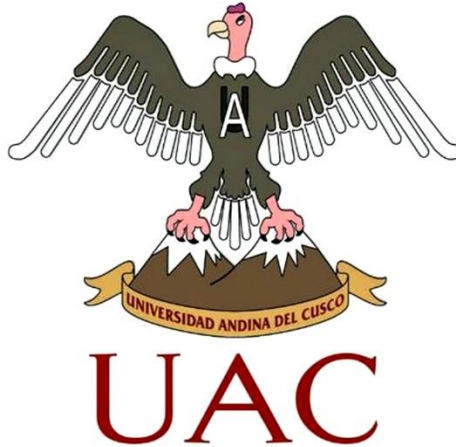




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS
PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA
COMPENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA
Y AVENIDA CAMINO REAL**

Presentado por
Bach. Vladimir Wilhelm García Navarrete

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Asesor
Mgt. Ing. Miguel Alfredo Flores Dueñas

CUSCO – PERÚ

2019



DEDICATORIA

A mis padres, Vladimiro Abel y Belinda Rosa, a mis hermanos, Maziel y Franz, por haberme inspirado confianza con amor, apoyarme aconsejarme y comprenderme para ser un buen ciudadano y profesional probo útil a la sociedad y la humanidad, minucioso con iniciativa, carácter, seguridad, autoestima, personalidad, honestidad y sinceridad.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a Nuestra Santa Madre Virgen María por haber guiado a un camino de valores. A mis padres por haber hecho de mi un ciudadano útil a la sociedad, a mis hermanos que coadyuvaron en mi formación, a mis Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, que incentivaron mi desarrollo intelectual durante el tiempo de estudios, a mi asesor Msc. Ing. Miguel Alfredo Flores Dueñas, por el constante apoyo que me brindó desde el inicio de esta investigación, a la Dra. Dyanira Bravo Gonzales por su invaluable apoyo.



RESUMEN

El análisis del Nivel de Servicio de los paraderos de transporte público y las propuestas de mejora estudiadas en la Avenida de la Cultura entre los tramos de la Avenida Mariscal Gamarra y la Avenida Camino Real obedece a una investigación de campo in-situ que consiste en la medición de volúmenes de flujo vehicular y peatonal, además de la medición de tiempos de entrada, parada y salida de los buses de transporte público, tiempos de subida y bajada de los peatones hacia los buses, tiempos de espera y tiempos de no uso del paradero y por último la medición de la infraestructura del propio paradero, parámetros que se usaron para la determinación, análisis y propuesta de los niveles de servicio de los paraderos de transporte público.

Se concluyó que los niveles de servicio actual de los paraderos están entre los niveles “C” y “D”, que indica que la operatividad de los paraderos es crítica, en consecuencia, el haber determinado el nivel de servicio nos obliga a diseñar un nuevo paradero en el que se hizo la simulación con buses de transporte público con longitud de 15 metros con carriles de aceleración y desaceleración acorde a la velocidad directriz de la Avenida de la Cultura, además de nuevos planos que serán de uso para los nuevos diseños de paraderos.

Se concluye también que, con estos nuevos diseños de paraderos, los nuevos niveles de servicio mejoran a “B”, interpretándose como una mejora alta que definitivamente será de mucho beneficio tanto para los peatones como para los buses.

**ABSTRACT**

The analysis of the Level Of Service of public transportation stops, and the improvement proposals studied in the Avenida de la Cultura (in the sections of Avenida Mariscal Gamarra and Avenida Camino Real) obey a field investigation on site and in real time. It consists of the measurement of vehicles and pedestrian flow volumes. In addition the times of entry, stops and exits of public transport buses, waiting times and times of non-use of the bus stops. Finally the management of the infrastructure of the bus stops itself, the parameters that are used for the determination, analysis and proposal of service levels of public transportation stops.

It was concluded that the current service levels of the public transportations stops are between levels "C" and "D", which indicates that the operation of the public transportation stops is critical. Consequently, having determined this Level Of Service requires us to design a new public transportation stop, in which a simulation was made with public transport buses with a length of 15 meters. With acceleration and deceleration lanes according to the speed limits of the Avenida de la Cultura. As well as new blue prints that will be used for the new bus stop designs.

It is also concluded that with these new bus stop designs, the new service levels improve to "B". Interpreted as a high improvement that will definitely be of great benefit for both pedestrians and buses.



INTRODUCCION

El nivel de servicio en el mundo, dentro del aspecto vial, es un factor principal y fundamental de un estudio, el cual abarca diversas actividades en base a problemas en todos los caminos tanto de uso vehicular como peatonal, en consecuencia, se manifiestan diferentes categorías en función al nivel socioeconómico, cultural y las políticas que cada país o estado establecen de acuerdo a sus prioridades con el objetivo de brindar a la población un mejor servicio para el transporte masivo de personas.

Debido a los cambios en el contexto social, económico, ambiental e institucional que venimos atravesando, es necesario establecer una Planificación Estratégica para el transporte en el ámbito urbano en nuestra ciudad con participación de los sectores estatales; en ese propósito se debe promover la investigación y realizar los estudios dentro de un plan diseñando un nuevo modelo en el cual se tenga que incorporar parámetros e indicadores que se desempeñaran como instrumentos que contribuyan a una mejor visualización del futuro al 2030 aunado al cumplimiento de los Objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo de Cusco, que solo será posible con el esfuerzo conjunto entre el sector público, sector privado y la sociedad civil regional.

Es importante considera una fase prospectiva, la tiene como finalidad describir una situación actual, construida sobre el conjunto de variables estratégicas y que refleja el comportamiento de las mismas. En base a la metodología de la fase prospectiva se debe construir tres tipos de escenarios: el óptimo, el tendencial y los escenarios exploratorios.

En el presente trabajo se hace un estudio en campo utilizando el nivel de servicio como principal herramienta de calificación para los paraderos de la Avenida de La cultura, específicamente entre los tramos de Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real, donde se usaron diferentes herramientas de apoyo como fotografías, filmaciones, conteos vehiculares, conteos peatonales in-situ; observando el funcionamiento en tiempo real, su operatividad, infraestructura y por su puesto el nivel de servicio actual que presta a la ciudad del Cusco.

En base a algunas normas nacionales e internacionales es factible proponer parámetros para el diseño de un paradero con una calificación del tipo de servicio con lo cual será posible asignar la categoría que corresponde al servicio. Según antecedentes internacionales se lograron medir indicadores que generaron variables permitiendo contar con datos más precisos y más próximos a la realidad en lo que concierne a la situación de cómo se encuentran nuestros paraderos de servicio público en el tramo antes mencionado.



Índice

1. Capítulo I: Planteamiento del problema	1
1.1. Identificación del Problema.....	1
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Formulación Interrogativa del problema	3
1.2. Justificación e Importancia de la Investigación.....	4
1.2.1. Justificación Técnica	4
1.2.2. Justificación Social	4
1.2.3. Justificación por Viabilidad.....	4
1.2.4. Justificación por Relevancia	4
1.3. Limitaciones de la Investigación	5
1.4. Objetivo de la Investigación	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
2. Capítulo II: Marco Teórico	6
2.1. Antecedentes de la Tesis o Investigación Actual	6
2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional.....	6
2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes	10
2.2.1. El Sistema de Transporte	10
2.2.2. Paradas de Autobús.	12
2.2.3. Andenes y Áreas de Parada	17
2.2.4. Capacidad de un Paradero	18
2.2.5. Ubicación de la Parada de un Autobús.....	21
2.2.6. Estación de Transferencia.....	24
2.2.7. Carril de Desaceleración.....	26
2.2.8. Carril de Aceleración.....	26
2.2.9. Requisitos del Área de Carga del Autobús.....	27



- 2.2.10. Peatón 27
- 2.2.11. Niveles De Servicio 31
- 2.2.12. Relación Volumen Capacidad (V/Qn)..... 33
- 2.2.13. Calle..... 33
- 2.2.14. Clasificación De Las Vías Urbanas 34
- 2.2.15. Transporte Urbano 37
- 2.2.16. Características De Los Medios De Transporte 37
- 2.2.17. Componentes Físicos De Los Sistemas De Transporte 41
- 2.2.18. Demanda de la Infraestructura Vial 42
- 2.2.19. Características De Los Sistemas De Transporte..... 42
- 2.3. Hipótesis 44
 - 2.3.1. Hipótesis General 44
- 2.4. Definición de Variables 44
 - 2.4.1. Variables Independientes..... 44
 - 2.4.2. Variables Dependientes 44
- 3. Capitulo III: Metodología 46
 - 3.1. Metodología de la Investigación..... 46
 - 3.1.1. Enfoque de la Investigación 46
 - 3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación 46
 - 3.1.3. Método de Investigación 46
 - 3.2. Diseño de la Investigación..... 46
 - 3.2.1. Diseño Metodológico 46
 - 3.2.2. Diseño de Ingeniería 47
 - 3.3. Universo y Muestra 48
 - 3.3.1. Universo..... 48
 - 3.3.2. Muestra 49
 - 3.3.3. Criterios de Inclusión..... 49



3.4. Instrumentos 49

 3.4.1. Instrumentos Metodológicos 49

 3.4.2. Instrumentos de Ingeniería 55

3.5. Procedimiento de Recolección de Datos 57

 3.5.1. Conteo Vehicular 57

 3.5.2. Conteo Tiempo de Uso Buses 67

 3.5.3. Conteo de Usuarios que Suben a un Bus 138

 3.5.4. Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus 148

 3.5.5. Conteo Usuarios que Baján de un Bus 167

 3.5.6. Conteo Tiempo de Usuarios que Baján de un Bus 176

 3.5.7. Conteo de Usuarios Detenidos en el Paradero..... 195

 3.5.8. Cantidad de Usuarios Sin Usar el Paradero 204

3.6. Procedimientos de Análisis de Datos 211

 3.6.1. Procedimiento de Análisis de datos del Volumen Vehicular de Buses en el Paradero en ambos Sentidos 211

 3.6.2. Procedimiento de Análisis de Datos del Tiempo de Uso de los Buses en el Paradero en Ambos Sentidos 219

 3.6.3. Procedimiento del Análisis de Datos del Volumen Peatonal que Suben a los Buses en ambos sentidos..... 228

 3.6.4. Procedimiento del Análisis de Datos Volumen Peatonal que Baján a los Buses en ambos sentidos 236

 3.6.5. Procedimiento del Volumen Peatonal Parados en el Paradero en ambos sentidos 245

 3.6.6. Cuadro Resumen del Procedimiento del Análisis de Datos 253

 3.6.7. Procedimiento del Análisis de Datos para la Capacidad de un Paradero (Qn). 256

 3.6.8. Relación Volumen – Capacidad 265

 3.6.9. Nivel de Servicio Dinámico del Área de Parada del Paradero (Peat/m*min) 266



3.6.10. Nivel de Servicio Estático para Área de Parada del Paradero 268

3.6.11. Propuesta del Nuevo Diseño del Paradero 270

3.6.12. Estimación futura para la mejora del Nivel de Servicio del Paradero de Transporte Publico 272

4. Capitulo IV: Resultados 274

5. Capítulo V: Discusión..... 277

Glosario 279

Conclusiones 281

Recomendaciones..... 284

Referencias 287

Anexos..... 290

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tramo a estudiar desde el paradero de Servicentro hasta el Paradero de Santa Úrsula 1

Figura 2: Paradero de Amauta, no cuenta con carril exclusivo para paradero de Transporte Publico..... 3

Figura 3: Paradero de Servicentro, si cuenta con carril exclusivo para Paradero de Transporte Publico..... 3

Figura 4: Diseño de paradero con Anden Peatonal Simple y Anden Peatonal Doble 8

Figura 5: Diseños de Áreas de Parada y Bahías 9

Figura 6: Parada de Bus dentro de la Vía..... 15

Figura 7: Parada de Bus Fuera de la Vía..... 15

Figura 8: Paraderos en Sitios Múltiples *con propuesta de diseño vista en planta*..... 16

Figura 9: Componentes de un Paradero de Buses 17

Figura 10: Paradero Dividido en Línea 18

Figura 11: Ubicaciones de Una Parada de Autobús de la Calle..... 21

Figura 12: Naturaleza bidimensional de los niveles de servicio de transporte público 32

Figura 13: A la izquierda buses de Transporte Público donde su carril es compartida entre varios medios de transporte, a la derecha, el bus cuenta con propio carril 38



Figura 14: Paradero de Metropolitano en la Ciudad de Lima. 38

Figura 15:Autobús del O-Bahn guide-way, Adelaida, Australia y Autobús, guide-way, Alemania 39

Figura 16: Demanda de viajes en las horas pico 42

Figura 17: Diagrama de Flujo 47

Figura 18: Cronometro 55

Figura 19: Wincha o *Flexómetro* 55

Figura 20: AutoCAD 56

Figura 21: Cámara GoPro 56

Figura 22: Laptop 56

Figura 23: Toma de datos en el Paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 58

Figura 24: Toma de Datos en el Paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 58

Figura 25: Cantidad de Buses en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 211

Figura 26: Cantidad de Buses en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 212

Figura 27: Cantidad de Buses en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 212

Figura 28: Cantidad de Buses en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 213

Figura 29: Cantidad de Buses en el paradero de UNSAAC en el Carril de Bajada..... 213

Figura 30: Cantidad de Buses en el paradero de UNSAAC en el Carril de Subida..... 214

Figura 31: Cantidad de Buses en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada .. 214

Figura 32: Cantidad de Buses en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida .. 215

Figura 33: Cantidad de Buses en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 215

Figura 34: Cantidad de Buses en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 216

Figura 35: Cantidad de Buses en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 216

Figura 36: Cantidad de Buses en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 217

Figura 37: Cantidad de Buses en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 217

Figura 38: Cantidad de Buses en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada 218

Figura 39: Cantidad de Buses en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida 218

Figura 40: Cantidad de Buses en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 219

Figura 41: Cantidad de Buses en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 219

Figura 42: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Servicentro del Carril de Bajada 220

Figura 43: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Servicentro del Carril de Subida 220



Figura 44: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Amauta del Carril de Bajada..... 221

Figura 45: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Amauta del Carril de Subida..... 221

Figura 46: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de UNSAAC del Carril de Bajada 222

Figura 47: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de UNSAAC del Carril de Subida 222

Figura 48: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Hospital Regional del Carril de Bajada 223

Figura 49: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Hospital Regional del Carril de Subida 223

Figura 50: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Manuel Prado del Carril de Bajada 224

Figura 51: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Manuel Prado del Carril de Subida 224

Figura 52: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Seminario del Carril de Subida 225

Figura 53: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Magisterio del Carril de Bajada 225

Figura 54: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Magisterio del Carril de Subida 226

Figura 55: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Marcavalle del Carril de Bajada..... 226

Figura 56: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Marcavalle del Carril de Subida..... 227

Figura 57: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Santa Úrsula del Carril de Bajada 227

Figura 58: Cantidad de Tiempo de Uso del Paradero por los Buses en el Paradero de Santa Úrsula del Carril de Subida 228

Figura 59: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 228

Figura 60: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 229



Figura 61: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada 229

Figura 62: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Amauta en el Carril de Subida 230

Figura 63: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de UNSAAC en el Carril de Bajada 230

Figura 64: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de UNSAAC en el Carril de Subida 231

Figura 65: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 231

Figura 66: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida..... 232

Figura 67: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 232

Figura 68: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 233

Figura 69: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Seminario en el Carril de Subida 233

Figura 70: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 234

Figura 71: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 234

Figura 72: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada..... 235

Figura 73: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 235

Figura 74: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 236

Figura 75: Cantidad de Peatones que suben en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 236

Figura 76: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 237

Figura 77: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 237



Figura 78: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada 238

Figura 79: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Amauta en el Carril de Subida 238

Figura 80: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero UNSAAC en el Carril de Bajada 239

Figura 81: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero UNSAAC en el Carril de Bajada 239

Figura 82: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 240

Figura 83: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida..... 240

Figura 84: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 241

Figura 85: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 241

Figura 86: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Seminario en el Carril de Subida 242

Figura 87: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada 242

Figura 88: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida 243

Figura 89: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada..... 243

Figura 90: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 244

Figura 91: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 244

Figura 92: Cantidad de Peatones que bajan en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 245

Figura 93: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada 245

Figura 94: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida 246



Figura 95: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada 246

Figura 96: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Amauta en el Carril de Subida 247

Figura 97: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de UNSAAC en el Carril de Subida
..... 247

Figura 98: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de UNAAC en el Carril de Subida
..... 248

Figura 99: : Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 248

Figura 100: : Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida..... 249

Figura 101: : Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 249

Figura 102: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 250

Figura 103: : Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 250

Figura 104: : Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 251

Figura 105: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida
..... 251

Figura 106: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada
..... 252

Figura 107: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida
..... 252

Figura 108: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 253

Figura 109: Cantidad de Peatones Parados en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 253

Figura 110: Dimensión Básica de una persona parada dentro de un espacio común..... 267

Figura 111: Propuesta de Diseño de Paradero para 01 Andén con bahía 270

Figura 112: Propuesta de Diseño de Paradero para 02 andenes con bahía 271

Figura 113: Propuesta de Diseño de Paradero para 03 andenes con Bahía..... 271

Figura 114: Propuesta de Diseño de Paradero para 04 andenes con Bahía..... 271

Figura 115: Vista de Corte de la Propuesta de Diseño del Paradero..... 271



Figura 116: Paradero de Servicentro en el Carril de Bajada 290

Figura 117: Paradero de Servicentro en el Carril de Subida 290

Figura 118: Paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 290

Figura 119: Paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 291

Figura 120: Paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada 291

Figura 121: Paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada 291

Figura 122: Paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida. 292

Figura 123: Paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 292

Figura 124: Paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 292

Figura 125: Paradero de Seminario 293

Figura 126: Paradero de Magisterio en el Carril de Bajada 293

Figura 127: Paradero de Magisterio en el Carril de Subida 293

Figura 128: Paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada 294

Figura 129: Paradero de Marcavalle en el Carril de Subida 294

Figura 130: Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 294

Figura 131: Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 295

Figura 132: Propuesta de ubicación del sub-paradero 02 UNSAAC sentido Ida O-E para rutas con dirección al Aeropuerto Alejandro Velasco Astete 295

Figura 133: Propuesta de ubicación del nuevo paradero “Amauta-Servicentro” sentido ida O-E 295

Figura 134: Propuesta de ubicación del nuevo paradero “Amauta-Servicentro” sentido vuelta E-O 296

Figura 135: Propuesta de ubicación del nuevo paradero “Manuel Prado” sentido vuelta E-O 296

Figura 136: Propuesta de ubicación del nuevo paradero “Magisterio” sentido ida O-E..... 296

Figura 137: Propuesta de ubicación del nuevo paradero “Santa Úrsula” sentido ida E-O 297

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de Za para distintas probabilidades de falla de un Paradero..... 19

Tabla 2: Eficiencia de sitios linealmente dispuestos en paraderos..... 20

Tabla 3: Comparación de ubicación de parada de autobús en la calle 23

Tabla 4: Nivel de Servicio para Tránsito Peatonal..... 28

Tabla 5: Nivel de Servicio Para las Áreas de Espera en un Paradero 30



Tabla 6: Nivel de Servicio de los Paraderos de Transporte Público 33

Tabla 7: Clasificación de vías según el Instituto de Gerencia y Construcción 36

Tabla 8: Clasificación en función de la tecnología y del derecho de vía 41

Tabla 9: Cuadro de Operacionalizacion de Variables 45

Tabla 10: Formato de Conteo Vehicular para Buses..... 50

Tabla 11: Formato de Conteo de Tiempo para Buses 50

Tabla 12: Formato de Conteo Para Usuarios que Suben al bus 51

Tabla 13: Formato de Conteo Para Usuarios que Bajan del Bus 51

Tabla 14: Formato Conteo Usuarios Detenidos en un Paradero. 52

Tabla 15: Formato Conteo de Tiempo Para Usuarios que Suben a un Bus 53

Tabla 16: Formato Conteo de Tiempo de Usuarios que Bajan de un Bus 54

Tabla 17: Formato de Conteo para Peatones que No Usan el Paradero..... 55

Tabla 18: Conteo Vehicular de Buses del paradero de Servicentro en el carril de Bajada 59

Tabla 19: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Amauta en el carril de Bajada 59

Tabla 20: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de UNSAAC en el carril de Bajada..... 60

Tabla 21: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Hospital Regional en el carril de Bajada
..... 60

Tabla 22: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Manuel Prado en el carril de Bajada.. 61

Tabla 23: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Magisterio en el Carril de Bajada 61

Tabla 24: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada 62

Tabla 25: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada... 62

Tabla 26: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida... 63

Tabla 27: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Marcavalle en el Carril de Subida 63

Tabla 28: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 64

Tabla 29: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 64

Tabla 30: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida 65

Tabla 31: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida65

Tabla 32: Conteo Vehicular Buses del Paradero de UNSAAC en el Carril de Subida..... 66

Tabla 33: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Amauta en el Carril de Subida 66

Tabla 34: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 67

Tabla 35: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Primer y Segundo Tiempo) . 69

Tabla 36: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Tercer y Cuarto Tiempo)..... 70

Tabla 37: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Quinto y Sexto Tiempo)..... 71

Tabla 38: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Séptimo y Octavo Tiempo) . 72



Tabla 39: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Primer y Segundo Tiempo) 73

Tabla 40: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Tercer y Cuarto Tiempo)..... 74

Tabla 41: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Quinto y Sexto Tiempo)..... 75

Tabla 42 Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Séptimo y Octavo Tiempo) 76

