



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“SITUACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO (LÍNEAS: A, C, D Y P13) EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA – 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autoras:

Karol Sarita Aurazo Hoyos
Janeth del Pilar Machuca Villalobos

Asesor:

Ing. Alejandro Cubas Becerra

Cajamarca - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Ing. Alejandro Cubas Becerra, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Aurazo Hoyos, Karol Sarita
- Machuca Villalobos, Janeth Del Pilar

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “SITUACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO (A, C, D Y P13) EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA – 2018” para aspirar al título profesional de: **INGENIERA CIVIL** por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Ing. Alejandro Cubas Becerra
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto*, para aspirar al título profesional con la tesis denominada: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto*.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga
Jurado
Presidente

Ing. Manuel Urteaga Toro
Jurado

Ing. Anita Alva Sarmiento
Jurado

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedicamos especialmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados

A nuestros padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo permitieron hoy llegar a cumplir un sueño más, gracias por enseñarnos y darnos el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta universidad y haber
sido mi apoyo durante todo este tiempo.

Karol

Me van a faltar palabras para agradecer a mis padres que con su esfuerzo y dedicación me
permitieron hoy estar acá, me dieron el apoyo suficiente para no decaer y salir siempre
adelante.

Janeth

De manera especial a nuestro tutor de tesis, por habernos guiado en la elaboración de este
trabajo, por ser una persona extraordinaria que siempre está dispuesta a apoyar, y cultivar
valores en todos los que lo rodean.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	10
ÍNDICE DE FOTOS.....	11
RESUMEN	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Objetivos.....	23
1.3.1. Objetivo General	23
1.3.2. Objetivos específicos	23
1.4. Hipótesis	23
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	24
2.1. Tipo de Investigación	24
2.2. Población y muestra.....	24
2.3. Materiales, instrumentos y métodos	24
• Materiales e Instrumentos	24
• Métodos	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	25
2.5. Procedimiento	25
2.5.1. Procedimiento para el análisis de datos	26
2.5.2. Procedimiento para la toma de datos	26
2.5.2.1. Identificación de Rutas	27
2.5.2.2. Estado de vehículos	27
2.5.2.3. Tiempo de duración de viajes.....	28
2.5.2.4. Semáforos	29
2.5.2.5. Paraderos	30
2.5.2.6. Educación vial.....	30
CAPÍTULO III. RESULTADOS	31
3.1. Diagnóstico de la situación actual de las rutas del servicio de transporte público	31
3.2. Estado de los vehículos.....	50
3.3. Tiempos de viaje	51
3.4. Evaluación del funcionamiento de los semáforos	54
3.5. Evaluación de la funcionalidad de los paraderos existentes.	60



3.6.	Comportamiento de los usuarios, conductores y peatones En el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.....	65
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		70
5.1.	Discusión	70
5.2.	Conclusiones	86
5.3.	Recomendaciones.....	87
REFERENCIAS		88
ANEXOS		91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas de los Paraderos Inicial y Final de cada Línea.....	16
Tabla 2 Indicadores de la Situación Actual de las Rutas de Transporte Público	26
Tabla 3 Identificación de Rutas.....	27
Tabla 4 Inventario de las Calles	27
Tabla 5 Puntaje según el estado de los Buses.....	28
Tabla 6 Indicadores del estado de vehículos	28
Tabla 7 Tiempo de Duración de Viajes	29
Tabla 8 Tiempos de Semáforos	29
Tabla 9 Paraderos.....	30
Tabla 10 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea A: Puyllucana – Samana Cruz.....	31
Tabla 11 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea A: Samana Cruz – Puyllucana.....	32
Tabla 12 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea C: Huacariz – Aeropuerto.....	33
Tabla 13 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea C: Aeropuerto - Huacariz.....	35
Tabla 14 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea D: Penal Huacariz – Aeropuerto .	36
Tabla 15 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea D: Aeropuerto – Penal Huacariz .	37
Tabla 16 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea P13: Baños del Inca – Puruay	39
Tabla 17 Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea P 13: Puruay – Baños del Inca	40
Tabla 18 Inventario de calles Línea A: Puyllucana – Samana Cruz	42
Tabla 19 Inventario de calles Línea A: Puyllucana – Samana Cruz	42
Tabla 20 Puntos obtenidos Línea C: Huacariz – Aeropuerto	43
Tabla 21 Puntos obtenidos Línea C: Aeropuerto - Huacariz	44
Tabla 22 Puntos obtenidos Línea D: Penal Huacariz – Aeropuerto.....	45
Tabla 23 Puntos obtenidos Línea D: Aeropuerto – Penal Huacariz.....	46
Tabla 24 Puntos obtenidos Línea P13: Baños del Inca – Puruay.....	47
Tabla 25 Puntos obtenidos Línea P13: Puruay – Baños del Inca.....	47
Tabla 26 Longitud recorrida por viaje de las líneas A, C, D y P13 y porcentaje de traslape	48
Tabla 27 Longitud recorrida por viaje de las líneas A, C, D y P13 y porcentaje de traslape	49
Tabla 28 Porcentaje de traslape entre las líneas A – C y D	49
Tabla 29 Porcentaje de traslape entre las líneas A – C – D y P13	49
Tabla 30 Estado de los buses.....	50
Tabla 31 Tiempos de viaje de las líneas A, C, D y P13 (Ida).....	51
Tabla 32 Tiempos de viaje de las líneas A, C, D y P13 (Regreso)	52
Tabla 33 Frecuencia de salida de los buses	54
Tabla 34 Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea A.....	54
Tabla 35 Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea C.....	56
Tabla 36 Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea D	57
Tabla 37 Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea P13	59
Tabla 38 Paraderos de la ruta de la línea A (Samana Cruz – Puyllucana).....	60
Tabla 39 Paraderos de la ruta de la línea A (Puyllucana – Samana Cruz).....	60
Tabla 40 Paraderos de la ruta de la línea C (Aeropuerto – Huacariz)	61
Tabla 41 Paraderos de la ruta de la línea C (Huacariz – Aeropuerto).....	61
Tabla 42 Paraderos de la ruta de la línea D (Aeropuerto – Penal Huacariz).....	62
Tabla 43 Paraderos de la ruta de la línea D (Penal Huacariz – Aeropuerto)	62
Tabla 44 Paraderos de la ruta de la línea P13 (Puruay – Baños del Inca)	63
Tabla 45 Paraderos de la ruta de la línea P13 (Baños del Inca – Puruay).....	64
Tabla 46 Matriz de Resultados.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 plano de sectorización según plan de mejoramiento 2006-2010.....	17
Figura 2 Consejo Nacional De Seguridad Vial, 2008.....	20
Figura 3 Identificación de ruta de la Línea A: Puyllucana – Samana Cruz.....	32
Figura 4 Identificación de ruta de la Línea A: Samana Cruz – Puyllucana.....	33
Figura 5 Identificación de ruta de la Línea C: Huacariz – Aeropuerto	34
Figura 6 Identificación de ruta de la Línea C: Aeropuerto - Huacariz.....	35
Figura 7 Identificación de ruta de la Línea D: Penal Huacariz – Aeropuerto.....	37
Figura 8 Identificación de ruta de la Línea D: Aeropuerto – Penal Huacariz.....	38
Figura 9 Identificación de ruta de la Línea P13: Baños del Inca – Puruay.....	40
Figura 10 Identificación de ruta de la Línea P13: Puruay – Baños del Inca.....	41
Figura 11 Punto más lejano para tomar la línea D	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Estado de los vehículos	70
Gráfico 2 Frecuencia de Salida de los vehículos	71
Gráfico 3 Demora en máxima demanda Línea A	72
Gráfico 4 Demora en hora Valle Línea A	72
Gráfico 5 Demora en máxima demanda Línea C	73
Gráfico 6 Demora en hora Valle Línea C	74
Gráfico 7 Demora en máxima demanda Línea D	74
Gráfico 8 Demora en hora Valle Línea D	75
Gráfico 9 Demora en máxima Demanda Línea P 13	76
Gráfico 10 Demora en Hora Valle Línea P 13	77
Gráfico 11 Semáforos Línea A	78
Gráfico 12 Semáforos Línea C	79
Gráfico 13 Semáforos Línea D	80
Gráfico 14 Semáforos Línea P 13	81

