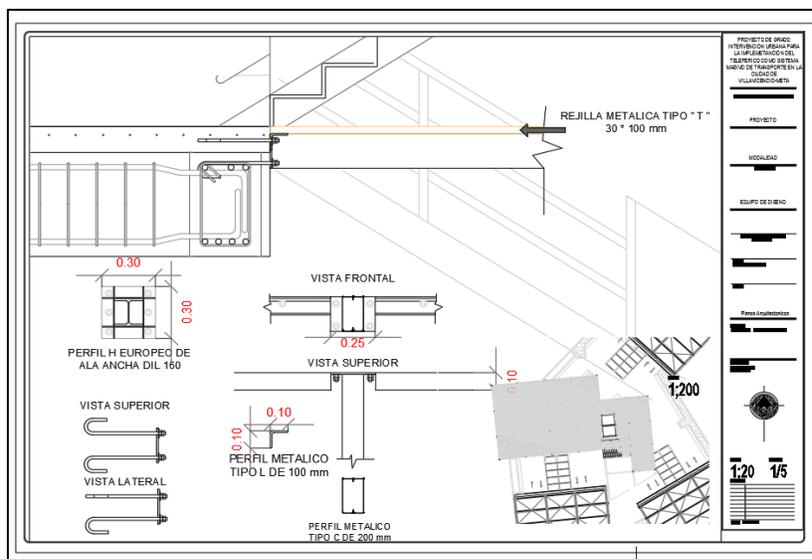
Ilustración 87. Detalles Uniones de Vigas.



Fuente. Elaboración Propia

Para aprovechar la maravillosa vista que se tendrá desde la estación, se diseñó un mirador que permitirá a los visitantes del proyecto contemplar la belleza del llano, así como también la majestuosidad de la cordillera oriental. Para esta estructura se utilizaron perfiles metálicos de la misma clase empleada en la cubierta inclinada del proyecto.

*Ilustración 88. Detalles Estructura Mirador.*



Fuente. Elaboración Propia

### Requerimientos.

La estación intermodal Parque del Hacha contará con una serie de espacios desarrollados para el deleite de los usuarios, así como de servicios esenciales para un edificio de su tipo. Locales comerciales, Zona de Comidas, Sala de Exposiciones, Mirador, Oficinas, Espacios verdes, son solo algunos de los servicios con los que contará esta estación, adicional a esto, contará con elementos amigables con el medio ambiente (pinturas ecológicas, iluminación tipo leds, griferías ahorradoras, zonas de recolección de residuos sólidos, ecopavimentos, entre otros) así como recolectores de envases plásticos que se podrán intercambiar por tiquetes para el teleférico.

*Ilustración 89. Máquinas de Reciclaje.*



Fuente. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/centros-comerciales-apoyan-las-maquinas-de-reciclaje-que-dan-bonos-de-regalo-2522786>

Las máquinas de reciclaje que ofrecen tiquetes como bonos de regalo a la persona que reciclan botellas plásticas, es un incentivo muy importante que ha tenido mucha fuerza a nivel nacional y que es un elemento muy común en países como Noruega (Comercio, 2020). Esta clase de estímulo comercial es fundamental a la hora de sensibilizar a las personas sobre el cuidado del medio ambiente y la imprescindible incorporación a la cultura del reciclaje.

*Ilustración 90. Acceso desde el Túnel.*



Fuente. Elaboración Propia

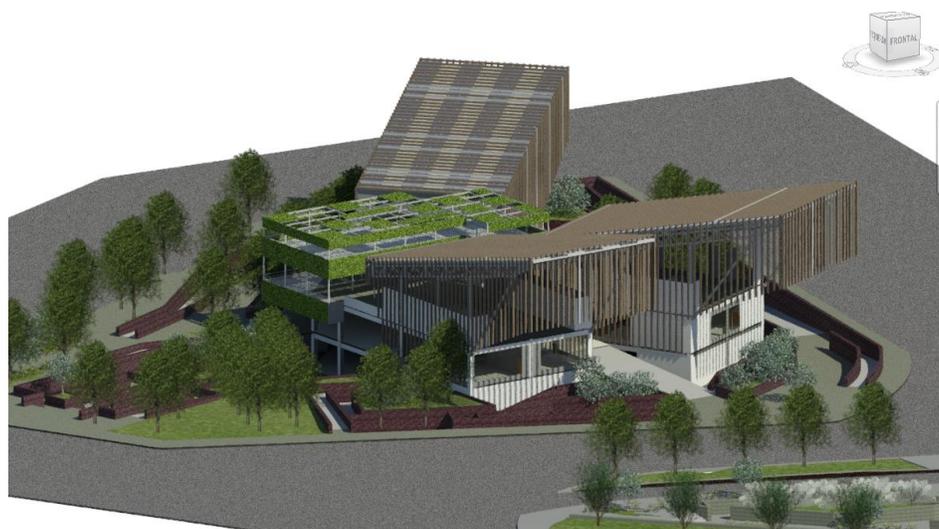
El proyecto se implanta a -3m del nivel 0.0 y desde allí se comienza a desarrollar la siguiente planta que se encuentra en el nivel +1, estas alturas se encuentran dispuestas de tal forma que desde cualquier punto del exterior se pueda acceder mediante rampas y escaleras buscando siempre la inclusión de las personas con algún tipo de discapacidad.

*Ilustración 91. Sistema de Escaleras y Rampas.*



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 92. Persianas Exteriores.*



Fuente. Elaboración Propia

El apersianado propuesto sobre las fachadas se debe a la necesidad de evitar el paso directo de los rayos solares, aparte de ser un elemento estético cumple la función termoaislante.

*Ilustración 93. Sistema de niveles.*

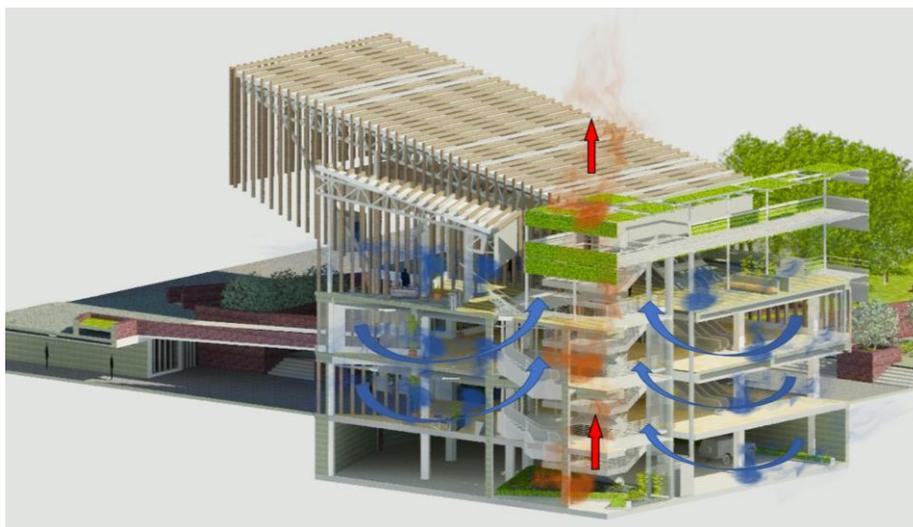


Fuente. Elaboración Propia

Las zonas verdes y jardines son una parte muy importante, pues embellecen el lugar y le dan a la ciudad un respiro frente a la contaminación que se produce a diario por el uso de los automóviles; por ello se ampliaron estas áreas logrando un total de 3.598,8 m<sup>2</sup>.

La configuración de las plantas del proyecto permite la ventilación cruzada, el libre recorrido del viento por todo el proyecto para lo cual se propones celosías en algunos puntos y en otros las simples aberturas del diseño permiten que esto sea posible.

*Ilustración 94. Ventilación Cruzada.*



Fuente. Elaboración Propia

En una ciudad como Villavicencio, las distancias son relativamente cortas, la bicicleta se convierte en un medio de transporte útil e idóneo para hacer a un lado la dependencia de autos que utilizan combustibles fósiles. Por ello el proyecto cuenta con instalaciones que permiten el préstamo de bicicletas a sus usuarios, lo cual iría de la mano con el sistema público gratuito de bicicletas “VILLAVICI”, lo que le daría un gran impulso a esta iniciativa pues aportaría otras 102 bicicletas al sistema.

*Ilustración 95. Área de Bicicletas.*



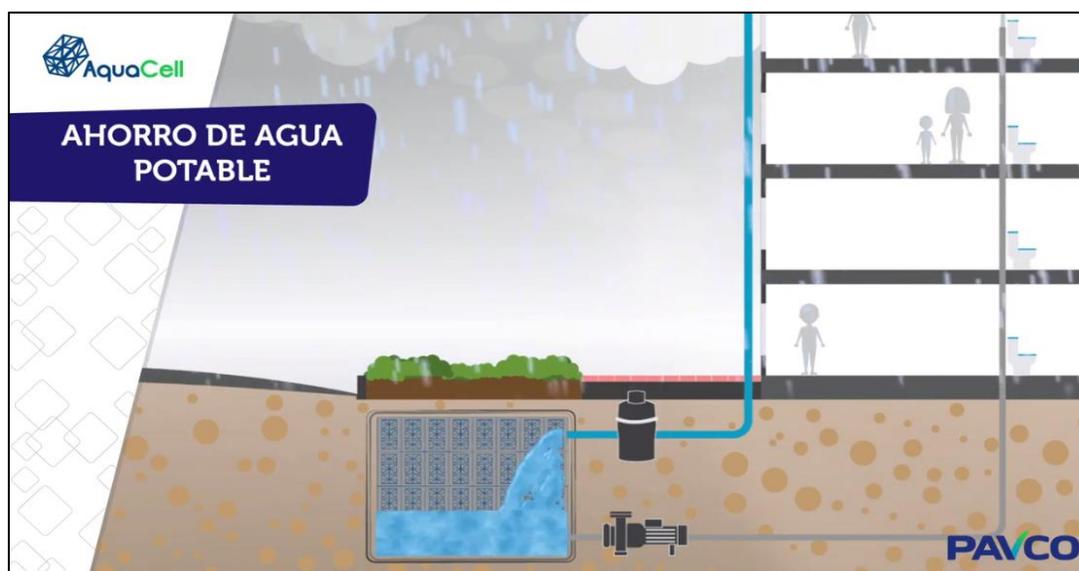
Fuente. Elaboración Propia

Para la promoción de la movilidad sostenible, esta estación cuenta con 102 cupos elevados o de gancho para bicicletas, tiene registro electrónico mediante lector de código de barras, seguridad con servicio de vigilancia, cámara de video y una estación de mecánica para el mantenimiento de estos vehículos.

### ***Sistema de Recolección de Aguas Lluvias***

El agua lluvia es una excelente fuente de abastecimiento para cualquier proyecto amigable con el medio ambiente, si se sabe aprovechar puede reducir hasta en un 40% el gasto del agua potable que se utiliza en sectores como baños y riego de áreas verdes. En la Estación Intermodal Parque del Hacha se utilizará el sistema AQUACELL de la empresa PAVCO para aprovechar el líquido vital proveniente de las cubiertas y zonas duras del proyecto. Tomando como ejemplo el área total de las cubiertas inclinadas (1.386 m<sup>2</sup>), y la precipitación promedio anual en la ciudad de Villavicencio( 3.856mm (CLIMATE-DATA.ORG, 2020) ) podemos deducir que solamente de este punto del edificio se podrían captar alrededor de 5.386,41 m<sup>3</sup> de agua lluvia al año ó 445m<sup>3</sup> de agua por mes, lo que se traduce en un ahorro significativo de agua potable.

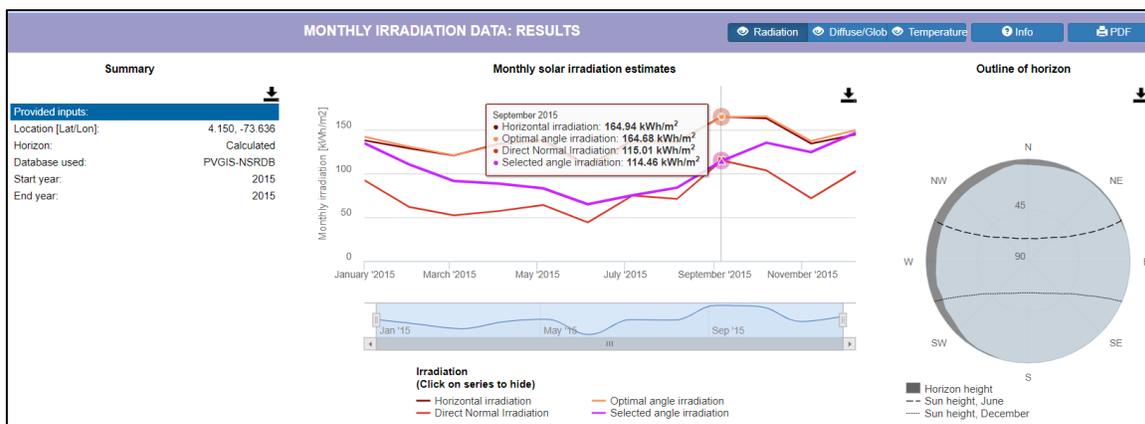
*Ilustración 96. Sistema AquaCELL PAVCO.*



Fuente. <https://www.youtube.com/watch?v=iVfAyg0Vllk>

## Uso de Paneles solares.

Ilustración 97. Estimado de irradiación solar mensual en el punto del proyecto.



Fuente: [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html?lat=&lon=&startyear=&endyear=&raddatabase=&angle=&brower=&outputformat=&userhorizon=&usehorizon=1&js=1&select\\_database\\_month=PVGIS-NSRDB&mstartyear=2015&mendyear=2015&horirrad=1&mr\\_dni=1&optrad=1&selectrad=1&mangle=60#MR](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html?lat=&lon=&startyear=&endyear=&raddatabase=&angle=&brower=&outputformat=&userhorizon=&usehorizon=1&js=1&select_database_month=PVGIS-NSRDB&mstartyear=2015&mendyear=2015&horirrad=1&mr_dni=1&optrad=1&selectrad=1&mangle=60#MR)

El combustible utilizado por los teleféricos proviene de la energía eléctrica, una fuente de energía renovable y limpia que dan gran alivio energético a cualquier sector que lo demande.

Al tener en cuenta que Villavicencio recibe un promedio de 4 a 5 horas solar pico (IDEAM, 2015), y que durante estas horas el sol produce unos 1.000 W/m<sup>2</sup> (FUTURA.COM, 2010), se propone la instalación de 156 paneles solares CORA 250W sobre los 1.386 m<sup>2</sup> de cubiertas que captarían 39.000 Wh, es una gran cantidad de energía, si tomamos en cuenta que un hogar en condiciones normales consume 1.800 Wh. Diarios.

Ilustración 98. Paneles Solares.



Fuente: <https://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/un-pais-puede-depender-de-paneles-solares/257717>

Tabla 16. Ficha Técnica Panel Solar Fotovoltaico CORA 250W.

Propiedades Técnicas	
Potencia máxima nominal (Pmax)	250W
Voltaje a Pmax (Vmp)	30.65V
Corriente a Pmax (Imp)	8.17A
Voltaje a circuito abierto (Voc)	37.8V
Corriente de Cortocircuito (Isc)	8.74A
Eficiencia de Celdas (%)	17,40%
Eficiencia del Módulo	15,30%
Temperatura de operación (Cº)	-40Cº~+85Cº
Voltaje máximo del sistema	DC 1000V(TUV) / DC600V(UL)
Fusible serie máximo	15A
Tolerancia a potencia máxima	±3 %
Coefficiente de Temperatura a Pmax	(-0.45±0.05)% / Cº
Coefficiente de Temperatura a Voc	(0.05±0.01) % / Cº
Coefficiente de Temperatura a Isc	(-0.35±0.05)% / Cº
NOTC	(47±2) / Cº

Test en condiciones estándar 1000W/m2. Temp. del módulo 25°C, AM = 1,5

Fuente. [https://descargasvps.coradir.com.ar/upload/folleto/folleto\\_panel\\_solar\\_250.pdf](https://descargasvps.coradir.com.ar/upload/folleto/folleto_panel_solar_250.pdf)

### ***Ecopavimentos.***

Al tener una fuente hídrica tan importante como el Caño Gramalote, se debe procurar el cuidado de este con múltiples técnicas de construcción, así como de elementos no convencionales. Un ejemplo es el “Ecopavimento”, que consiste en un sistema de pisos duros permeables que permiten la filtración de las aguas lluvias al suelo natural, lo que evita que se contamine para de esta forma favorecer el proceso natural de depuración. Es una opción ideal para llevar este fluido de nuevo al río sin ningún tipo de suciedad.

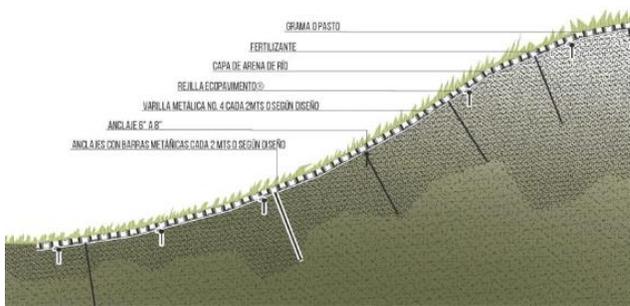
### ***Ilustración 99. Ecopavimento.***



Fuente. <http://ecopavimento.blogspot.com/2012/04/pavimento-ecologico-en-berriozar.html>

## Tratamiento Taludes.

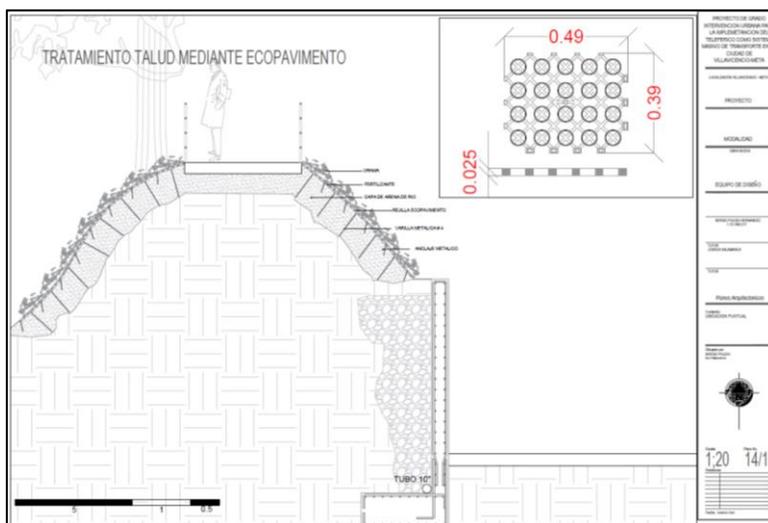
Ilustración 100. Sistema Tratamiento de Taludes



Fuente. <http://ecotelhado.com.co/ecopavimento-pisos-permeables/>

Gracias a este tipo de Ecopavimento se puede utilizar la grama como sistema de retención de taludes, para evitar grandes movimientos de tierra. Para evitar inundaciones se utilizan estos elementos al borde del Caño Gramalote, convirtiéndolo además en soporte de senderos ecológicos sobre esta fuente de agua con las ventajas de que reduce el tratamiento de aguas residuales, mejora la calidad del agua, incrementa la creación de acuíferos, reduce los niveles de CO<sub>2</sub>, entre otros muchos beneficios, sin afectar la vegetación existente pues las rejillas tienen la versatilidad de instalarse alrededor de los árboles.

Ilustración 101. Talud.

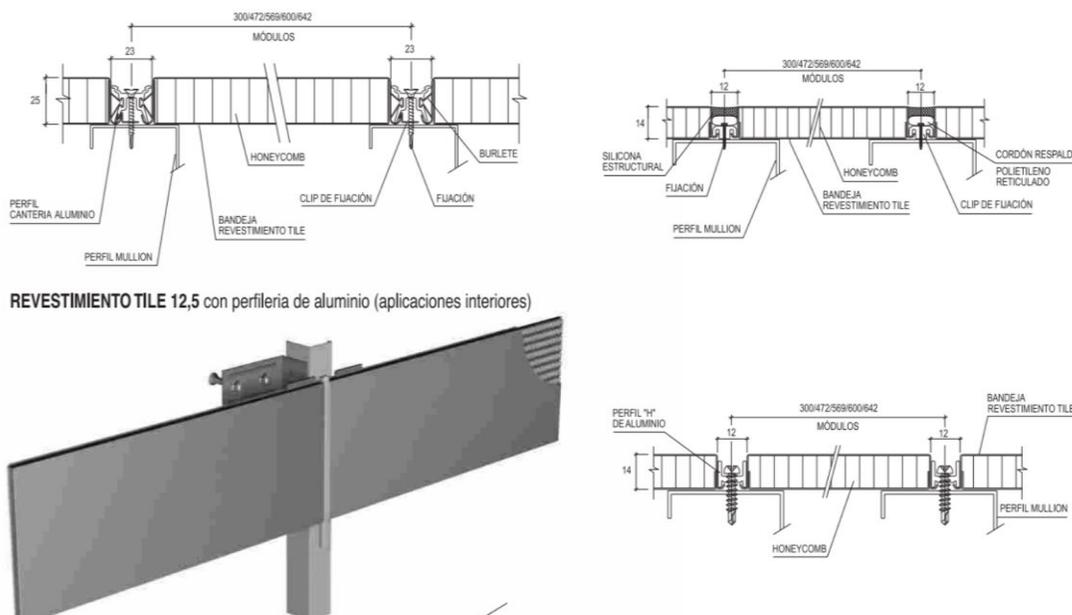


Fuente. Elaboración Propia.

### ***Fachadas Ventiladas.***

La empresa HunterDouglas posee una serie de materiales de recubrimiento que permiten el paso del viento a través de micro perforaciones lo que genera un intercambio térmico que enfría las fachadas en la cuales se instalan estos paneles. Este tipo de elementos se utilizan no solo para brindar protección solar, sino también para darle movimiento al exterior del edificio. Se utilizaron soportes metálicos para ubicar cada sección de la doble piel como se muestra en la ilustración “*anclaje persianas*”.