Tabla 43: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Primer y Segundo Tiempo) ... 77

Tabla 44: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Tercer y Cuarto Tiempo)..... 78

Tabla 45: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Quinto y Sexto Tiempo) 79

Tabla 46: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Séptimo y Octavo Tiempo)..... 80

Tabla 47: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Primer y Segundo Tiempo) 81

Tabla 48: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Tercer y Cuarto Tiempo) 82

Tabla 49: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Quinto y Sexto Tiempo) 83

Tabla 50: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Séptimo y Octavo Tiempo) 84

Tabla 51: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Primer y Segundo Tiempo) 85

Tabla 52: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Tercer y Cuarto Tiempo). 86

Tabla 53: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Quinto y Sexto Tiempo).. 87

Tabla 54: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Séptimo y Octavo Tiempo) 88

Tabla 55: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Primer y Segundo Tiempo) .. 89

Tabla 56: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Tercer y Cuarto Tiempo) 90

Tabla 57: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Quinto y Sexto Tiempo) 91

Tabla 58: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Séptimo y Octavo Tiempo) .. 92

Tabla 59: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Primer y Segundo Tiempo).. 93

Tabla 60: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Tercer y Cuarto Tiempo) 94

Tabla 61: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Quinto y Sexto Tiempo) 95

Tabla 62: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Séptimo y Octavo Tiempo).. 96

Tabla 63: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Primer y Segundo Tiempo)97

Tabla 64: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Tercer y Cuarto Tiempo)... 98

Tabla 65: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Quinto y Sexto Tiempo).... 99



Tabla 66: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Séptimo y Octavo Tiempo) 100

Tabla 67: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Primer y Segundo Tiempo) 101

Tabla 68: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Tercer y Cuarto Tiempo). 102

Tabla 69: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Quinto y Sexto Tiempo).. 103

Tabla 71: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Santa Úrsula (Séptimo y Octavo Tiempo) 104

Tabla 72: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Primer y Segundo Tiempo) 105

Tabla 73: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Tercer y Cuarto Tiempo) ... 106

Tabla 74: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Quinto y Sexto Tiempo) 107

Tabla 75: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Marcavalle (Séptimo y Octavo Tiempo) 108

Tabla 76: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Primer y Segundo Tiempo) 109

Tabla 77: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Tercero y Cuarto Tiempo) .. 110

Tabla 78: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Quinto y Sexto Tiempo)..... 111

Tabla 79: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Magisterio (Séptimo y Octavo Tiempo) 112

Tabla 80: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Seminario (Primer y Segundo Tiempo) . 113

Tabla 81: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Seminario (Tercero y Cuarto Tiempo)... 114

Tabla 82: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Seminario (Quinto y Sexto Tiempo)..... 115

Tabla 83: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Seminario (Séptimo y Octavo Tiempo) . 116

Tabla 84: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Primer y Segundo Tiempo) 117

Tabla 85: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Tercer y Cuarto Tiempo) 118

Tabla 86: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Quinto y Sexto Tiempo) 119

Tabla 87: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Manuel Prado (Séptimo y Octavo Tiempo) 120

Tabla 88: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Primero y Segundo Tiempo) 122

Tabla 89: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Tercer y Cuarto Tiempo) 123

Tabla 90: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Quinto y Sexto Tiempo) 124



Tabla 91: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Hospital Regional (Séptimo y Octavo Tiempo) 125

Tabla 92: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Primer y Segundo Tiempo) . 126

Tabla 93: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Tercer y Cuarto Tiempo)..... 127

Tabla 94: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Quinto y Sexto Tiempo) 128

Tabla 95: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero UNSAAC (Séptimo y Octavo Tiempo) . 129

Tabla 96: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Primer y Segundo Tiempo) 130

Tabla 97: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Tercer y Cuarto Tiempo)..... 131

Tabla 98: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Quinto y Sexto Tiempo) 132

Tabla 99: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Séptimo y Octavo) 133

Tabla 100: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Primer y Segundo Tiempo) 134

Tabla 101: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Tercer y Cuarto Tiempo). 135

Tabla 102: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Quinto y Sexto Tiempo).. 136

Tabla 103: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Séptimo y Octavo Tiempo) 137

Tabla 104: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada 139

Tabla 105: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 140

Tabla 106: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada..... 140

Tabla 107: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 141

Tabla 108: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 141

Tabla 109: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada 142

Tabla 110: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada 142

Tabla 111: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 143

Tabla 112: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 143



Tabla 113: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 144

Tabla 114: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 144

Tabla 115: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 145

Tabla 116: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 145

Tabla 117: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 146

Tabla 118: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida..... 146

Tabla 119: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 147

Tabla 120: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 147

Tabla 121: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Servicentro Carril de Bajada..... 149

Tabla 122: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta Carril de Bajada..... 150

Tabla 123: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC Carril de Bajada..... 151

Tabla 124: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 152

Tabla 125: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 153

Tabla 126: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Magisterio en el Carril de Bajada..... 154

Tabla 127: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Marcavalle en el Carril de Bajada..... 155

Tabla 128: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 156

Tabla 129: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 157



Tabla 130: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Marcavalle en el Carril de Subida..... 158

Tabla 131: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Magisterio en el Carril de Subida..... 159

Tabla 132: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Seminario en el Carril de Subida..... 160

Tabla 133: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Manuel Prado en el Carril de Subida 161

Tabla 134: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero del Hospital Regional en el Carril de Subida..... 162

Tabla 135: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida..... 163

Tabla 136: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 164

Tabla 137: Conteo Tiempo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la Servicentro en el Carril de Subida 166

Tabla 138: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 168

Tabla 139: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 168

Tabla 140: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada..... 169

Tabla 141: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 169

Tabla 142: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 170

Tabla 143: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 170

Tabla 144: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada..... 171

Tabla 145: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 171

Tabla 146: Conteo de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 172



Tabla 147: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 172

Tabla 148: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 173

Tabla 149: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 173

Tabla 150: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 174

Tabla 151: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida..... 174

Tabla 152: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida..... 175

Tabla 153: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 175

Tabla 154: Cuento de Usuarios que Suben a un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 176

Tabla 155: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 178

Tabla 156: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 179

Tabla 157: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada 180

Tabla 158: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero del Hospital Regional en el Carril de Bajada..... 181

Tabla 159: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada 182

Tabla 160: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 183

Tabla 161: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero d Marcavalle en el Carril de Bajada..... 184

Tabla 162: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada 185

Tabla 163: Cuento Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida 186



Tabla 164: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 187

Tabla 165: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 188

Tabla 166: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 189

Tabla 167: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida 190

Tabla 168: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero del Hospital Regional en el Carril de Subida..... 191

Tabla 169: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida 192

Tabla 170: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 193

Tabla 171: Conteo Tiempo de Usuarios que bajan de un Bus en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 194

Tabla 172: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 196

Tabla 173: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Amauta en el Carril de Bajada..... 196

Tabla 174: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada..... 197

Tabla 175: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 197

Tabla 176: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada..... 198

Tabla 177: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 198

Tabla 178: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada..... 199

Tabla 179: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada..... 199

Tabla 180: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida..... 200



Tabla 181: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Marcavalle en el Carril de Subida..... 200

Tabla 182: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Magisterio en el Carril de Subida..... 201

Tabla 183: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 201

Tabla 184: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida..... 202

Tabla 185: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida..... 202

Tabla 186: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida..... 203

Tabla 187: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Amauta en el Carril de Subida..... 203

Tabla 188: Conteo Usuarios que están detenidos en el paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 204

Tabla 189: Conteo de Usuarios que no usan el paradero de Servicentro pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 205

Tabla 190: Conteo de Usuarios que no usan el paradero de Amauta pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada..... 206

Tabla 191: Conteo de Usuarios que no usan el paradero de la UNSAAC pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 206

Tabla 192: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Hospital Regional pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 206

Tabla 193: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Manuel Prado pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 207

Tabla 194: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Magisterio pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 207

Tabla 195: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Marcavalle pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 207

Tabla 196: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Santa Úrsula pero que atraviesan por éste en el Carril de Bajada 208

Tabla 197: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Santa Úrsula pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 208



Tabla 198: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Marcavalle pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 208

Tabla 199: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Magisterio pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 209

Tabla 200: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Seminario pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida..... 209

Tabla 201: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Manuel Prado pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 209

Tabla 202: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Hospital Regional pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 210

Tabla 203: Conteo de Usuarios que no usan el paradero de la UNSAAC pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 210

Tabla 204: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Amauta pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida..... 210

Tabla 205: Conteo de Usuarios que no usan el paradero del Servicentro pero que atraviesan por éste en el Carril de Subida 211

Tabla 206: Cuadro Resumen de Volúmenes y Tiempos de los Buses en todos los paraderos 254

Tabla 207: Cuadro Resumen de Volúmenes y Tiempos de los Peatones en todos los Paraderos I..... 255

Tabla 208: Cuadro Resumen de Volúmenes y Tiempos de los Peatones en todos los Paraderos II 256

Tabla 209: Capacidad del Paradero de Servicentro en el Carril de Bajada..... 257

Tabla 210: Capacidad del Paradero de Servicentro en el Carril de Subida..... 257

Tabla 211: Capacidad del Paradero de Amauta en el Carril de Bajada 258

Tabla 212: Capacidad del Paradero de Amauta en el Carril de Subida 258

Tabla 213: Capacidad del Paradero de la UNSAAC en el Carril de Bajada..... 259

Tabla 214: Capacidad del Paradero de la UNSAAC en el Carril de Subida..... 259

Tabla 215: Capacidad del Paradero de Hospital Regional en el Carril de Bajada 260

Tabla 216 Capacidad del Paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida 260

Tabla 217: Capacidad del Paradero de Manuel Prado en el Carril de Bajada 261

Tabla 218: Capacidad del Paradero de Hospital Manuel Prado en el Carril de Subida..... 261

Tabla 219: Capacidad del Paradero de Seminario en el Carril de Subida..... 262

Tabla 220: Capacidad del Paradero de Magisterio en el Carril de Bajada..... 262



Tabla 221: Capacidad del Paradero de Magisterio en el Carril de Subida.....	263
Tabla 222: Capacidad del Paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada	263
Tabla 223: Capacidad del Paradero de Marcavalle en el Carril de Subida	264
Tabla 224: Capacidad del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada	264
Tabla 225: Capacidad del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida	265
Tabla 226: Nivel de Servicio del Paradero.....	265
Tabla 227: Relación Volumen Capacidad paradero expresado en %	265
Tabla 228: Nivel de Servicio del Área de Parada del Paradero	267
Tabla 229: Determinación del Nivel de Servicio Dinámico del Área de Parada del Paradero	268
Tabla 230: Nivel de Servicio del Área de Parada Estático	269
Tabla 231: Nivel de Servicio Estático del Área de espera del Paradero	269
Tabla 232: Angulo de incidencia de los carriles de aceleración y desaceleración.....	270
Tabla 233: Propuestas de medidas de los diseños del Paradero para diferentes números de andenes	272
Tabla 234: Tabla de Simulación para la mejora del Nivel de Servicio de cada paradero.....	273
Tabla 235: Cuadro Resumen de Resultados de los Paraderos de Transporte Público	274

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Identificación del Problema

1.1.1. Descripción del problema

Ubicación Geográfica

Área de Estudio: Avenida de La Cultura

Distrito: Wanchaq

Provincia: Cusco

Región: Cusco

País: Perú

Tramo Inicial: Intersección Avenida de La Cultura con Avenida Mariscal Gamarra:
19L 179451.94, E 8503109.58 (Sentido Ida O-E)

Tramo Final: Intersección Avenida de La Cultura con Avenida Camino Real

19L 181449.26, E 8502590.86 (Sentido Vuelta E-O)

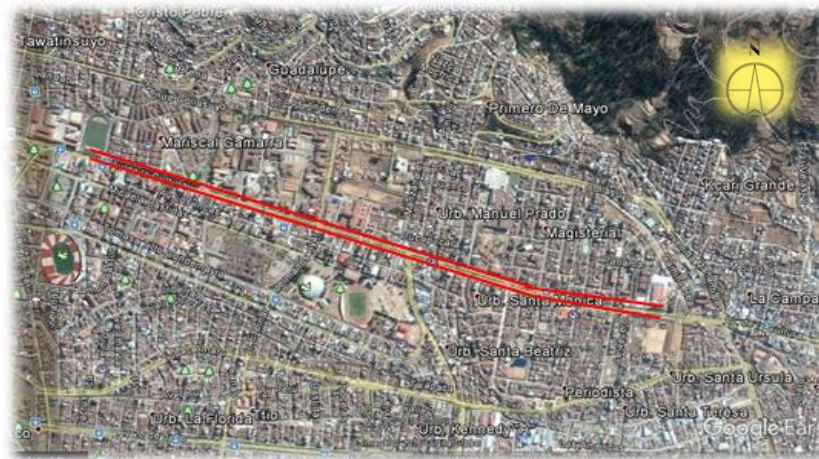


Figura 1: Tramo a estudiar desde el paradero de Servicentro hasta el Paradero de Santa Úrsula

Fuente: Google Maps

El nivel de servicio en los paraderos, en especial en los países no desarrollados constituye un problema permanente y su atención debe ser priorizada, estableciendo medidas sino políticas a fin de que el usuario acceda a un servicio de mejor calidad como que lo merece. Se tiene conocimiento que en Latinoamérica en casos como Colombia, el nivel de servicio en los paraderos ha sido siempre una necesidad para



mejorar ante el crecimiento de la demanda de peatones y en consecuencia un crecimiento en la oferta de buses, optando por planificar nuevos planes para evitar un conflicto vial usuario-bus. En Brasil, especialmente en Curitiba se observa un plan vial y urbano tan óptimo que es un ejemplo de cómo debe funcionar una ciudad en función al sistema de transporte público.

Perú no es ajeno a esta situación, ante el excesivo crecimiento de la población y por ende de usuarios; con la finalidad de mejorar el servicio de transporte urbano, los gobiernos locales de turno de la ciudad del Cusco adoptaron la política de que los transportistas sustituyan sus unidades vehiculares menores con capacidad de quince pasajeros por vehículos de treinta a más personas.

En el caso de Lima se optó por un Sistema de Transporte (BRT) en busca de una mejor calidad, donde los consorcios adquirieron unidades tipo buses articulados, lo cual obligo a la implementación de una infraestructura de paraderos y corredores segregados para un desplazamiento más rápido.

La provincia de Cusco, afronta un crecimiento poblacional muy considerable dando como resultado un aumento del parque automotor, el sistema de transporte público funciona de forma mixta con diversos tipos de vehículos pero que éstos no hacen un buen uso de la infraestructura existente. Se observa que, en los paraderos, por lo general, los buses de transporte público se estacionan antes del paradero y/o fuera del andén ocasionando congestión y obligando al usuario a abordar el vehículo desde la calzada igual que en la operación de desembarco.

Según la CPIT (Corporación Peruana de Ingenieros de Transporte, 2012), el transporte vehicular de la ciudad del Cusco en cuanto a la repartición modal es del 54.9% de los pasajeros se movilizan en transporte público, el cual embarga a los microbús y ómnibus, el 6.22% viaja en taxi, el 30.25% viaja a pie y el 8.63% en otro modo de transporte, según la encuesta de Origen, también se menciona la importancia de optimizar la eficiencia y nivel de servicio de los paraderos en nuestra ciudad.

La Avenida de la Cultura, a partir de la zona de estudio, contiene 06 seis carriles vehiculares, 03 tres carriles de bajada y 03 carriles de subida, de pavimento flexible, tiene un ancho de vía de 43.30 metros, el carril de bajada consta de 08 paraderos de los cuales 06 cuentan con carril exclusivo de parada de buses de transporte público, mientras que los otros 02 no cuentan con carril exclusivo de parada para los buses de transporte

público, el carril de subida tiene 09 paraderos de los cuales 03 no cuentan con carril exclusivo de parada para los buses de transporte público y los 06 restantes si cuentan con carril exclusivo de parada de buses de transporte público, se observa los módulos de los paraderos de transporte público plenamente identificados, señales de No Estacionar, Altura Máxima, Paradero, Taxi, cruceros peatonales, zona rígida y entre otras de acuerdo a las características de las vías y tránsito.



Figura 2: Paradero de Amauta, no cuenta con carril exclusivo para paradero de Transporte Publico



Figura 3: Paradero de Servicentro, si cuenta con carril exclusivo para Paradero de Transporte Publico

1.1.2. Formulación Interrogativa del problema

1.1.2.1. Formulación interrogativa del problema general

¿Cuáles son los niveles de servicio de los paraderos de transporte público de la Avenida de la Cultura?



1.1.2.2. Formulación interrogativa de los problemas específicos

1. ¿Cuál es la variable del nivel de servicio de los paraderos para analizar?
2. ¿Cómo es la operatividad del transporte de los usuarios para los vehículos de transporte público?
3. ¿Qué características de la operatividad son deficientes respecto a la oferta vehicular?

1.2. Justificación e Importancia de la Investigación

1.2.1. Justificación Técnica

En aspecto de ingeniería, la investigación de este tema, conlleva a una medida sobre el uso de los paraderos en la ciudad, sobre todo, un ordenamiento vial a través del cual, el usuario podrá viajar con mayor confort y seguridad.

El uso y aplicación de los cursos del área de Ingeniería de Transportes serán de mucha utilidad en la investigación, debido a los conceptos que dichas asignaturas contienen temas que se usaran en todo momento para la realización del tema.

1.2.2. Justificación Social

Los principales beneficios con la investigación serán los estudiantes e ingenieros de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Gobiernos Locales, Regionales y Ministerios especializados en dicho estudio o similares debido a que aporta como introducción a nuevas soluciones y/o alternativas donde se puede profundizar más su estudio e investigación.

1.2.3. Justificación por Viabilidad

El problema de los paraderos no es únicamente en nuestra ciudad, esto se repite en la mayoría de las ciudades a nivel nacional por lo que es factible desarrollar estudios similares, aplicando los instrumentos de metodología para la obtención de datos e información en campo. El estudio tiene connotación de interés social y en beneficio de un alto porcentaje de la población.

1.2.4. Justificación por Relevancia

Se eligió dicho tema de investigación, debido a que se identificó un déficit en el nivel de servicio de los paraderos de transporte público, especialmente en los paraderos, además de buscar también un sitio adecuado para abordar y desembarcar un vehículo de transporte público



Cabe resultar que dicho tema no se toma importancia hasta el momento, la mejora de la flota de buses de transporte público no es suficiente aun para hacer de nuestra ciudad una donde el usuario y visitante se sienta digno y satisfecho con el servicio que actualmente se presta, tanto en paraderos y buses.

1.3. Limitaciones de la Investigación

- A lo largo de la Avenida de la Cultura, en el carril de bajada, se trabajó desde los tramos del paradero Servicentro hasta el paradero Santa Úrsula por contener en horas punta conflicto peatonal y vehicular.
- Se trabajó en el carril de subida desde el paradero de Santa Úrsula hasta el paradero de Servicentro.
- Se realizó un conteo diario por cada paradero, 03 veces al día durante una semana.
- Se tomó referencias de normas y reglamentos internacionales, debido a que en nuestro país no se cuenta con suficiente información sobre esta.
- Se hará el estudio únicamente en función a los paraderos, mas no en los vehículos.
- La investigación está basada únicamente en la rama de Ingeniería de Transportes.
- La investigación va directo a problemas de flujo vehicular en avenidas principales con un IMD mayor a 2000veh/hora.
- Se investigó los paraderos que tienen un ancho de vereda mayor a 3.00 metros.
- Se investigó los paraderos que tienen un área de función de promedio a 22.00m².
- Se investigó los paraderos que tienen una densidad poblacional mínima de 1hab/m².
- Se investigó los paraderos que tienen un mayor punto crítico de flujo peatonal y vehicular.
- No se analizaron las colas de espera de los buses para el ingreso a los paraderos de transporte público

1.4. Objetivo de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Evaluar y proponer el nivel de servicio de los paraderos, comprendidos entre los tramos de la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar la infraestructura del paradero de los usuarios de transporte publico
- Verificar la operatividad del transporte de los usuarios respecto a los vehículos de transporte publico



- Examinar las características de la vía para la infraestructura del paradero

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Tesis o Investigación Actual

2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional

A. (Godier, 2010) Análisis del Nivel de Servicio Peatonal en la Ciudad de Lima

Es de Goldier 2010, Tesis de Pre-Grado de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú

Descripción de modo peatonal en función a las mediciones de flujo y circulación, ya que provee un análisis objetivo y cuantitativo del funcionamiento de la vía como medio de circulación, pero dicho factor no constituyó uno de un indicador absoluto sobre la calidad del transporte, la valoración en el tránsito peatonal no es muy alta.

Análisis del confort y viabilidad del tránsito peatonal revelaron resultados de medianos a bajos, no hay presencia de elementos que facilitan el desarrollo de actividades peatonales.

Las principales problemáticas que afectan al peatón en los casos de estudio corresponden al aspecto de la seguridad vial, situación que se explica debido a la poca consideración que se le presta a la actividad peatonal en el diseño de la infraestructura

Resultados

Los niveles de servicio son de promedio D, donde los peatones encuentran obstáculos e impedimentos que incrementan su esfuerzo físico, vehículos estacionados ilegalmente, con señalización incompatible con los peatones que ocupan las veredas, veredas incapaces de manejar el volumen normal de movimientos peatonales, los peatones caminan en una fila o caminan por la pista

Con respecto al clima se encuentra un nivel de servicio F, protección frente al clima inadecuado, ventarrones fuertes, sin protección en los paraderos, contando únicamente con bancas, ausencia de grifos de agua potable.