ÍNDICE DE FOTOS

<i>Foto 1</i> Estado del pavimento de la vía de evitamiento	90
<i>Foto 2</i> No se respeta el cruceo peatonal	90
<i>Foto 3</i> Calle sin pavimentar.....	90
<i>Foto 4</i> Paradero terminal de la línea P13 (calle).	90
<i>Foto 5</i> Av. La Paz C12, Se toma los buses en cualquier punto del recorrido de los vehículos	90
<i>Foto 6</i> Paradero en los Bomberos Av. Atahualpa, usado como zona de comercio.	90
<i>Foto 7</i> Paradero en la intersección de la vía de evitamiento con la Av. Hoyos Rubio, sin infraestructura completa.....	91
<i>Foto 8</i> Paradero en la intersección de la Av. Hoyos Rubio con Jr. Dos de Mayo	91
<i>Foto 9 y Foto 10</i> Paradero tipo caseta en buen estado en el Av Atahualpa.....	91
<i>Foto 11</i> Paraderos de la UNC (Universidad Nacional de Cajamarca).....	91
<i>Foto 12</i> Estado de vehículos que realizan el servicio de transporte, con las llantas desgastada....	91
<i>Foto 13</i> Pasamanos inestables y oxidados, pisos en mal estado	91
<i>Foto 14</i> Asientos en los vehículos en malas condiciones, están sucios, o muchos de ellos rotos. 91	
<i>Foto 15</i> Veredas obstruidas por negocios ambulantes lo que genera que los transeúntes no usen las veredas sino se desplacen por las calles, que a su vez impide el flujo normal de los vehículos.	91
<i>Foto 16</i> Medición del ancho de calles por donde van las líneas A, C, D y P13.	91
<i>Foto 17</i> Toma de datos, ancho de calles y tiempo de los semáforos respectivamente.....	91

RESUMEN

El incremento del parque automotor en la ciudad, hace que el transporte público sea insostenible en algunas intersecciones de su recorrido.

En el presente estudio se tomó como referencia a las líneas A, C, D y P13 cuatro líneas de microbuses con la finalidad de ver la situación actual del transporte público en la ciudad.

Así se realizó el recorrido de las rutas determinando que diferentes líneas de transporte utilizan gran porcentaje las mismas rutas (Las líneas A y P13 repiten un 41.4% de su recorrido, las líneas C y D repiten un 29% de su recorrido y entre las cuatro líneas A, C, D y P13 repiten su recorrido en un 2%), además hay zonas urbanas que están muy distantes de las rutas consideradas.

También se analizaron los semáforos en todos los recorridos y logrando ver que los tiempos para cada fase de los mismos no corresponden al flujo de tránsito.

En la evaluación de paraderos formales tenemos, línea: A 35 paraderos, línea C 25 paraderos, línea D 25 paraderos, línea P13 29 paraderos, a ello le sumamos el estado de los vehículos encontrando que la mayoría se encuentra a la mitad de su capacidad.