#### ***Ilustración 102. Tratamiento Fachadas.***

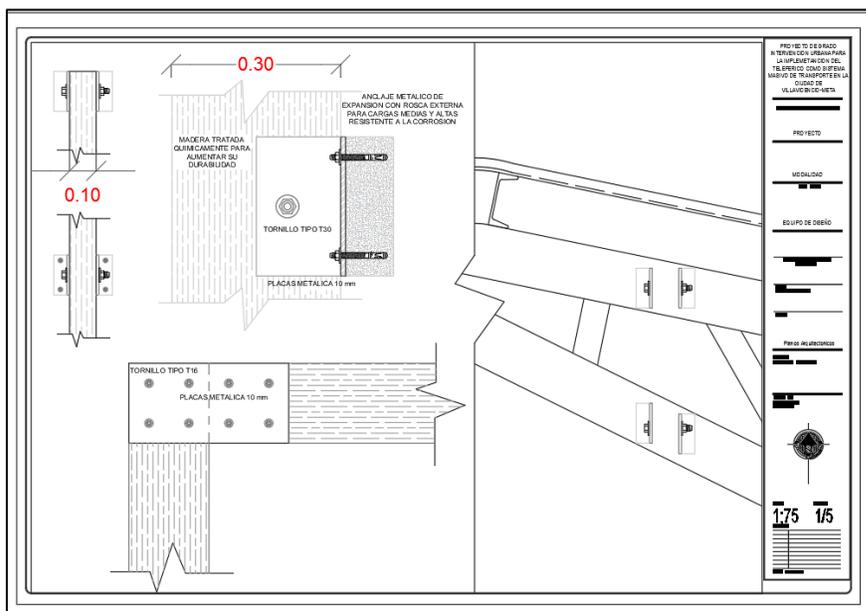


Fuente. [https://www.hunterdouglas.com.co/ap/uploads/co/productos/productos\\_archivo\\_descarga\\_3136.pdf](https://www.hunterdouglas.com.co/ap/uploads/co/productos/productos_archivo_descarga_3136.pdf)

La madera, es en la actualidad un material muy apetecido en la arquitectura, gracias a que cumplen requisitos técnico necesarios para su uso en cualquier punto del proyecto, así como de su variedad, fácil instalación, precio, entre otros. La utilización de madera en forma de brise soleil en la estación se debe a su baja conductividad acústica y térmica, evita la transferencia de calor hacia

las fachadas del edificio y le da una apariencia mucho más compenetrada al entorno natural y se combina con los otros materiales utilizados como el vidrio y el hormigón. Es un material 100% reciclable y ecológico, a la vez que su restauración y la sustitución de piezas es económico y sencillo. Existen diferentes procesos para darle a la madera características de resistencia y durabilidad muchas más altas como por ejemplo la madera acetilada que es un proceso químico necesario para darle durabilidad y dureza a estas piezas o la carbonización, que consiste en quemar la capa superior para darle resistencia. También existe la opción de optar por listones que no son 100% compuestos de madera pues son un material que combina fibras de madera con resinas y otros elementos químicos.

*Ilustración 103. Anclaje Persianas.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 104. Vista Lateral.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 105. Perspectiva.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Tabla 17. Programa Arquitectónico Estación Principal Teleférico.*

<b>Zona Exteriores</b>	
Plazas de Acceso	1.718m <sup>2</sup>
Terrazas	686 m <sup>2</sup>
Túnel Acceso	281 m <sup>2</sup>
<b>Zona Administrativa</b>	
Administración Teleférico	20.88 m <sup>2</sup>
Oficinas de Control del Teleférico	28.50 m <sup>2</sup>
Oficina de Turismo	20.83 m <sup>2</sup>
Oficina de Control y Seguridad	23 m <sup>2</sup>
<b>Zonas Comunes</b>	
Taquillas	12 m <sup>2</sup>
Puntos de Información	12 m <sup>2</sup>
Baños	191 m <sup>2</sup>
Salas de Espera	300 m <sup>2</sup>
<b>Zonas Complementarias</b>	
Locales Comerciales	127.3 m <sup>2</sup>
Zona de Comidas	141 m <sup>2</sup>
<b>Zona de Servicios</b>	
Cajeros	8 m <sup>2</sup>
Máquinas de Reciclaje.	11 m <sup>2</sup>
Parqueadero Bicicletas	128 m <sup>2</sup>
Vestier y Baño de Empleados	28.50 m <sup>2</sup>
Depósito de residuos solidos	47 m <sup>2</sup>
Bodega	102 m <sup>2</sup>
Cuarto de Equipos	25.4 m <sup>2</sup>
Subestación eléctrica Teleférico	22.81 m <sup>2</sup>
Deposito Alimentos	38 m <sup>2</sup>

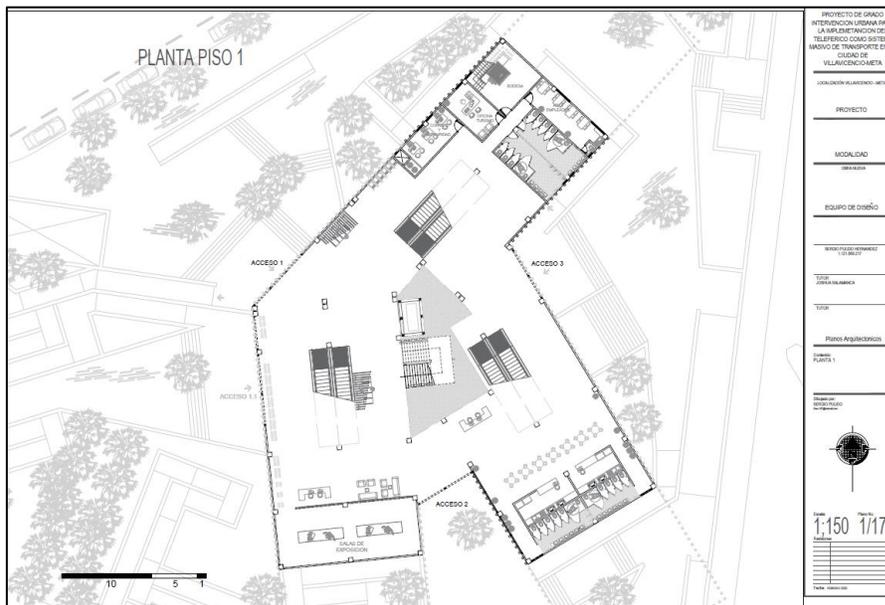


*Ilustración 108. Render Sótano.*



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 109. Planta Primer piso.*



Fuente. Elaboración Propia

Ilustración 110. Render Planta 1.



Fuente. Elaboración Propia

Ilustración 111. Planta Segundo piso.



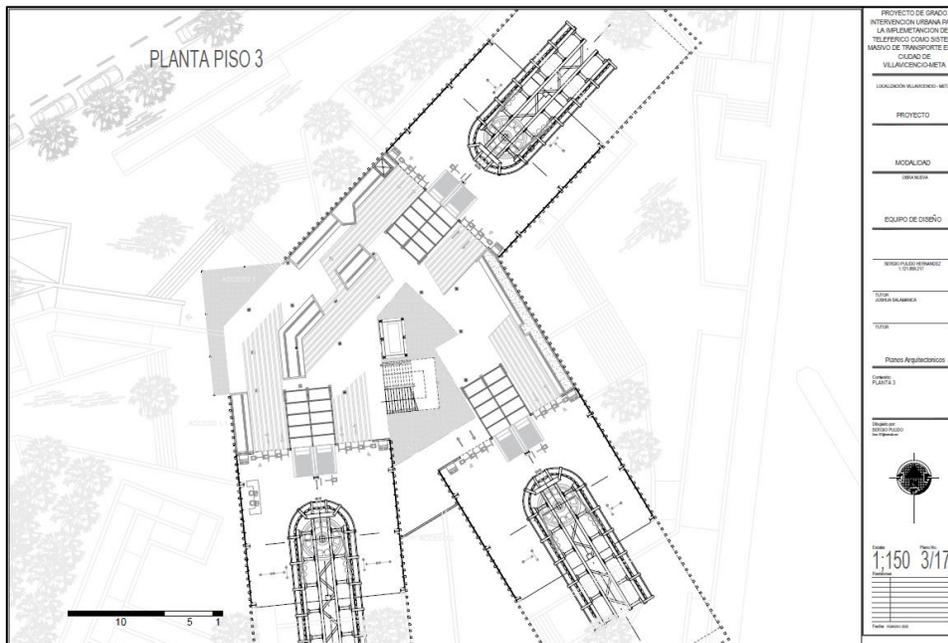
Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 112. Render Planta 2.*



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 113. Planta Tercer piso.*



Fuente. Elaboración Propia

Ilustración 114. Render Plataforma Teleférico.



Fuente. Elaboración Propia

Ilustración 115. Planta Cubierta.



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 116. Entrada Plataforma Teleférico.*



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 117. Terraza.*



Fuente. Elaboración Propia

*Ilustración 118. Acceso Sala de Exposiciones.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 119. Zona de Comidas.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 120. Locales Comerciales.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 121. Mirador.*



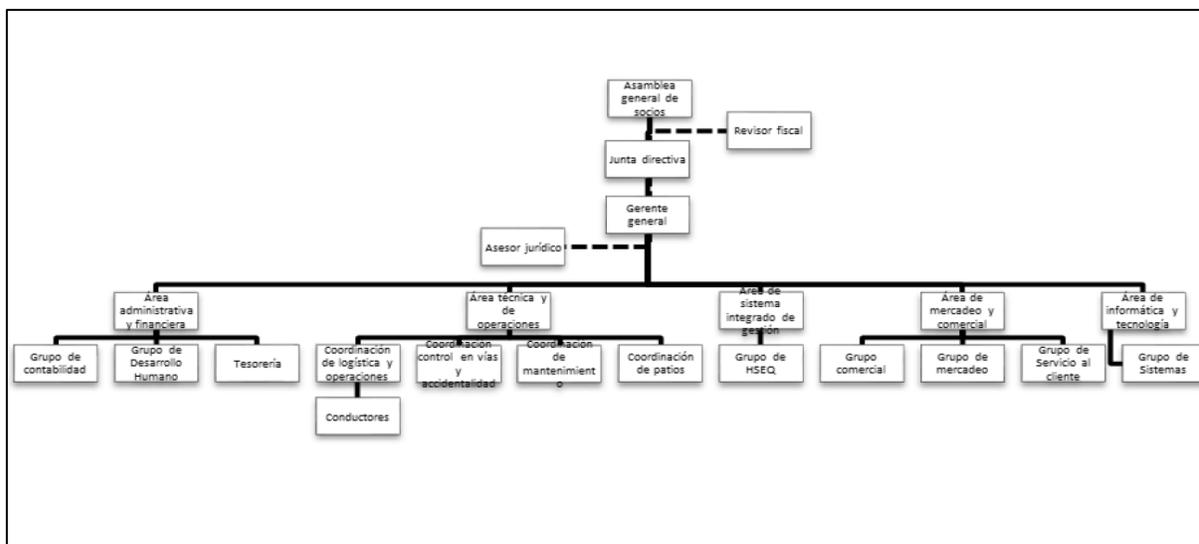
Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 122. Acceso Sur.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 123. Estructura Organizacional Empresa Teleférico de Villavicencio*



Fuente. (Colombia, Actualización del Diseño Institucional y Jurídico de SETP, 2018)

El funcionamiento y operación de este sistema podría demandar la creación de algún tipo de empresa o sociedad por lo cual es bueno pensar en este aspecto clave.

**Estación Secundaria: Modelo estandarizado.***Ilustración 124. Estación Secundaria*

Fuente. Elaboración Propia.

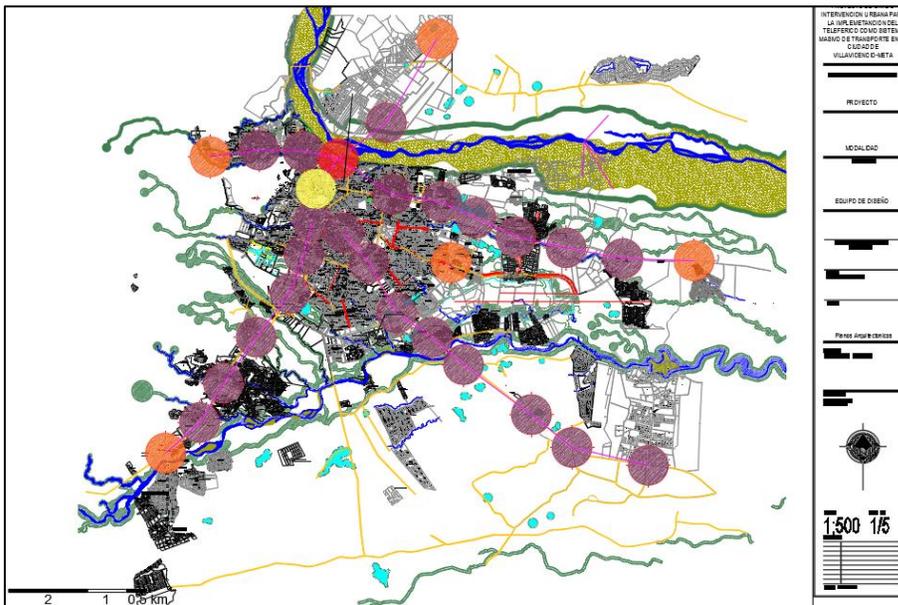
El funcionamiento del teleférico tiene como clave de su éxito la unión estratégica de diferentes puntos de la ciudad de una forma eficaz para suplir las necesidades de accesibilidad y transporte de las personas, por lo cual se debe realizar una distribución calculada de los puntos en los cuales deberán localizar las estaciones secundarias, las cuales se encargan de surtir el sistema a lo largo de la trayectoria de la línea.

*Ilustración 125. Escaleras de Acceso.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 126. Distribución Estaciones Secundarias.*



Fuente. Elaboración Propia.

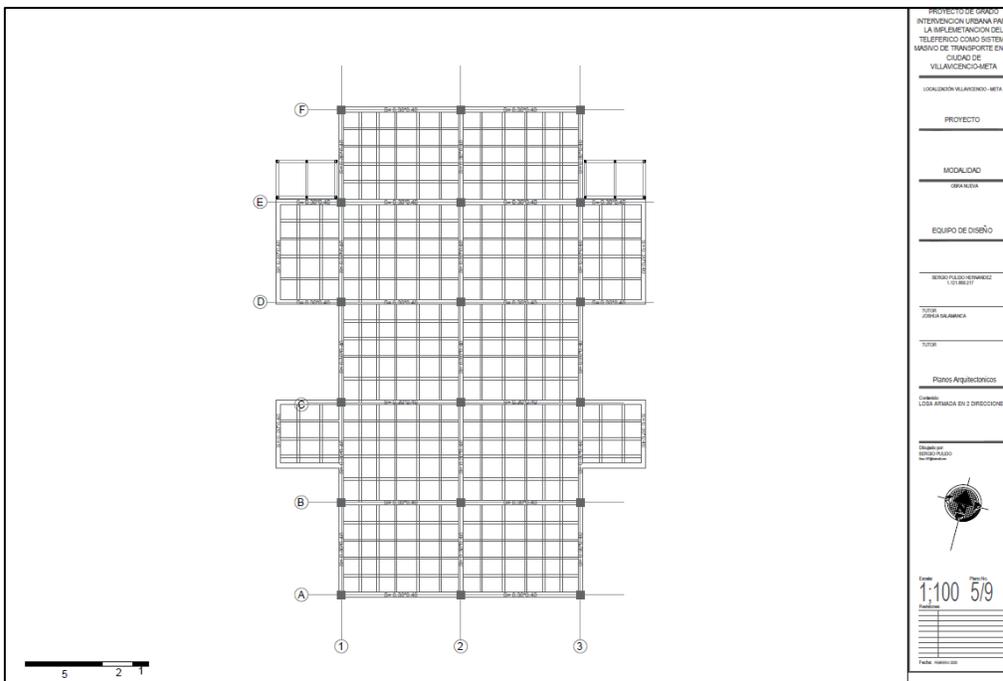


Ilustración 128. Corte Horizontal Planta 1.



Fuente. Elaboración Propia.

Ilustración 129. Placa de Entrepiso.

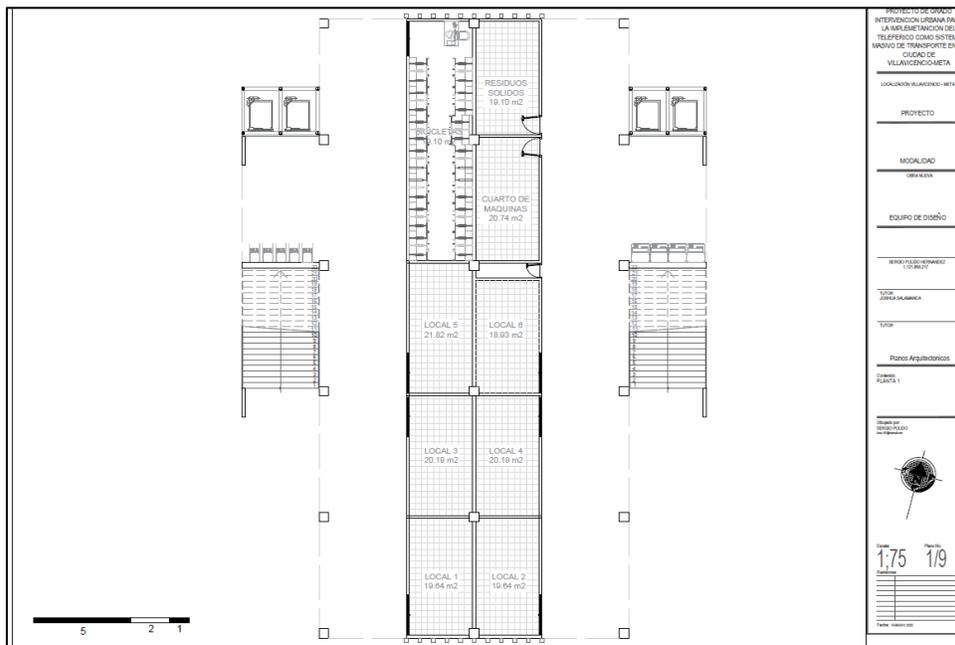


Fuente. Elaboración Propia.

El sistema de Teleférico tiene como estandarte el cuidado del medio ambiente, por lo cual, sus estaciones secundarias seguirán los mismos lineamientos; serán edificios comprometido con el

cuidado de la naturaleza, por esta razón contara con un sistema de recolección de aguas pluviales, luminarias tipo LED, paneles solares, máquinas de reciclaje para envases plásticos, ventilación cruzada, entre otros para contribuir con la reducción del impacto ambiental generado por nuestras actividades diarias.

*Ilustración 130. Planta Primer Piso.*



Fuente. Elaboración Propia.

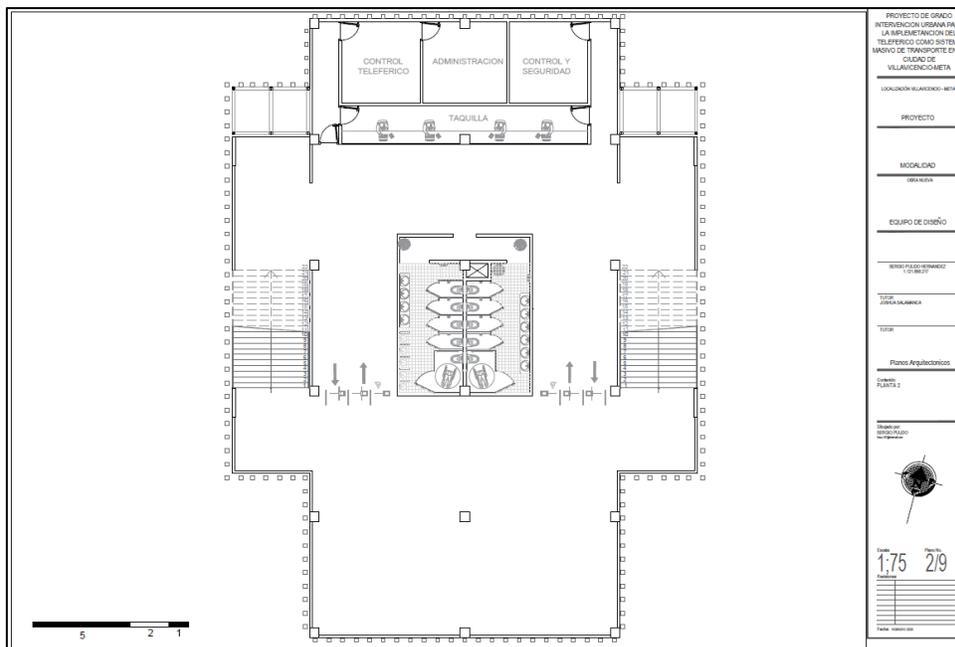
Se propone la utilización del mismo sistema de persianas en madera para la mitigación del sol y los paneles perforados screen de la empresa HunterDouglas como envolvente en algunos puntos de la edificación, con lo cual se garantiza no solo el aislamiento térmico, sino que también, gracias a la naturaleza de estos paneles microperforados se obtendrá una panorámica especial desde el interior de las estaciones.

Ilustración 131. Corte Horizontal Planta 2.



Fuente. Elaboración Propia.

Ilustración 132. Planta Segundo Piso.



Fuente. Elaboración Propia.

Contará con un sistema de préstamo de bicicletas con un total de 42 ejemplares que se unirán al sistema público de bicicletas de Villavicencio (Villavici), al igual que las ya existentes en la estación central, generando todo un circuito de bici usuarios alrededor del sistema, proporcionando un modo de transporte amigable con el medio ambiente adicional al teleférico incentivando el desuso de los automotores convencionales.