(Benito, 2006) Análisis del Sistema de Transporte Público en la Ciudad de Huancayo, Tesis de Pre-Grado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Recuperar espacio peatonal, lo cual se logrará ampliando las aceras peatonales y reduciendo la sección vial de la Calle Real, para permitir el paso de transporte público solo en dos carriles.



La ciudad de Huancayo al ser una ciudad pequeña puede gestionar la implantación de un sistema de control de radio, dentro de las unidades circulantes y manejar el número de vehículos de transporte público a lo largo del día de acuerdo a la demanda de usuarios.

Para las empresas de taxi actuales se propone darles la posibilidad de ingresar al sistema de transporte público, formando grupos para que con la venta de sus unidades de taxi actuales puedan adquirir una unidad de transporte masivo, de acuerdo a los requerimientos de la empresa gestora de transporte.

Resultados

- Informalidad por falta de control de la Municipalidad de Huancayo, en consecuencia, por la deficiencia técnica para formar nuevas rutas a la falta de presencia de dicha entidad en el sistema de transporte de Huancayo.
- Durante los últimos 12 años se ha podido apreciar el incremento de las unidades de transporte público y de las empresas de taxi que brindan el servicio de manera informal, identificando 03 clases distintas de informalidad.
- Informalidad dentro de las empresas de las empresas de transporte legalmente constituidas
- Empresas que brindan el servicio de transporte público de manera informal.
- Informalidad por la falta de control de la misma Municipalidad de Huancayo

2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional

Diagnóstico Y Diseño De Facilidades Al Transporte Publico,

Tesis de Pre-Grado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas del Departamento de Ingeniería Civil

Universidad de Chile

Autor: Freraut, Rodrigo Fernández Aguilera - Eduardo Valenzuela

Año: 2012

En dicho trabajo de investigación se menciona sobre la poca claridad respecto a las medidas de prioridad al transporte público de superficie que se deben aplicar para mejorar la movilidad en el servicio de buses, es un problema más complejo y que debe ser previamente definido para proporcionar una solución adecuada. Esta investigación aborda brevemente los temas de definición del problema, opciones, diagnóstico y técnicas de apoyo. /Dependiendo de qué

problema se trate, corresponderá hacer los estudios específicos a las opciones mencionadas, si el problema radica en los paraderos, existe un cuerpo de conocimientos establecidos, y basado en investigaciones nacionales y extranjeras al cual recurrir

Aportes

El diseño más simple de paradero es aquel en donde los buses se detienen al borde de la acera, sobre la vía, a pesar de que tal diseño es conveniente para los pasajeros y requiere mínimas maniobras, genera el bloqueo del resto del tráfico durante la detención. Esta característica obliga a considerar este diseño solo cuando la duración de la detención es mínima o cuando el trafico circulante es de baja intensidad.

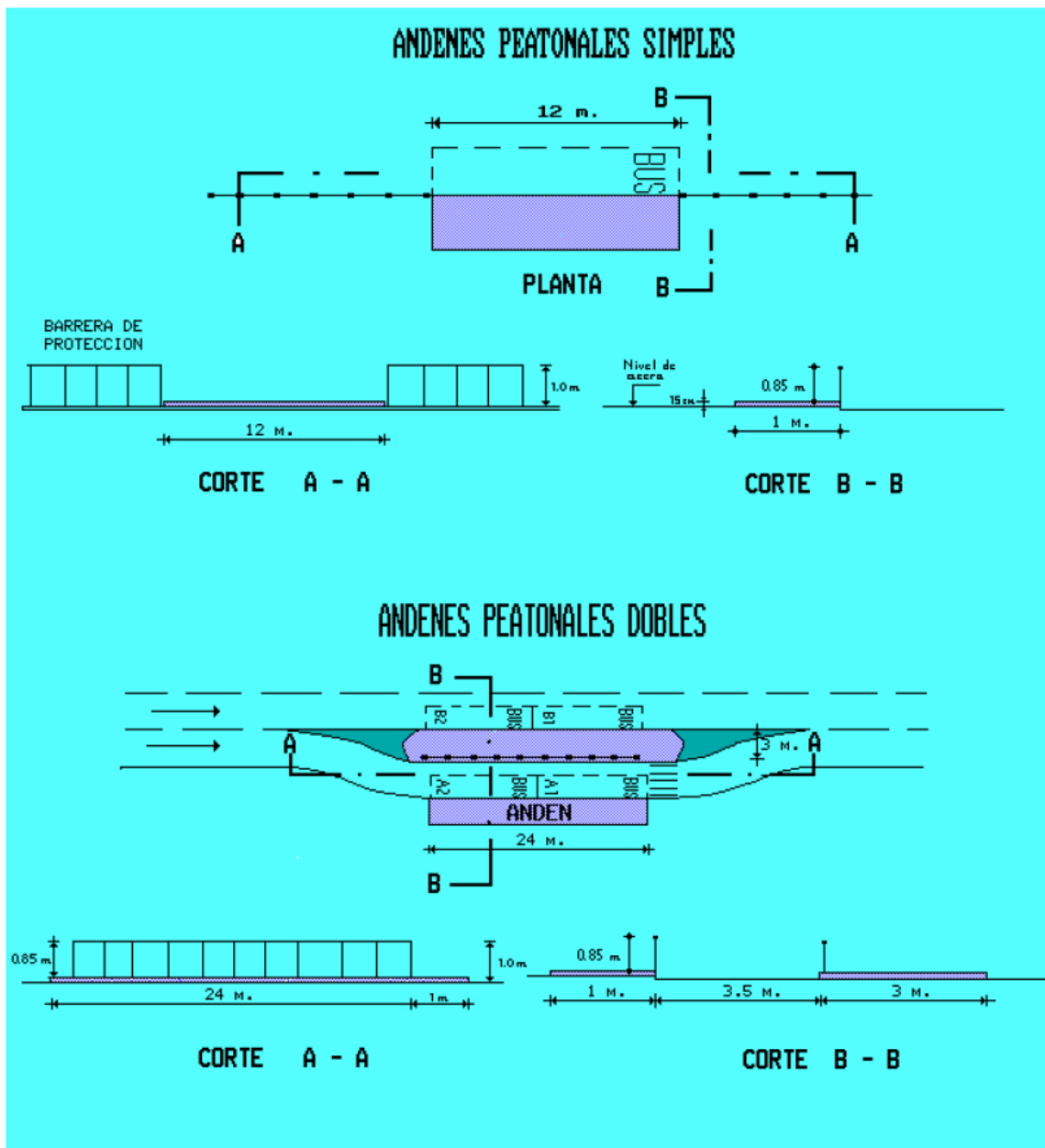


Figura 4: Diseño de paradero con Anden Peatonal Simple y Anden Peatonal Doble

Fuente: (Freraut, 2002)

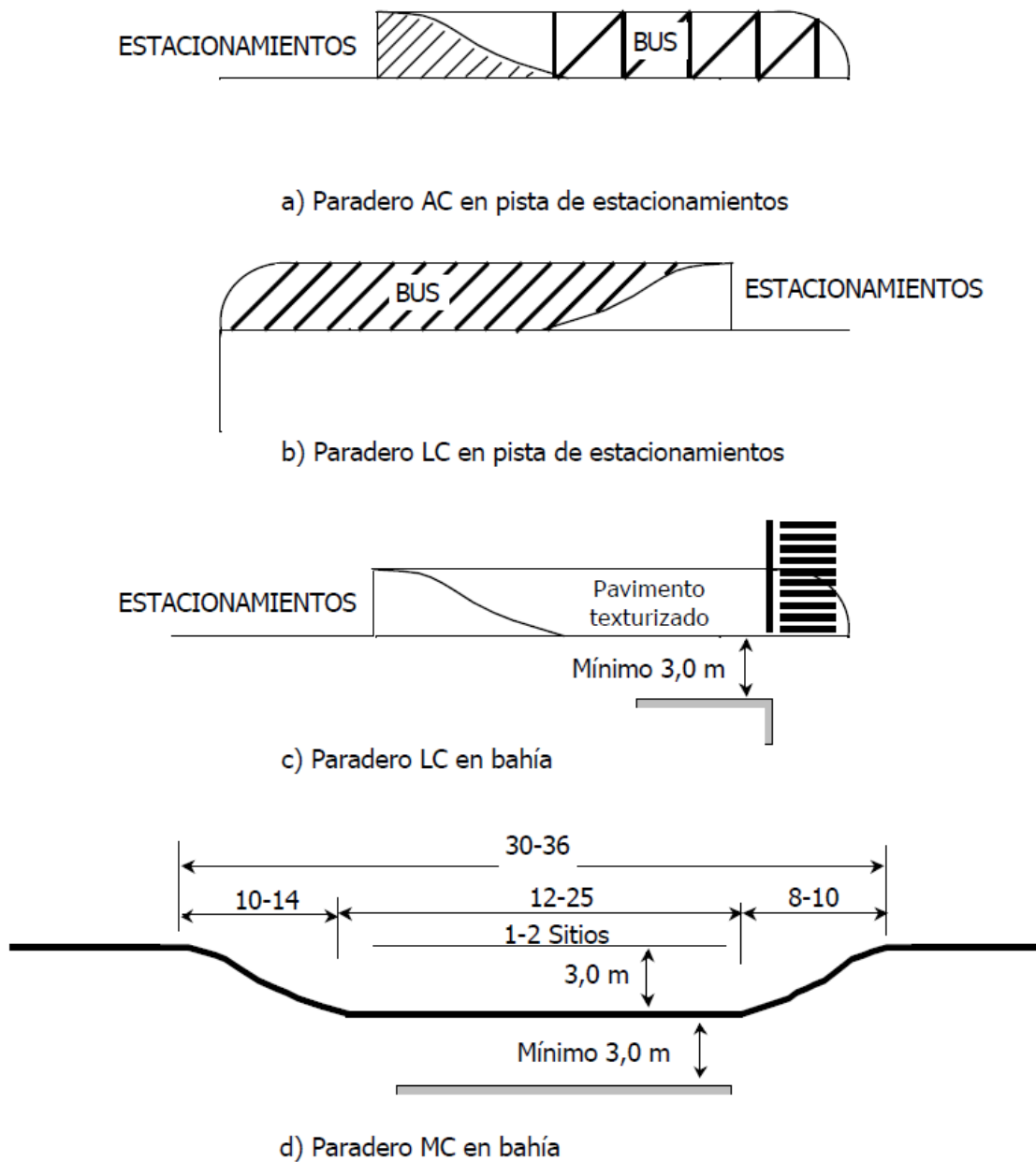


Figura 5: Diseños de Áreas de Parada y Bahías

Fuente: (Freraut, 2002)

1. Diagnóstico de las Tipologías de Paraderos del SITP y Planteamiento de Propuestas de Mejoramiento en Bogotá; Tesis de Pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle. (Rodríguez, 2016)

En el año 2015, el sistema integrado de transporte público SITP de Bogotá tuvo previsto movilizar diariamente cerca de dos millones de personas y establecerse de esta manera en el principal sistema de transporte para los bogotanos. Con su implementación se consideró una



flota de 10.550 vehículos para 450 rutas distribuidas en 13 zonas concesionadas, las cuales contarían con 6.737 paradas de autobuses con el fin de que el sistema opere completamente (SITP, 2016).

A través del SITP se plantea la más alta calidad de aquellos servicios que hoy en día se pueden ofrecer en la capital, dejando de lado un evidente retroceso a lo largo de su historia para llegar a ofrecer un sistema de transporte que facilite su desarrollo y a su vez provea excelentes niveles de servicio, aquellos que merecen con gran necesidad los ciudadanos actualmente. Diversas son las variables que articulan el desarrollo de un mejor servicio tales como la oferta, la tecnología, las comunicaciones y la infraestructura urbana; esta última, fue el eje que abordó el proyecto de investigación, haciendo énfasis en los paraderos y las diferentes tipologías urbanas que se desarrollan hoy en día para Bogotá (Contraloría de Bogotá D.C, 2012).

Los paraderos son estructuras metálicas posicionadas sobre los andenes que deberían cubrir las principales necesidades de los usuarios respecto a accesibilidad, seguridad, comodidad, capacidad de acceso a información del sistema u otros servicios complementarios. Hoy, luego de 3 años de operación el sistema, se evidencian algunas dificultades en aspectos como confort, accesibilidad, información, integración con el espacio urbano, limitaciones de capacidad según el número de usuarios, situaciones que afectan la calidad del servicio y la implementación del SITP

Este trabajo buscó conocer la condición de las diferentes tipologías de paraderos presentes en la ciudad, para lo cual se exploraron diez corredores, donde la afluencia de rutas y la demanda de usuarios eran altas. Se realizó una visita a los paraderos de cada uno de los corredores con el fin de establecer las condiciones en las cuales se encontraban, por medio de un registro fotográfico, al igual que un estudio de altura de sardinel y se analizó la formación de fila de buses en los paraderos de mayor demanda a través de un registro video gráfico.

Como resultado, el estudio plantea acciones de mejoramiento basadas en una revisión de la infraestructura de los paraderos implementada en otras ciudades, propuestas de diseños propios y nuevas opciones de servicios, incluyendo conceptos de sostenibilidad y calidad del servicio a los usuarios. Finalmente, el estudio presenta un plan de negocio de cada propuesta que permita ayudar a la implementación y mantenimiento de la nueva infraestructura

2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes

2.2.1. El Sistema de Transporte

Según, (Zaragoza, 2007), el punto de partida para el análisis del transporte lo representa la identificación del sistema. Así, se pudiera empezar por identificar y caracterizar al Sistema



Mundial De Transporte. Sin embargo, para los fines del presente curso, el sistema que más interesa es el que corresponde al país. En otras palabras, cuando se hable de sistema de transporte se entenderá que nos estamos refiriendo al Sistema Nacional De Transporte, a partir del cual se irán clasificando sus partes, que son todos aquellos componentes físicos y no-físicos, ya sean estructurales operativos o fluentes que al interrelacionarse hacen posible el traslado de las personas y cosas dentro del espacio físico del territorio nacional. Antes de identificar a las partes del sistema nacional de transporte (en adelante SNT), parece necesario definir con mayor precisión lo que significa sector transporte, pues puede usarse como sinónimo del SNT. En efecto, es posible definir el “Sector Transporte” de una economía como el conjunto de instituciones, personas, recursos y servicios que participan de manera directa en la prestación de un servicio que consiste en trasladar personas y bienes. Esta oferta tiene su natural contrapartida en la demanda de tales servicios, por parte de los demás sectores de la economía.

- El transporte urbano es el que se da al interior de las ciudades.
- El transporte suburbano es el que se realiza entre las ciudades y sus suburbios, esto es, las zonas que, por razones político-administrativas o geográficas, no pertenecen directamente a la ciudad, pero están íntimamente ligadas a su vida económica y social, o forman parte de su misma "mancha urbana".
- El transporte interurbano es el que tiene como origen y destino de los viajes a las ciudades.
- El transporte rural es el que se realiza entre zonas no urbanas, aunque el destino final sea alguna ciudad.
- El transporte internacional es el que posibilita la comunicación entre los países.

La diferencia de cada uno de estos tipos de transporte no se limita al ámbito geográfico, aunque sea ello lo que sirva para clasificarlo. Hay diferencias importantes en la tecnología usada, el tipo de productos o de personas que se transportan, y en general la forma como se realiza el transporte. Ello hace necesario introducir nuevas definiciones (medio y modo) que sirvan para caracterizar, esto es, identificar lo más claramente posible, al servicio de transporte que se esté analizando. Se entiende por Medio De Transporte al medio físico por el que transitan los vehículos que son usados para el traslado de las personas y los bienes. Así, pueden distinguirse los siguientes medios: terrestre, aéreo y acuático. Se entiende por Modo De Transporte a las entidades que se caracterizan por una similitud tecnológica, operativa y administrativa. Dicha similitud se traduce en una forma específica de realizar el traslado de las personas y los bienes.



También se indica que (Grisales, 1994), el análisis de Sistemas de Transporte debe apoyarse en las dos premisas básicas siguientes

- El sistema global de transporte de una región debe ser visto como un sistema multimodal simple.
- El análisis del sistema de transporte no puede separarse del análisis del sistema social, económico y político de la región.

Por lo tanto, en el análisis del Sistema Global de Transporte, se deben considerar:

- Todos los modos de transporte
- Todos los elementos del sistema de transporte: las personas, mercancías a ser transportadas; los vehículos en que son transportados; la red de infraestructura sobre la cual son movilizados los vehículos, los pasajeros y la carga, incluyendo las terminales y los puntos de transferencia.
- Todos los movimientos a través del sistema, incluyendo los flujos de pasajeros y mercancías desde todos los orígenes hasta todos los destinos
- El viaje total desde el punto de origen hasta el de su destino en todos los modos y medios, para cada flujo específico.

El sistema de transporte de una región está estrechamente relacionado con su sistema socioeconómico. En efecto, el sistema de transporte usualmente afecta la manera como los sistemas socioeconómicos crecen y cambian y, a su vez, las variaciones en los sistemas socioeconómicos generan cambios en el sistema de transporte

2.2.2. Paradas de Autobús.

Según (Transit Cooperative Research Program, 1999), una parada de autobús es un área donde uno o más autobuses cargan y descargan pasajeros. Consiste en una o más áreas de carga. La capacidad del vehículo en la parada de autobús está relacionada con la capacidad del vehículo de las áreas de carga individuales en la parada, el diseño de la parada de autobús y el número de áreas de carga proporcionadas. Las paradas de autobús fuera de línea proporcionan una mayor capacidad del vehículo que las paradas en línea para un número determinado de áreas de carga, pero en situaciones de tráfico mixto, las velocidades de los autobuses pueden reducirse si los volúmenes de tráfico pesado retrasan la parada de los autobuses. El diseño de las terminales de autobuses y centros de transferencia fuera de la calle conlleva consideraciones adicionales.



También se indica que (Pande, 2016), define las paradas de autobús son la principal interfaz del sistema de tránsito con la calle. La mayoría de los clientes de autobuses caminan hasta las paradas de autobuses, por lo que un buen acceso peatonal es primordial. Además, debido a que muchos clientes hacen viajes de ida y vuelta en autobús, las paradas de autobús en las calles de doble sentido requieren un cruce de calles

Por otra parte, TBR (2013), indica que los paraderos es un área donde los pasajeros esperan, abordan, descienden y transfieren entre unidades de tránsito. Por lo general, se indica mediante signos distintivos y marcas de acera o pavimento y puede proporcionar información de servicio, refugio, asientos o cualquier combinación de estos. Las paradas a menudo son designadas por el servicio que ofrece el modo, por ejemplo, parada de autobús, parada de automóvil.

Además (Janić, 2017), las estaciones de parada de autobús permiten detener los autobuses que realizan el transporte de pasajeros entre sus orígenes y destinos finales. En general, el tamaño y la naturaleza de las estaciones de una parada de autobús pueden ser diferentes, desde una parada de autobús en la carretera con poco espacio en todas las instalaciones para pasajeros hasta la estación de parada de autobús a propósito que ofrece una gama bastante amplia de instalaciones y servicios a los autobuses, sus tripulaciones y los usuarios de los servicios de transporte, los pasajeros y sus acompañantes. En los casos de muy baja intensidad de los autobuses que llegan y salen (vehículos / unidad de tiempo) y de sus pasajeros, la estación de parada en el camino será suficiente para acomodarlos de manera eficiente y efectiva. La estación de autobuses consiste en el área del lado del autobús y el área del lado del usuario / pasajero.

En la cita de (Fernández, 2006), las paradas que se encuentren a la intemperie contarán con cubiertas cerradas por su parte trasera y por el lateral más azotado por el viento. Las paradas contarán con pavimento señalizador, señalización informativa, colores contrastados, bancos y apoyos isquiáticos.

Podría decirse también que (Guest, 2005), una de las principales causas de demora en las áreas urbanas para los autobuses y el tráfico en general es el estacionamiento no considerado cerca de las paradas de autobús. Los autobuses tienen dificultades para acceder a las paradas de autobús y posteriormente reincorporarse al flujo de tráfico. Los pasajeros tienen que recurrir a caminar entre los automóviles estacionados para abordar un autobús. Deben introducirse marcas en las paradas de autobús para ayudar a prevenir la espera y carga obstructiva



Algunos conceptos pertinentes para mejorar el entendimiento de las paradas de autobús (Pande, 2016):

- Según (Pande, 2016), *El bordillo* para el autobús es una extensión de acera que permite que el autobús se detenga dentro de un carril de tráfico. Esta disposición permite que el autobús proceda inmediatamente después de completar el proceso de abordaje y también proporciona espacio de espera adicional para los peatones. En las intersecciones, los bordillos de los autobuses pueden ser parte integral de las extensiones de bordillos para cruces de peatones. También brindan oportunidades para refugios de autobuses, lo que permite al operador de autobuses colocar ambas puertas inmediatamente adyacentes al bordillo. La principal desventaja de un bordillo de autobús, particularmente cuando la calle tiene un carril de viaje en la dirección en que se mueve el autobús, es que el tráfico de vehículos de motor debe esperar mientras los clientes se apilan y abordan.
- Otro autor como (Pande, 2016), *Las bahías* de autobuses, en contraste, son áreas empotradas en la línea de la acera que permiten que los autobuses salgan del flujo de tráfico para recoger y descargar pasajeros. El tráfico de vehículos de motor puede fluir libremente cuando el autobús está en la bahía. Sin embargo, durante los períodos en que hay un tráfico significativo en la calle, los operadores de autobuses pueden tener dificultades para regresar a la corriente de tráfico. Esto puede crear retrasos. Además, las bahías de autobuses reducen el ancho de las aceras y pueden requerir la adquisición del derecho de vía.
- Cabe destacar que (Pande, 2016), la colocación de las paradas de autobús lateralmente dentro de la sección transversal de la calle requiere un equilibrio entre la operación de los autobuses, el tráfico de vehículos motorizados y los peatones. La configuración más común es una parada junto al bordillo de la calle típica denominada dentro de la vía, sin embargo, también existen paradas fuera de la vía:
 - Parada dentro de la vía: Según el TBR (2013), es una estación en la que las unidades de tránsito se detienen en la vía principal o en el carril de circulación. Este es el diseño común, y el término se usa solo para distinguir esta estación de las estaciones fuera del carril.