Palabras Claves: Transporte Público, Usuarios, Peatones.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El transporte público de pasajeros ocupa un papel importante en las grandes ciudades; teniendo en cuenta que la población se encuentra en constante aumento, es relevante analizar este tema y tomar decisiones en función de la optimización de rutas y el mejoramiento del servicio del transporte público. Conrado, Serna; Jorge, García; Ossman, Flórez (2016).

En el Perú, el transporte urbano es el segundo problema que más afecta a los limeños, las personas pasan alrededor de 6 horas al día en el ida y vuelta desde sus centros de trabajo, ya sea en medios de transporte públicos o privados. En Lima hay aproximadamente 150 vehículos por cada 1000 personas, cuando en ciudades latinoamericanas el promedio debería ser de 500 vehículos.

La carencia de calidad en el transporte público se replica en la mayoría de provincias. Aun así, los especialistas coinciden en que hay ciudades en el mundo con más automóviles y no tienen los mismos problemas. RPP (2018).

Actualmente al hacer un análisis de la situación del transporte público urbano en nuestra ciudad, observando desde diferentes puntos de vista podemos notar el descontento por parte de todos los involucrados, es así que como usuarios del transporte encontramos muchas deficiencias entre las que podemos citar: Vehículos que no respetan las rutas establecidas; vehículos operando con muchos años de antigüedad además que algunos se encuentran en mal estado, sobre carga de pasajeros en horas punta, mala atención por parte del cobrador y no respetan paraderos.

Desde otro punto de vista podemos ver que como usuarios del transporte no tenemos una adecuada educación vial, pues aparte de no respetar paraderos tomamos el transporte sin tomar en cuenta lo atiborrado que va.

Y desde el punto de vista de infraestructura vial se ha observado que muchas de las calles por donde pasan las unidades no tienen un ancho adecuado siendo las calles muy angostas y pistas en mal estado

Según Oviedo, M. (2017), en su tesis denominada: **“ANÁLISIS DE RUTAS Y FRECUENCIAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE SERVICIO PARA LA CIUDAD DE RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, indica que realizado el diagnóstico de la situación actual del servicio del transporte público urbano es necesario realizar un análisis de la información recopilada, y reestructurar las rutas y frecuencias ya que varias unidades de bus urbano no utilizan adecuadamente la capacidad del servicio. En cuanto a la calidad del servicio en el sector del transporte público urbano es evidente ha ido mejorando a través del tiempo, sin embargo, no ha llegado a satisfacer las expectativas de los usuarios en su totalidad, así lo reflejan los resultados obtenido a través de la aplicación de encuestas a los usuarios de este servicio donde el 49% califica como regular la calidad del servicio recibida y el 52% de igual manera califica como regular al trato recibido por parte del chofer y su ayudante.

Según Ravines, I. (2016), en su tesis denominada: **“PROPUESTA DEL PLAN REGULADOR DE RUTAS INTERDISTRITAL Y EVALUACIÓN MEDIANTE SIG DEL TRANSPORTE URBANO PÚBLICO DE PASAJEROS EN CAJAMARCA, 2016”**, indica que de las 43 rutas evaluadas, 32

rutas son del distrito de Cajamarca y Baños del Inca en las que se cobertura dichas ciudades y algunos centros poblados, verificándose que dentro de la ciudad de Cajamarca en algunos casos operan hasta 28 rutas por intersección como es el caso del ovalo Bolognesi que es el punto más congestionado según estudio de tráfico. Y que el consolidado de las respuestas recibidas, tras la aplicación de encuestas de satisfacción, cuyos demandantes del servicio mismo, es claro que, mayoritariamente, son personas cuyo ingreso económico es relativamente bajo, trabajadores de nivel medio y estudiantes que provienen de este conjunto de personas mencionadas, como lo demuestra el objeto de viaje que principalmente está centrado en estudios (40%) y trabajo (30%) generalizándose la insatisfacción por el servicio, concluyéndose que las mejoras del transporte público deben ser atendidas en lo que se refiere a estado de sus unidades (29%), exceso de pasajeros (29%), lentitud (11%), impuntualidad (9%), frecuencia (7%) y precio pasaje (5%) que son los ítems con mayor porcentajes.

El siguiente estudio se realizó en el distrito de Cajamarca, que se encuentra en la provincia y departamento de Cajamarca. La capital del distrito es la ciudad de Cajamarca ubicada en la parte Oeste del Rio Cajamarquino, el área urbana de la ciudad fue dividida 24 sectores aprobados con Ordenanza Municipal N° 273-CMPC – 2009, los límites de la ciudad son:

- Por el noreste: con el distrito de la Encañada
- Por el noroeste: con la provincia de San Pablo
- Por el sureste: con los distritos de Jesús y Llacanora.
- Por el suroeste: con el distrito de San Juan.
- Por el este: con los distritos de Los Baños del Inca.
- Por el oeste: con los distritos de Chetilla y Magdalena.