*Ilustración 133. Corte Horizontal Planta 3.*



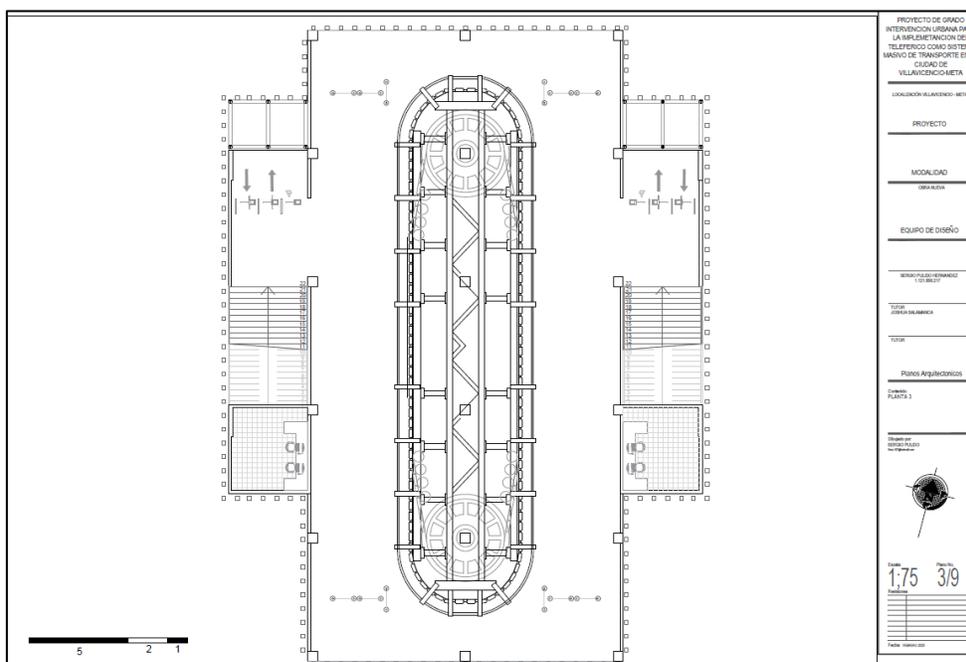
Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 134. Corte Bilateral.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 135. Planta Tercer Piso.*



Fuente. Elaboración Propia.

Las estaciones secundarias cuentan con grandes espacios para la libre circulación de los usuarios, para ello se cuenta con metros cuadrados por donde las personas podrán acceder a cualquier punto de la estación en busca de transporte, servicio o esparcimiento.

*Ilustración 136. Locales Comerciales.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 137. Taquillas.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 138. Sala de Espera.*



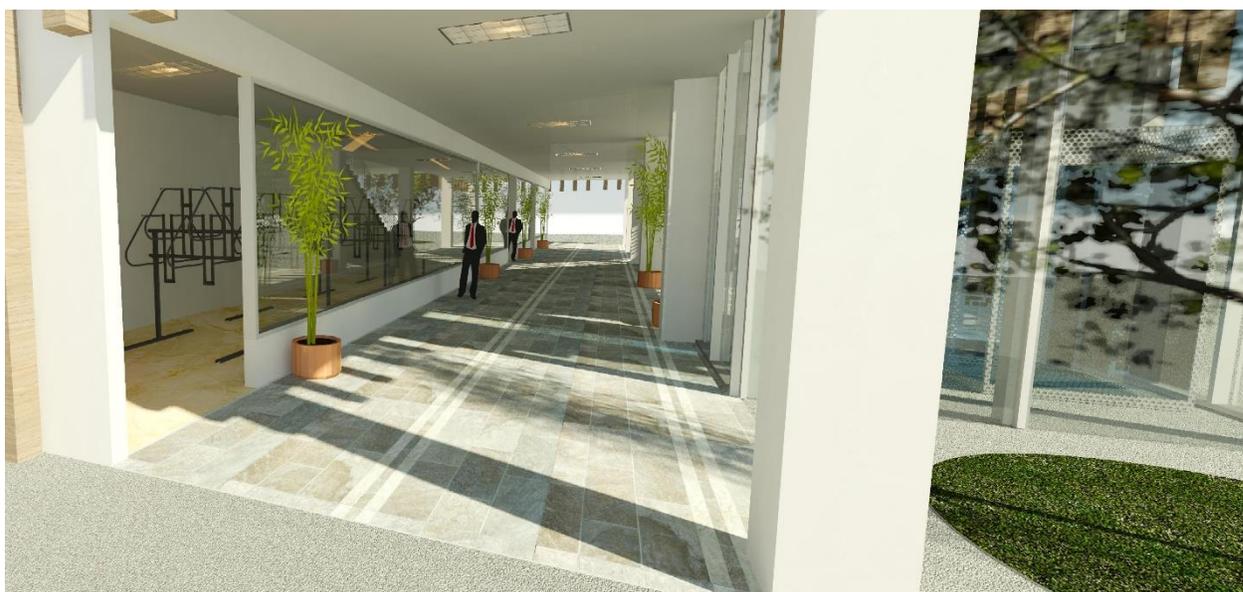
Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 139. Plataforma Teleférico.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Ilustración 140. Préstamo de Bicicletas.*



Fuente. Elaboración Propia.

*Tabla 18. Programa Arquitectónico Estación Secundaria.*

<b>Planta 1</b>	
Locales	123.19 m <sup>2</sup>
Bicicletas	39.37 m <sup>2</sup>
Residuos Solidos	19.38 m <sup>2</sup>
Cuarto de Maquinas	20.88 m <sup>2</sup>
Circulación	284 m <sup>2</sup>
Cajeros Automáticos	5 un
Máquinas de Reciclaje	4 un
<b>Planta 2</b>	
Taquillas	24.50 m <sup>2</sup>
Control del Teleférico	16.95 m <sup>2</sup>
Administración	18.20 m <sup>2</sup>
Control y Seguridad	16.95 m <sup>2</sup>
Baños	54 m <sup>2</sup>
Circulación	258 m <sup>2</sup>
Salas de Espera	227 m <sup>2</sup>
<b>Planta 3</b>	
Plataforma de	483.60 m <sup>2</sup>
Circulación	197 m <sup>2</sup>
Ascensores	4 un

Fuente. Elaboración Propia.

## **Conclusión**

Con la realización de este proyecto se llega a la conclusión de que un sistema integrado de este tipo traerá grandes beneficios a la región, no solo por la agilidad y simpleza del teleférico sino también por las cualidades ambientales que posee un sistema que basa su funcionamiento en energías renovables pues estamos en un mundo que día a día se enfrenta con la dura realidad de la contaminación, por lo cual se debe buscar la forma de minimizar el impacto producido por nuestras actividades diarias.

Mediante el análisis holístico realizado se concluye que el Parque del Hacha es un espacio crucial para el desarrollo de este proyecto; debido a su importancia como uno de los principales nodos de la ciudad, se convierte en un lugar estratégico como punto de salida y llegada a la zona céntrica de Villavicencio. Este es un sitio en el cual se ha desarrollado gran parte de la historia de los villavicenses y precisamente, debido a este valor histórico fue seleccionado. El Parque del Hacha se revitalizará para acoger a los visitantes que llegan desde diferentes puntos de la región como lo hacía en sus mejores épocas, esto sin perder su esencia de parque, zona de reunión y esparcimiento. Así mismo se incorporó ambientes necesarios para que en el confluyan los diferentes tipos de sistemas de transporte que operan en la ciudad y de esta forma generar un circuito ininterrumpido.

Con el diseño propuesto para las estaciones, se brindan soluciones arquitectónicas idóneas a la movilidad de la ciudad, otorgando una alternativa amigable con el medio ambiente al sistema de transporte público, sin generar en las vías ya existentes una carga adicional gracias a la singular operación aérea del teleférico, pero también apoyándonos en tecnologías como la recolección de aguas lluvias y paneles solares dentro del proyecto para brindarle a la naturaleza un mayor respiro.

Los aspectos aquí desarrollados van de la mano con las con el conocimiento adquirido durante estos cinco años de carrera, de allí se aprende a sortear diferentes eventualidades que surgen durante el diseño de un proyecto en general.

## Recomendaciones

Si bien, el diseño de las estaciones secundarias está en una etapa casi final, Se recomienda que se haga un estudio de mayor envergadura para los casos puntuales en donde se ubicaran cada una de ellas y se continúe desarrollando de forma definitiva para completar el circuito del teleférico.

Se recomienda que, durante el proceso constructivo de las diferentes líneas, se tenga en cuenta la inclusión de la Fitotectura existente en los diferentes ejes del proyecto para evitar lastimar y perjudicar su integridad.

Ya que dentro del área urbana sería poco efectivo y muy invasivo un sistema tipo tren, se recomienda realizar un estudio exhaustivo sobre la viabilidad de la conexión intermunicipal mediante un sistema como el anteriormente nombrado, que permita la interacción de forma más rápida y segura desde ciudades vecinas hacia el sistema de teleféricos que operara dentro de Villavicencio.

Para el correcto funcionamiento de este proyecto es indispensable la coordinación entre el teleférico y los diferentes sistemas de transporte, por lo cual se recomienda que se realice un análisis responsable sobre las rutas del sistema de transporte público colectivo para realizar una reorganización de éstas e integrarlas completamente a las líneas del teleférico para de esta forma ampliar su cobertura.

Históricamente, el teleférico se ha utilizado no solamente para el transporte de pasajeros, si no también para el movimiento de cargas y mercancías, por lo cual se propone la posibilidad de dotar al sistema con características que lo podrían convertir en un elemento de conexión entre las personas en la ciudad y los campesinos que viven a las afueras del municipio, quienes en muchas ocasiones no encuentran solución al transporte de sus productos hacia el interior de los centros urbanos para su comercialización. Por lo cual se podría pensar que, con la ayuda de un estudio

posterior, se podría postular al teleférico como el sistema que lleve y traiga mercancías desde el campo a la urbe.

Por último, la movilidad es un tema de suma importancia para el desarrollo de la ciudad y sobre todo cuando va de la mano con la protección e inclusión del medio ambiente, por lo cual no se debe dejar esta investigación en una especie de limbo, sino que se debe profundizar y tomar con mucha seriedad e interés para ejecución de proyectos futuros relacionados a la movilidad en la ciudad. Con esto se busca ser punto de inicio para futuras acciones encaminadas a mejorar las condiciones de locomoción de los villavicensenses.

## Glosario

**Accesibilidad Universal:** La accesibilidad universal en la arquitectura es la posibilidad para todas las personas de acceder y habitar un espacio independientemente de sus capacidades cognitivas y/o físicas. (Franco, 2019)

**Arquitectura Bioclimática:** Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. (Macías, 2014)

**Arquitectura sostenible:** Es aquélla que tiene en cuenta el medio ambiente y que valora cuando proyecta los edificios la eficiencia de los materiales y de la estructura de construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto que los edificios tienen en la naturaleza y en la sociedad. (ARQUITECTOS, 2013)

**Balancín:** Los balancines sirven para dirigir el cable portante a lo largo de la línea. Cada balancín está compuesto por una disposición de poleas. El número de poleas depende del peso que el cable debe transportar. (LEITNER ropeways, 2019)

**BTR:** Sistemas de transporte rápidos en autobuses o sistemas de transporte público masivo en autobuses, es un sistema de transporte público masivo basado en autobuses, diseñado específicamente con servicios e infraestructuras para mejorar el flujo de pasajeros. (Wikipedia, Wikipedia, 2020)

**Cabina:** Las cabinas de los teleféricos desembragables tienen una capacidad de transporte de 4 a 35 pasajeros y están disponibles en diferentes diseños. Todas las cabinas están compuestas por una construcción portante de aluminio. La cabina está acristalada entre los perfiles, lo que proporciona una sensación de espacio única y unas vistas panorámicas espectaculares. (LEITNER ropeways, 2019)

**Cable:** El cable da nombre a todos los sistemas de transporte por cable, los teleféricos. Los cables de acero están compuestos de hilos de cable que se retuercen alrededor del núcleo del cable. (LEITNER ropeways, 2019)

**Conectividad Urbana:** Hace referencia a la capacidad de enlace o de existencia de conexión, y todo ello, en el marco del tránsito en la ciudad (la movilidad urbana) y de la dualidad infraestructura-servicio. (SANZ, 2008)

**Confort:** Se refiere a un estado ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a los usuarios. (CARRILLO, 2016)

**Ecopavimento:** El Ecopavimento es un sistema de pisos duros que permiten el paso o la infiltración de las aguas lluvias al suelo natural o a reservorios utilizados para la reutilización de la misma. (ecoadmin, 2013)

**Energías Limpias:** La energía limpia es un sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la que nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta. Las energías limpias son, entonces, aquellas que no generan residuos. (RSE, 2010)

**Estación:** La palabra estación se utiliza para hacer referencia a aquellas construcciones de las cuales parten y hacia las cuales llegan diferentes medios de transportes. (Bembibre, 2010)

**Fitotectura:** Es la cobertura de plantas (flora) salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Hablamos también de una cubierta vegetal. (Wikipedia, Wikipedia, 2013)

**Inclusión:** La arquitectura inclusiva es una variante de la misma que prepondera la inclusión de las personas discapacitadas a través del diseño, tratando de generar accesibilidad en todo tipo de espacios. (Daviil, 2014)

**Intermodal:** Se denomina transporte intermodal a la articulación entre diferentes modos de transporte, a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo de personas durante su traslado desde un punto de origen hasta un punto de destino. (Wikipedia, Wikipedia, 2008)

**Movilidad Sostenible:** Es también un conjunto de viajes donde el coste energético se minimiza, tanto en la elección del modo de transporte como disminuyendo el número de viajes realizados y su longitud. (SANZ, 2008)

**Pilona:** Las pilonas deben soportar el peso del vehículo con los pasajeros y, por este motivo, su construcción es robusta. Los vehículos pueden circular por ambos lados de la piona. Las pilonas individuales están formadas por una combinación de tubos de acero de diferente longitud, diámetro y espesor de la pared. (LEITNER ropeways, 2019)

**Renovación urbana:** se refiere a la reconversión de las edificaciones, equipamientos e infraestructuras de una ciudad, para adaptarla a nuevos usos y diferentes actividades. (Wikipedia, Wikipedia, 2006)

**SETP:** Sistema Estratégico de Transporte Público. (Wilmergl, 2014)

**SITP:** Sistema Integrado de Transporte Público. (Ampersand, 2011)

**Soleacion:** Se trata de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico. (Wikipedia, Wikipedia, 2008)

**Talud:** Es la inclinación de un terreno con respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra. (Matteis, 2003)

**Teleférico:** Es un sistema de transporte aéreo constituido por cabinas colgadas de una serie de cables que se encargan de hacer avanzar a las unidades a través de las estaciones. (Wikipedia, Wikipedia, 2005)

**Transporte Masivo:** La denominación Transporte Masivo se aplica en una serie de medios de transporte que actúan conjuntamente para desplazar grandes cantidades de personas en lapsos de tiempo muy cortos. (Escobar, 2006)

## Bibliografía

- Abedrapo, E. (octubre de 2011). *BID Mejorando Vidas*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Aspectos-institucionales-para-el-desarrollo-de-megaproyectos-de-infraestructura-de-transporte-en-Latinoam%C3%A9rica.pdf>
- admin-mt. (24 de julio de 2017). *Mi Teleferico, Uniendo Nuestras Vidas*.
- AKIRIS, U. T. (2009). *DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA ESTRATEGICO DE TRANSPORTE PUBLICO COLECTIVO DE VILLAVICENCIO Informe 2: Prediseño del Sistema*. Villavicencio.
- Alcaldia de Villavicencio. (24 de 07 de 2019). *Secretaria de Movilidad de Villavicencio*. Obtenido de <http://www.transitodevillavicencio.gov.co/Normatividad/Documentos/Decreto%20No%20347%20de%2024%20julio%202019.pdf>
- Ampersand. (17 de 06 de 2011). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_Integrado\\_de\\_Transporte\\_de\\_Bogot%C3%A1](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Integrado_de_Transporte_de_Bogot%C3%A1)
- Arenas, R. T. (26 de julio de 2018). *El Quindiano*. Obtenido de <https://www.elquindiano.com/noticia/7686/bambusario-un-teleferico-de-ciudad-en-el-parque-del-caf%C3%A9>
- Argos. (2014). *Argos*. Obtenido de <http://bibliotecadeobras.argos.com.co/Works/Internal/182>
- ARQUITECTOS, D. T. (02 de 11 de 2013). *Sustentable y Sostenible*. Obtenido de <https://blog.deltoroantunez.com/2013/11/definicion-arquitectura-sostenible.html#:~:text=La%20arquitectura%20sostenible%20es%20aqu%C3%A9lla,natural%20y%20en%20la%20sociedad>.

Bembibre, C. (05 de 2010). *Definicion ABC*. Obtenido de

<https://www.definicionabc.com/general/estacion.php#:~:text=La%20palabra%20estaci%C3%B3n%20se%20utiliza,el%20autobus%20o%20el%20subte.>

Bogota, A. p. (28 de febrero de 2018). *Andando por Bogota*. Obtenido de

<http://andandoporbogota.blogspot.com/2018/02/de-la-arrieria-al-cable-aereo-en.html>

CAF. (2019). *CAF*. Obtenido de Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles:

<https://www.caf.net/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-metros.php>

CARRILLO, J. C. (06 de 07 de 2016). *aie.webs*. Obtenido de

[https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/06-Juan-Carlos-Contreras-Carrillo-UPCO2\\_COMPLETO.pdf](https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/06-Juan-Carlos-Contreras-Carrillo-UPCO2_COMPLETO.pdf)

Cicloinfraestructura. (25 de 04 de 2018). *Blogdiario.com*. Obtenido de

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://cicloinfraestructura.blogspot.es/1524639064/diagnostico-y-necesidades-de-la-ciclo-infraestructura-en-villavicencio/>

CLIMATE-DATA.ORG. (04 de 2020). Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/meta/villavicencio-5327/>

Colfecar. (2019). *Colfecar*. Obtenido de <https://www.colfecar.org.co/2019/05/16/perdidas-millonarias-de-transportadores-por-cierre-en-via-bogota-villavicencio/>

Colombia, U. N. (20 de Diciembre de 2017). *Informe Ejecutivo: Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Villavicencio*.

Colombia, U. N. (marzo de 2018). *Actualización del Diseño Conceptual de SETP*. Bogota D.C.

Colombia, U. N. (marzo de 2018). *Actualización del Diseño Institucional y Jurídico de SETP*.

Bogota D.C. Obtenido de Secretaria de Movilidad de Villavicencio.

Comercio, E. (13 de 02 de 2020). *El Comercio*. Obtenido de

<https://www.elcomercio.com/tendencias/noruega-via-reciclado-botellas-plastico.html>

*Constitucion Politica de Colombia.* (1993).

Cuartas, E. (22 de 08 de 2018). *Enter.Co.* Obtenido de <https://www.enter.co/cultura-digital/ciudadinteligente/sitp-unidad-logica-transmilenio-pantalla/#:~:text=El%20Sistema%20Integrado%20de%20Transporte,las%20calles%20de%20la%20capital.>

CurioSfera. (20 de NOVIEMBRE de 2018). *CurioSfera.* Obtenido de <https://curiosfera-historia.com/historia-del-hacha/>

DANE. (2018). *DANE.* Obtenido de DANE:  
<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

DANE. (2019). *DANE.* Obtenido de  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol\\_transp\\_IITrim19.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol_transp_IITrim19.pdf)

Davil, M. (2014). *NegroWhite.* Obtenido de <http://negrowhite.net/arquitectura-y-discapacidad-construyendo-inclusion/#:~:text=La%20arquitectura%20inclusiva%20es%20una,en%20todo%20tipo%20de%20espacios.&text=Inclusivo%20y%20para%20todos%2C%20en%20eso%20piensa%20el%20dise%C3%B1o%20universal.>

Diegomrietoh. (09 de abril de 2014). *Wikipedia.* Obtenido de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Mi\\_Telef%C3%A9rico](https://es.wikipedia.org/wiki/Mi_Telef%C3%A9rico)

Digital, L. R. (15 de noviembre de 2018). *La Razón.* Obtenido de [http://www.la-razon.com/ciudades/balance-transporte-mi-teleferico-pasajeros\\_0\\_3038696140.html](http://www.la-razon.com/ciudades/balance-transporte-mi-teleferico-pasajeros_0_3038696140.html)

ecoadmin. (30 de 09 de 2013). *Ecotelhado.* Obtenido de <http://ecotelhado.com.co/que-es-el-ecopavimento-o-pavimento-permeable/>





Páez, R. R. (30 de septiembre de 2011). *Repositorio*. Obtenido de

<http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/1371/22.%20Cable%20aereo%20gamarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Periodico del Meta*. (27 de abril de 2017). Obtenido de <https://periodicodelmeta.com/poco-espacio-para-zonas-verdes/>

*Periodico del Meta*. (5 de abril de 2019). Obtenido de <https://periodicodelmeta.com/sistema-de-publico-de-bicicletas-llego-a-villavicencio-como-utilizarlo/>

Planeacion, D. d. (Diciembre de 2017). *Camara de Comercio de Villavicencio*. Obtenido de <http://www.ccv.org.co/site/index.php?id=352>

prensa, S. d. (22 de 02 de 2017). *Ministerio de Medio Ambiente*. Obtenido de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2665-movilidad-sostenible-para-el-sistema-de-transporte-masivo-alternativa-real-para-preservar-el-ambiente>

Prensa, S. d. (15 de 10 de 2017). *Ministerio de Medio Ambiente*. Obtenido de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3287-colombia-se-une-a-la-coalicion-del-clima-y-el-aire-limpio-para-reducir-los-impactos-de-contaminantes-de-vida-corta>

Prensa, S. d. (19 de 11 de 2018). *Alcaldia de Villavicencio*. Obtenido de

<http://villavicencio.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/La-Secretar%C3%ADa-de-Movilidad-realizar%C3%A1-operativos-de-control-para-evitar-invasi%C3%B3n-a-vermas,-ciclorutas-y-bicicarriles.aspx>

Proyectobaq. (22 de 03 de 2017). *Arquitectura Panamericana*. Obtenido de

<http://www.arquitecturapanamericana.com/recuperacion-del-parque-principal-agueda-gallardo/>

- Radio, R. (5 de 08 de 2019). *RCN Radio*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/colombia/cada-dia-muere-un-ciclista-en-accidentes-de-transito-en-colombia>
- ROPEWAYS, L. (22 de 11 de 2019). *LEITNER. ROPEWAYS*. Obtenido de <https://www.leitner-ropeways.com/es/empresa/informaciones-utiles/elementos-de-telefericos/>
- RSE, C. (30 de 3 de 2010). *Compromiso RSE*. Obtenido de <https://www.compromisorse.com/sabias-que/2010/03/30/que-significa-energia-limpia/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20significa%20energ%C3%ADa%20limpia%3F,aquellas%20que%20no%20generan%20residuos.>
- SANZ, L. S. (2008). *iuu.uva.es*. Obtenido de <http://iuu.uva.es/REVISTA/Ciudades%2011/Ciudades%2011%20013-032%20SANTOS%20y%20DE%20LAS%20RIVAS.pdf>
- Semana. (28 de 11 de 2016). *Semana Sostenible*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transporte-publico-una-amenaza-para-la-salud/36563>
- Standard, T. B. (2013). *ITDP*. Obtenido de <http://mexico.itdp.org/documentos/brt-standard/>
- STREN, M. F.-R. (2001). *Banco Mundial*. Obtenido de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/800891468757802581/pdf/21642-Spanish-9586822702010.pdf>
- Tequendamia. (25 de septiembre de 2005). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Metrocable\\_de\\_Medell%C3%ADn](https://es.wikipedia.org/wiki/Metrocable_de_Medell%C3%ADn)
- Tequendamia. (16 de enero de 2009). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico\\_del\\_Chicamocha](https://es.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico_del_Chicamocha)

Thomson, I. (marzo de 2002). *Repositorio CEPAL*. Obtenido de

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6398/S013195\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6398/S013195_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*Turismo Villavicencio*. (5 de Agosto de 2012). Obtenido de

[https://www.turismovillavicencio.gov.co/site/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=4:parque-del-hacha&Itemid=823](https://www.turismovillavicencio.gov.co/site/index.php?option=com_k2&view=item&id=4:parque-del-hacha&Itemid=823)

Union Temporal Steer Davies Gleave- AKIRIS. (Junio de 2009). *DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE VILLAVICENCIO*.