Es importante también que (Janic´, 2017), implica la provisión de espacio suficiente para que los autobuses se detengan y los pasajeros que desembarquen y embarquen en el corto tiempo.

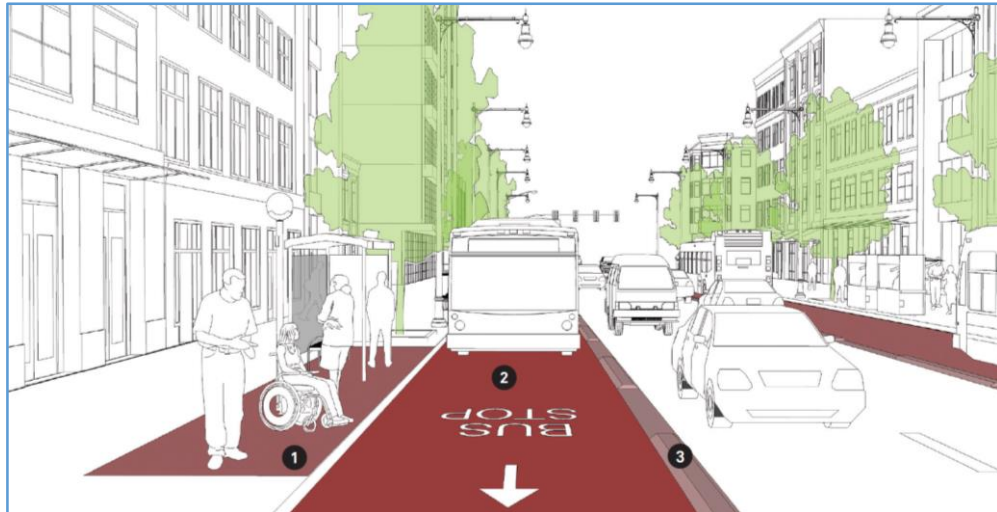


Figura 6: Parada de Bus dentro de la Vía

Fuente: (Bloomberg, 2016)

- Parada fuera de la vía: Según el TBR (2013), es una estación en la que una unidad de tránsito se detiene fuera de la vía principal o del carril de circulación para que otras unidades puedan pasar mientras los pasajeros suben y bajan; Se encuentra en unos pocos sistemas de tránsito de guías y autobuses automatizados.

Para este tipo de caso (Janic', 2017) implica la provisión de espacio suficiente para que los pasajeros esperen la llegada del autobús y para cruzar la parada después de bajar del autobús. Si esta demanda es alta, la estación de parada de autobús fuera del camino será necesaria para acomodar a los autobuses y pasajeros de manera eficiente al no causar la congestión del tráfico.

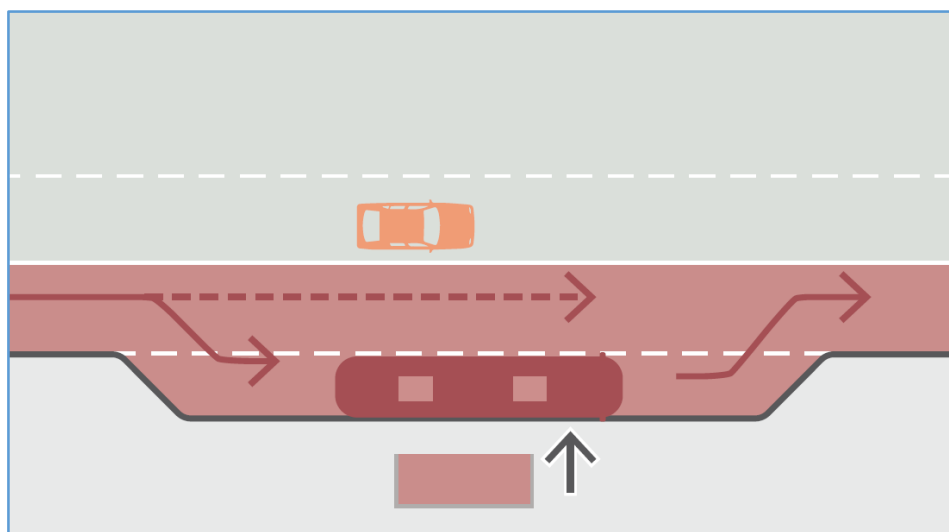


Figura 7: Parada de Bus Fuera de la Vía

Fuente: (Bloomberg, 2016)

Según (Fernández, 2006), la localización en la vía pública de las paradas de autobuses urbanos se dispondrá de manera que no constituya obstáculo para el tránsito peatonal.

Además indica también que (Mike Slinn, 2005), el posicionamiento de las paradas de autobús a menudo es dictado por aspectos prácticos como evitar bancos y oficinas de correos, donde se requiere espacio para entregas especiales, y evitar la creación de líneas de visión deficientes para el tráfico lateral. Las ubicaciones de las paradas de autobús no deben bloquear indebidamente el tráfico general y, por este motivo, es posible que deban contar con bahías de bus de medio ancho (1,5 metros) que brindan más espacio para el tráfico general, al mismo tiempo que permiten un fácil acceso y salida para los autobuses hacia y desde la carretera principal. calzada. Las paradas de autobús también deben colocarse para facilitar el intercambio entre rutas. La reubicación de la parada de autobús no debe realizarse a la ligera, ya que se puede alterar el espaciado de la parada cuidadosamente dispuesto. Una reubicación poco considerada puede llevar a distancias excesivamente largas o cortas entre paradas. Además, se habrán colocado algunas paradas para proporcionar un intercambio entre las rutas de autobuses que se cruzan u otros servicios de transporte público.

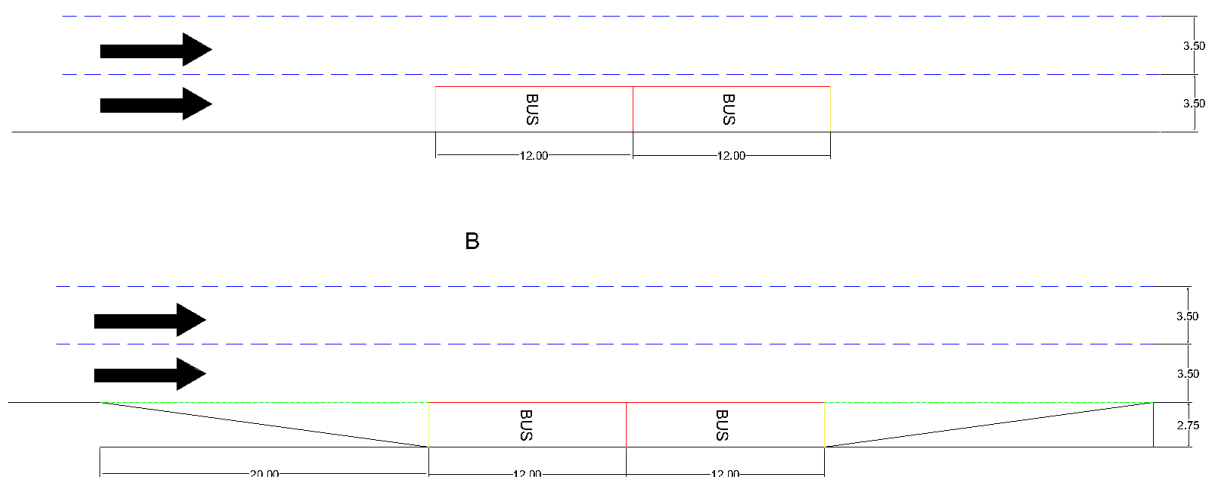


Figura 8: Paraderos en Sitios Múltiples *con propuesta de diseño vista en planta*

Fuente: (Freraut, 2002)

Otro autor que también define las paradas de bus es (Dextre, 2011), el cual define Una estación de transporte público es un tipo particular de estación de transferencia destinada al encuentro

entre pasajeros y vehículos de transporte público. Ejemplos de estaciones de transporte público son estaciones de trenes o metro, paraderos de buses, terminales de taxis. Para un sistema de transporte público dado, los objetivos de una estación son (Fernández, 2001):

- Ayudar a la accesibilidad (encontrarse con el sistema)
- Proporcionar acceso (entrar y salir de los vehículos); y
- Facilitar el desplazamiento (circulación de vehículo)

Dado que estamos estudiando el tráfico de vehículos por las calles, se tomará como ejemplo de estación de transporte público a los paraderos de buses. No obstante, la discusión sobre su capacidad es igualmente válida para estaciones de trenes, metros o tranvías; así como paraderos de taxis y taxis colectivos.

Para calcular la capacidad de un dispositivo vial llamado paradero de buses, es necesario formalizar sus componentes. Un paradero de buses puede definirse como un espacio de la plataforma vial compuesto por un área de paradera y un andén.

2.2.3. Andenes y Áreas de Parada

El área de parada es el lugar de la plataforma vial destinada a la detención de los vehículos.

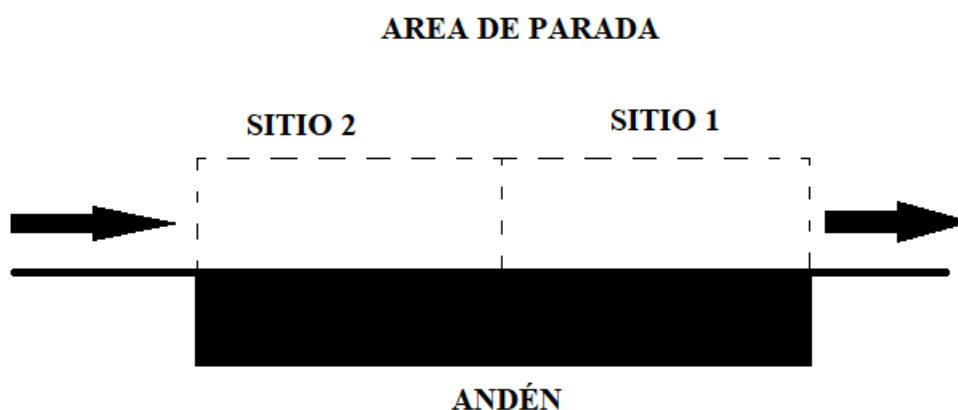


Figura 9: Componentes de un Paradero de Buses

Fuente: (Dextre, 2011)

Se ubica sobre la calzada, o en una bahía, y puede estar compuesto de uno o más lugares de detención o sitios. El andén es el lugar de la plataforma vial destinado a la espera de los pasajeros y es donde las operaciones de transferencia tienen lugar. Puede ser parte de la vereda

u otro espacio especialmente acondicionado, como isla peatonal. El andén tendrá, al menos, el mismo largo del área de parada.

Andenes y áreas de parada pueden acomodarse en distintas en distintas disposiciones para atender la demanda. Si el flujo de buses y la demanda de pasajeros son bajos, bastará un para simple, como el de la figura 2.19 compuesto por un andén y un área de parada con uno o más sitios. Por el contrario, si el flujo y la demanda son mayores, se requerirá de un paradero dividido, compuesto por más de un área de parada con sus respectivos andenes. Cada uno de estos se denominará subparaderos.

Se muestra en la siguiente figura un paradero dividido en línea, compuesto por dos subparaderos. La hipótesis de diseños es que cada uno funcionara independientemente del otro, duplicando la capacidad de todo el arreglo.

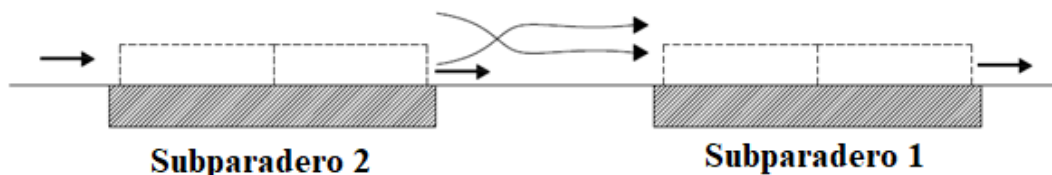


Figura 10: Paradero Dividido en Línea

(Dextre, 2011)

Como los paraderos divididos se componen de paraderos simples, bastara conocer la capacidad de un paradero simple para obtener, por adición la capacidad de uno dividido. Se ha desarrollado dos tipos de modelos para el cálculo de capacidad de paraderos simples: Formula analíticas y modelos de simulación (Planzer, 2002). A continuación, se verá un ejemplo de cada uno.

2.2.4. Capacidad de un Paradero

El Highway Capacity Manual (HCM) ha dedicado desde su primera versión, en 1965, un capítulo al cálculo de capacidad de paraderos de buses. La versión 2000 del HCM proporciona la siguiente ecuación (TRB,2000):

$$QN = \frac{3600 \left(\frac{g}{C}\right) Neb}{\tau c + \left(\frac{g}{C}\right) td + ZaCv\tau d}$$

Donde:



- QN = Capacidad de un paradero de N sitios [bus/h]
- g = Verde efectivo del semáforo aguas abajo del paradero, si existe[s]
- C = tiempo de ciclo del semáforo aguas abajo [s]
- N_{eb} = Numero de efectivo de sitios
- t_c = Tiempo de despeje del paradero entre buses sucesivos [s]
- t_d = Tiempo promedio de transferencia de pasajeros [s]
- C_v = coeficiente de variación de t_d
- Z_a = abscisa de la curva normal, asociada con una probabilidad a que se forme cola aguas arriba del paradero (probabilidad de falla)

Los valores de los parámetros de la formula anterior son los siguientes (TRB, 2000):

- Si no hay semáforo aguas abajo, $(g/C) = 1,0$
- El tiempo de despeje t_c varía entre 10 y 15 segundos
- C_v varía entre 0,4 y 0,8; en ausencia de datos, usar 0,6
- Valores de Z_a se muestran en la tabla 2.9
- El numero efectivo de sitios N^{eb} se encuentra en la tabla

Tabla 1: Valores de Z_a para distintas probabilidades de falla de un Paradero

a%	1.0	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	50
Z_a	2.330	1.960	1.645	1.440	1.280	1.040	0.840	0.675	0.525	0.000

(Dextre, 2011)

Una interpretación de la probabilidad de la falla es el porcentaje del tiempo en que habrá un bus en la cola de entrada del paradero. El HCM del año 2000 sugiere usar una probabilidad de falla de diseño de 7, 5 a 15% en paraderos ubicados en el centro de la ciudad.

Para paraderos en bahías, se recomienda una probabilidad de falla de no más de 2,5%. Sin embargo, el HCM acota que, bajo circunstancias normales, la capacidad ocurre para un el 25% de probabilidad de falla, o sea, para calcular la capacidad del paradero debe usarse $Z_a=0,675$.

Tabla 2: Eficiencia de sitios linealmente dispuestos en paraderos

N° de sitios	Sin adelantar en paradero		Adelantamiento en paradero	
	Eficiente (%)	N ^{eb}	Eficiencia (%)	N ^{eb}
1	100	1,00	100	1,00
2	85	1,85	85	1,85
3	60	2,45	75	2,60
4	20	2,65	65	3,25
5	5	2,70	50	3,75

(Dextre, 2011)

La tabla explica que, dentro de un paradero de un sitio, este se ocupa en un 100%, sin embargo, si se adiciona un segundo sitio, su eficiencia disminuiría al 85%, producto de las obstrucciones que provocan los vehículos del primero sitio y así sucesivamente. Este efecto, no obstante, es menos pronunciado si los buses que aún están detenidos. Los valores de esta tabla están basados en experiencias recogidos por el Port Authority of New York y el New Jersey's Midtown Terminal. El HCM establece que, en otro tipo de dispositivos, los sitios son 100% efectivos en el paralelo o en dientes de sierra)

Por su parte, el tiempo de transferencia de pasajeros t_d es el tiempo durante el cual el bus permanece detenido para operaciones de subida y bajada de pasajeros. Depende de la cantidad de pasajeros que se transfiere y de la rapidez con la que se haga. El modelo que propone el HCM para estimarlo es el siguiente:

$$t_d = P_a t_a + P_b t_b + t_{oc}$$

Donde:

- P_a = número de pasajeros que baja en bus por la puerta más usada en los 15 min. Punta
- t_a = tiempo de bajada de un pasajero (s/pax)
- P_b = número de pasajeros que suben en un bus por la puerta más usada en los 15min
- t_b = tiempo de subida de un pasajero (s/pax)
- t_{oc} = tiempo de apertura y cierra puertas (s)

Los parámetros de esta ecuación son t_{oc} , t_a y t_b , el HCM ofrece una variedad de valores de estos parámetros según el número de puertas y forma de pago. Considerando todas las combinaciones de casos, sus rangos son:

- t_{oc} : 2 a 5 segundos
- t_a : 0.4 a 2.9 segundos por pasajero
- t_b : 0.5 a 4.1 segundos por pasajero

2.2.5. Ubicación de la Parada de un Autobús

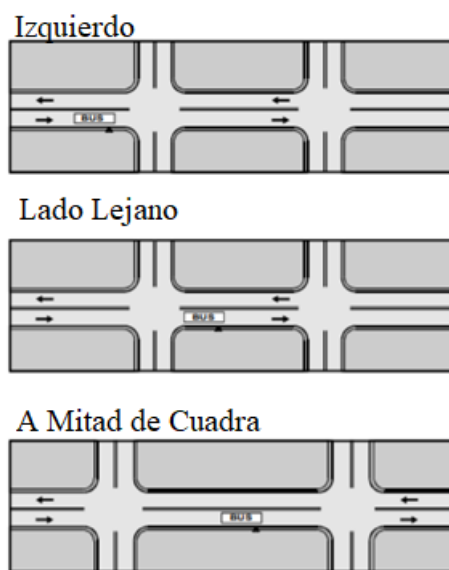


Figura 11: Ubicaciones de Una Parada de Autobús de la Calle

Fuente: (Transit Cooperative Research Program, 1999)

Según, (Transit Cooperative Research Program, 1999), en ocasiones, las paradas de autobuses especiales se ubican a lo largo de los derechos de paso de las autopistas, generalmente en los intercambios o en las carreteras paralelas. Ejemplos incluyen paradas en el condado de Marin, California y en Seattle, donde se les conoce como "paradas de aviador". Estas paradas se utilizan para reducir el tiempo de viaje de los autobuses al eliminar las demoras asociadas con la salida y la reentrada en las autopistas. Las paradas de las autopistas deben ubicarse lejos de los carriles de circulación principales y deben proporcionarse carriles adecuados de aceleración y desaceleración. Para tener éxito, el acceso peatonal atractivo y bien diseñado a la parada es esencial.



También se indica que (Transit Cooperative Research Program, 1999), la ubicación de la parada de autobús influye en la capacidad del vehículo, especialmente cuando se permite que los vehículos de pasajeros giren a la derecha desde el carril de la acera (como es el caso en la mayoría de las situaciones, a excepción de ciertos tipos de carriles exclusivos para autobuses). Las paradas en el extremo lejano tienen el menor efecto en la capacidad (cuando los autobuses pueden usar un carril adyacente para evitar las colas de giro a la derecha), seguidas de paradas a mitad de cuadra y paradas en el lado cercano.

Sin embargo, la capacidad del vehículo no es el único factor que debe considerarse al seleccionar una ubicación de parada de autobús. Los posibles conflictos con otros vehículos que operan en la calle, las oportunidades de transferencia, las distancias que los pasajeros deben caminar hacia y desde la parada de autobús, la ubicación de los generadores de pasajeros, la señalización, la ubicación de la calzada, las obstrucciones físicas y la posibilidad de implementar medidas preferenciales de tránsito también deben ser considerado. Por ejemplo, las paradas de lado cercano son preferibles cuando se permite el estacionamiento en la acera, ya que hay más espacio para que los autobuses vuelvan a ingresar al carril de tránsito móvil. También son deseables en las intersecciones donde los autobuses giran a la derecha y en las intersecciones con calles de un solo sentido que se mueven de derecha a izquierda. Donde los autobuses operan en el carril de la acera y / o el tráfico que gira a la derecha es intenso, son preferibles las paradas en el otro extremo. Las paradas del lado lejano también se usan en las intersecciones donde los autobuses giran a la izquierda y en las intersecciones con calles de un solo sentido que se mueven de izquierda a derecha.

Las paradas de media cuadra se suelen usar solo en los principales generadores de pasajeros o donde no hay espacio suficiente en las intersecciones adyacentes.