Los límites trabajados dentro de la ciudad, son los paraderos inicial y final de cada una de las líneas en investigadas:

Tabla 1

Coordenadas de los Paraderos Inicial y Final de cada Línea

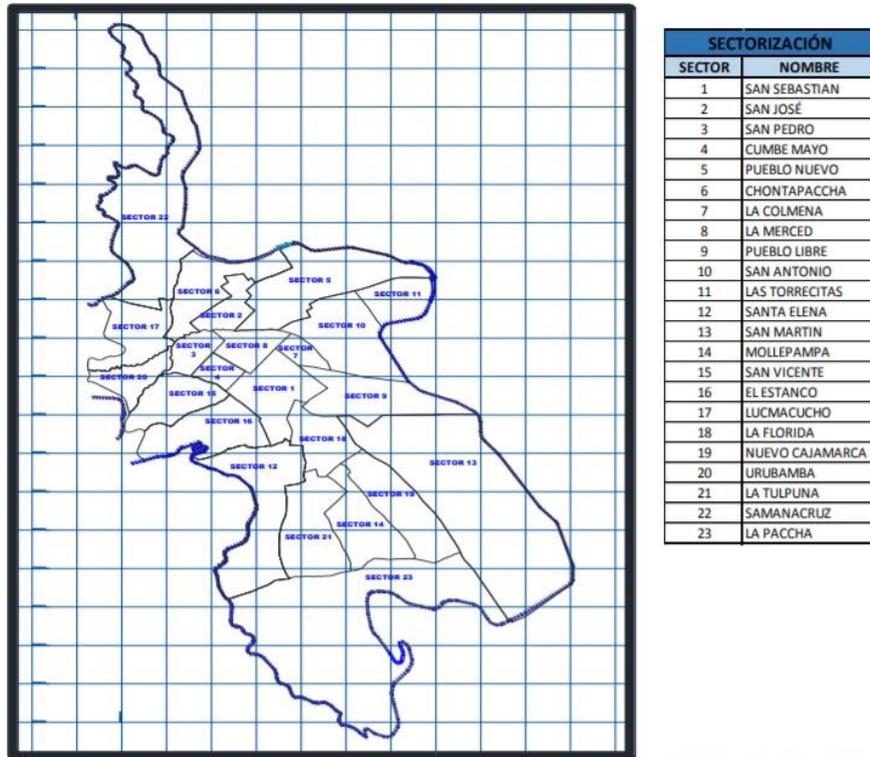
		NORTE (m)	ESTE(m)
A	Paradero Inicial 1	9209089	781496
	Paradero Inicial 2	9210856	773412
	Paradero Inicial 1	9202986	781429
C	Paradero Inicial 2	9209615	777306
	Paradero Inicial 3	9204511	778123
	Paradero Inicial 1	9204526	777445
D	Paradero Inicial 2	9209628	777302
	Paradero Inicial 1	9213581	772726
P13	Paradero Inicial 1	9213581	772726
	Paradero Inicial 2	9207442	780294

Sectorización de la ciudad de Cajamarca, corresponde al territorio de la ciudad de Cajamarca (contexto urbano y entorno geográfico inmediato), sobre el que se localizaran las futuras áreas de expansión urbana.

Según ordenanza municipal del 26 de agosto del 2014 N° 457-CMPC, la sectorización quedó establecida considerando 24 sectores. La sectorización de la ciudad se ha realizado con diversos propósitos, uno de los principales es la limpieza pública, creemos también que por los criterios tomados en la sectorización también puede ayudar a mejorar las rutas de transporte público y crear nuevas en base a las necesidades de la población, Con ese propósito ha sido indispensable sectorizar sobre la base de los siguientes criterios: Delimitación hidrográfica, Densidad Poblacional, Volumen o peso de residuos sólidos, Características de las vías, Topografía de la zona., Nivel Socioeconómico.

Figura 1

plano de sectorización según plan de mejoramiento 2006-2010



Fuente: Ordenanza Municipal N° 129-CMPC del 27 de diciembre de 2006, complementada y ampliada con OM N° 273-CMPC y N° 331-CMPC

Transporte público: Son sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida. Molinero, A. & Sánchez, I. (2017).

Situación actual del transporte Publico en la ciudad de Cajamarca, según cifras oficiales del INEI Censo 2017, Cajamarca es uno de los departamentos más poblados del país, como consecuencia el transporte público y privado se expandió velozmente en los últimos años.

En cuanto al transporte público en la ciudad al principio únicamente se cubrían dos rutas de autobuses hacia el distrito de Baños del Inca, sin embargo hasta la fecha se han identificado cerca de 40 líneas de camionetas rurales (combis) y 5 líneas de autobuses, y aunque muchas de ellas cubren rutas similares cruzan la ciudad en casi

todo sentido, a ello cabe destacar el incremento de taxis y mototaxis, siendo estos últimos generadores del incremento congestiónamiento.

Organización de Rutas y Pasajeros, un buen sistema de transporte público debe cubrir toda la ciudad con una buena oferta de rutas. Esto significa que debe haber rutas también en los barrios que actualmente están excluidos, esta oferta debe existir aun cuando el número de pasajeros no permita cubrir los costos de estas rutas. En caso de una demanda muy baja en una zona específica de la ciudad sería necesario definir la frecuencia y el tamaño de los vehículos, de manera que haya un servicio suficiente con costos lo más bajo posible, será necesario definir un horario preciso en cada paradero para hacer el sistema calculable para cada pasajero.

Análisis del servicio de transporte público para pasajeros, la insatisfacción con el transporte público, al preguntársele a los habitantes de la capital cuáles son los tres principales problemas que afectan su calidad de vida, el 85% indicó la delincuencia y seguridad ciudadana, 49% el transporte público y 32% la contaminación ambiental. A lo largo de los seis años que se realiza esta encuesta, en cinco ediciones el transporte público se ha ubicado como el segundo problema en Lima, Cuando se analiza la satisfacción con el servicio de transporte público en Lima, las cifras son aún más desalentadoras, pues solo un 6% está satisfecho con el servicio. vamos (2014, 2015).

Áreas de detención y paradas de buses: Las áreas de detenciones deberán ubicarse en secciones planas y rectas de la vía, con la finalidad de que sean visibles en ambas direcciones. El acceso al área de detención deberá presentar condiciones de seguridad para los vehículos y para los peatones.