Obtenido de Docplayers: <https://docplayer.es/4439444-Diseno-conceptual-del-sistema-estrategico-de-transporte-publico-de-villavicencio.html>

Venex. (09 de junio de 2005). *Wikipedia*. Obtenido de

[https://es.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico\\_de\\_M%C3%A9rida](https://es.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico_de_M%C3%A9rida)

viajar, A. (02 de octubre de 2018). *ABC viajar*. Obtenido de [https://www.abc.es/viajar/nieve/abci-](https://www.abc.es/viajar/nieve/abci-nuevo-teleferico-tricable-mas-alto-mundo-mira-cervino-201810020258_noticia.html)

[nuevo-teleferico-tricable-mas-alto-mundo-mira-cervino-201810020258\\_noticia.html](https://www.abc.es/viajar/nieve/abci-nuevo-teleferico-tricable-mas-alto-mundo-mira-cervino-201810020258_noticia.html)

Villavicencio, A. d. (01 de 01 de 2019). *Informe de Gestion vigencia 2018*. Obtenido de

<http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/INFORME%20DE%20GESTION%20VIGENCIA%202018%20-%20ALCALDIA%20DE%20VILLAVICENCIO.pdf>

Villavicencio, C. M. (2015). *Acuerdo No 287 del 2015*. Villavicencio.

Villavicencio, S. d. (27 de 07 de 2018). *Alcaldia de Villavicencio-Meta*. Obtenido de Alcaldia de

Villavicencio-Meta: <http://villavicencio.gov.co/NuestraAlcaldia/SalaDePrensa/Paginas/A-partir-del-pr%C3%B3ximo-mi%C3%A9rcoles-cambiar%C3%A1-el-Pico-y-Placa-en-Villavicencio.aspx>



ext=El%20sistema%20de%20autob%3%BA%20de,masivo%20basado%20en%20auto  
buses%2C%20dise%3%B1ado

Wilmergl. (02 de 11 de 2014). *Wikipedia*. Obtenido de

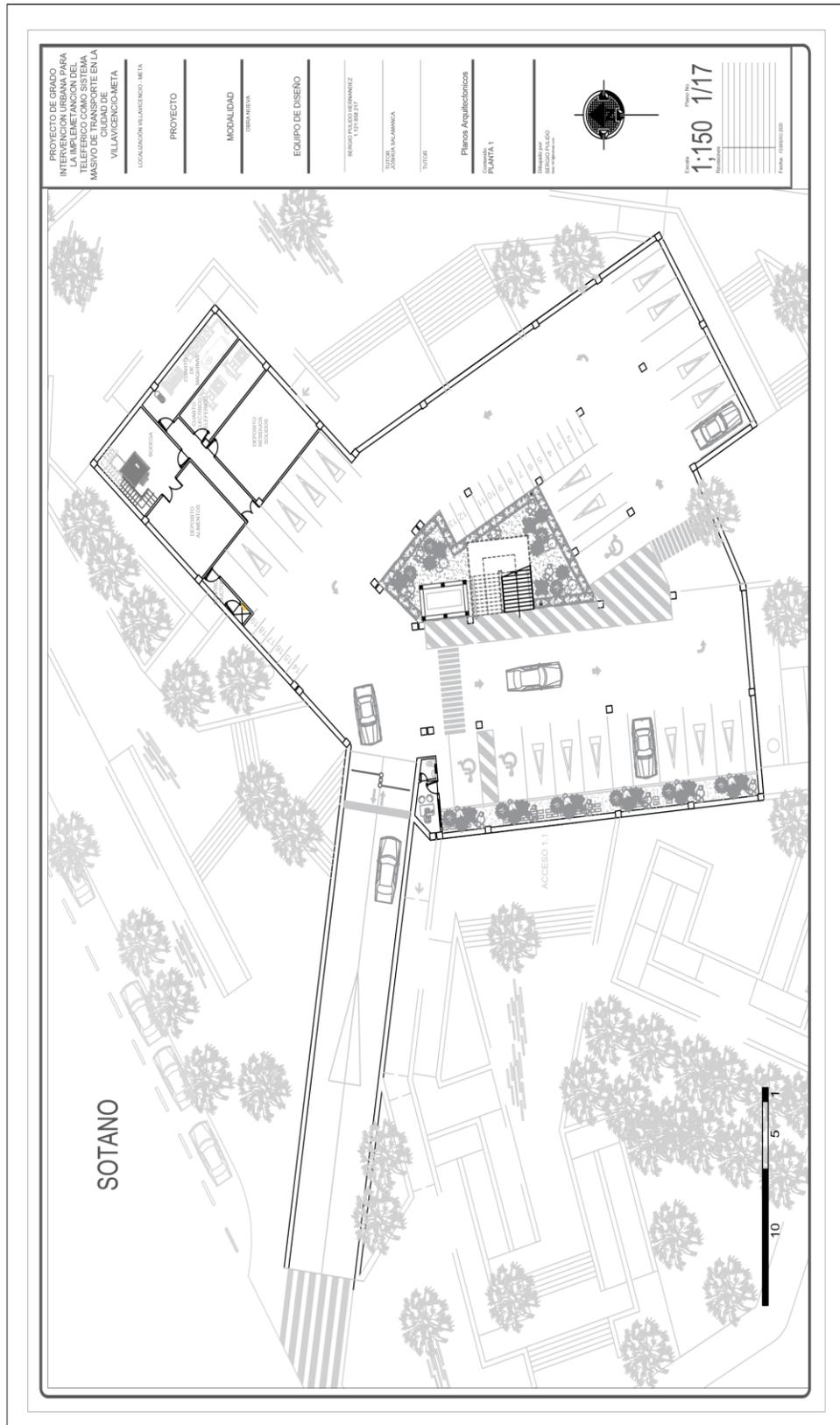
[https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas\\_Estrat%3%A9gicos\\_de\\_Transporte\\_P%3%BA  
blico\\_\(Colombia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_Estrat%3%A9gicos_de_Transporte_P%3%BA<br/>blico_(Colombia))

**Anexos**

Ilustración 141.Plano Sotano.....	190
Ilustración 142.Plano Piso 1.....	191
Ilustración 143.Plano Piso 2.....	192
Ilustración 144.Plano Piso 3.....	193
Ilustración 145.Terraza.....	194
Ilustración 146.Cubiertas.....	195
Ilustración 147.Instalaciones Sanitarias Sótano.....	196
Ilustración 148.Instalaciones Sanitarias Piso 1-2.....	197
Ilustración 149.Instalaciones Sanitarias Terraza.....	198
Ilustración 150.Sistema AQUACELL.....	199
Ilustración 151.Pozo de Bombeo.....	200
Ilustración 152.Cimentacion.....	201
Ilustración 153.Plano Columnas.....	202
Ilustración 154.Placa Entrepiso Sotano.....	203
Ilustración 155.Placa Entrepiso.....	204
Ilustración 156.Sistema de Muros Pantalla.....	205
Ilustración 157.Detalles Vigas-Columnas.....	206
Ilustración 158.Corte Cubierta.....	207
Ilustración 159.Detalles Estructurales Cubierta.....	208
Ilustración 160. Sistema Constructivo Tunel de Acceso.....	209
Ilustración 161.Detalles Constructivos Mirador.....	210
Ilustración 162.Detalles Constructivos Escaleras.....	211
Ilustración 163.Detalles Constructivos Ascensor.....	212

Ilustración 164.Detalles Estructurales Persianas en Madera.....	213
Ilustración 165.Tratamiento Talud. ....	214
Ilustración 166.Planta 1 Estacion Secundaria.....	215
Ilustración 167.Planta 2 Estacion Secundaria.....	216
Ilustración 168.Planta 3 Estacion Secundaria.....	217
Ilustración 169.Plano de Columnas Estacion Secundaria. ....	218
Ilustración 170.Placa Entrepiso Estacion Sercundaria. ....	219
Ilustración 171.Cimentacion Estacion Secundaria. ....	220
Ilustración 172.Instalaciones Sanitarias Piso 1 Estacion Secundaria. ....	221
Ilustración 173. Instalaciones Sanitarias Piso 2 Estacion Secundaria.....	222
Ilustración 174. Instalaciones Sanitarias Piso 3 Estacion Secundaria.....	223

Ilustración 141. Plano Sótano.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 142. Planta Piso 1.



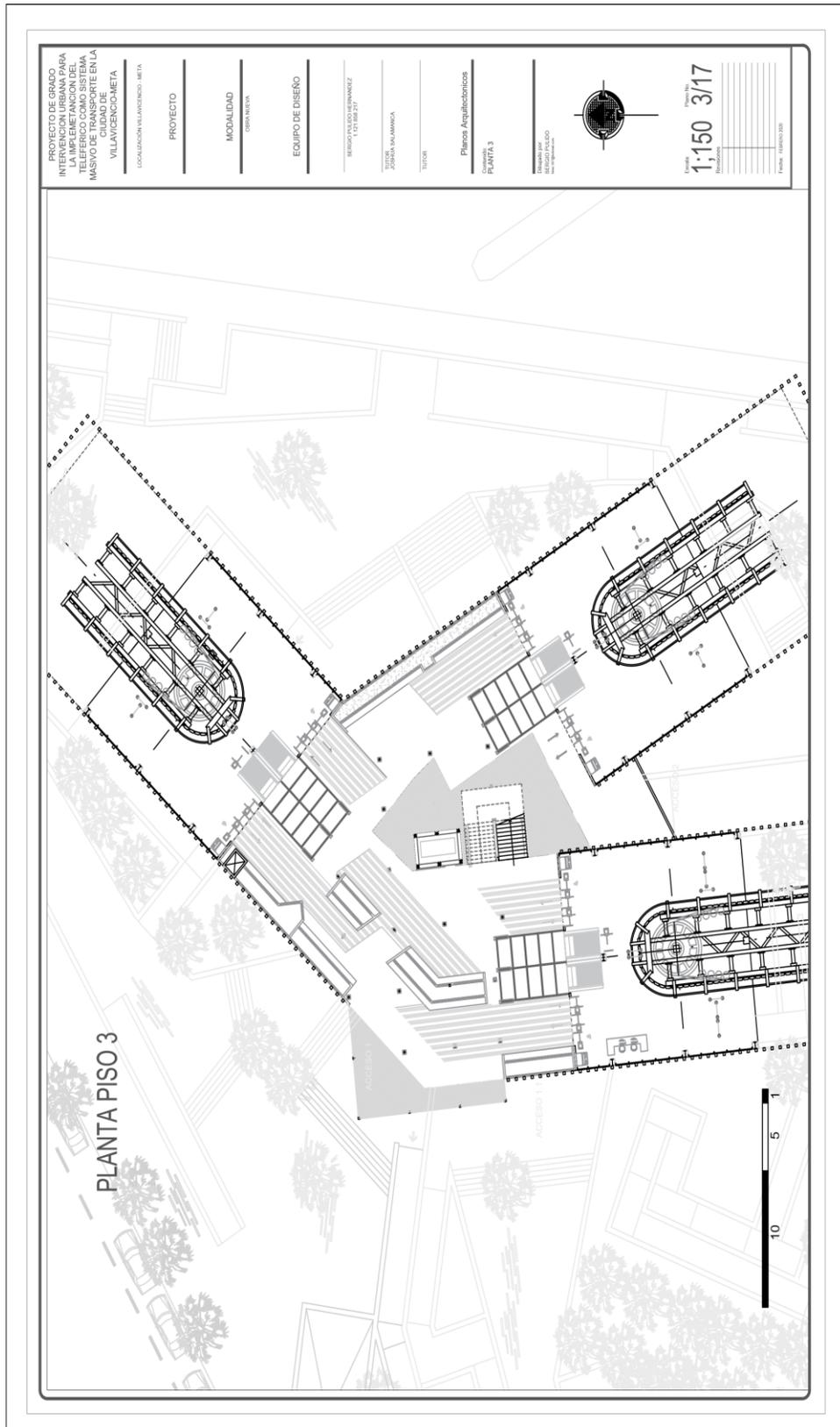
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 143. Planta Piso 2.



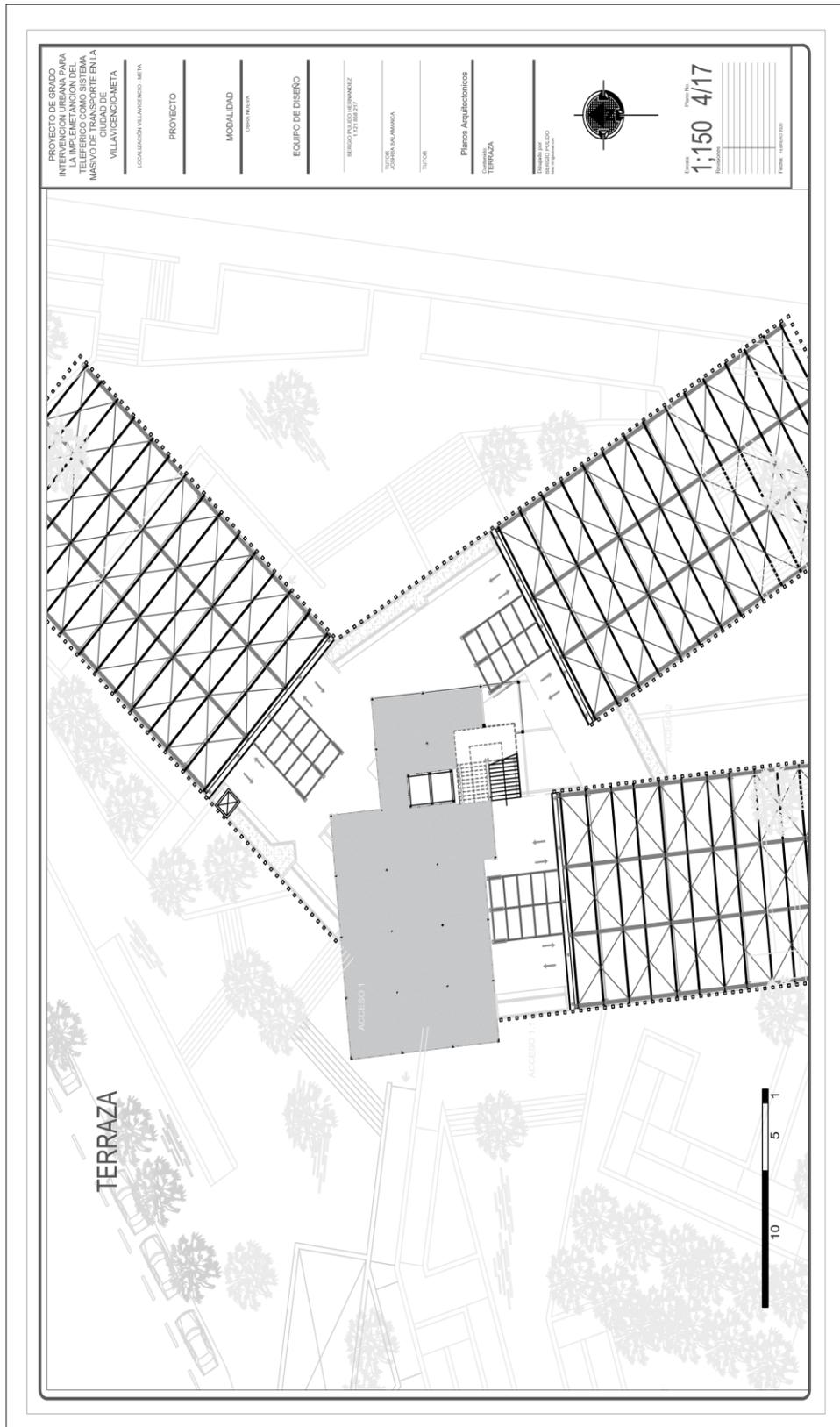
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 144. Planta Piso 3.



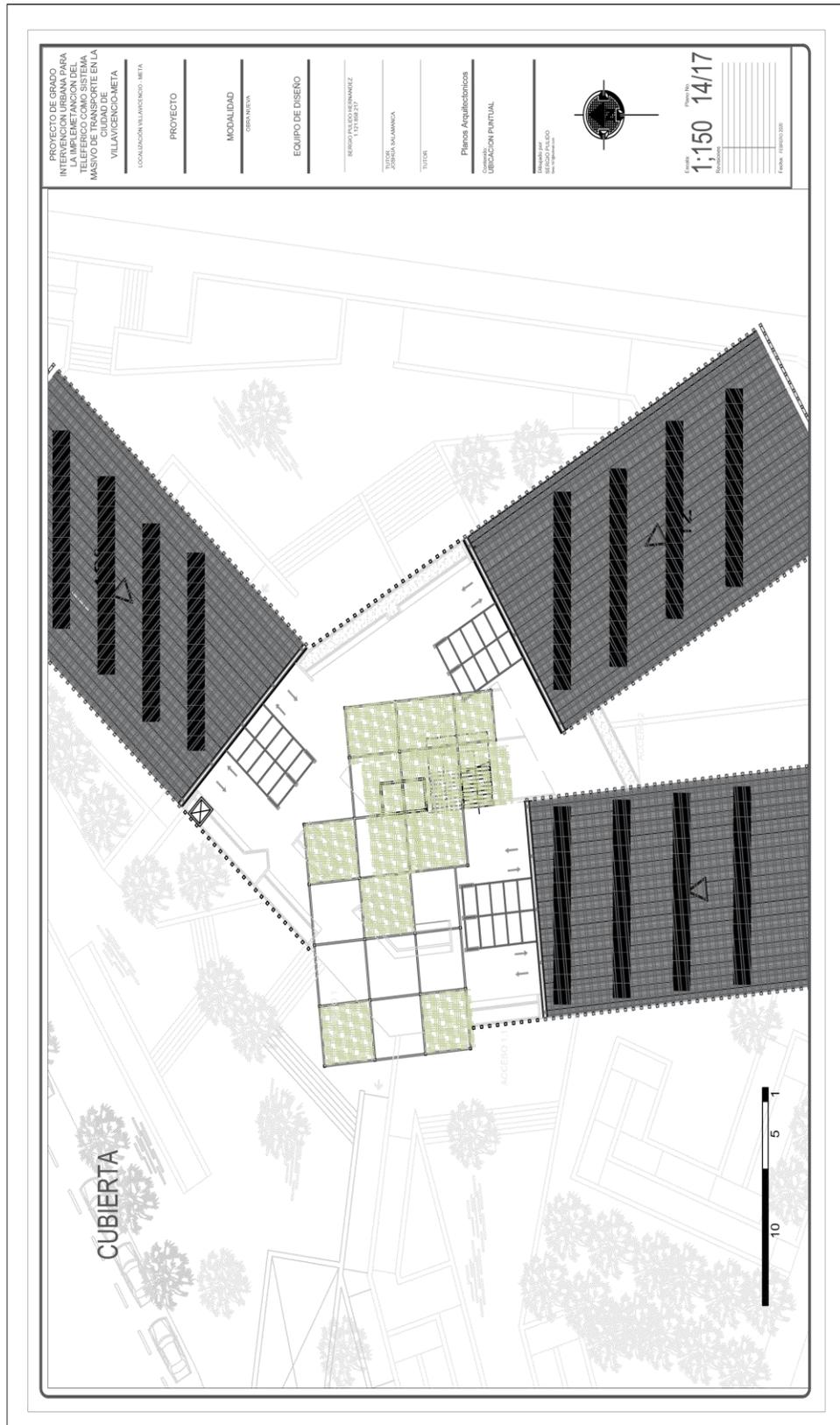
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 145. Terraza.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 146. Cubiertas.