Tabla 3: Comparación de ubicación de parada de autobús en la calle

UBICACIÓN	Ventajas	Desventajas
Lado lejano	<ul style="list-style-type: none">• Minimiza los conflictos entre vehículos con giro a la derecha y autobuses.• Proporciona capacidad de giro a la derecha adicional al hacer que el carril de la acera esté disponible para el tráfico.• Minimiza los problemas de la distancia visual en los enfoques de intersección• Anima a los peatones a cruzar detrás del autobús• Crea distancias de desaceleración más cortas para los autobuses, ya que la intersección se puede usar para desacelerar• Los autobuses pueden aprovechar las brechas en el flujo de tráfico creado en las intersecciones señalizadas	<ul style="list-style-type: none">• Puede resultar en el bloqueo de las intersecciones durante los períodos pico por autobuses detenidos• Puede oscurecer la distancia de visión para cruzar vehículos• Puede aumentar los problemas de distancia visual para cruzar peatones• Puede hacer que un autobús se detenga en el lado opuesto después de detenerse para una luz roja, interfiriendo con las operaciones del autobús y todo el resto del tráfico• Puede aumentar el número de choques en la parte trasera, ya que los conductores no esperan que los autobuses paren nuevamente después de detenerse en un semáforo en rojo• Podría resultar en tráfico en cola en la intersección cuando un autobús se detiene en el carril de viaje
Izquierdo	<ul style="list-style-type: none">• Minimiza las interferencias cuando el tráfico es pesado en el lado opuesto de la intersección	Aumenta los conflictos con los vehículos que giran a la derecha.



	<ul style="list-style-type: none"> • Permite a los pasajeros acceder a los autobuses más cercanos al cruce peatonal • Ancho de intersección disponible para que el autobús se aleje del bordillo • Elimina el potencial de doble parada • Permite a los pasajeros subir y bajar mientras el autobús se detiene por una luz roja • Permite al conductor buscar el tráfico que se aproxima, incluidos otros autobuses con posibles pasajeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede provocar que los autobuses parados oculten los dispositivos de control de tráfico en las aceras y crucen a los peatones • Puede oscurecer la distancia de visión para los vehículos de calle lateral detenidos a la derecha del autobús • Aumenta los problemas de distancia visual para cruzar peatones.
Mitad de Cuadra	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza los problemas de distancia visual para vehículos y peatones. • Puede dar lugar a que las áreas de espera de pasajeros experimenten menos congestión peatonal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere distancia adicional sin restricciones de estacionamiento • Alienta a los pasajeros a cruzar la calle a media cuadra (jay-walking) • Aumenta la distancia a pie para los pasajeros que cruzan en las intersecciones.

Fuente: (Transit Cooperative Research Program, 1999)

2.2.6. Estación de Transferencia

Para (Dextre, 2011), una estación de transferencia es el lugar de encuentro entre objetos de transporte (carga o pasajeros) y modos de transporte (vehículo) para que los objetos sean cargados y/o descargados (transferidos) hacia y desde los vehículos, ejemplos de estaciones de transferencia son puertos, aeropuertos, estaciones de ferrocarriles, paraderos de buses, terminales de taxis.

La capacidad de una estación de transferencia puede medirse desde dos perspectivas. Una es la máxima cantidad de objetos que pueden ser transferidos en la estación por unidad de tiempo; por ejemplo, el aeropuerto Heathrow, de Londres, transfiere casi 60 millones de pasajeros por año. Desde la perspectiva de la circulación de vehículos, por su puerto, la capacidad es la máxima cantidad de vehículos que puede ser atendido por unidad de tiempo.

En el estudio de la capacidad de intersecciones se definió la capacidad como el máximo número de vehículos por unidad de tiempo que se puede descargar desde una cola.

Al descargarse, los vehículos ingresan al área común llamada intersecciones se definió la capacidad como el máximo número de vehículos por unidad de tiempo que se puede descargar desde una cola.

Al descargarse, los vehículos ingresan al área común llamada intersección. Luego la capacidad de una intersección se puede definir también como la máxima cantidad de vehículos por unidad de tiempo que puede entrar a la intersección. Similarmente, se puede definir la capacidad de tráfico de una estación de transferencia como la máxima cantidad de vehículos que puede entrar a la estación por unidad de tiempo.

La siguiente relación permite estimar esta capacidad

$$QE = \frac{3600\alpha N}{t_0}$$

Donde:

QE= Capacidad de tráfico por la estación [veh/h]

N= Número de lugares de carga y descargas o sitios

t₀= Tiempo promedio que la estación está ocupada o tiempo de ocupación [s]

α= Proporción del tiempo que los sitios están disponibles

La capacidad de una estación depende entonces de las variables N, α y t₀. A su vez, el número de sitios N lo determina el espacio disponible en el emplazamiento de la estación.

La disponibilidad α de estos es función de la forma como opera la estación (asignación de vehículos a sitios) y de condiciones externas (estado del tiempo, condiciones de tráfico en los alrededores). Por última, el tiempo de ocupación t₀ depende de:

- El tipo de vehículos que hacen la transferencia



- El tipo de objetos que se transfiere
- La cantidad de objetivos que se transfiere

2.2.7. Carril de Desaceleración

Para (Ospina, 2002), se emplean cuando se presenta una salida de la vía principal a una secundaria permitiendo que los vehículos disminuyan su velocidad de forma gradual hasta obtener la velocidad de la vía secundaria sin crear interferencia a los vehículos que continúan por la principal. Existen dos tipos, el directo y el paralelo, siendo más aconsejable el primero ya que se acomoda mejor a la trayectoria de los vehículos.

Las dimensiones de un carril de desaceleración dependen de la velocidad de la vía principal y la secundaria. Los valores se indican en la siguiente imagen.

También se indica que (Sierra, 2015) los carriles de desaceleración se dan en las intersecciones y enlaces para permitir un salida vehículo apartarse de los carriles a través de la velocidad del 85° percentil de los carriles a través y desacelerar a una parada, o la velocidad del 85° percentil de la intersección del camino, lo que sea apropiado para las circunstancias. En las intersecciones, el carril de desaceleración puede colocarse a la derecha o la izquierda de los carriles a través, dependiendo del tipo de vuelta que se efectúa. En los intercambios, es preferible que la salida sea del lado izquierdo para mayoría de ramas y el carril de desaceleración será por lo tanto a la izquierda en la mayoría de los casos

2.2.8. Carril de Aceleración

Para (Ospina, 2002), son necesarios cuando se accede desde una vía secundaria a una vía principal de modo que el vehículo que ingresa pueda hacerlo a una velocidad apropiada sin crear interferencia sobre los vehículos que circulan por la vía principal. Cuando no existe carril de aceleración la mayoría de vehículos deben ingresar con velocidad cero y desarrollar la velocidad apropiada para la vía sobre esta misma lo que puede generar accidentes si no se cuenta además con una buena visibilidad.

También se indica que (Sierra, 2015), los carriles de aceleración se dan en las intersecciones e intercambios para permitir que un vehículo entrando el tránsito de acceso a la corriente a una velocidad de acercamiento o igual a la velocidad del 85° percentil del tránsito a través de. Normalmente son paralelo a y contiguos con el carril a través con abocinamientos apropiados en el punto de entrada. Carriles de aceleración son casi siempre en el lado izquierdo de los



carriles a través, aunque en determinadas circunstancias, puede ser a la derecha (intersecciones de gaviota, ramas de entrada directa en intercambios)

2.2.9. Requisitos del Área de Carga del Autobús

Según, (Transit Cooperative Research Program, 1999), los factores clave que influyen en la cantidad de áreas de carga que se requieren en una parada de autobús son los siguientes:

- Volúmenes de bus. La cantidad de autobuses que están programados para usar una parada de autobús durante una hora afecta directamente la cantidad de autobuses que pueden necesitar usar la parada a una hora determinada. Si no hay suficientes áreas de carga disponibles, los autobuses harán cola detrás de la parada, disminuyendo la capacidad de su vehículo. En esta situación, los tiempos de viaje de los pasajeros aumentarán y la confiabilidad a tiempo experimentada por los pasajeros disminuirá, lo que afectará negativamente la calidad del servicio.
- Probabilidad de formación de la cola. La probabilidad de que se formen colas de autobuses en una parada de autobús, conocida como tasa de fallas, es un factor de diseño que debe considerarse al dimensionar una parada de autobús.
- Diseño del área de carga. Los diseños de áreas de carga que no sean lineales (diente de sierra, transmisión, etc.) son 100% efectivos: la capacidad del vehículo en la parada de autobús es igual al número de áreas de carga por la capacidad de cada área de carga, ya que los autobuses pueden maniobrar dentro y fuera de la Áreas de carga independientes de otros buses. Las áreas de carga lineal, por otro lado, tienen una eficacia decreciente a medida que aumenta el número de áreas de carga, ya que no es probable que las áreas de carga se utilicen por igual. Los autobuses también pueden demorarse en entrar o salir de un área de carga lineal por autobuses detenidos en áreas de carga adyacentes.
- Temporización de la señal de tráfico. La cantidad de tiempo verde provisto en una calle en la que operan los autobuses afecta la cantidad máxima de autobuses que podrían llegar a una parada de autobús durante una hora.

2.2.10. Peatón

Según (Grisales, 1994), se puede considerar como peatón potencial a la población en general, desde personas de un año hasta de cien años, prácticamente todos somos peatones, por lo tanto, a todos nos interesa este aspecto, también puede decirse el número de peatones en un país equivale al censo de la población. El peatón no se ha asimilado al medio; en general, aún no ha comprendido lo que significa el transporte automotor, en las actividades comunes del peatón en

las calles, en la vida diaria, sigue existiendo una situación anormal. A semejanza con los servicios para vehículos se puede establecer un Nivel de Servicio para el tránsito de peatones. Según datos aportados en la Reunión Regional de la Federación Internacional de Carreteras, en Buenos Aires, Argentina, en 1980, se pueden considerar los valores mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 4: Nivel de Servicio para Tránsito Peatonal

Nivel de Servicio	Volumen de Servicio (peatón/min/m)	m ² por Peatón	Velocidad Mínima de Operación (Km/hr)
A	22	3.5	4.6
B	30	2.5	4.5
C	46	1.5	4.1
D	62	1	3.7
E	81	0.5	2.4
F	Variable	<0.5	<2.4

Fuente: (Federacion Regional de Carreteras, 1980)

Sin embargo se menciona que, (Ministerio del Interior - Direccion General de Tráfico, 2014) , un peatón es la persona que, sin ser conductor, transita a pie por las vías públicas. También se consideran peatones los que empujan cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones o las personas con movilidad reducida que circulan al paso con una silla de ruedas con motor o sin él.

2.2.10.1. Normas Generales De Circulación De Peatones Por La Vía Pública

Según, (Ministerio del Interior - Direccion General de Tráfico, 2014), los peatones deberán circular siempre por el centro de las aceras, ni muy pegados al borde de la calzada, para evitar ser atropellados por algún vehículo, ni muy pegados a las casas, por si hubiera entradas o salidas de garajes. Tampoco caminarán por el bordillo ni invadirán nunca la calzada, salvo para cruzarla. Si la calle por la que se camina no tuviera acera o existiese algún obstáculo y fuera totalmente imprescindible pasar por ese tramo, se circulará lo más pegado posible a la pared y a ser posible de cara al tráfico, de esta forma se podrá ver de frente a los vehículos que se aproximan.



Los niños pequeños deben ir siempre de la mano de los adultos, procurando que jueguen o conduzcan triciclos o bicicletas en lugares cerrados al tráfico y nunca en la calzada. Los adultos deben tener especial cuidado cuando los niños jueguen a la pelota ya que ésta se le puede ir a la calzada y la natural tendencia de los niños a correr detrás de ella, hace que esta situación sea muy peligrosa. Se les debe insistir en que no vayan a por ella y que esperen a que un agente del tráfico o una persona mayor se la recoja. No se deben llevar animales sueltos, pueden escaparse y producir situaciones de peligro para otros usuarios de la vía pública.

2.2.10.2. Circulación de Peatones Por las Vías Urbanas

Según, (Ministerio del Interior - Dirección General de Tráfico, 2014), como ya hemos explicado anteriormente, los peatones en ciudad deben circular por las aceras, pero en algunas ocasiones es necesario cruzar al otro lado de la calle. Vamos a estudiar ahora cómo se debe hacer para no ser atropellados por ningún vehículo que circule por la calzada.

Tabla 5: Nivel de Servicio Para las Áreas de Espera en un Paradero

Nivel de Servicio	Area Peatonal Media (M ²)	Distancia Promedio entre Personas (M)	Descripción
A	1.2	1.2	Permanente y libre circulación a través de las colas. Área sin molestar a los demás dentro de la cola.
B	0.9 - 1.2	1.1 - 1.2	La circulación en pie y parcialmente restringida para evitar molestar a otros dentro de la cola es posible
C	0.7 - 0.9	0.9 - 1.1	La circulación de pie y restringida a través del área de colas perturbando a otros es posible; Esta densidad está dentro del rango de comodidad personal.
D	0.3 – 0.7	0.6 – 0.9	Estar de pie sin tocar es imposible; la circulación está severamente restringida dentro de la cola y el movimiento hacia adelante solo es posible como grupo; largo plazo esperando en esta densidad es incómoda.
E	0.2 – 0.3	≤ 0.6	Permanecer en contacto físico con otros es inevitable; la circulación dentro de la cola no es posible; hacer cola en esta densidad solo se puede mantener por un corto período de tiempo sin serias molestias
F	≤ 0.2	Contacto muy cercano	Prácticamente todas las personas dentro de la cola están en contacto físico directo con otros; esta densidad es extremadamente incómoda; ningún movimiento es posible dentro de la cola; El potencial para el pánico existe.

Fuente: (Transit Cooperative Research Program, 1999)



2.2.11. Niveles De Servicio

Según (Transportation Research Board, 2010), esta categoría es una medida general que integra a todas las características del servicio de transporte que afectan al usuario. Este concepto es por mucho más complejo que el utilizado en el caso de las vialidades ya que incluye aspectos del desempeño que afectan al usuario como lo son los relativos a la velocidad de operación, a la confiabilidad y a la seguridad del sistema. A su vez, aspectos referentes a la calidad del servicio –en gran parte cualitativos– tales como: la cobertura adecuada de la red, la limpieza y estética de las unidades, los itinerarios convenientes y publicados, los vehículos adecuados y la presencia de servicios rápidos, frecuentes y confiables son aspectos que permiten lograr mejores niveles de servicio. Se debe tener presente que la velocidad se encuentra influenciada no solamente por el número de usuarios que utilizan una ruta de transporte sino en un mayor grado por la frecuencia de paradas y tiempos de abordaje, las interferencias del tránsito y el diseño y confinamiento. del derecho de vía. Finalmente, otro aspecto que indirectamente afecta el nivel de servicio que se presta es el nivel tarifario que se presenta en el sistema.

Desde un punto de vista de la capacidad existen dos aspectos relativos al nivel de servicio que deben considerarse: uno es el número de pasajeros por unidad de transporte y el otro es el número de vehículos por hora, los cuales deben ser reflejados por los criterios relacionados de la capacidad con los niveles de servicio. La Figura 7 muestra la naturaleza bidimensional del problema de la capacidad del transporte público urbano. De esta figura se puede observar que se pueden operar muchas unidades, cada una de ellas transportando pocos pasajeros (Zona 2). Desde el enfoque de la capacidad vial, el número de vehículos puede estar cercanos a la capacidad de la vía, aun cuando operaran casi vacíos. Por otra parte, unas cuantas unidades pueden ir saturadas (Zona 2) lo que representa un nivel de servicio bajo desde el punto de vista de la comodidad del usuario. A su vez, los tiempos de espera demasiado largos pueden afectar el nivel de servicio esperado. Finalmente, el nivel de servicio para el diseño de los transportes públicos se ubica en el punto donde se operan un gran número de unidades cada una de ellas con niveles de carga cercanos a la saturación (Zona 3).

Se sostiene también que en (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017) esta medida integra a todas las características del servicio de transporte que afectan al usuario. Este concepto es por mucho más complejo que el utilizado en vialidades ya que incluye aspectos de desempeño que afectan al usuario como son los relativos a la velocidad de operación, a la confiabilidad, seguridad del sistema, tiempos de espera. Por otro lado, hay aspectos referentes a la calidad del servicio (en gran parte cualitativos) tales como: cobertura adecuada de la red,

limpieza y estética de las unidades, itinerarios convenientes y publicados (información), vehículos adecuados (accesibilidad), trato de los conductores, servicios rápidos, frecuentes y confiables. Todos estos aspectos mejoran el nivel de servicio. La velocidad se encuentra influenciada por el número de usuarios, la ruta, frecuencia de paradas, tiempos de abordaje, interferencias del tránsito, diseño y confinamiento del derecho de vía.

Desde el punto de vista de la capacidad existen dos aspectos relativos al nivel de servicio que deben considerarse: - Número de pasajeros por unidad de transporte - Número de vehículos por hora

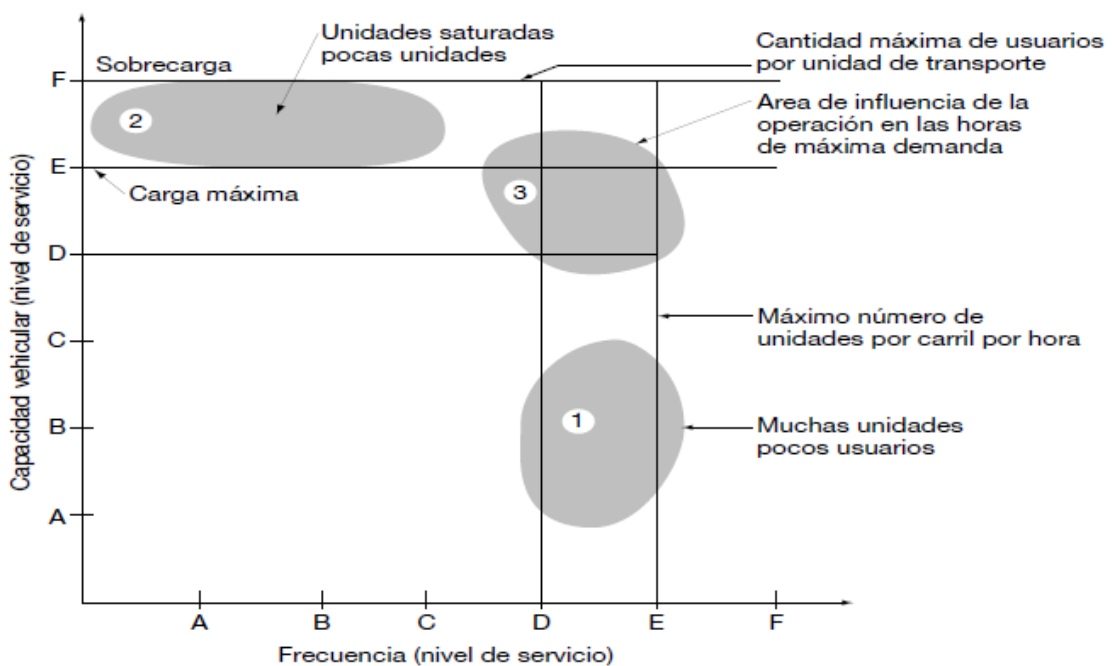


Figura 12: Naturaleza bidimensional de los niveles de servicio de transporte público

Fuente: (Transportation Research Board, 2010)

- Zona 1: elevadas frecuencias, el número de vehículo puede estar cercano a la capacidad de la vía. Operan casi vacíos. No responden a la demanda. Recordemos que capacidad de la vía es el máximo número de vehículos que razonablemente pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control.
- Zona 2: bajas frecuencias, nivel de servicio bajo desde el punto de vista del usuario por dos motivos fundamentales, tiempos de espera demasiado largo y unidades que pueden llegar a saturarse (capacidad de línea)

- Zona 3: Nivel de servicio para diseñar los transportes públicos en hora punta, se ubica en el punto donde se operan un gran número de unidades cada una de ellas con nivel de carga cercanos a la saturación

Según (Transportation Research Board, 2010), los niveles de servicio para paradas de autobús están codificados según la probabilidad aproximada de colas que se forman detrás de una parada de autobús (es decir, la falla de la parada). Los análisis de simulación indicados en las velocidades del autobús disminuyen rápidamente cuando las colas ocurren aproximadamente el 15 por ciento del tiempo. En consecuencia, los valores máximos de Nivel de Servicio D y E podrían reducirse a 15 por ciento y 25 por ciento, respectivamente. Esto da como resultado los siguientes cambios posibles en los niveles de servicio existentes. Porcentajes consulte las tasas aproximadas de falla.

Tabla 6: Nivel de Servicio de los Paraderos de Transporte Público

	TABLA HCM 12-17 (%)	REVISION SUGERIDA (%)
LOS A ≤	1	1
LOS B ≤	2.5	2.5
LOS C ≤	10	7.5
LOS D ≤	20	15
LOS E ≤	30	25

Fuente: (Transportation Research Board, 2010)

2.2.12. Relación Volumen Capacidad (V/Qn)

Para (Domus Propiedades S.A, 2015), se usó los parámetros determinados, ancho de paradero, número de andenes, longitud de paradero además de la capacidad del paradero según el HCM

$$\frac{V}{Qn \times \text{Longitud de Paradero}} \times 100\%$$

2.2.13. Calle

Según (Amos, 1987) Una definición inicial para generar una idea acerca de las calles y avenidas puede ser la que propone Amos Rapport; "...son los espacios más o menos estrechos, lineales, enmarcados por construcciones que se encuentran en todo tipo de asentamientos y son usados para la circulación y otras actividades"



Hoy en día la arquitectura tiende a proponer una combinación con el medio, para dejar de ser una arquitectura simplemente física, que se concentre en el objeto, en el volumen sólido. Propone interactuar con el usuario y su medio, integrando la vegetación, el ambiente, el tiempo y el espacio para así lograr obtener una arquitectura dinámica con movimiento.