Deberán instalarse señalizaciones para alertar a los conductores de la proximidad de un área de detención y de la posible presencia de peatones

Las paradas de buses deberán estar ubicadas después de las intersecciones o empalmes, para evitar que los vehículos detenidos interfieran con los movimientos de los peatones y vehículos en el cruce. MTC, MANUAL DE SEGURIDAD VIAL (2017).

Los Paraderos, es un tema de suma importancia para la calidad de transporte público es la distancia entre paraderos y la distancia máxima entre cualquier punto en la ciudad hasta el paradero más cercano. MOLLER, R. (2004).

El Reglamento Nacional de Tránsito (RNT), también especifica que en el transporte público solo puede recoger o dejar pasajeros en los paraderos correspondientes, debidamente señalizados.

En ausencia de paraderos, sólo se permitirá la detención de los vehículos del servicio público de transporte de pasajeros, restringida al tiempo indispensable para que asciendan o desciendan los pasajeros, y en lugares donde no interrumpen o perturben el tránsito

Pasajeros, Los pasajeros son las personas transportadas dentro de un vehículo, que pagan un importe económico en contraprestación de un servicio de traslado. CNSV (2008).

Si se parte de un enfoque clásico, el servicio Público se caracterizaría por ser una actividad reservada a favor del estado por medio de la población, el pasajero requiere un servicio rápido y confortable a un precio razonable. J. J (1996). **Según el Reglamento Nacional de Tránsito (RNT)** artículo 96, el número máximo de pasajeros, no debe ser al mayor número de personas de las que quepan sentadas en los asientos diseñados de fábrica para tal efecto, con excepción de niños en brazos en los asientos posteriores y los vehículos del servicio público de transporte urbano de pasajeros, en los que se puede llevar pasajeros de pie, si la altura interior del vehículo es no menor a **1.8** metros.

Peatones, Se consideran como peatones a todas las personas que transitan a pie por las vías (calles, pistas, veredas y caminos), quien empuja un coche, una silla de ruedas o conduce a pie un triciclo o ciclomotor de dos ruedas. CNSV (2008).

Los peatones deben de transitar por las veredas (aceras) o zonas peatonales, sin invadir la pista (calzada). Si no existieran veredas, se debe caminar lo más cerca de las edificaciones prestando atención a los vehículos que transitan, y si fuera posible, en dirección contraria a ellos, para verlos. Aunque en la ciudad se puede circular por la derecha o por la izquierda de la vereda, según convenga, existen ciertos peatones que deben circular siempre por la derecha, estos son: Los peatones que empujan o arrastran un carrito de mano.

Figura 2

Consejo Nacional De Seguridad Vial, 2008



Clasificación de las Vías según su ubicación

- **Vías Urbanas:** Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentra dentro del límite urbano. Según la función que prestan se clasifican en:
 - **Vías expresas:** Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación a alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad.

- **Vías arteriales:** Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales
- **Vías colectoras:** Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales.
- **Vías locales:** Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas. RNE, CE.010. (2010)

Señales de tránsito: Las señales de tránsito son dispositivos creados específicamente para el control del flujo vehicular y peatonal. Se encuentran instalados al nivel de la vía o sobre ella y están destinadas a normar su uso. Asimismo, prevenir al usuario de la vía de cualquier posible peligro que podría presentarse o informarle sobre direcciones, rutas, destinos. CSNV (2008).

Semáforo, es un dispositivo de control que regula el tránsito vehicular y peatonal en calles y carreteras por medio de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad de control, según **El Reglamento Nacional de Tránsito (RNT)**, se debe de respetar los semáforos, los colores de la luz, las palabras o los signos de los semáforos tienen el siguiente significado:

Verde: Indica paso; Ámbar o Amarillo: Indica prevención; Rojo: Indica detención;

Rojo Intermitente: Indica pare; Ámbar o Amarillo intermitente: Indica precaución

Clasificación de los semáforos:

- Transporte Público: Para hacer referencia a los autobuses, trenes y otras unidades móviles que sirven para la movilización de los ciudadanos de una comunidad y que está solventado y manejado por el estado vigente. Porto, J. & Gardey, A. (2013).
- Pasajero: Es un adjetivo que se emplea de distintas maneras. Por un lado, puede tratarse del término que refiere a una persona que realiza un viaje en algún tipo de transporte, sin ser quien lo conduce y sin formar parte de la tripulación. Porto, J. & Gardey, A. (2013).
- Usuario: Persona natural, pública o privada que utiliza la infraestructura vial pública. MTC (2018).
- Rutas: Carretera definida entre dos puntos determinados, con origen, itinerario y destino debidamente identificados. MTC. (2018).
- Prestatarios: Un prestatario también puede ser un usuario o cliente que recibe un cierto servicio. Una empresa que distribuye energía eléctrica, por citar una posibilidad, es la prestadora de un servicio cuyos prestatarios son todas aquellas personas que pueden hacer uso de la electricidad en sus hogares. Porto, J. & Gardey, A. (2013).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la situación actual del servicio de transporte público urbano (líneas: A, C, D y P13) en la ciudad de Cajamarca en el año 2018?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la situación del servicio de transporte público urbano (líneas: A, C, D y P13) en la ciudad de Cajamarca – 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico de la situación actual de las rutas del servicio de transporte público.
- Evaluar el estado de los vehículos.
- Evaluar tiempos de viajes.
- Evaluar el funcionamiento de los semáforos
- Evaluar la funcionalidad de los paraderos existentes.
- Verificar el comportamiento de los usuarios, Conductores, peatones, en el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.