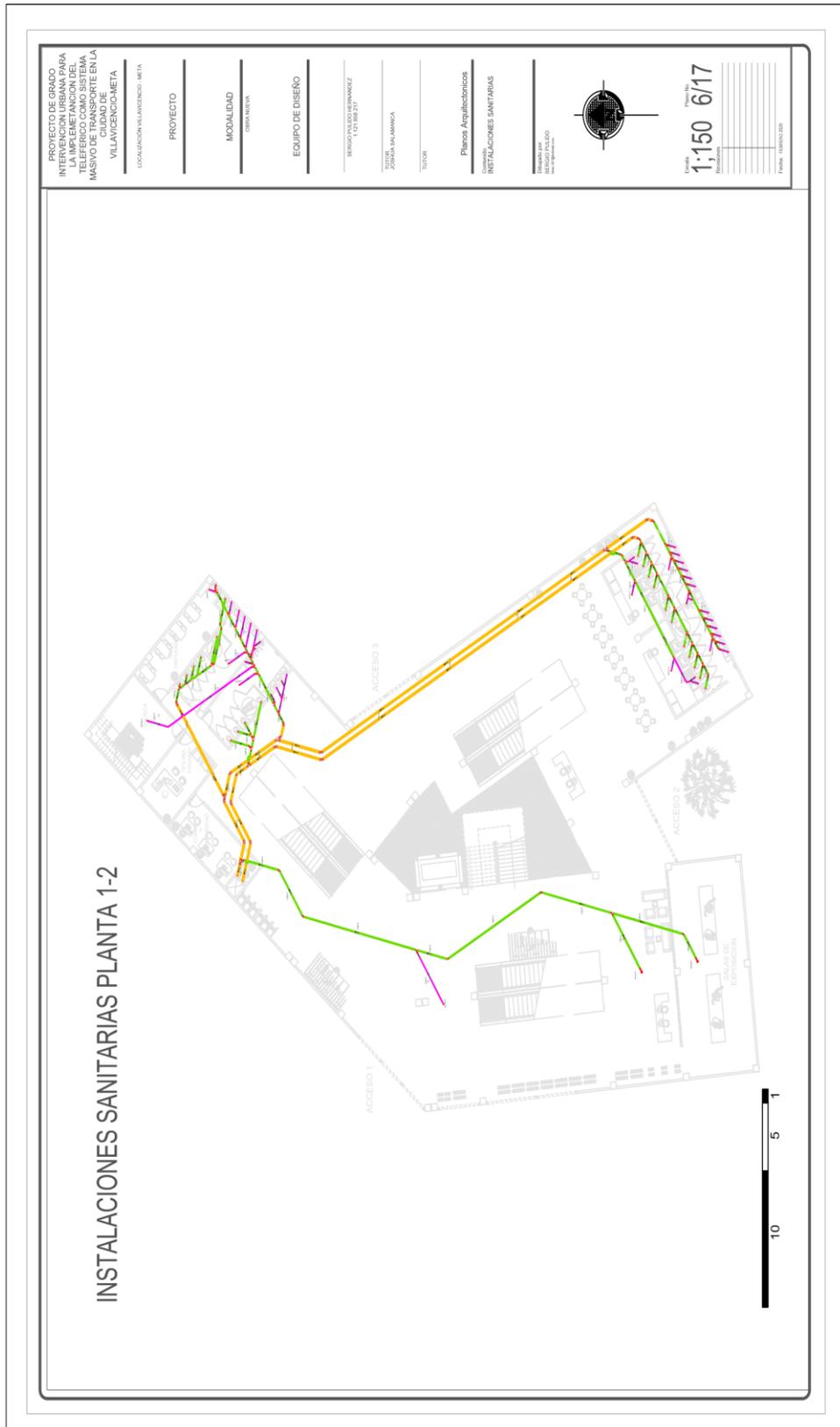
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 147. Instalaciones Sanitarias Sótano.



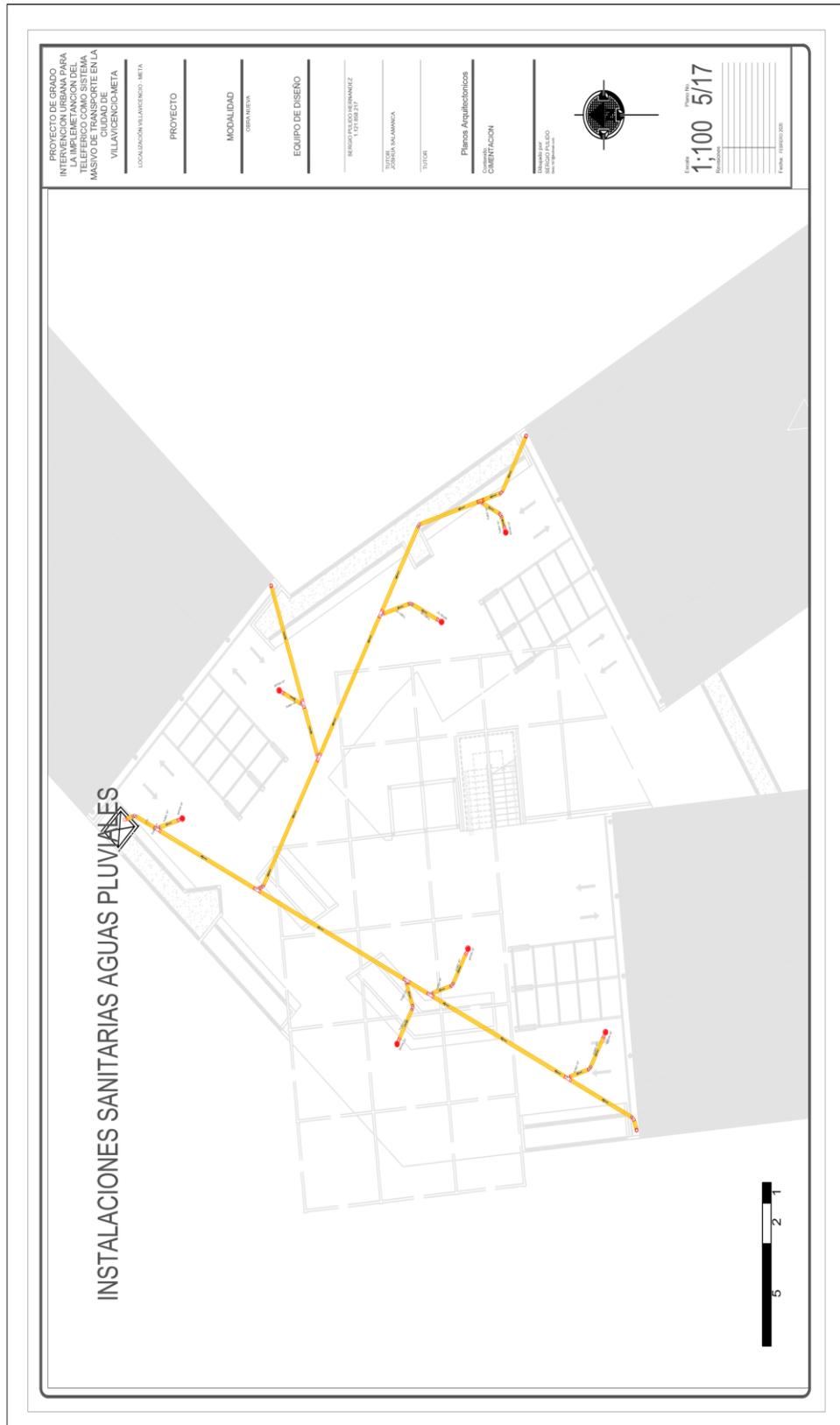
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 148. Instalaciones Sanitarias Pisos 1-2.



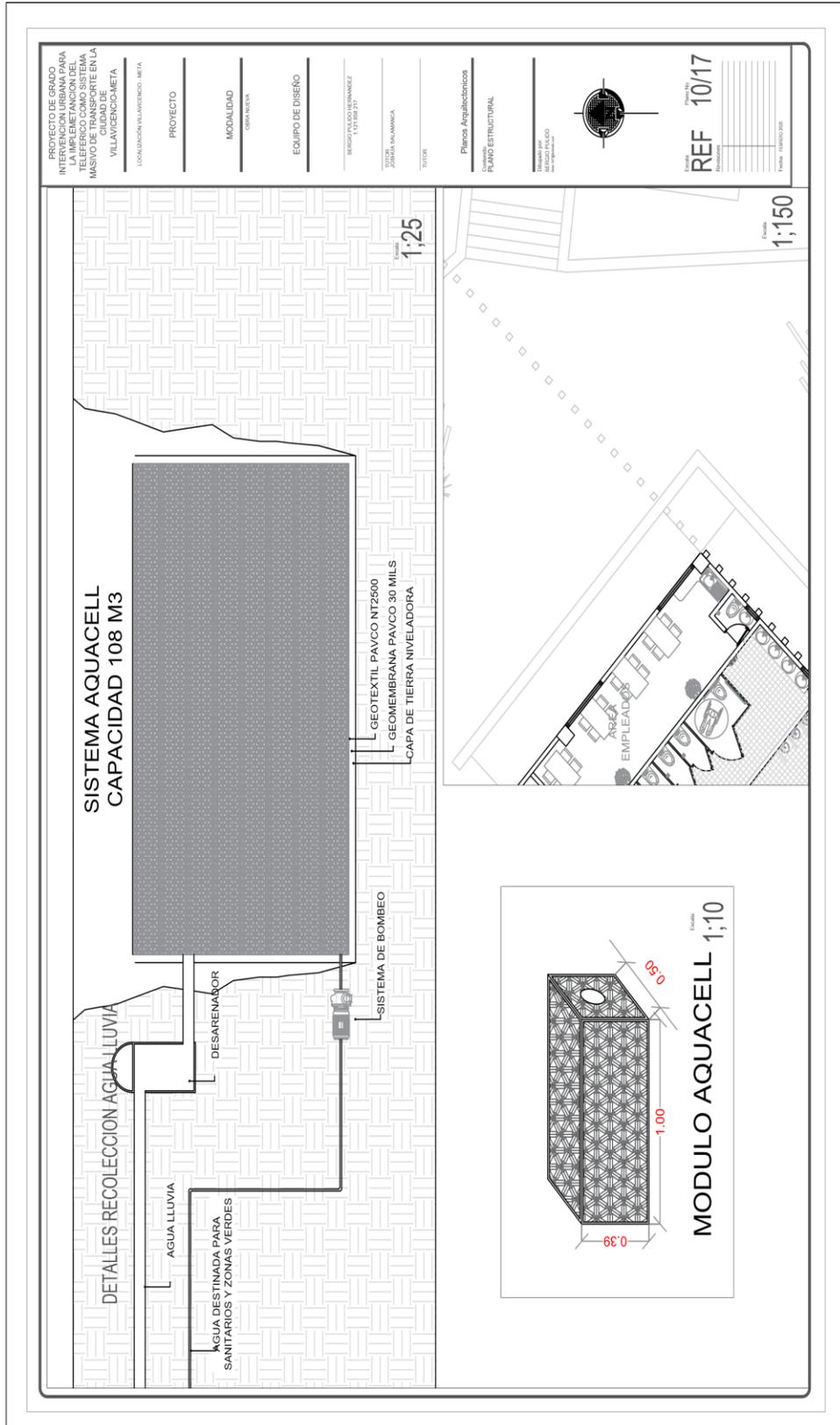
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 149. Instalaciones Sanitarias Terraza.



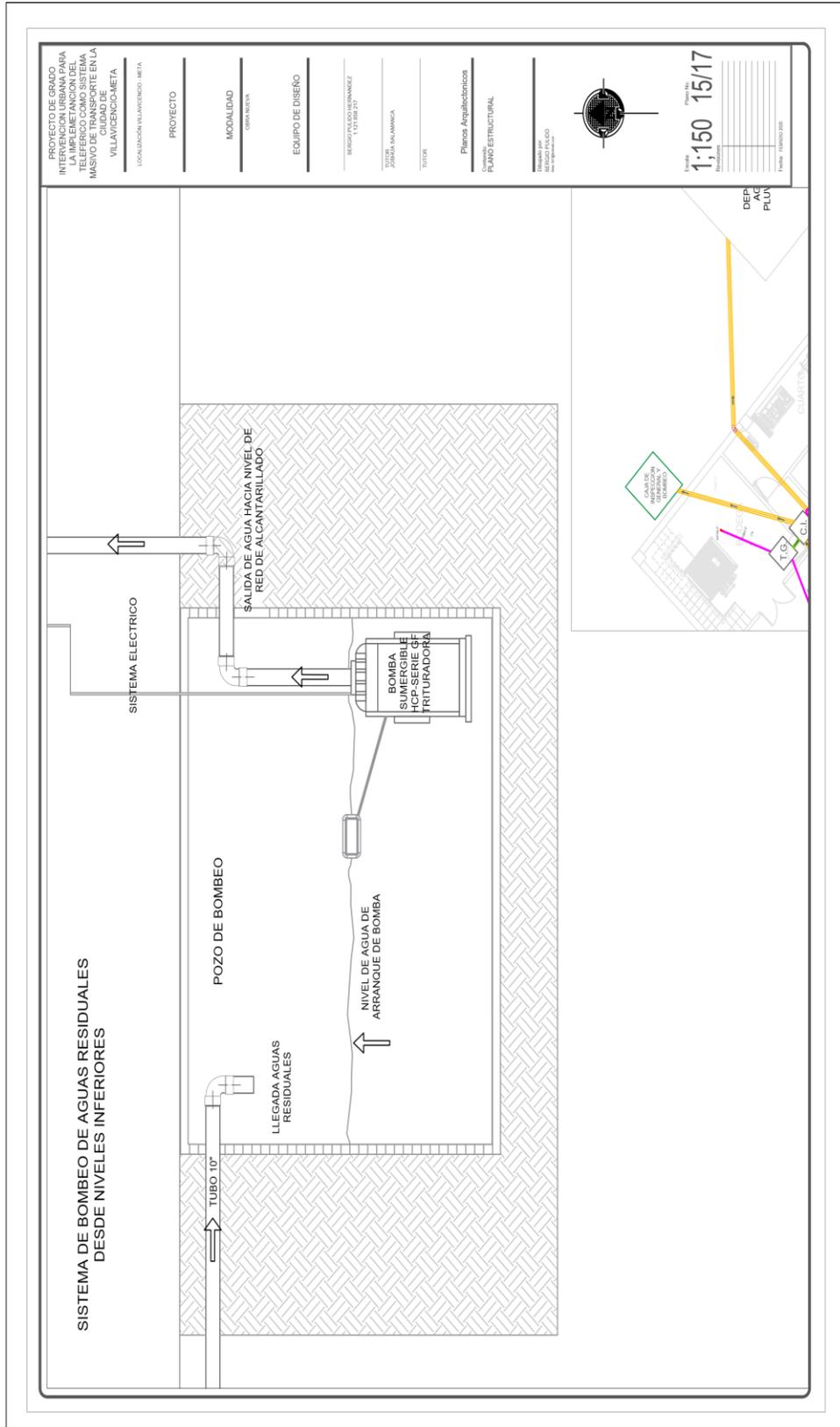
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 150. Sistema AQUACELL.



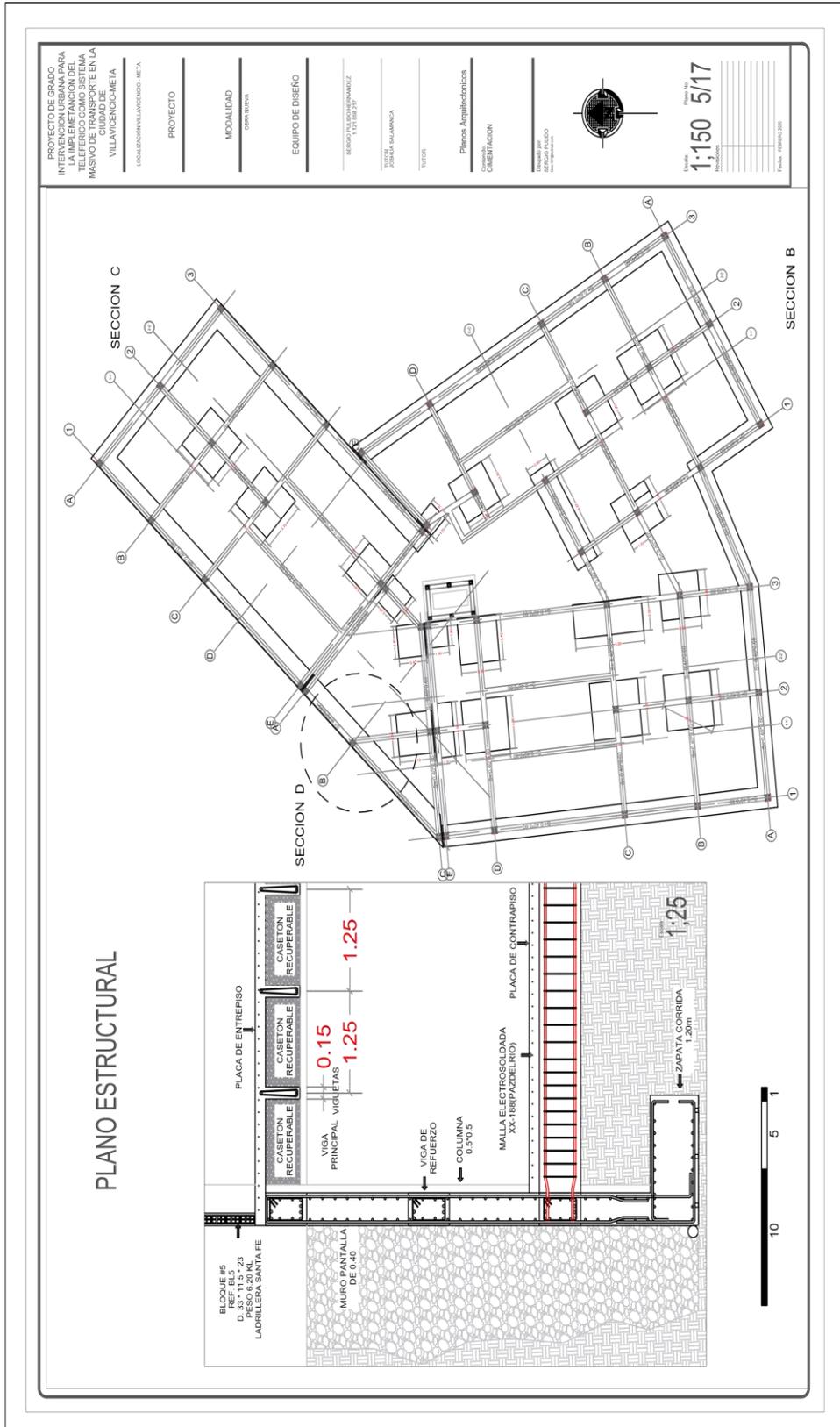
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 151. Pozo de Bombeo.



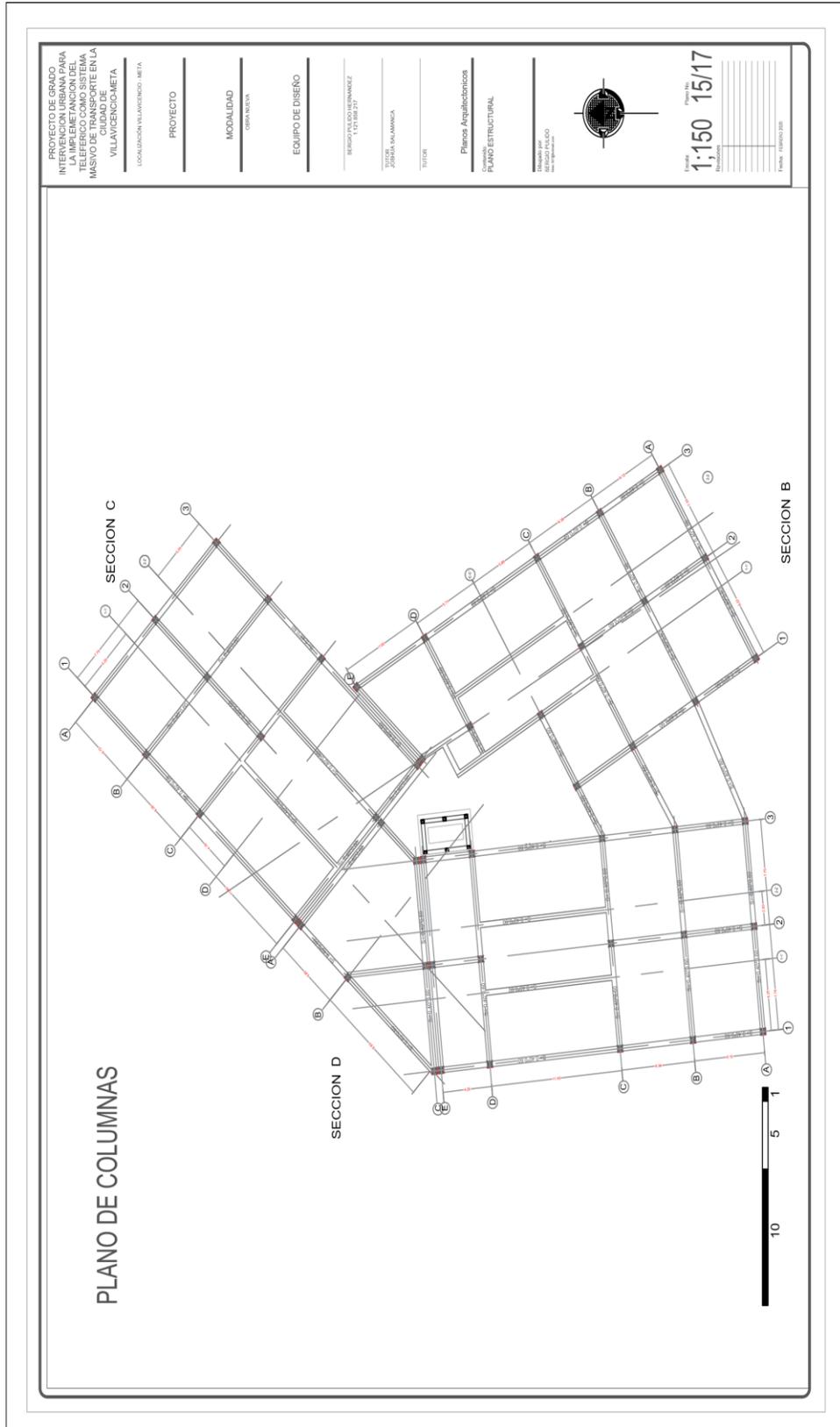
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 152. Cimentación.