Como dice (Gausa, 2001) Manuel Gausa, ese proceso de disolución entre objetivo y medio producirá un relajamiento flexible e informal de lo urbano y también criterios operativos que puedan generar “grupos” capaces de combinar dinámicas entre lugar, arquitectura y medio. De esta manera la arquitectura podría adoptar también na nueva función de “interface” entre el medio y el ser humano como en el caso de los escenarios, descritos por Gausa, como progresivamente congestionados por la producción y el consumo de objetos dispuestos a la mezcla y la hibridación

2.2.14. Clasificación De Las Vías Urbanas

Según el (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005), el sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías habiéndose considerado los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial
- Tipo de tráfico que soporta
- Uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales
- Espaciamiento
- Nivel de servicio y desempeño operacional
- Características físicas
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

La clasificación adoptada considera cuatro categorías principales, vías expresas, arteriales, colectoras y locales. Se ha previsto también una categoría adicional denominada “vías Especiales” en la que se consideran incluidas aquellas que, por sus particularidades, no pueden asimilarse a las categorías principales.

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por si el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son



- Velocidad de diseño
- Características básicas del flujo que transitara por ellas
- Control de accesos y relaciones con otras vías
- Número de carriles
- Servicio a la propiedad adyacente
- Compatibilidad con el transporte publico
- Facilidades para el estacionamiento y la carga y descarga de mercaderías.



Tabla 7: Clasificación de vías según el Instituto de Gerencia y Construcción

Atributos y Restricciones	Vías Expresas	Vías Arteriales	Vías Colectoras	Vías Locales
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 km/hora. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 km/ se regirá por lo establecido en los 160 a 168 RNT vigente.	Entre 40 y 60km/hora, se regirá por lo establecido en los 160 a 168 RNT vigente.	Entre 30 y 40 km/hora se regirá por lo establecido en los 160 a 168 RNT vigente.
Características del Flujo	Flujo ininterrumpido, presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones, se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el transido de bicicletas
Control de Accesos y Relación con otras Vías	Control total de accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces, en casos especiales se puede prever algunas conexiones en vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas a otra vías arteriales o colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y consideran carriles adicionales para volteo	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras
Número de Carriles	Bidireccionales: 03 o más carriles/sentido.	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 2 a 3 carriles / sentido	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 2 a 3 carriles / sentido	Unidireccional: 2 carriles Bidireccionales, 1 carril/sentido
Servicio a Propiedades Adyacentes	Vías Auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales	Prestan servicio a las propiedades adyacentes	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte Publico	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en “carriles exclusivos” o “ Carriles Solo Bus” con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en “Carriles Exclusivos” o “ Carriles Solo Bus” con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

Fuente: (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)



2.2.15. Transporte Urbano

Según, (Palacios, 2016) Transporte urbano es todo aquel transporte de personas que discurra íntegramente por suelo urbano, definido por la legislación urbanística, así como los que estén exclusivamente dedicados a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes, situados dentro de un mismo término municipal.

Función

Un sistema de Transporte Público eficaz y bien planificado es esencial en los núcleos de población de tamaño mediano y grande. No sólo como factor de desarrollo económico al potenciar la promoción de polos de actividades terciarias, y como factor de mejora de calidad de vida al reducir el nivel de contaminación atmosférica, sino también en cuanto instrumento de la importante función social con la que cumple ya que, para determinados sectores de población, es el único medio de transporte financieramente accesible para sus desplazamientos cotidianos.

Misión

Proponer y organizar responsablemente el crecimiento y desarrollo del transporte público y privado, fomentando la innovación de programas que contribuyan a la mejora de la prestación del servicio, promoviendo la participación corresponsable de los actores en beneficio de la comunidad oaxaqueña.

2.2.16. Características De Los Medios De Transporte

Según, (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017), las diferencias que existen entre un medio de transporte y otro se pueden establecer a partir de tres características principales, las cuales se describen a continuación:

I) Tipos de derecho de vía: porción de la vialidad o superficie de rodamiento por donde circulan las unidades de transporte, incluyendo el peatón.



Figura 13: A la izquierda buses de Transporte Público donde su carril es compartida entre varios medios de transporte, a la derecha, el bus cuenta con propio carril

Fuente: (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017)

Según, (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017), pueden existir 03 tipos de derecho de vía.

- a) Derecho de vía tipo C: la superficie de rodamiento es compartida entre varios medios de transporte. Operación con tránsito mixto. Esta operación puede incluir tratos preferenciales en todo o algunas partes de su desarrollo, incluyendo aquellas calles por donde se tienen acciones de preferencia hacia el transporte público de pasajeros.
- b) Derecho de vía tipo B: existe una separación física longitudinal a través de elementos fijos, tales como barreras o guarniciones. Se mantienen los cruces a nivel con otros vehículos, así como con los peatones. Caso de vialidades dedicadas al transporte público en Curitiba, Bogotá (Transmilenio).



Figura 14: Paradero de Metropolitano en la Ciudad de Lima.

Fuente: Google Imágenes

- c) Derecho de vía tipo A: separación física tanto longitudinal como vertical del derecho de vía, lo que evita cualquier interferencia entre vehículos y peatones. Pueden ser subterráneas, elevadas o a nivel y los casos más representativos son los sistemas de metro, las autopistas urbanas (transporte privado) y los sistemas de autobuses guiados de algunas ciudades, Reino Unido, Australia, Alemania.



Figura 15:Autobús del O-Bahn guide-way, Adelaida, Australia y Autobús, guide-way, Alemania

Fuente: (Facultad de Ingenieria - Universidad Nacional de Cuyo, 2017)

II) Tipo de tecnología utilizada: se relaciona con las características mecánicas de las unidades de transporte y las características del camino mismo. Estas dos características están relacionadas entre sí y se tienen cuatro componentes principales a considerar.

- a) Soporte: es el contacto vertical entre la unidad de transporte y la superficie de rodamiento sobre la que se transfiere el peso mismo del vehículo. Ejemplos de soportes: neumáticos sobre asfalto u hormigón; rueda de acero sobre el riel; colchón de aire; soporte magnético.
- b) Guía: forma que permite controlar al vehículo en sus movimientos laterales. Se presentan dos tipos fundamentales:
- sistemas dirigidos desde el vehículo a través de un volante (autobús, trolebús, automóviles, bicicletas, entre otros.);
 - sistemas que su control lateral viene dado por las guías o rieles con que cuenta. Tren ligero, tranvía, metro, autobús guiado.

Una característica importante de la tecnología basada en riel es que el conjunto rueda-riel combina el soporte y la guía de la unidad de transporte

- c) Propulsión: se refiere al tipo de unidad motriz con que cuenta el vehículo, así como el método de transferir las fuerzas de aceleración y desaceleración. Ejemplo de unidad motriz: motores de combustión interna, motores eléctricos, motores híbridos.



Método de transferencia de fuerzas: fricción-adhesión, magnética.

- d) Control: forma que permite regular los movimientos de las unidades de transporte que operan en un sistema. Manual-visual (automóvil, bus, trolebús, bicicleta); manual-señal (tren ligero, tranvía); completamente automático (metro)

III) Tipo de servicio: el concepto de tipo de servicio se refiere básicamente a los tipos de rutas que se presentan en el sistema y a la forma y horario en que opera el sistema de transporte.

- a) Tipo de ruta: Frecuencia intensiva: servicios de baja velocidad con altas intensidades de viajes dentro de pequeñas áreas (servicio de transporte en aeropuertos, servicios especiales en centros históricos)

Rutas de transporte urbano: servicios en una ciudad

Rutas de transporte regionales o suburbanas: permiten obtener altas velocidades con pocas paradas a lo largo del trayecto y sirviendo a viajes de cierta longitud dentro de un área metropolitana.

- b) Tipo de operación:

Servicios locales: uso extensivo a todas las paradas a lo largo de la ruta

Servicios de paradas alternadas: se alterna el servicio en las paradas a lo largo de una ruta con el fin de acelerar la prestación misma del servicio. Caso del metro azul-rojo de Santiago de Chile, o paradas alternadas en Transmilenio.

Servicio expreso: se busca lograr velocidades comerciales altas mediante el espaciamiento de las paradas por arriba del promedio del sistema.

- c) Hora de Operación:

Horario regular: la mayoría de las rutas que conforman el sistema de transporte básico en una ciudad. Ejemplo de 05 hrs a 02 hrs (día siguiente) con frecuencias determinadas en horas punta y valle.

Horario punta: servicios prestados en horas de mayor demanda. Por ejemplo, un bus cada 5 minutos.

Horario valle: servicios prestados en horas de baja demanda pero que mantienen regularidad. Un bus cada 15 o 20 minutos.

A partir de estas características se clasifican los medios de transporte y se consideran distintos si difieren substancialmente en una o más de las tres características anteriores. Así, por ejemplo, un trolebús y un autobús son medios de transporte urbano diferentes puesto que difieren en su tecnología, pero no existe una diferencia entre un autobús regular, un minibús y un articulado si los tres operan bajo las mismas condiciones.

A su vez, si comparamos la tecnología, y en especial su forma de guía, con el tipo de derecho de vía en que opera encontramos que los sistemas de transporte mejoran conforme pasamos de un derecho de vía a otro a la vez de presentarse la necesidad de establecer una tecnología guiada.

Tabla 8: Clasificación en función de la tecnología y del derecho de vía

Tecnología (Guía) Derecho de Vía	Libre	Semiguaido	Guiado	Especializado
C	De alquiler – autobús	Trolebús	Tranvía	Ferrys, chalanas
B	Autobús	Autobús guiado, trolebús guiado	Tren ligero, tren regional	Funicular
A	Autopista urbana	Trolebús en túnel O-Bahn	Metro	Teleférico

Fuente: (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017)

2.2.17. Componentes Físicos De Los Sistemas De Transporte

Según (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017), un sistema de transporte se compone principalmente de tres elementos físicos:

Vehículo: unidades de transporte, su conjunto se describe como parque vehicular en el caso de autobuses o trolebuses y equipo rodante para el caso de transporte férreo.

Unidad de transporte: un solo vehículo o un agrupamiento de vehículos que formen un tren y operen conjuntamente como uno solo.

Infraestructura: derecho de vías en que operan los sistemas de transporte, sus paradas y/o estaciones. Estaciones normales, terminales, puntos de trasbordo, garajes, depósitos, encierros

o patios, talleres de mantenimiento y reparación. Sistemas de control: detección, comunicación, señalización. Sistema de suministro de energía.

Red de transporte: está compuesta por las rutas de los autobuses, los ramales de los sistemas de colectivos y minibuses y las líneas de trolebuses, tren ligero y metro que operan en una ciudad.

2.2.18. Demanda de la Infraestructura Vial

Para la demanda de Infraestructura Vial, la (Municipalidad Provincial del Cusco, Gobierno Regional Cusco, COPESCO, Banco Mundial, 2016) indica que, la cuantificación de la demanda de tráfico actual se obtiene mediante conteos de recopilación de datos de campo. La ciudad no cuenta con un sistema automatizado, mediante contadores eléctricos o detectores, para un control en tiempo real. Las vías en las cuales se han realizado estos conteos son territoriales, colectoras y algunas distribuidoras. En conjunto representan el 15% del total de la red de la ciudad. La distribución de la movilidad durante la jornada diaria se ve en la siguiente tabla, los “picos” son a las 06horas y 08horas; y en el medio día a las 12horas a las 14horas, otro en la noche que es menor consideración de pico de 18 horas hasta las 20 horas.

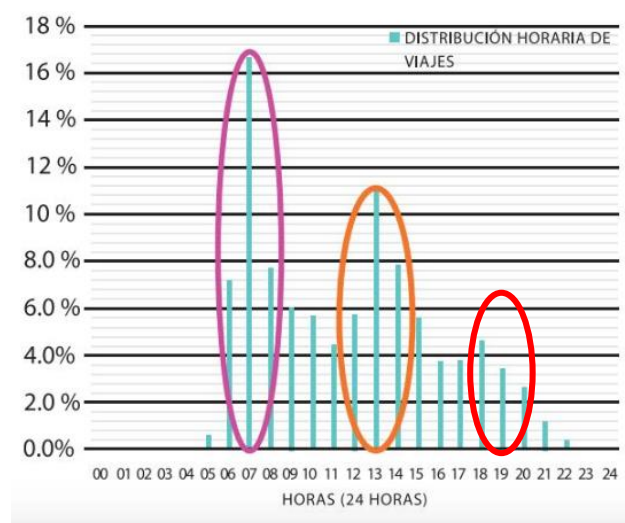


Figura 16: Demanda de viajes en las horas pico

Fuente: (Municipalidad Provincial del Cusco, Gobierno Regional Cusco, COPESCO, Banco Mundial, 2016)

2.2.19. Características De Los Sistemas De Transporte

Según, (Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo, 2017), dentro del sistema de transporte se deben distinguir lo siguiente:

- 1- Operación del transporte: punto de vista del prestatario de transporte. Incluye el cumplimiento de horarios, frecuencias, asignación de roles y jornadas de trabajo,



supervisión, operación y mantenimiento de las unidades de transporte. Recolección de tarifas, en la provincia de Mendoza lo realiza un tercero.

- 2- Servicio de transporte: forma en que el usuario cautivo, eventual y potencial ve el transporte. Integra conceptos tales como calidad y cantidad del servicio, información que se le proporciona, costo, tiempos de viaje, etc.
- 3- Gobernanza: Normalmente suele ser el Municipio o un Ente creado a tal fin. Es quien concede los servicios a terceros o lo presta por administración. Garantiza el cumplimiento de los contratos celebrados (en caso de concesiones). Sanciona incumplimientos. Planifica y regula los servicios de transporte.

Hay cuatro características que permiten distinguir y comparar diferentes sistemas de transporte entre sí, luego la selección corresponde al que muestre una mejor combinación de estas características:

a- Rendimiento o desempeño del sistema: se entiende la forma en que se desarrolla el sistema de transporte y está definido su desempeño por varios conceptos:

- Frecuencia de servicio (hora punta y hora valle): cantidad de unidades que prestan el servicio de transporte durante un período de tiempo. Ejemplo: frecuencia en hora punta: 10 unidades por hora, una unidad cada 6 minutos.
- Intervalo entre unidades (hora punta y hora valle): tiempo que separa a dos unidades del mismo recorrido. Ejemplo: intervalo en hora punta de 6 minutos (corresponde a la frecuencia del párrafo anterior).
- Tiempo de Espera Unidad: período de tiempo que pasa un ómnibus en su terminal o control auxiliar entre el cumplimiento de un servicio (hora de llegada) y el inicio del siguiente (hora de salida). Se expresa en minutos. Afecta la determinación de cantidad de unidades.
- Tiempo de Vuelta: período de tiempo necesario para completar un recorrido completo. Se expresa en minutos.
- Tiempo Total: tiempo de vuelta más tiempo de espera.
- Velocidad de Operación: Cociente entre la Longitud Total de un servicio o recorrido y el Tiempo de Vuelta necesario para realizarla. Se expresa en km/h.
- Velocidad Comercial: Cociente entre Longitud Total de un servicio o recorrido y el Tiempo de Vuelta más el Tiempo de Espera. Se expresa en km/h
- Tiempo de Espera en parada: tiempo que separa a dos unidades del mismo servicio, entre la partida de un ómnibus y el arribo del siguiente, expresado en minutos. Afecta al usuario.



- Regularidad del servicio: uniformidad de salidas de las unidades de transporte.
- Seguridad del sistema: índice que indica números de accidentes por año o kilómetro.
- Capacidad de línea: número máximo de usuarios que las unidades de transporte pueden llevar a través de un punto durante un determinado período de tiempo. Se distingue entre capacidad ofrecida (oferta) y capacidad utilizada (demanda). Pasajero/hora/sentido. Pasajero/día/sentido. Pasajero/hora/total (ida y vuelta). Pasajero/día/total (ida y vuelta), son los valores mayormente utilizados.
- Capacidad productiva: producto de la velocidad de operación y la capacidad de línea. Integra un elemento básico que afecta al usuario (velocidad) y otro que afecta al operador (capacidad), permite comparar diversos medios de transporte.
- Productividad: relaciona la cantidad producida y su unidad de insumo. Ejemplo: vehículo-km entre unidad de costo. Son índices.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

Optimizando el nivel de servicio de los paraderos en función a la infraestructura del mismo y la operatividad del transporte público, mejoraremos el funcionamiento de los paraderos de la Avenida de la Cultura comprendidos entre los tramos de la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real

2.3.2. Sub Hipótesis

- Mejorando la infraestructura del paradero de transporte público tendríamos un buen nivel de servicio de los paraderos de los usuarios
- Disminuyendo el tiempo de embarque, desembarque y partida tendríamos una mayor eficiencia de la operatividad del transporte público.
- Con una mejor infraestructura del paradero, mejoraríamos el flujo del transporte público.

2.4. Definición de Variables

2.4.1. Variables Independientes

- Operatividad de Transporte Público
- Nivel de Servicio de los Paraderos

2.4.2. Variables Dependientes

- Infraestructura del Paradero



2.4.3. Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla 9: Cuadro de Operacionalización de Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Tipo	Variable	Descripción	Indicador		
DEPENDIENTE	NIVEL DE SERVICIO DE LOS PARADEROS	Es el grado de calidad de confort y seguridad del paradero en función al usuario	1- Número de Buses 2.- Número de Usuarios 3.- Flujo vehicular. (Veh/h)		
DEPENDIENTE	OPERATIVIDAD DEL TRANSPORTE PUBLICO	Es la forma en la que funciona el transporte público, tomando en cuenta los tiempos de parada del bus	1- Tiempo de Entrada y Salida Media (seg) 2.- Tiempo de Subida y Bajada Media del Usuario (seg)		
INDEPENDIENTE	INFRAESTRUCTURA DEL PARADERO	Son aquellos componentes que conforman el paradero, como veredas, andenes, el modulo del paradero.	1- Área (m2) 2.- Longitud de Anden (M) 3.- Diseño Geométrico del Paradero (M, M2)		
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	NIVEL O DIMENSION	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	Variable Independiente		Diseño Geométrico del paradero, numero de buses, número de usuarios
¿Cuáles son los niveles de servicio de los paraderos de transporte público de la Avenida de la Cultura?	Evaluar y proponer el nivel de servicio de los paraderos, comprendidos entre los tramos de la Avenida Mariscal gamarra y avenida camino real.	Optimizando el nivel de servicio de los paraderos en función a la infraestructura del mismo y la operatividad del transporte público, mejoraremos el funcionamiento de los paraderos de la Avenida de La Cultura entre los tramos de la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real	Nivel de Servicio de los paraderos	Numero de buses y usuarios en el paradero	
			Operatividad del transporte publico	Tiempo de Entrada y Salida media del bus	
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	SUBHIPOTESIS	Variables Dependientes		
1. ¿Cuál es la variable del nivel de servicio de los usuarios para analizar?	1. Analizar la seguridad y confort necesaria para los usuarios para un mejor uso	1. Mejorando la infraestructura del paradero de transporte publico tendríamos un mejor nivel de servicio para los usuarios	Infraestructura del Paradero		Diseño geométrico del paradero, anden
2. ¿Cómo es la operatividad del transporte de los usuarios para los vehículos de transporte público?	2. Verificar la operatividad del transporte de los usuarios respecto a los vehículos de transporte público.	2. Disminuyendo el tiempo de embarque, desembarque y partida tendríamos una mayor eficiencia de la operatividad del transporte publico			Tiempo de entrada y salida del bus
3. ¿Qué características de la operatividad son deficientes respecto a la oferta vehicular?	3. Estudiar las características de la vía para la infraestructura para el paradero.	3. Con una mejor infraestructura del paradero, mejoraríamos el flujo del transporte publico			Tiempo de subida y bajada del bus
					Diseño geométrico del paradero Área del paradero



3. Capítulo III: Metodología

3.1. Metodología de la Investigación

3.1.1. Enfoque de la Investigación

3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación

El nivel de investigación es Descriptivo ya que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se está analizando que en este caso es el nivel de servicio de los paraderos de transporte público

3.1.3. Método de Investigación

El método de investigación es Hipotético-Deductivo debido a que planteamos una hipótesis *“Optimizando el nivel de servicio de los usuarios en función a la infraestructura del paradero y la operatividad del transporte público, mejoraremos el funcionamiento de los paraderos de la Avenida de la Cultura comprendidos entre los tramos de la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real”*, por tanto, en base a los estudios que se realizaron se obtuvo resultados que validaron la hipótesis.