1.4. Hipótesis

La situación actual del servicio de transporte público urbano (líneas: A, C, D y P13) en la ciudad de Cajamarca es deficiente.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

No experimental: aplicada, descriptiva y transversal, pues se evaluó las principales características y elementos del transporte público urbano de la ciudad de Cajamarca.

2.2. Población y muestra

Población.

La población seleccionada para el estudio y análisis son las cuatro líneas en estudio (Líneas A, C, D y P13).

Muestra.

La muestra fue tomada mediante muestro intencional por los investigadores, correspondiente a 4 rutas de transporte público urbano de la Ciudad de Cajamarca, las cuáles son:

- Línea A
- Línea C
- Línea D
- Línea P13

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

- **Materiales e Instrumentos:**
 - GPS navegador.
 - Winchas.
 - Libreta de campo.
 - Fichas de campo.
 - Equipo de cómputo.

- Útiles de escritorio.
- Impresora.
- Cámara fotográfica, etc.
- **Métodos:**
 - **Observación participativa:** En ella el investigador formó parte del grupo y participó en él durante el tiempo que dure la observación.
 - **Observación directa:** el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La recolección de datos se realizó mediante observación directa usando como guía al Reglamento nacional de Tránsito, el cual contiene normativa que deben respetar conductores, peatones y usuarios (pasajeros), con la finalidad de contrastar si se cumple dicho reglamento, también se tomó datos en campo, para verificar, recorridos de las rutas, tiempos de viaje, ubicación de paraderos y fases de los semáforos, con la ayuda de los siguientes instrumentos:

- Guía de observación.
- Cronometro.
- Cuaderno de notas.
- Cuadros o planilla de observación.
- Cámara fotográfica.

2.5. Procedimiento

Para la presente investigación, se realizó recojo de datos en campo, para realizar el análisis situacional del transporte público urbano en la ciudad de Cajamarca.

El procedimiento que se realizó para recolectar cada dato se describe a continuación en cada punto.

2.5.1. Procedimiento para el análisis de datos:

Se realizó en base a la siguiente tabla (Tabla 2)

Tabla 2

Indicadores de la Situación Actual de las Rutas de Transporte Público

INDICADORES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	DESCRIPCIÓN
Evaluar el estado de los vehículos.	Se evaluó según 12 indicadores, siendo el mayor puntaje 12
Tiempo de Duración de Viajes	Verificamos si el tiempo establecido por la empresa, de 45 minutos, por viaje es el adecuado para las unidades de las líneas en estudio.
Evaluar el funcionamiento de los semáforos	Se tomó los tiempos para cada fase de los semáforos, y ver si corresponden al flujo de tránsito o crean congestión en las intersecciones que se encuentran.
Evaluar la funcionalidad de los paraderos existentes.	Se analizó la ubicación de los paraderos formales de cada línea, viendo su tiempo y distancia entre ellos, que concuerde con las necesidades de los usuarios.
Verificar el comportamiento de los usuarios, en el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.	Se observó si los usuarios, suben y bajan de las custers en los paraderos autorizados, si respetan los semáforos y señales de tránsito, si hacen uso de los vehículos de manera adecuada.
Verificar el comportamiento de los Conductores, en el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.	Se observó si los conductores, recogen y dejan a los usuarios en los paraderos, si respetan los semáforos y señales de tránsito.
Verificar el comportamiento de los peatones, en el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.	Se observó si los peatones, respetan los semáforos y señales de tránsito.

2.5.2. Procedimiento para la toma de datos:

2.5.2.1. Identificación de Rutas

Para la identificación del recorrido de cada una de las rutas en estudio se necesitó de un GPS, con lo que se identificó cada una de los recorridos de las líneas A, C, D y P13 de ida y vuelta, también se identificó los paraderos y semáforos.

Tabla 3

Identificación de Rutas

PUNTO	DESCRIPCIÓN
01	
02	
03	

Inventario de las calles

Después de identificar el recorrido que realizan las líneas estudiadas, se hizo el inventario de las calles por las que cada línea pasa, y se tomaron algunas medidas como, la longitud de la calle recorrida, el ancho promedio de la calle, el estado de la calzada y si está pavimentada o no y la longitud total recorrida por las líneas (A, C, D y P13).

Tabla 4

Inventario de las Calles

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIFICACIÓN	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						

También se tomarán datos de las veredas que no cumplan su función o que no estén bien diseñadas.

2.5.2.2. Estado de vehículos

Para evaluar el estado de los buses, se realizó una tabla de 12 indicadores, luego dependiendo si el vehículo cuenta o no con el indicador se pondrá los siguientes puntajes:

Tabla 5

Puntaje según el estado de los Buses

	PUNTAJE
SI	1
NO	0

Al final se sumará el puntaje y se sacará el porcentaje del estado del vehículo donde buen estado es 100% y en mal estado es 0%.

Indicadores:

/ *Tabla 6*

Indicadores del estado de vehículos

INDICADOR	PUNTAJE
Las puertas abren y cierran correctamente	
Cuenta con botiquín de primeros auxilios	
Las luces interiores del bus encienden correctamente	
Los neumáticos tienen banda de rodadura en buen estado y no tienen desprendimiento de material	
El bus no presenta humo negro con motor en funcionamiento	
Las ventas cierran y abren con facilidad	
La carrocería del bus está sin daños exteriores y/o interiores	
El bus posee el espacio, acceso para los usuarios	
El bus posee todos los asientos y sin daño	
El cielo y el piso del bus están en buen estado	
Los pasamanos (verticales, horizontales) están todos disponibles y en buen estado	
El bus se encuentra limpio y seco (exterior e interior)	
TOTAL	

2.5.2.3. Tiempo de duración de viajes

Para evaluar el tiempo de duración de los viajes, primero se seleccionaron 5 horarios, 3 en horas de máxima demanda y 2 en horas sin mucha demanda, luego se utilizó un cronometro y se tomaron los tiempos de paradero terminal inicial a paradero terminal final para cada una de las líneas, este procedimiento se realizó por una semana de lunes a domingo (7 días). Anotando en el siguiente formato.