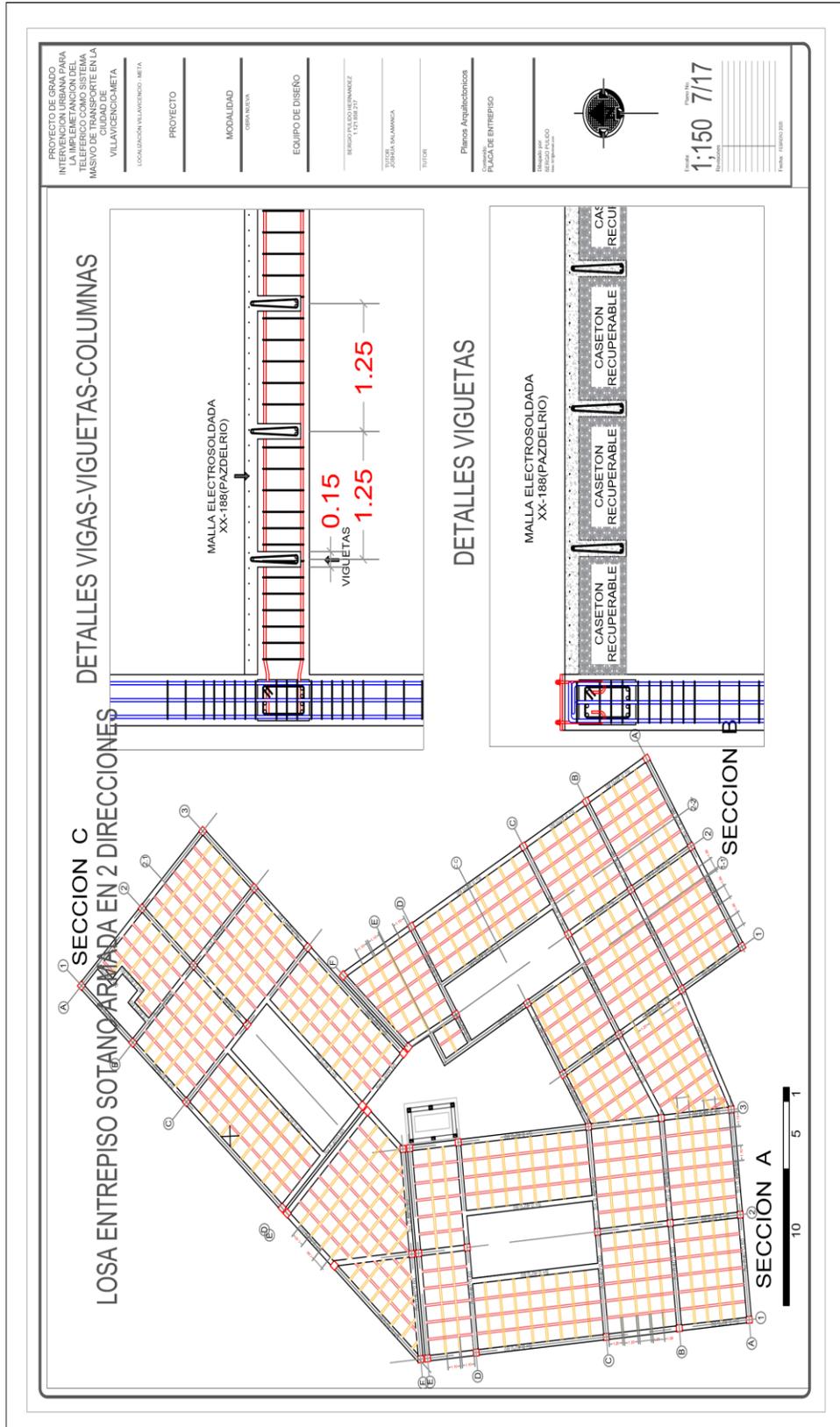
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 153. Plano Columnas.



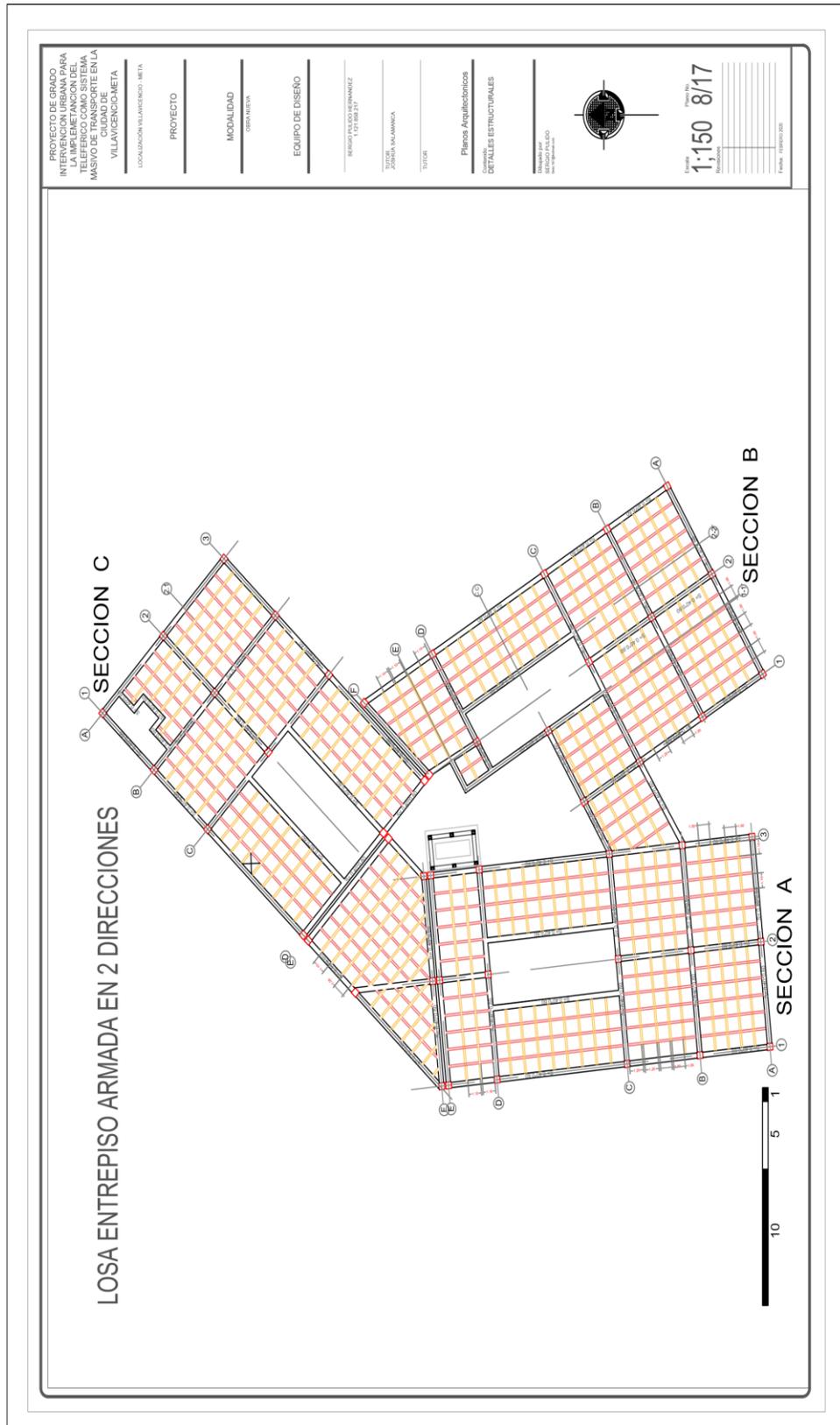
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 154. Placa Entrepiso Sótano.



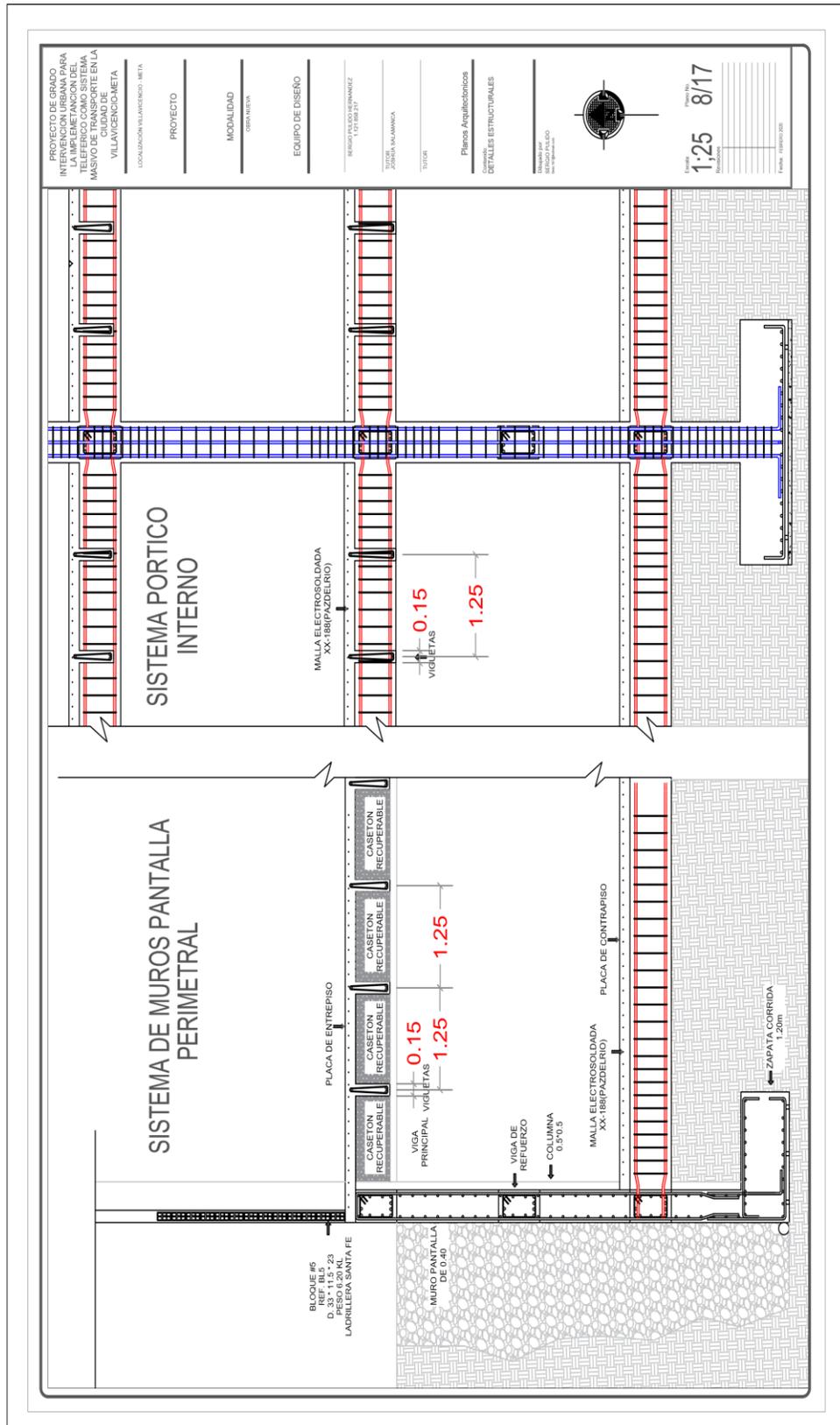
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 155. Placa Entrepiso.



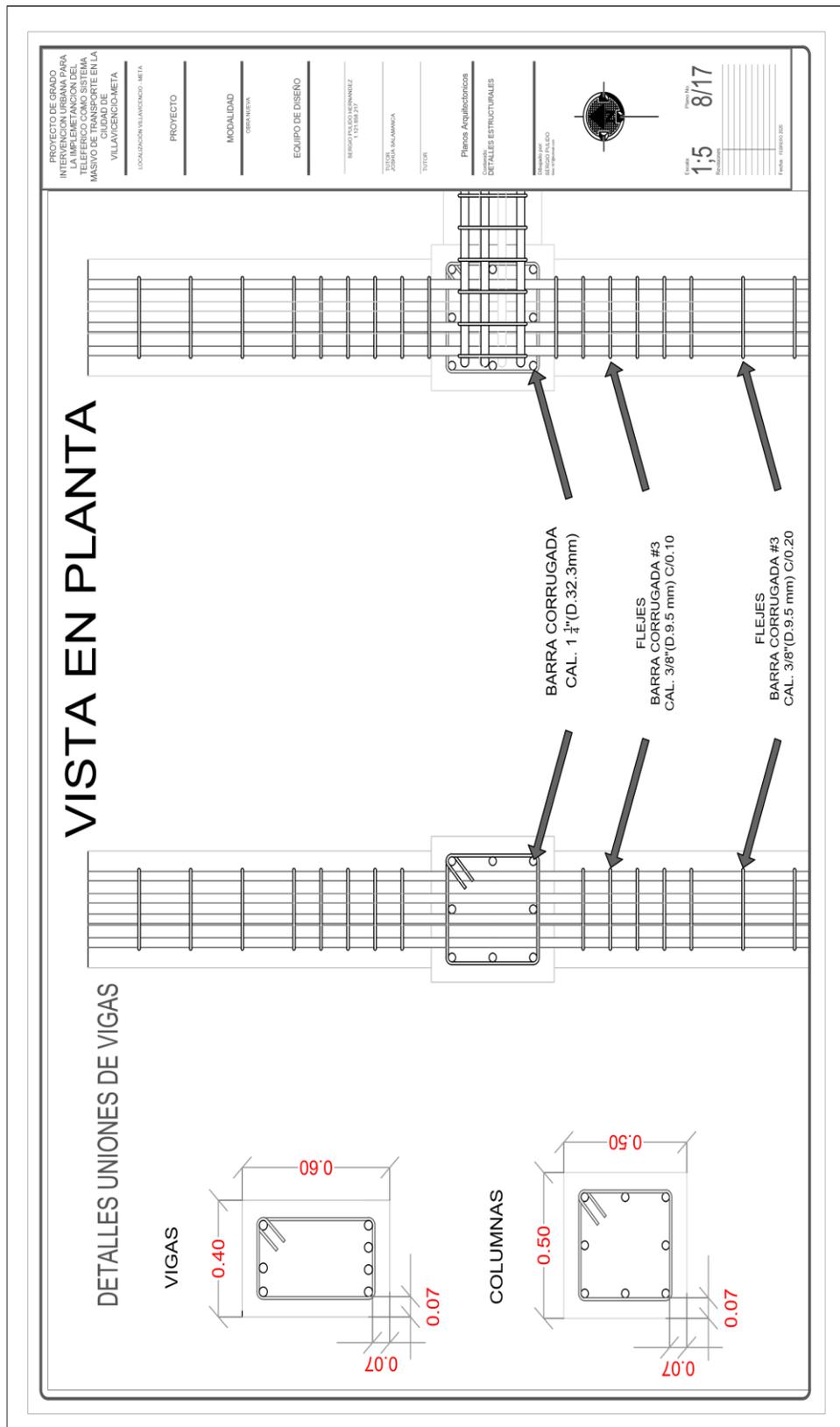
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 156. Sistema de Muros Pantalla.



Fuente: Elaboración Propia.

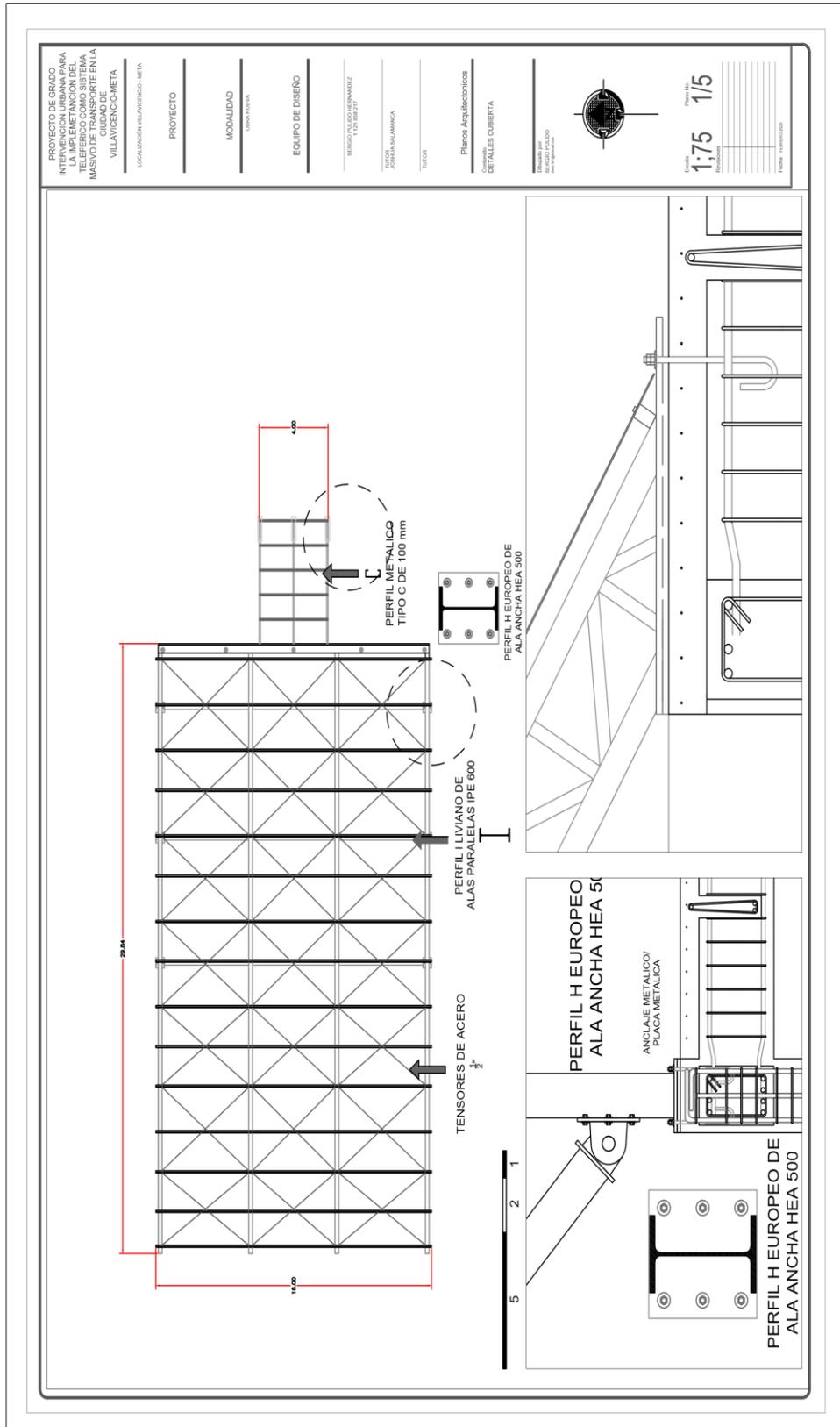
Ilustración 157. Detalles Vigas y Columnas.



Fuente: Elaboración Propia.



Ilustración 159. Detalles Estructurales Cubierta.