3.2. Diseño de la Investigación

3.2.1. Diseño Metodológico

El diseño del presente estudio, es no experimental, porque es un estudio que se realiza sin manipulación deliberada de variables y en lo que solo observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

3.2.2. Diseño de Ingeniería

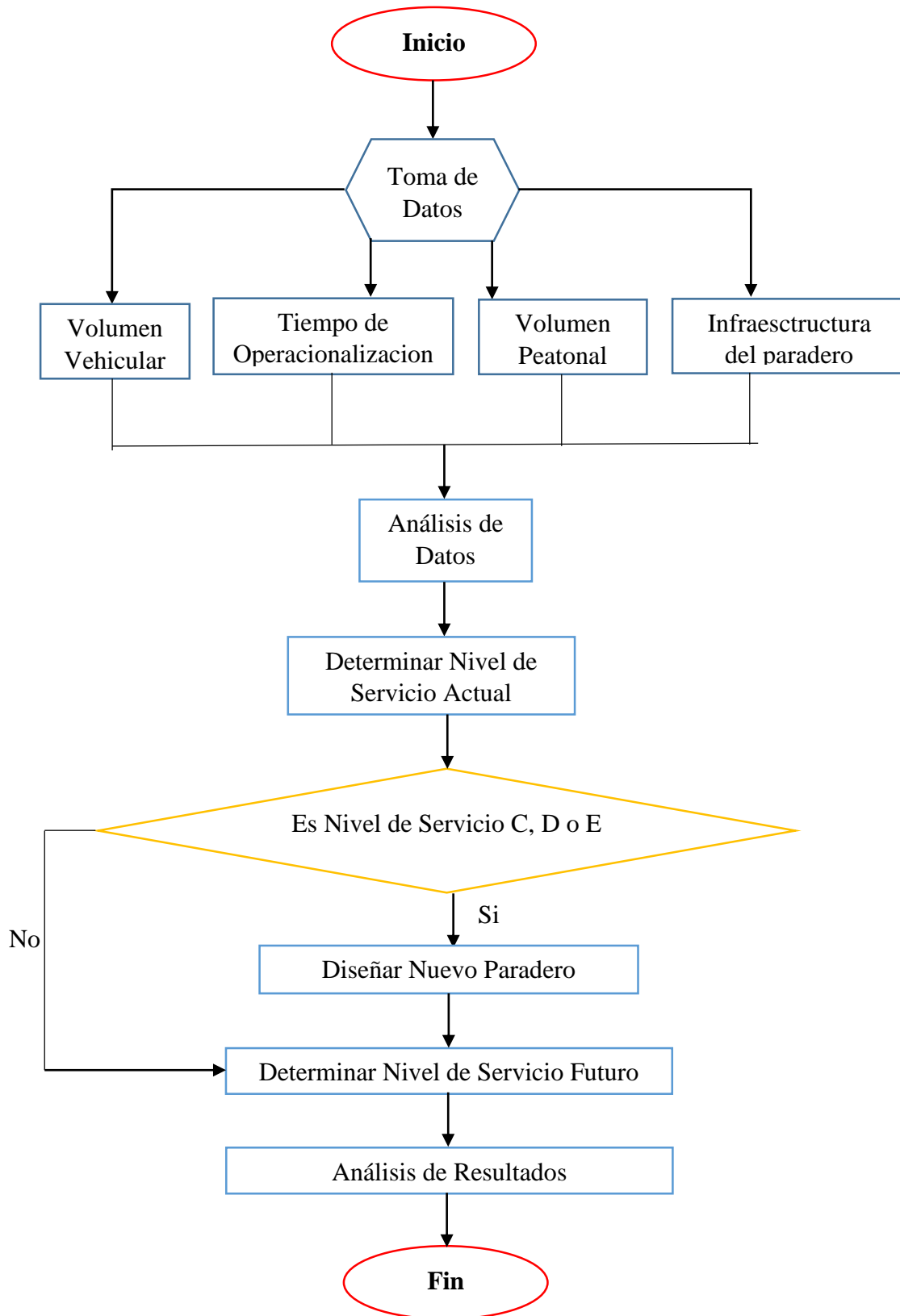


Figura 17: Diagrama de Flujo



3.3. Universo y Muestra

3.3.1. Universo

3.3.1.1. Descripción del Universo

El universo es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes, observables en un lugar y un momento determinado, es también el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones

(Roberto Hernandez Sampieri, 2010)

En este caso la población correspondiente para el estudio es.

“El universo para la investigación está conformada por los paraderos de servicio público de la Avenida de la Cultura del área de estudio”

3.3.1.2. Cuantificación de la Universo

Una vía: Avenida de La Cultura, en ambos sentidos: 17 paraderos

Sentido Ida O-E

- Paradero Servicentro
- Paradero Amauta
- Paradero UNSAAC
- Paradero Hospital Regional
- Paradero Manuel Prado
- Paradero Magisterio
- Paradero Marcavalle
- Paradero Santa Úrsula

Sentido Vuelta E-O

- Paradero Santa Úrsula
- Paradero Marcavalle
- Paradero Magisterio
- Paradero Seminario
- Paradero Manuel Prado
- Paradero Hospital Regional
- Paradero UNSAAC
- Paradero Amauta
- Paradero Servicentro



3.3.2. Muestra

3.3.2.1. Descripción de la Muestra

Una Vía: Avenida de la Cultura, tramo desde la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real.

3.3.2.2. Cuantificación de la Muestra

La Avenida de la Cultura entre en sus 02 sentidos, ida O-E y vuelta E-O

3.3.2.3. Criterios de Evaluación

Se realizó la selección en la Avenida de la Cultura a los paraderos por la mayor afluencia de usuarios que se comprobó a horas punta y obtener el nivel de servicio actual, dependiendo del resultado se proyectara una demanda futura para un nivel de servicio futuro.

3.3.3. Criterios de Inclusión

- Paraderos de transporte público que tengan módulo de espera para el peatón
- Se levantó la información de lunes a sábado, entre las horas 7:00 horas – 9:00 horas, 12:00horas – 14:00horas, 18:00horas – 20:00horas, las cuales son las horas pico mencionadas en la Figura 16.
- Se estudió el volumen vehicular de los buses; volumen peatonal; tiempo de entrada de buses, tiempo de parada de buses, tiempo de salida de buses del paradero, tiempo de embarque y desembarque de los usuarios en horas punta; y el diseño geométrico de los paraderos.
- El área de estudio se dividió en 01 tramo
 - Sentido O-E: Paradero Servicentro – Paradero de Santa Úrsula
 - Sentido E-O: Paradero Santa Úrsula – Paradero Servicentro

3.4. Instrumentos

3.4.1. Instrumentos Metodológicos

3.4.1.1. Formato para Conteo Vehicular

El conteo es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos, en este caso, los buses de transporte público que pasan por un paradero, esta guía de observación nos indicará el tráfico actual en los diferentes paraderos del tramo en estudio los cuales comprenden entre la Avenida Mariscal Gamarra y Avenida Camino Real para cualquier sentido, así sea de subida o de bajada, por último determinar la media del volumen vehicular de buses entre las dos horas estudiadas

Tabla 10: Formato de Conteo Vehicular para Buses

AUTOR:		ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()					
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()	TIEMPO ()				
DÍA DE LA SEMANA			SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()		
FECHA								
HORA								
PARADERO			SENTIDO	BAJADA ()	SUBIDA ()	Prom. Usuarios por minuto		usua/min
Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL			
7am a 8am						Usuarios por Minuto		usua/min
8am a 9am						Usuarios por Minuto		usua/min

3.4.1.2. Formato de Conteo de Tiempo para Buses

Esta guía de observación nos permitirá determinar los tiempos de entrada, parada y salida para cada bus en el paradero, además de la determinación de los promedios de entrada, parada y salida y el promedio total de entre los tres. Dicho formato puede modificarse exclusivamente en función a los tiempos que se contabilizará y modificar las fórmulas para hallar los promedios solicitados indicados en la siguiente tabla

Tabla 11: Formato de Conteo de Tiempo para Buses

AUTOR:		EVALUACION DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL											
TIPO DE CONTEO	BUSES ()												
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()											
BUS	PRIMER TIEMPO			BUS	SEGUNDO TIEMPO			BUS	TERCER TIEMPO				
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA		
Promedio				Promedio				Promedio					
Prom. Entrada		segundos				segundos				segundos			
Prom. Parada		segundos				segundos				segundos			
Prom. Salida		segundos				segundos				segundos			
Tiempo total de uso		segundos				segundos				segundos			
Tiempo Promedio de uso total		seg/bus/paradero				seg/bus/paradero				seg/bus/paradero			

3.4.1.3. Formato de Conteo Para Usuarios que Suben al Bus.

El conteo es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos, en este caso, los usuarios que utilizan el paradero, esta guía de observación nos indicará la cantidad de usuarios que suben en un paradero, por último, determinar la media del volumen peatonal entre las dos horas estudiadas

Tabla 12: Formato de Conteo Para Usuarios que Suben al bus

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL

AUTOR: _____

TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()			
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()	TIEMPO ()		
DIA DE LA SEMANA			SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()
FECHA						
HORA						
PARADERO			SENTIDO	BAJADA ()	SUBIDA ()	

Intervalo (min)

	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL
7:00am a 8:00am					
	usuarios que suben por minuto <input type="text"/>				
8:00am a 9:00am					
	usuarios que suben por minuto <input type="text"/>				
	promedio parcial <input type="text"/>				

3.4.1.4. Formato de Conteo para Usuarios que Bajan del Bus

El conteo es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos, en este caso, los usuarios que utilizan el paradero, esta guía de observación nos indicará la cantidad de usuarios que bajan en un paradero, por último, determinar la media del volumen peatonal entre las dos horas estudiadas

Tabla 13: Formato de Conteo Para Usuarios que Bajan del Bus

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL

AUTOR: _____

TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()			
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()	TIEMPO ()		
DIA DE LA SEMANA			SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()
FECHA						
HORA						
PARADERO			SENTIDO	BAJADA ()	SUBIDA ()	

Intervalo (min)

	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL
7:00am a 8:00am					0
	usuarios que bajan por minuto <input type="text"/>				
8:00am a 9:00am					
	usuarios que bajan por minuto <input type="text"/>				
	prom parcial <input type="text"/>				

3.4.1.5. Formato Conteo de Usuarios Detenidos en un Paradero

El conteo es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de usuarios detenidos en un paradero, esta guía de observación nos indicará la cantidad de usuarios que esperan detenidos en un paradero la llegada de su bus que los llevara a su destino, por último, determinar la media del volumen peatonal entre las dos horas estudiadas.

Tabla 14: Formato Conteo Usuarios Detenidos en un Paradero.

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL

AUTOR:

TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()		
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	
DÍA DE LA SEMANA			DETENIDOS	SUBEN ()	BAJAN ()
FECHA					
HORA					
PARADERO			SENTIDO	BAJADA ()	SUBIDA ()

Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL
7am a 8am					
	personas/par				
8am a 9am					
	personas/par				
	promedio				personas/par

3.4.1.6. Formato de Conteo de Tiempo Para Usuarios que Suben a un Bus

Esta guía permitirá cuantificar el tiempo que requiere un Usuario en subir a un bus en un paradero, esta expresado en segundos.

Tabla 15: Formato Conteo de Tiempo Para Usuarios que Suben a un Bus

	EVALUACION DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
CONTEO TIEMPO USUARIOS QUE SUBEN		
AUTOR:		

USUARIO	PRIMER TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	SEGUNDO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	TERCER TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	CUARTO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	QUINTO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	SEXTO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	SETIMO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

USUARIO	OCTAVO TIEMPO
	SUBIDA
1	

 SEGUNDOS

3.4.1.7. Formato de Conteo de Tiempo para Usuarios que Bajan de un Bus

Esta guía permitirá cuantificar el tiempo que requiere un Usuario en bajar de un bus en un paradero, esta expresado en segundos.

Tabla 16: Formato Conteo de Tiempo de Usuarios que Bajan de un Bus

	EVALUACION DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
CONTEO TIEMPO USUARIOS QUE BAJAN		
AUTOR:		

USUARIO	PRIMER TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	SEGUNDO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	TERCER TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	CUARTO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	QUINTO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	SEXTO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	SETIMO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

USUARIO	OCTAVO TIEMPO	
	SUBIDA	
1		SEGUNDOS

3.4.1.8.Formato de Conteo para Peatones que no usan el paradero, pero si pasan por área de influencia

Esta guía permitirá cuantificar la cantidad de usuarios que no usan el paradero, pero si la cantidad que pasan a través de él, sin usarlo en su totalidad.

Tabla 17: Formato de Conteo para Peatones que No Usan el Paradero

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL			
AUTOR:			
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	
DÍA DE LA SEMANA			
FECHA			
HORA			
PARADERO			
CANTIDAD	<input type="text"/>	USUARIOS/HORA	
USUARIOS ()			
CANTIDAD ()		TIEMPO ()	
SIN USAR EL PARADERO		SUBEN ()	BAJAN ()
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()			

3.4.2. Instrumentos de Ingeniería

- Cronometro



Figura 18: Cronometro

Fuente: Google Imágenes

- Wincha



Figura 19: Wincha o Flexómetro

Fuente: Google Imágenes

- AutoCAD



Figura 20: AutoCAD

Fuente: Google Maps

Equipos de colecta de Datos:

- Cámara GoPro



Figura 21: Cámara GoPro

Fuente: Google Imágenes

- Laptop



Figura 22: Laptop

Fuente: Google Imágenes



3.5. Procedimiento de Recolección de Datos

3.5.1. Conteo Vehicular

a) Equipos Utilizados:

Para la determinación de este parámetro se utilizó una cámara GoPro para la cuantificación y el formato de la Tabla 11 donde se cuantifico el número de buses que transitan en un determinado paradero.

b) Procedimiento

Se analizaron los paraderos de la Avenida de la Cultura, los cuales se dividen en 02 Sentidos: 08 paraderos de ida O-E y 09 paraderos de vuelta E-O, estos son:

- Sentido de Ida O-E:
 - ✓ Paradero Servicentro
 - ✓ Paradero Amauta
 - ✓ Paradero Universidad
 - ✓ Paradero Hospital Regional
 - ✓ Paradero Manuel Prado
 - ✓ Paradero Magisterio
 - ✓ Paradero Marcavalle
 - ✓ Paradero Santa Úrsula
- Sentido de Vuelta E-O:
 - ✓ Paradero Santa Úrsula
 - ✓ Paradero Marcavalle
 - ✓ Paradero Magisterio
 - ✓ Paradero Seminario
 - ✓ Paradero Manuel Prado
 - ✓ Paradero Hospital Regional
 - ✓ Paradero Universidad
 - ✓ Paradero Amauta
 - ✓ Paradero Servicentro

Se realizó el conteo vehicular en las horas punta que son:

- Mañana: 7:00 - 9:00
- Tarde: 12:00 – 14:30
- Noche 18:00 – 20:00

La recolección de datos del Sentido Ida O-E se realizó el Lunes 05 de Marzo del 2018 – Martes 3 de Marzo del 2018, en las horas mencionadas, contando con una persona para el sentido de bajada.

Para el Sentido Vuelta E-O, se realizó el miércoles 14 de Marzo del 2018 – Viernes 23 de Marzo del 2018, en las horas mencionadas, contando con una persona para el sentido de subida.



Figura 23: Toma de datos en el Paradero de Amauta en el Carril de Bajada



Figura 24: Toma de Datos en el Paradero de Amauta en el Carril de Subida

c) Toma de Datos

Sentido de Ida O-E: Paradero Servicentro,

Tabla 18: Conteo Vehicular de Buses del paradero de Servicentro en el carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL																			
AUTOR:	VLADIMIR WILHELM GARCÍA NAVARRETE																		
TIPO DE CONTEO	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">BUSES ()</th> <th colspan="4">USUARIOS ()</th> </tr> <tr> <td>CANTIDAD ()</td> <td>TIEMPO ()</td> <td colspan="2">CANTIDAD ()</td> <td colspan="2">TIEMPO ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>SUBEN ()</td> <td>BAJAN ()</td> <td>SUBEN ()</td> <td>BAJAN ()</td> </tr> </table>	BUSES ()		USUARIOS ()				CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()				SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()
BUSES ()		USUARIOS ()																	
CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()															
		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()														
DÍA DE LA SEMANA	Lunes																		
FECHA	05/03/2018																		
HORA	7:00 - 9:00																		
PARADERO	Servicentro																		
SENTIDO	BAJADA () SUBIDA ()																		
<table border="1"> <tr> <td>Prom. Buses por minuto</td> <td>3</td> <td>Buses/min</td> </tr> </table>		Prom. Buses por minuto	3	Buses/min															
Prom. Buses por minuto	3	Buses/min																	
Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL														
7am a 8am	45	48	59	50	202														
					<table border="1"> <tr> <td>Buses por Minuto</td> <td>3</td> <td>Buses/min</td> </tr> </table>	Buses por Minuto	3	Buses/min											
Buses por Minuto	3	Buses/min																	
8am a 9am	48	58	48	54	208														
					<table border="1"> <tr> <td>Buses por Minuto</td> <td>3</td> <td>Buses/min</td> </tr> </table>	Buses por Minuto	3	Buses/min											
Buses por Minuto	3	Buses/min																	

Sentido de Ida O-E: Paradero Amauta

Tabla 19: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Amauta en el carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL																			
AUTOR:	Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete																		
TIPO DE CONTEO	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">BUSES ()</th> <th colspan="4">USUARIOS ()</th> </tr> <tr> <td>CANTIDAD ()</td> <td>TIEMPO ()</td> <td colspan="2">CANTIDAD ()</td> <td colspan="2">TIEMPO ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>SUBEN ()</td> <td>BAJAN ()</td> <td>SUBEN ()</td> <td>BAJAN ()</td> </tr> </table>	BUSES ()		USUARIOS ()				CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()				SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()
BUSES ()		USUARIOS ()																	
CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()															
		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()														
DÍA DE LA SEMANA	MARTES																		
FECHA	06/03/2018																		
HORA	12:00 - 14:00																		
PARADERO	AMAUTA																		
SENTIDO	BAJADA () SUBIDA ()																		
Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL														
12:00 - 13:00	40	30	48	42	160														
					<table border="1"> <tr> <td>buses por minuto</td> <td>3</td> <td>buses/min</td> </tr> </table>	buses por minuto	3	buses/min											
buses por minuto	3	buses/min																	
13:00 - 14:00	45	48	55	52	200														
					<table border="1"> <tr> <td>Buses por minuto</td> <td>3</td> <td>buses/min</td> </tr> <tr> <td>Promedio buses por minuto</td> <td>3.0</td> <td>buses/min</td> </tr> </table>	Buses por minuto	3	buses/min	Promedio buses por minuto	3.0	buses/min								
Buses por minuto	3	buses/min																	
Promedio buses por minuto	3.0	buses/min																	

Sentido de Ida O-E: Paradero UNSAAC

Tabla 20: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de UNSAAC en el carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL						
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()					
	CANTIDAD () TIEMPO ()					
DÍA DE LA SEMANA	MIÉRCOLES					
FECHA	07/03/2018					
HORA	7:00 - 9:00					
PARADERO	UNSAAC					
USUARIOS ()						
CANTIDAD () TIEMPO ()						
SUBEN ()	BAJAN ()					
SUBEN ()	BAJAN ()					
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()						
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	50	38	42	48	178	
				Buses por minuto	3.0	buses/min
8am a 9am	50	60	53	56	219	
				Buses por minuto	4	buses/min
				Prom Buses por Minuto	4	buses/min

Sentido de Ida O-E: Hospital Regional

Tabla 21: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Hospital Regional en el carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL						
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()					
	CANTIDAD () TIEMPO ()					
DÍA DE LA SEMANA	Jueves					
FECHA	08/03/2018					
HORA	7:00 - 9:00					
PARADERO	Hospital Regional					
USUARIOS ()						
CANTIDAD () TIEMPO ()						
SUBEN ()	BAJAN ()					
SUBEN ()	BAJAN ()					
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()						
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	50	51	43	45	189	
				buses por minuto	3	buses/min
8am a 9am	48	45	50	46	189	
				buses por minuto	3	buses/min
				prom buses por minuto	3	buses/min

Sentido de Ida O-E: Manuel Prado

Tabla 22: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Manuel Prado en el carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL						
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()					
	CANTIDAD () TIEMPO ()					
DIA DE LA SEMANA	Viernes					
FECHA	09/03/2018					
HORA	7:00 - 9:00					
PARADERO	MANUEL PRADO					
USUARIOS ()						
CANTIDAD () TIEMPO ()						
SUBEN ()	BAJAN ()					
SUBEN ()	BAJAN ()					
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()						
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	30	33	28	39	130	
	buses por minuto				2	buses/min
8am a 9am	42	45	48	53	188	
	buses por minuto				3	buses/min
	prom buses por minuto				3	buses/min

Sentido de Ida O-E: Magisterio

Tabla 23: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Magisterio en el Carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL						
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()					
	CANTIDAD () TIEMPO ()					
DIA DE LA SEMANA	Sabado					
FECHA	10/03/2018					
HORA	18:00 - 20:00					
PARADERO	MAGISTERIO					
USUARIOS ()						
CANTIDAD () TIEMPO ()						
SUBEN ()	BAJAN ()					
SUBEN ()	BAJAN ()					
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()						
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
18:00 - 19:00	36	37	45	42	160	
	Buses por Minuto				3	buses/min
19:00 - 20:00	40	39	35	36	150	
	Buses por Minuto				3	buses/min
	Promedio Buses por Minuto				3	buses/min

Sentido de Ida O-E: Marcavalle

Tabla 24: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Marcavalle en el Carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete	
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	Lunes
FECHA	11/03/2018
HORA	7:00 - 9:00
PARADERO	MARCAVALLE
USUARIOS ()	
CANTIDAD () TIEMPO ()	
SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()	
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()	
Intervalo (min)	15MIN 15MIN 15MIN 15MIN TOTAL
7am a 8am	57 69 67 61 254
	buses por minuto 4 buses/min
8am a 9am	65 58 61 63 247
	Buses por Minuto 4 buses/min
	Promedio Buses por Minuto 4 buses/min

Sentido de Ida O-E: Santa Úrsula

Tabla 25: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Bajada

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete	
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	Martes
FECHA	13/03/2018
HORA	7:00 - 9:00
PARADERO	SANTA URSULA
USUARIOS ()	
CANTIDAD () TIEMPO ()	
SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()	
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()	
Intervalo (min)	15MIN 15MIN 15MIN 15MIN TOTAL
7am a 8am	31 41 35 42 149
	Buses por Minuto 2 buses/min
8am a 9am	40 43 41 42 166
	Buses por Minuto 3 buses/min
	Promedio Buses por Minuto 3 buses/min

Sentido de Vuelta E-O: Santa Úrsula

Tabla 26: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Santa Úrsula en el Carril de Subida

		ANALISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL					
AUTOR:		Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete					
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()				
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()		
DIA DE LA SEMANA	Jueves		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()	
FECHA	14/03/2018						
HORA	7:00 - 9:00						
PARADERO	SANTA ÚRSULA		SENTIDO		BAJADA ()	SUBIDA ()	
Intervalo (min)							
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL		
7am a 8am	38	41	31	42	152		
					buses por minuto	3	buses/min
8am a 9am	45	42	44	42	173		
					buses por minuto	3	buses/min
					Prom Buses Por Minuto	3	buses/min

Sentido de Vuelta E-O : Marcavalle

Tabla 27: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Marcavalle en el Carril de Subida

		ANALISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL					
AUTOR:		Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete					
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()				
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()		
DIA DE LA SEMANA	JUEVES		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN ()	BAJAN ()	
FECHA	15/03/2018						
HORA	7:00 - 9:00						
PARADERO	MARCAVALLE		SENTIDO		BAJADA ()	SUBIDA ()	
Intervalo (min)							
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL		
7am a 8am	45	53	47	51	196		
					Buses por minuto	3	buses/min
8am a 9am	49	57	59	56	221		
					Buses por minuto	4	buses/min
					Promedio buses por minuto	3	buses/min

Sentido de Vuelta E-O: Magisterio

Tabla 28: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Magisterio en el Carril de Subida

ANALISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR: Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete	
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	VIERNES
FECHA	16/03/2018
HORA	7:00 - 9:00
PARADERO	MAGISTERIO
USUARIOS ()	
CANTIDAD () TIEMPO ()	
SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()	
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()	
Intervalo (min)	
	15MIN 15MIN 15MIN 15MIN TOTAL
7am a 8am	40 35 38 42 155
	buses por minuto 3 buses/min
8am a 9am	36 39 35 36 146
	buses por minuto 2 buses/min
	Promedio buses por minuto 3 buses/min

Sentido de Vuelta E-O : Seminario

Tabla 29: Conteo Vehicular de Buses del Paradero de Seminario en el Carril de Subida

ANALISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR: Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete	
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	Sabado
FECHA	17/03/2018
HORA	6pm - 8pm
PARADERO	SEMINARIO
USUARIOS ()	
CANTIDAD () TIEMPO ()	
SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()	
SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()	
Intervalo (min)	
	15MIN 15MIN 15MIN 15MIN TOTAL
6pm - 7pm	77 83 84 79 323
	Buses por Minuto 5 buses/min
7pm - 8pm	88 82 80 86 336
	Buses por Minuto 6 buses/min
	Promedio Buses por Minuto 5 buses/min

Sentido de Vuelta E-O : Manuel Prado

Tabla 30: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Manuel Prado en el Carril de Subida

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR:	Vladimir Wilhelm Garcia Navarrete
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	Lunes
FECHA	19/03/2018
HORA	12:00 - 14:00
PARADERO	MANUEL PRADO
	SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()
	USUARIOS ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
	SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()

Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
12:00 - 13:00	35	41	31	42	149	
				buses por minuto	2	buses/min
13:00 - 14:00	40	43	41	42	166	
				Buses por minuto	3	buses/min
				Prom buses por minuto	3	buses/min

Sentido de Vuelta E-O : Hospital Regional

Tabla 31: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Hospital Regional en el Carril de Subida

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL	
AUTOR:	
TIPO DE CONTEO	BUSES ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
DIA DE LA SEMANA	MARTES
FECHA	20/03/2018
HORA	7:00 - 9:00
PARADERO	HOSPITAL REGIONAL
	SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()
	USUARIOS ()
	CANTIDAD () TIEMPO ()
	SUBEN () BAJAN () SUBEN () BAJAN ()

Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	48	38	36	47	169	
				Buses por minuto	3	buses/min
8am a 9am	37	33	42	33	145	
				Buses por minuto	2	buses/min
				Promedio buses por minuto	3	buses/min

Sentido de Vuelta E-O: UNSAAC

Tabla 32: Conteo Vehicular Buses del Paradero de UNSAAC en el Carril de Subida

	ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL					
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()			
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()	
DIA DE LA SEMANA	Miércoles		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN () BAJAN ()	
FECHA	21/03/2018					
HORA	7:00 - 9:00					
PARADERO	UNSAAC		SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()			
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	55	43	47	52	197	
	Buses por Minuto				3	buses/min
8am a 9am	57	65	58	61	241	
	Buses por Minuto				4.0	buses/min
	Promedio Parcial				4	buses/min



Sentido de Vuelta E-O: Amauta

Tabla 33: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Amauta en el Carril de Subida

	ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL					
AUTOR: Vladimir Wilhelm García Navarrete						
TIPO DE CONTEO	BUSES ()		USUARIOS ()			
	CANTIDAD ()	TIEMPO ()	CANTIDAD ()		TIEMPO ()	
DIA DE LA SEMANA	MIÉRCOLES		SUBEN ()	BAJAN ()	SUBEN () BAJAN ()	
FECHA	14/03/2018					
HORA	7:00 - 9:00					
PARADERO	AMAUTA		SENTIDO BAJADA () SUBIDA ()			
Intervalo (min)						
	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
7am a 8am	65	50	45	48	208	
	Buses por Minuto				3	buses/min
8am a 9am	52	47	48	45	192	
	Buses por Minuto				3	buses/min
	Promedio Buses Por Minuto				3	buses/min

Sentido de Vuelta E-O: Servicentro

Tabla 34: Conteo Vehicular Buses del Paradero de Servicentro en el Carril de Subida

		ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y PROPUESTAS DE MEJORAS DE LOS PARADEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA AVENIDA DE LA CULTURA COMPRENDIDOS ENTRE EL TRAMO DE LA AVENIDA MARISCAL GAMARRA Y AVENIDA CAMINO REAL					
AUTOR:		Vladimir Wilhelm García Navarrete					
TIPO DE CONTEO		BUSES ()		USUARIOS ()			
		CANTIDAD ()		CANTIDAD ()		TIEMPO ()	
DÍA DE LA SEMANA		VIERNES		SUBEN ()		BAJAN ()	
FECHA		23/03/2018		SUBEN ()		BAJAN ()	
HORA		12:00 - 14:00		SUBEN ()		BAJAN ()	
PARADERO		Servicentro		SENTIDO		BAJADA () SUBIDA ()	
						Prom. Usuarios por minuto	
						4 usua/min	

Intervalo (min)	15MIN	15MIN	15MIN	15MIN	TOTAL	
12:00 - 13:00	60	58	64	55	237	
					Usuarios por Minuto	4 usua/min

13:00 - 14:00	58	61	51	57	227	
					Usuarios por Minuto	4 usua/min

3.5.2. Conteo Tiempo de Uso Buses

Equipos Utilizados:

Para la determinación de este parámetro se utilizó una guía de observación mostrada en la Figura 12, donde se cuantificó la cantidad de tiempo que operan en un determinado paradero. Se halló los tiempos de salida, parada y salida de los buses dentro del paradero.

Procedimiento

Se analizaron los paraderos de la Avenida de la Cultura, los cuales se dividen en 02 Sentidos: 08 paraderos de ida O-E y 09 paraderos de vuelta E-O, estos son:

- Sentido de Ida O-E:
 - ✓ Paradero Servicentro
 - ✓ Paradero Amauta
 - ✓ Paradero Universidad
 - ✓ Paradero Hospital Regional
 - ✓ Paradero Manuel Prado
 - ✓ Paradero Magisterio
 - ✓ Paradero Marcavalle
 - ✓ Paradero Santa Úrsula



- Sentido de Vuelta E-O:
 - ✓ Paradero Santa Úrsula
 - ✓ Paradero Marcavalle
 - ✓ Paradero Magisterio
 - ✓ Paradero Seminario
 - ✓ Paradero Manuel Prado
 - ✓ Paradero Hospital Regional
 - ✓ Paradero Universidad
 - ✓ Paradero Amauta
 - ✓ Paradero Servicentro

Se realizó el conteo de tiempo de uso de los buses en las horas punta que son:

- Mañana: 7:00 - 9:00
- Tarde: 12:00 – 14:30
- Noche 18:00 – 20:00

La recolección de datos del Sentido de Ida O-E se realizó el Lunes 05 de Marzo del 2018 – Martes 3 de Marzo del 2018, en las horas mencionadas, contando con una persona para el sentido de subida.

Para el Sentido E-O, se realizó el Miércoles 14 de Marzo del 2018 – Viernes 23 de Marzo del 2018, en las horas mencionadas, contando con una persona para el sentido de subida.



Sentido de Ida O-E: Paradero Servicentro

Tabla 35: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Primer y Segundo Tiempo)

CONTEO TIEMPO DE USO BUSES - PARADERO SERVICENTRO (SEGUNDOS)

AUTOR:		Vladimir Wilhelm García Navarrete					
BUS	PRIMER TIEMPO			BUS	SEGUNDO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	7	10	8	1	7	12	8
2	11	17	8	2	7	12	12
3	7	8	12	3	7	12	9
4	10	17	11	4	12	22	8
5	12	10	10	5	13	21	12
6	6	10	11	6	11	13	8
7	13	9	8	7	7	20	9
8	7	20	8	8	12	14	11
9	12	19	9	9	8	15	11
10	6	23	12	10	11	10	9
11	6	22	12	11	7	11	9
12	5	14	12	12	7	14	11
13	5	21	8	13	13	14	11
14	10	12	12	14	5	13	12
15	13	10	10	15	11	15	12
16	9	8	10	16	13	11	12
17	12	11	11	17	10	22	12
18	13	12	12	18	7	23	8
19	10	13	10	19	11	11	12
20	9	22	9	20	11	23	9
21	11	22	12	21	7	9	11
22	5	23	10	22	8	22	11
23	5	22	12	23	12	19	9
24	8	17	11	24	8	10	8
25	11	19	9	25	12	16	12
26	13	11	8	26	9	18	12
27	12	20	12	27	7	12	10
28	7	9	8	28	8	22	12
29	11	9	10	29	11	8	10
30	5	19	10	30	5	18	12
31	10	22	8	31	7	13	11
32	7	14	11	32	7	22	11
33	6	23	8	33	8	14	9
34	8	10	9	34	9	9	9
35	13	8	8	35	13	18	10
36	9	15	12	36	13	8	9
37	10	16	10	37	13	19	11
38	7	19	12	38	12	13	8
39	11	18	10	39	10	13	12
40	10	16	10	40	12	13	9
41	6	20	11	41	9	14	11
42	5	11	8	42	10	13	12
43	13	18	9	43	11	22	8
44	8	22	12	44	13	17	12
45	12	23	9	45	5	13	12
Promedio	9.02	15.87	10.04	46	6	20	9
				47	13	23	8
				48	9	15	8
				Promedio	9.52	15.44	10.23

Tabla 36: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Tercer y Cuarto Tiempo)

CONTEO TIEMPO DE BUSES SERVICENTRO BAJADA SERVICENTRO (segundos)

BUS	TERCER TIEMPO			BUS	CUARTO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	7	9	9	1	7	17	12
2	9	8	8	2	11	23	10
3	12	16	12	3	5	17	12
4	5	13	8	4	11	17	12
5	7	8	11	5	7	20	12
6	13	10	12	6	5	14	10
7	9	15	11	7	5	18	9
8	8	20	11	8	5	17	9
9	13	10	10	9	7	12	8
10	13	23	11	10	9	13	12
11	6	10	8	11	11	8	10
12	6	21	9	12	8	22	9
13	12	17	10	13	8	16	11
14	7	17	9	14	5	17	9
15	7	14	10	15	5	20	10
16	10	18	8	16	7	19	11
17	13	22	11	17	10	17	9
18	8	20	9	18	5	18	11
19	5	15	8	19	13	12	8
20	6	13	10	20	12	18	9
21	6	15	9	21	7	8	11
22	13	17	8	22	8	23	11
23	5	16	11	23	9	18	10
24	12	10	8	24	6	16	11
25	8	19	9	25	12	23	11
26	7	12	11	26	13	23	9
27	9	12	10	27	11	12	12
28	5	15	11	28	8	16	8
29	13	21	12	29	8	17	9
30	11	10	9	30	13	19	10
31	7	11	9	31	5	16	11
32	12	8	10	32	7	16	10
33	8	23	11	33	13	8	9
34	10	9	8	34	7	11	12
35	7	14	11	35	10	21	8
36	12	8	9	36	5	13	9
37	12	12	10	37	6	19	10
38	12	21	10	38	7	13	10
39	11	10	8	39	6	10	8
40	8	13	11	40	5	21	8
41	12	12	12	41	5	20	11
42	9	9	11	42	10	8	10
43	9	18	9	43	13	10	10
44	5	18	9	44	6	12	9
45	8	8	12	45	12	9	13
46	6	16	11	46	11	15	11
47	5	18	8	47	9	19	11
48	7	19	11	48	11	12	10
49	6	20	10	49	7	15	9
50	6	20	8	50	5	11	12
51	9	23	12	Promedio	8.22	15.78	10.12
52	7	14	10				
53	5	9	9				
54	9	15	9				
55	13	19	9				
56	7	21	12				
57	10	8	12				
58	7	19	10				
59	9	10	11				
Promedio	8.69	14.76	9.92				

Tabla 37: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Quinto y Sexto Tiempo)

CONTEO TIEMPO DE BUSES SERVICENTRO BAJADA SERVICENTRO (segundos)

BUS	QUINTO TIEMPO			BUS	SEXTO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	8	28	12	1	9	23	8
2	13	11	9	2	9	15	10
3	6	14	12	3	7	12	12
4	8	15	12	4	6	13	9
5	11	16	11	5	5	18	9
6	6	14	12	6	6	12	12
7	11	10	8	7	13	8	12
8	5	10	8	8	12	18	12
9	10	19	9	9	10	23	12
10	5	11	11	10	12	10	8
11	10	19	10	11	11	17	8
12	5	14	9	12	11	8	9
13	5	23	10	13	5	9	8
14	5	17	11	14	12	9	9
15	10	17	9	15	7	9	12
16	9	10	11	16	10	10	10
17	7	14	8	17	9	13	10
18	8	15	9	18	7	16	10
19	8	20	12	19	5	10	8
20	13	10	10	20	8	20	10
21	8	21	10	21	12	23	8
22	7	12	12	22	9	19	10
23	8	13	8	23	11	18	9
24	8	19	8	24	9	12	9
25	8	12	8	25	9	17	10
26	5	19	10	26	8	9	12
27	10	23	12	27	13	23	8
28	10	10	12	28	6	14	11
29	13	15	11	29	8	18	8
30	10	22	8	30	7	23	10
31	12	16	10	31	12	16	8
32	10	20	12	32	8	17	10
33	10	23	11	33	6	21	10
34	12	21	8	34	5	23	10
35	13	16	10	35	12	14	10
36	7	20	9	36	11	8	8
37	13	22	10	37	5	9	12
38	11	8	10	38	11	21	8
39	6	10	11	39	6	9	11
40	10	19	11	40	7	19	12
41	7	21	11	41	13	12	9
42	6	15	9	42	15	13	8
43	5	21	12	43	10	8	11
44	9	10	10	44	11	12	8
45	12	19	9	45	6	8	8
46	9	22	9	46	12	10	8
47	5	15	9	47	6	18	10
48	12	21	8	48	9	16	11
Promedio	8.73	16.50	10.02	49	7	15	10
				50	11	12	9
				51	12	15	10
				52	6	17	12
				53	6	22	8
				54	8	15	8
				55	13	13	8
				56	7	19	8
				57	9	10	10
				58	5	21	9
				Promedio	8.88	14.86	9.60

Tabla 38: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Servicentro (Séptimo y Octavo Tiempo)

CONTEO TIEMPO DE BUSES SERVICENTRO BAJADA SERVICENTRO (segundos)

BUS	SETIMO TIEMPO			BUS	OCTAVO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	7	15	10	1	7	16	10
2	6	8	8	2	11	18	12
3	12	20	8	3	12	23	8
4	13	12	10	4	11	15	10
5	5	20	10	5	5	17	11
6	8	18	11	6	8	18	12
7	5	16	8	7	5	21	10
8	5	8	11	8	12	16	10
9	13	18	8	9	8	16	9
10	10	17	11	10	13	26	10
11	13	20	12	11	6	13	9
12	13	23	9	12	9	8	9
13	12	9	8	13	11	10	10
14	6	22	11	14	5	16	11
15	5	8	9	15	8	17	11
16	11	22	9	16	9	17	8
17	13	12	10	17	5	10	9
18	5	21	12	18	5	11	11
19	10	11	8	19	12	10	8
20	5	23	8	20	10	14	8
21	12	19	8	21	10	12	8
22	11	20	11	22	5	22	9
23	13	12	11	23	8	8	10
24	10	8	9	24	5	21	10
25	10	18	12	25	12	13	10
26	13	9	11	26	10	11	8
27	5	15	11	27	11	21	11
28	11	23	9	28	9	13	8
29	11	20	10	29	12	20	12
30	13	23	10	30	10	12	8
31	10	14	9	31	9	13	11
32	11	18	9	32	11	18	12
33	13	23	11	33	8	22	8
34	11	18	8	34	12	16	10
35	13	20	12	35	7	12	8
36	13	12	11	36	6	15	10
37	12	8	11	37	6	14	11
38	6	17	9	38	5	13	9
39	8	11	8	39	9	15	9
40	7	13	12	40	10	22	8
41	8	11	10	41	13	12	10
42	12	9	11	42	8	13	11
43	7	22	12	43	5	22	9
44	13	13	11	44	7	13	8
45	5	21	8	45	13	14	12
46	11	11	12	46	12	13	8
47	13	8	12	47	12	9	10
48	5	20	10	48	12	23	8
Promedio	9.67	15.81	9.96	49	9	15	9
				50	6	19	8
				51	10	13	9
				52	8	22	8
				53	8	21	12
				54	9	12	12
				Promedio	8.87	15.67	9.63

Sentido de Ida O-E: Paradero Amauta

Tabla 39: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Primer y Segundo Tiempo)

CONTEO TIEMPO BUSES BAJADA AMAUTA (SEGUNDOS)

BUS	PRIMER TIEMPO			BUS	SEGUNDO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	11	18	9	1	5	22	7
2	11	21	10	2	10	21	8
3	9	13	7	3	6	15	8
4	10	15	8	4	5	13	10
5	9	19	10	5	7	23	8
6	10	16	9	6	6	13	8
7	9	16	10	7	5	21	10
8	5	20	7	8	9	21	10
9	5	19	8	9	11	23	8
10	5	16	7	10	8	18	10
11	7	20	10	11	9	18	7
12	8	17	10	12	6	23	8
13	8	23	8	13	7	20	10
14	6	20	7	14	11	15	9
15	11	21	7	15	5	13	8
16	6	13	9	16	11	14	7
17	6	13	8	17	11	18	9
18	6	19	8	18	10	19	9
19	8	13	9	19	10	18	10
20	8	16	10	20	5	21	8
21	5	19	10	21	8	14	10
22	9	15	10	22	5	20	9
23	11	14	10	23	7	15	9
24	6	19	9	24	9	17	8
25	6	16	9	25	9	20	7
26	5	16	10	26	9	23	7
27	6	18	9	27	11	21	7
28	11	14	10	28	6	18	9
29	6	18	7	29	11	22	10
30	7	13	8	30	11	20	7
31	6	15	7		8	19	9
32	11	14	7				
33	10	21	10				
34	10	22	8				
35	8	16	8				
36	8	22	8				
37	11	21	8				
38	8	23	10				
39	8	20	10				
40	7	19	7				
	8	18	9				

Fuente: Propia

Tabla 40: Conteo Tiempo de Uso Buses Paradero Amauta (Tercer y Cuarto Tiempo)

CONTEO TIEMPO BUSES BAJADA AMAUTA (SEGUNDOS)

BUS	TERCER TIEMPO			BUS	CUARTO TIEMPO		
	ENTRADA	PARADA	SALIDA		ENTRADA	PARADA	SALIDA
1	5	18	8	1	5	16	9
2	10	22	7	2	8	20	7
3	10	18	10	3	5	23	5
4	9	21	9	4	5	16	9
5	11	23	9	5	8	15	9
6	5	13	8	6	6	16	6
7	8	21	10	7	6	22	7
8	11	19	8	8	8	20	6
9	7	15	6	9	7	17	10
10	5	19	7	10	9	21	7
11	5	22	9	11	6	16	7
12	8	22	8	12	9	21	9
13	5	21	10	13	9	18	8
14	6	13	9	14	10	23	9
15	9	15	10	15	7	21	6
16	6	18	7	16	8	21	9
17	7	19	8	17	8	18	9
18	7	15	6	18	10	19	8
19	6	19	7	19	7	22	9
20	7	19	5	20	7	22	5
21	9	21	7	21	5	22	5
22	6	21	10	22	10	21	8
23	7	23	10	23	5	21	10
24	6	13	9	24	7	15	7
25	9	16	7	25	8	20	8
26	6	17	8	26	6	20	8
27	7	21	6	27	5	17	8
28	6	13	7	28	10	14	5
29	6	15	10	29	7	21	10
30	10	22	8	30	8	19	7
31	7	20	9	31	9	20	9
32	7	22	9	32	10	23	6
33	11	21	5	33	7	18	5
34	5	19	9	34	8	15	8
35	7	17	7	35	5	16	9
36	10	17	6	36	6	23	10
37	7	22	10	37	10	17	10
38	8	16	10	38	11	21	8
39	9	21	9	39	7	17	8
40	5	19	7	40	11	21	10
41	6	19	9	41	5	15	10
42	6	22	9	42	6	13	10
43	9	16	7		7	19	8
44	10	21	10				
45	9	22	7				
46	7	22	6				
47	9	20	6				
48	8	21	5				
	7	19	8				