Tabla 7

Tiempo de Duración de Viajes

DIA	HORA	TIEMPO, REGRESO			
		A	C	D	P13
LUNES	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
MARTES	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
MIERCOLES	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
JUEVES	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
VIERNES	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
SÁBADO	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				
DOMINGO	07:00 a.m.				
	10:00 a.m.				
	01:00 p.m.				
	03:00 p.m.				
	06:00 p.m.				

2.5.2.4. Semáforos

Después de haber identificado cada uno de los semáforos que intervienen en el recorrido de las rutas, se ha tomado los tiempos de cada uno de los colores, verde, ámbar y rojo, anotando en el siguiente formato.

Tabla 8

Tiempos de Semáforos

	10.5	FASE I Seg	FASE II Seg	FASE III Seg	FASE IV Seg
TIEMPOS	VERDE				
	AMBAR				
	ROJO				
	TODO ROJO				
UBICACIÓN					
OBSERVACIONES					

2.5.2.5. Paraderos

Para la toma de datos de los paraderos, primero se realizó el inventario de cada uno de los paraderos que se encuentran en las rutas que siguen las líneas, luego se ha tomado la distancia entre paradero y paradero, al igual que el tiempo entre uno y otro y algunas observaciones del estado del paradero.

También se identificó en el recorrido paraderos informales donde hay mucho movimiento de gente, pero no está señalizado como paradero.

El formato donde se registraron los datos es el siguiente:

Tabla 9

Paraderos

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO EN BUS (MIN)	DISTANCIA
P1 - P2			
P2 - P3			
P3 - P4			
P4 - P5			
P5 - P6			

2.5.2.6. Educación vial

Para estudiar la educación vial se realizará un análisis visual y tomarán datos del comportamiento de todos los involucrados en lo que se refiere al transporte, esto es pasajeros, conductores y peatones, anotando comportamientos negativos y que influye negativamente en el sistema de transporte, el cual se evidenciará con las fotos (Anexos) y siguiendo los indicadores según la tabla 2.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual de las rutas del servicio de transporte público

Se empezó con la ubicación de los paraderos y semáforos que se encuentran en el recorrido de las líneas, los datos obtenidos son los siguientes

Tabla 10

Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea A: Puyllucana – Samana Cruz

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, Puyllucana
002	Paradero
003	Paradero
004	Paradero
005	Paradero
006	Paradero
007	Paradero
008	Paradero
009	Paradero
010	Paradero
011	Paradero
012	Paradero
013	Semáforo, ovalo musical
014	Semáforo, cruce de Jesús
015	Semáforo, sucre
016	Paradero, sucre
017	Paradero, bomberos
018	Plazuela Bolognesi
019	Semáforo, Iglesia recoleta
020	Paradero, esquina de Hno. Victorino
021	Semáforo ovalo el inca
022	Semáforo, ovalo el inca y Mario U.
023	Paradero, ovalo el inca
024	Paradero
025	Semáforo, Mario U. y Urrelo
026	Semáforo, Mario U. y H.R.
027	Semáforo, sin funcionamiento
028	Paradero, dos de mayo y Hoyos R.
029	Semáforo
030	Semáforo, Jr. Chanchamayo C.6
031	Semáforo, Angamos C1 y Leguía
032	Semáforo
033	Semáforo, vía metro
034	Paradero
035	Baden, Samanacruz
036	Paradero Final

Figura 3

Identificación de ruta de la Línea A: Puyllucana – Samana Cruz

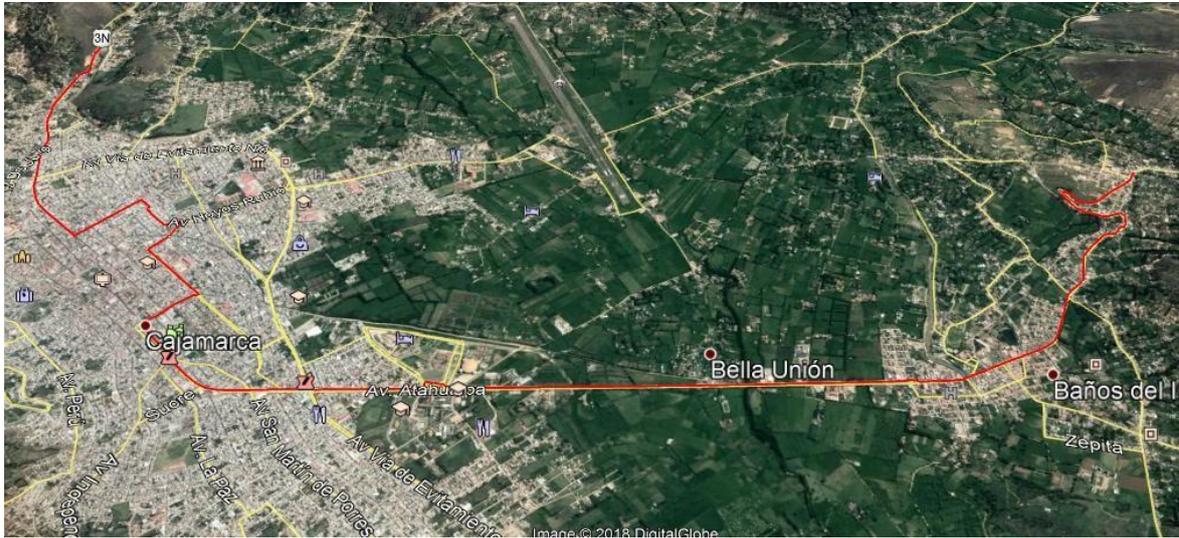


Tabla 11

Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea A: Samana Cruz – Puyllucana