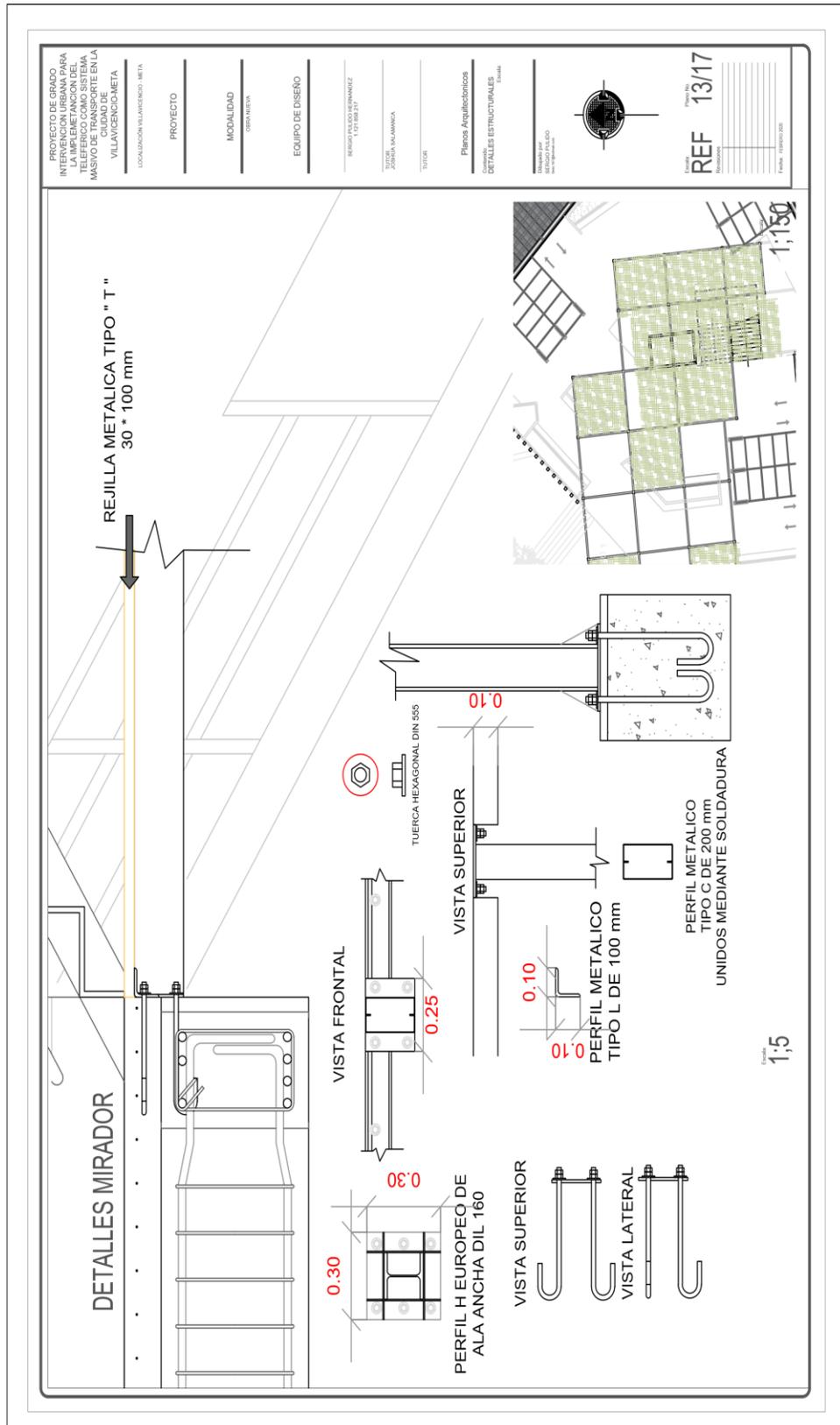
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 160. Sistema Constructivo Túnel de Acceso.



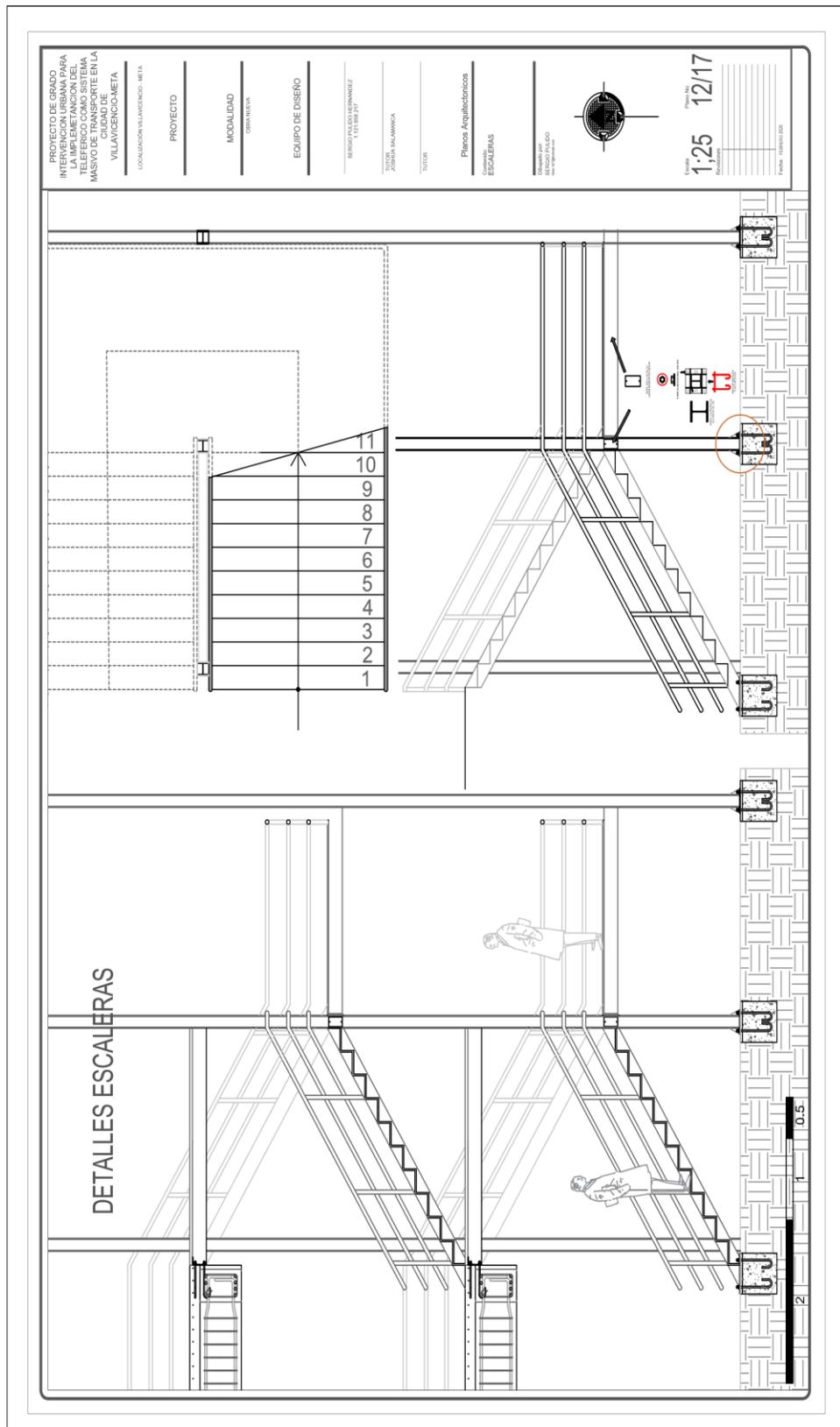
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 161. Detalles Constructivos Mirador.



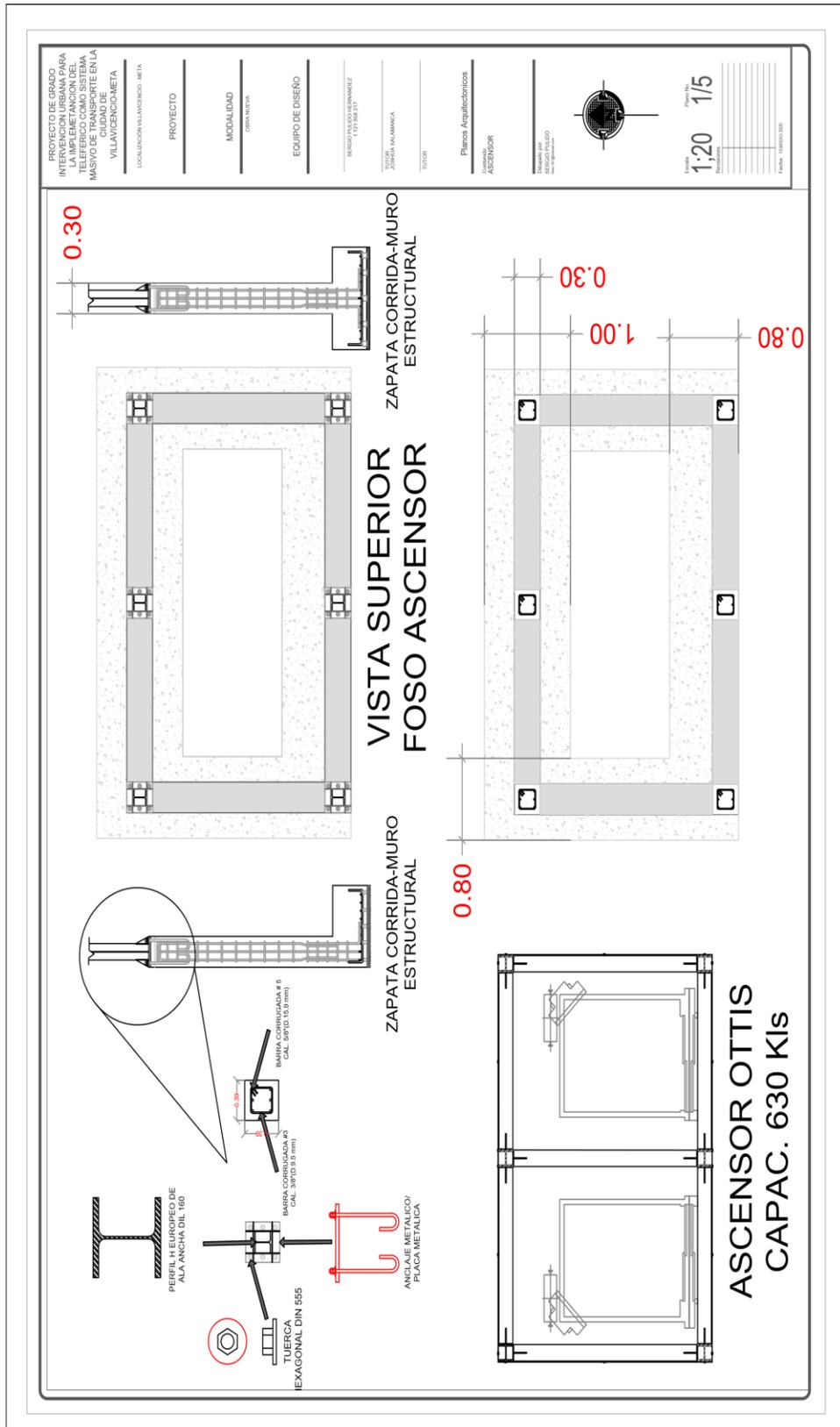
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 162. Detalles Constructivos Escalera.



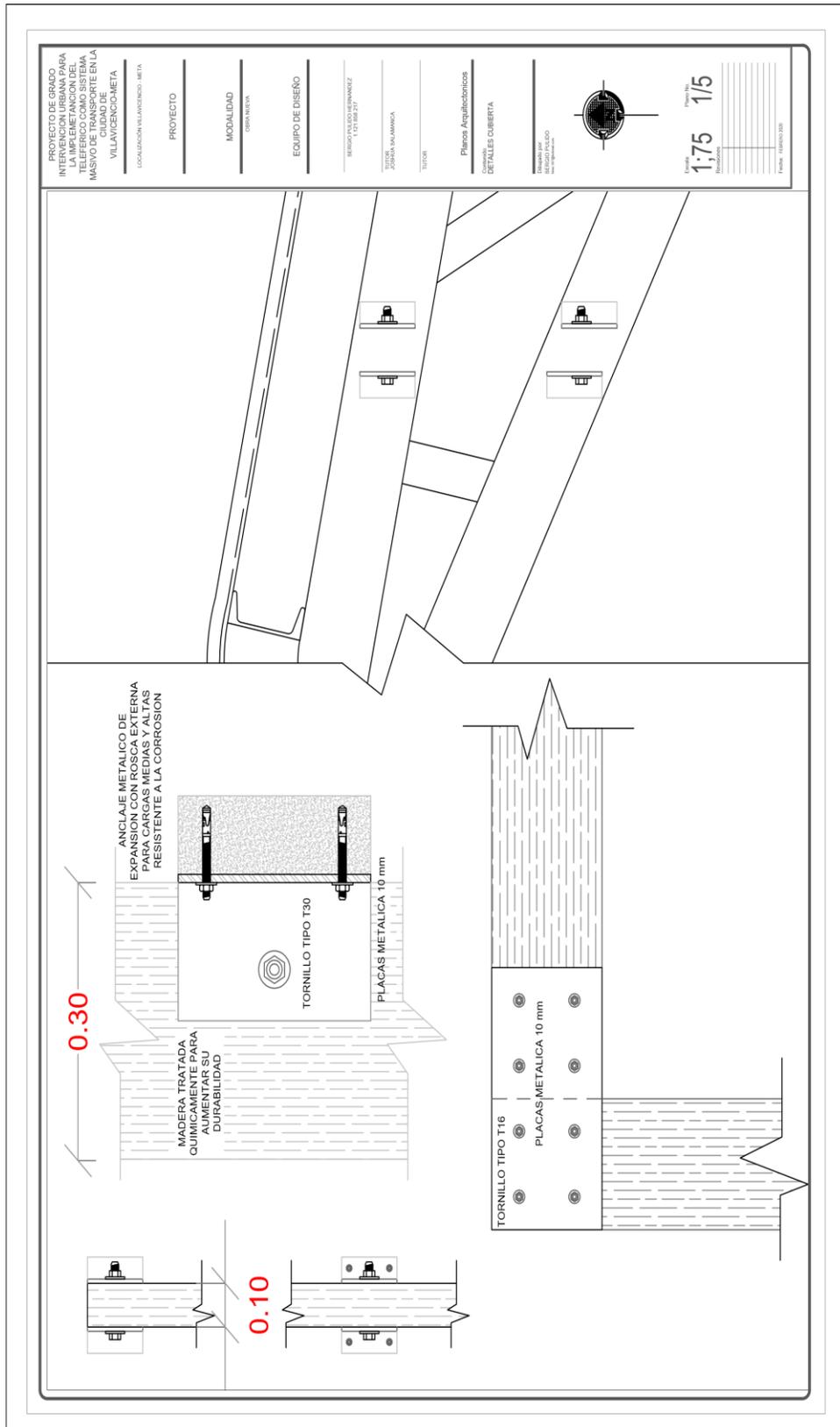
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 163. Detalles Constructivos Ascensor.



Fuente: Elaboración Propia.

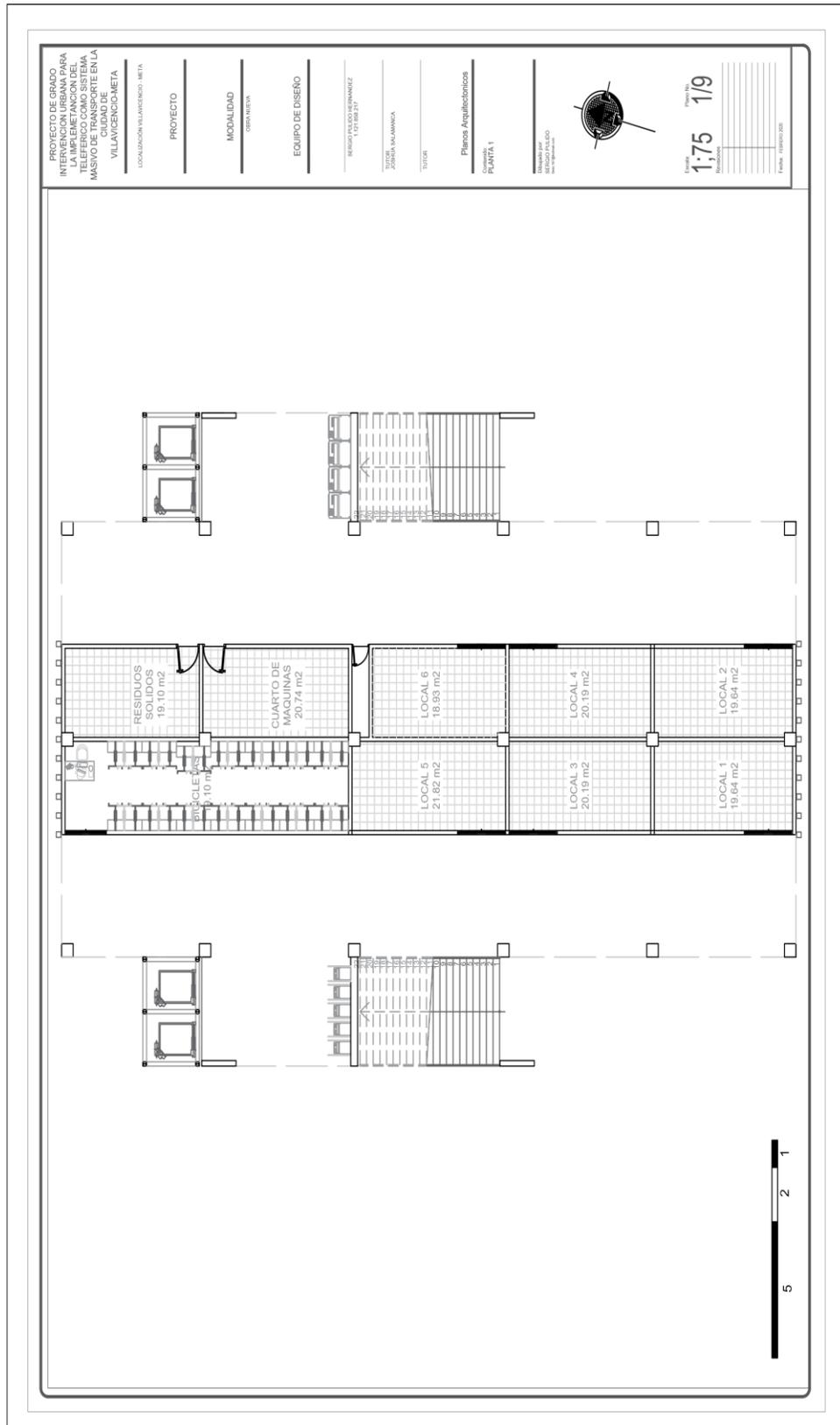
Ilustración 164. Detalles Estructurales Persianas en Madera.



Fuente: Elaboración Propia.

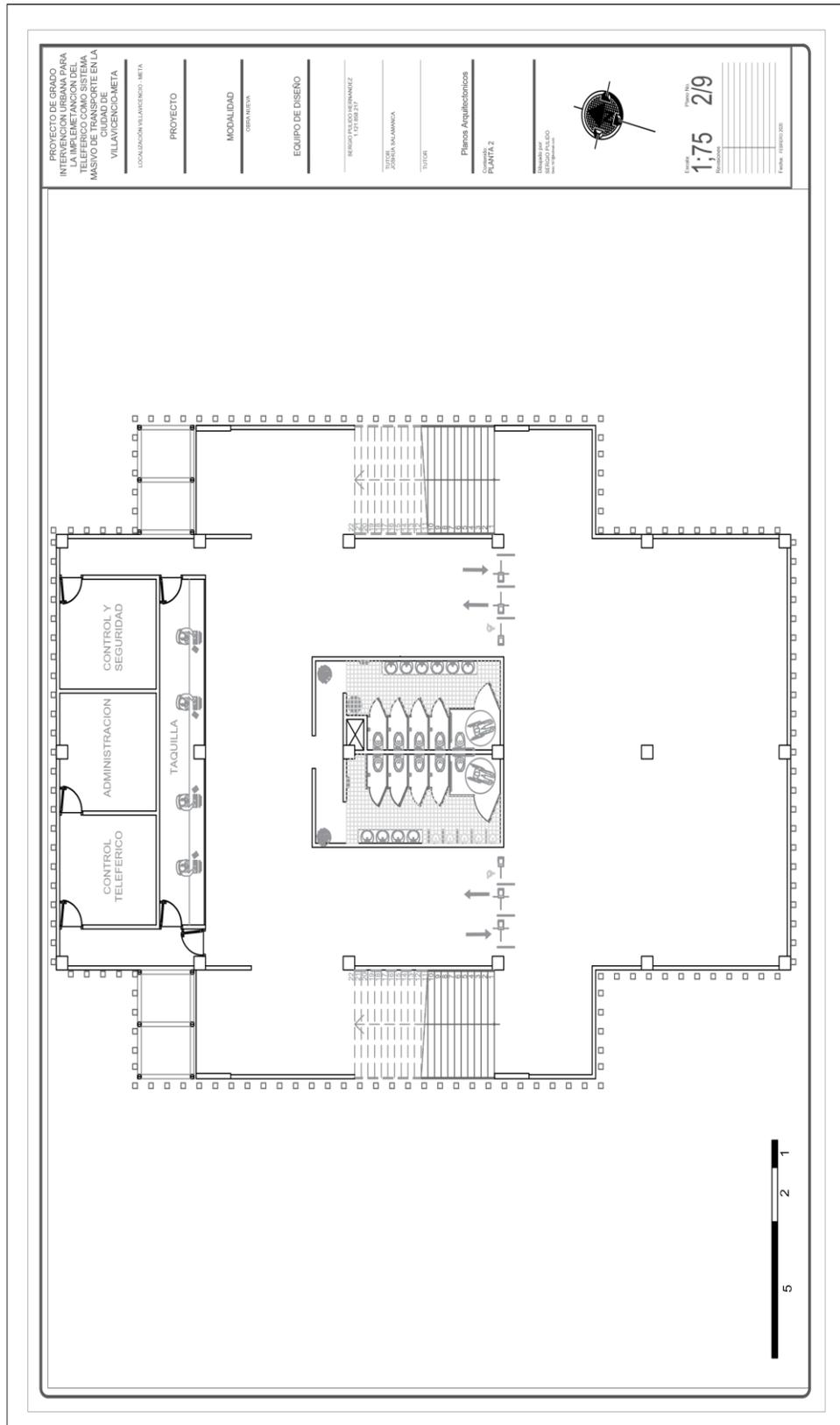


Ilustración 166. Planta 1 Estación Secundaria.



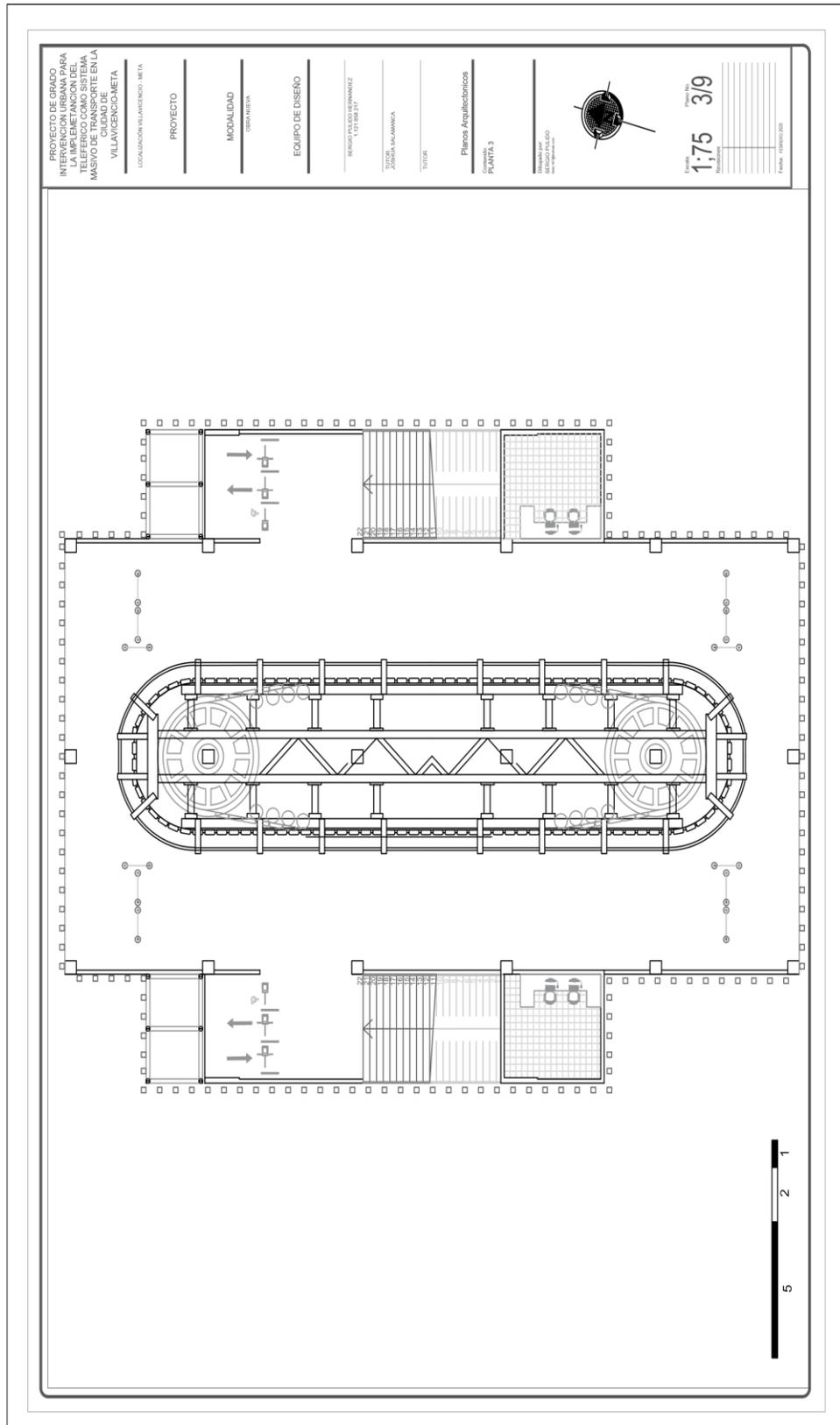
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 167. Planta 2 Estación Secundaria.



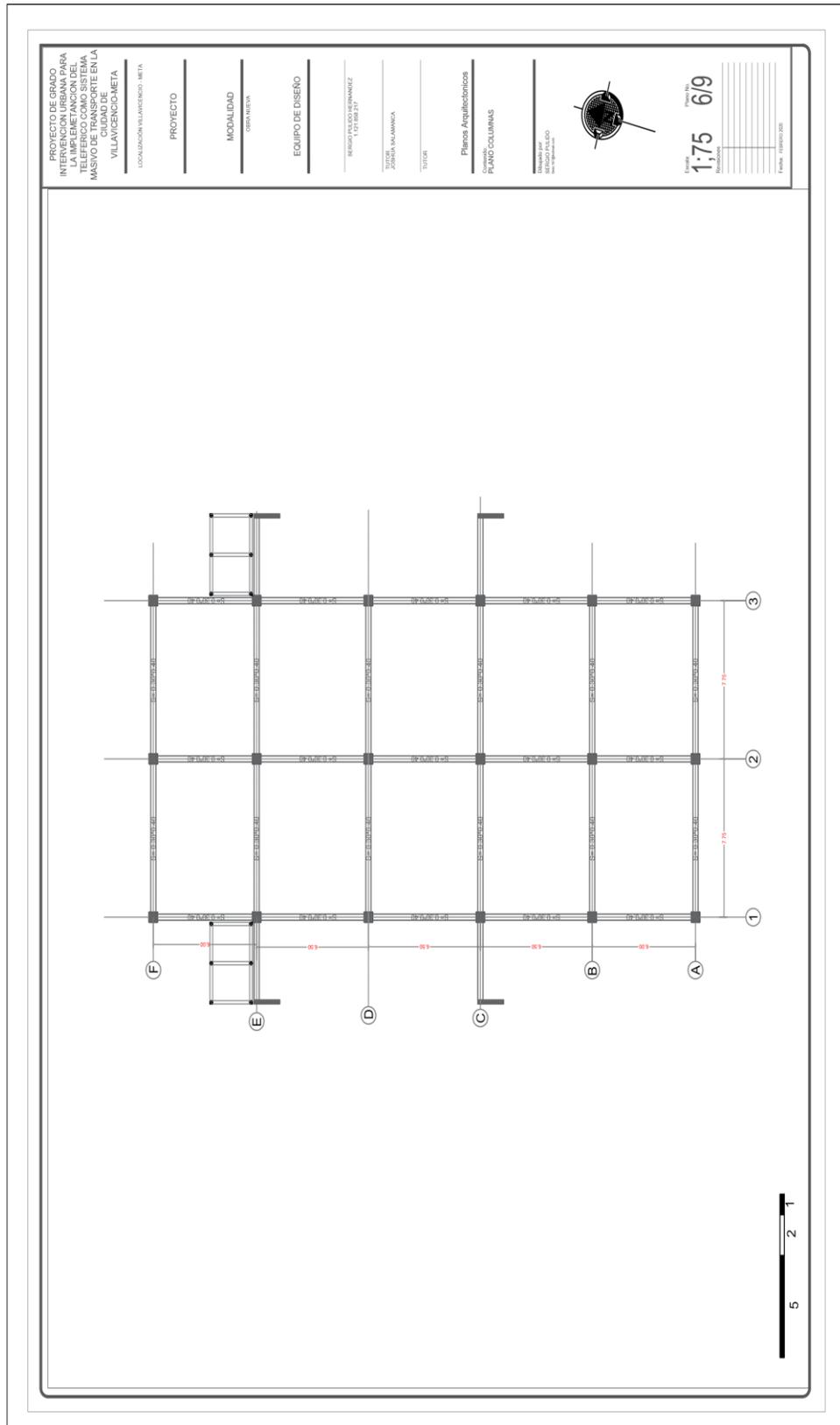
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 168. Planta 3 Estación Secundaria.



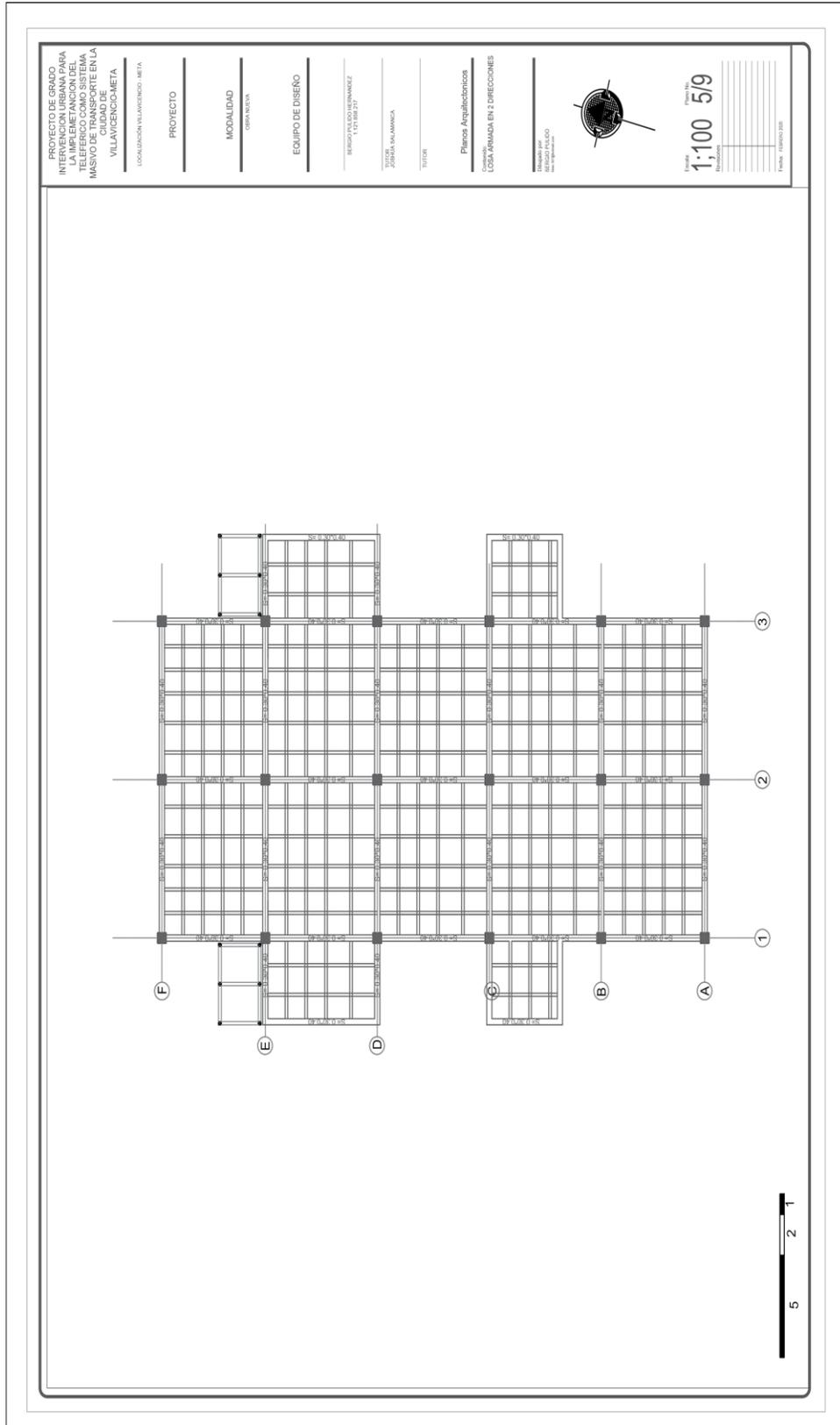
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 169. Plano de Columnas Estación Secundaria.



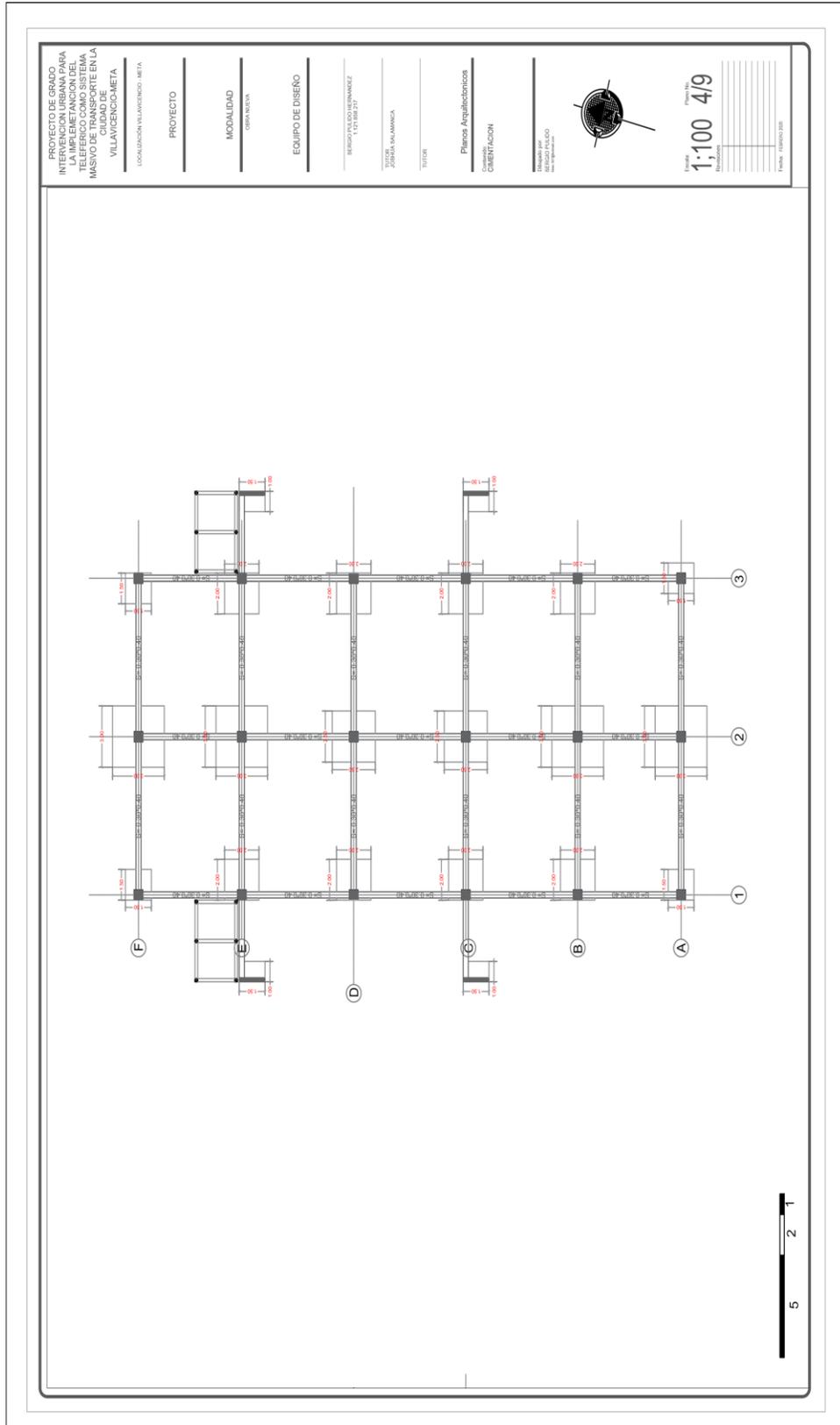
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 170. Placa Entrepiso Estación Secundaria.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 171. Cimentación Estación Secundaria.



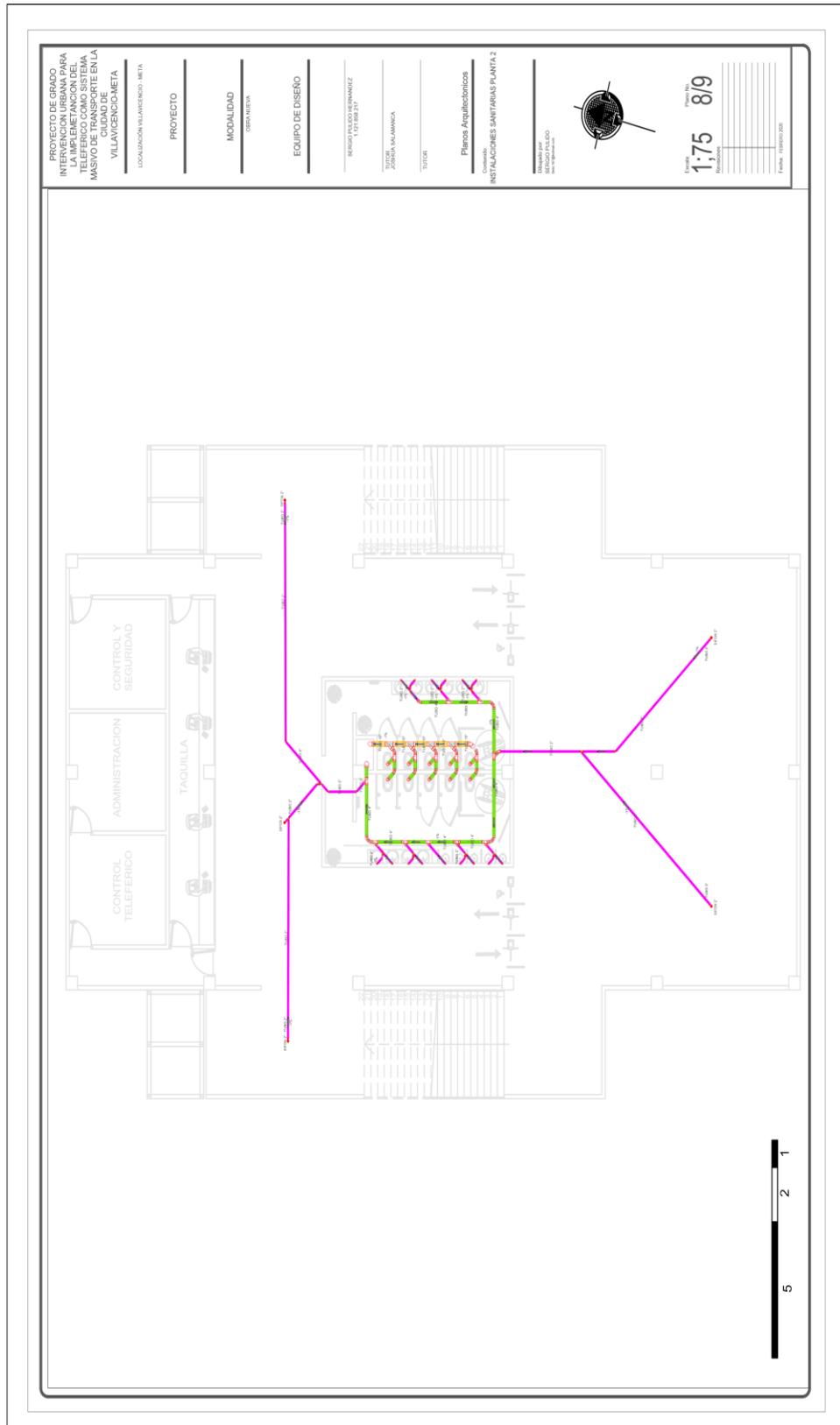
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 172. Instalaciones Sanitarias Piso 1 Estación Secundaria.



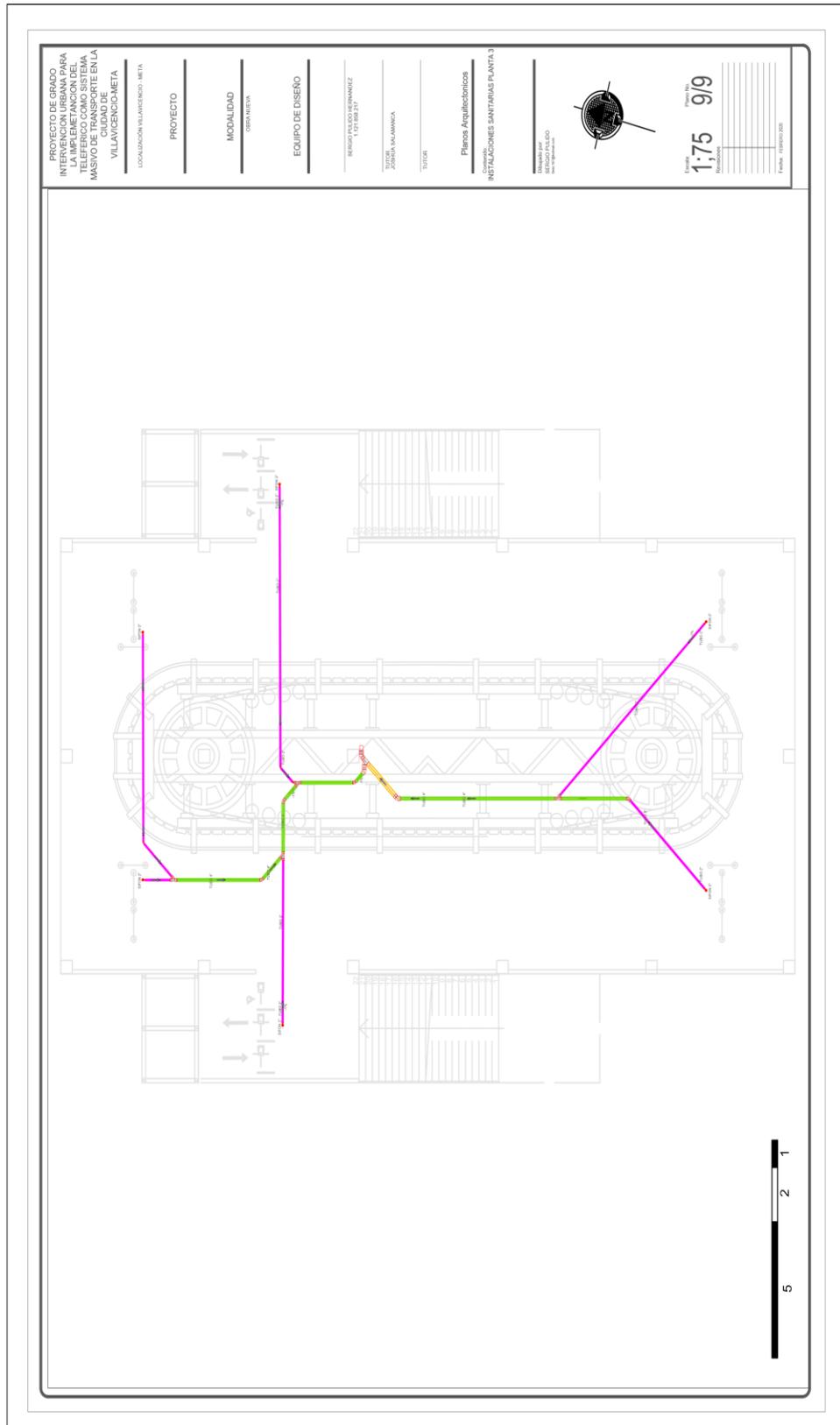
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 173. Instalaciones Sanitarias Piso 2 Estación Secundaria



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 174. Instalaciones Sanitarias Piso 3 Estación Secundaria



Fuente: Elaboración Propia.