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial
002	Paradero
003	Semáforo JR. Angamos (vía de metro)
004	Paradero
005	Semáforo, S.Macdougal y Angamos
006	Semáforo, Dos de Mayo y Hoyos R.
007	Semáforo, Urrelo
008	Semáforo, Oval el Inca y Mario U.
009	Semáforo, ovalo el inca.
010	Semáforo, Plazuela Amalia Puga
011	Paradero
012	Paradero, Plazuela Bolognesi
013	Paradero
014	Paradero
015	Paradero, Sucre
016	Semáforo, Cruce de Jesús
017	Semáforo, Ovalo Musical
018	Paradero
019	Paradero
020	Paradero
021	Paradero
022	Paradero
023	Paradero
024	Paradero

025	Paradero
026	Paradero
027	Paradero
028	Paradero, Final Puyucallana

Figura 4

Identificación de ruta de la Línea A: Samana Cruz – Puyllucana

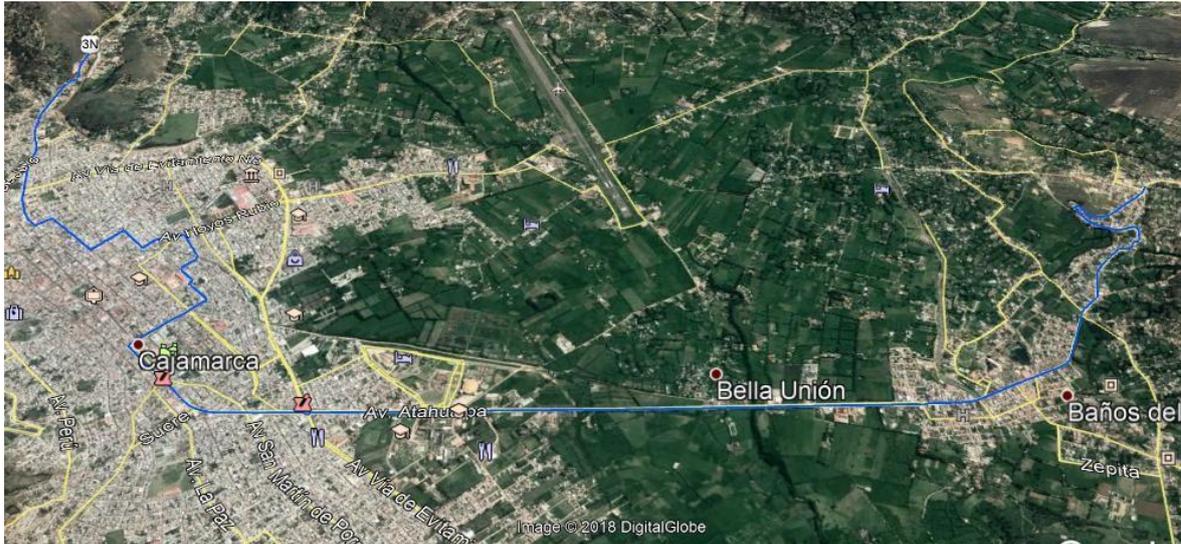


Tabla 12

Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea C: Huacariz – Aeropuerto

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, Huacariz
002	Semáforo, Av. Héroes del Cenepa
003	Paradero, Av. San Martín
004	Semáforo, Av. San Martín
005	Semáforo, Av. Atahualpa
006	Paradero, Av. Atahualpa
007	Semáforo, Av. Héroes de San Ramón
008	Paradero, Av. Héroes de San Ramón
009	Paradero, Av. El Maestro
010	Semáforo, Av. Mario Urteaga
011	Paradero, Av. Mario Urteaga
012	Semáforo, Av. Mario Urteaga
013	Paradero, Av. Hoyos Rubio
014	Semáforo, Av. Hoyos Rubio

- 015 Semáforo, Av. Hoyos Rubio
 - 017 Paradero, Prolongación Tayabamba
 - 018 Semáforo, Jr. Manuel Seoane
 - 019 Semáforo, Jr. Manuel Seoane
 - 020 Semáforo, Av. Hoyos Rubio
 - 022 Paradero, Av. Hoyos Rubio
 - 023 Semáforo, Av. Hoyos Rubio
 - 026 Paradero, Av. Hoyos Rubio
 - 028 Paradero Final, Aeropuerto.
-

Figura 5

Identificación de ruta de la Línea C: Huacariz – Aeropuerto



Tabla 13

Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea C: Aeropuerto - Huacariz

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, Aeropuerto
002	Paradero, Av. Hoyos Rubio
003	Semáforo, Av. Hoyos Rubio
004	Paradero, Av. Hoyos Rubio
005	Semáforo, Av. Hoyos Rubio
006	Semáforo, Av. Hoyos Rubio
007	Semáforo, Fraternidad
008	Semáforo, Av. El Maestro
009	Semáforo, Av. El Maestro
010	Semáforo, Av. Héroe de San Ramón
011	Paradero, Av. Atahualpa
012	Paradero, Av. Atahualpa
013	Semáforo, Av. Atahualpa
014	Semáforo, Av. Atahualpa
015	Paradero, Av. San Martín
016	Semáforo, Av. Héroe del Cenepa
017	Paradero, Av. Industrial
018	Paradero final, Huacariz

Figura 6

Identificación de ruta de la Línea C: Aeropuerto - Huacariz

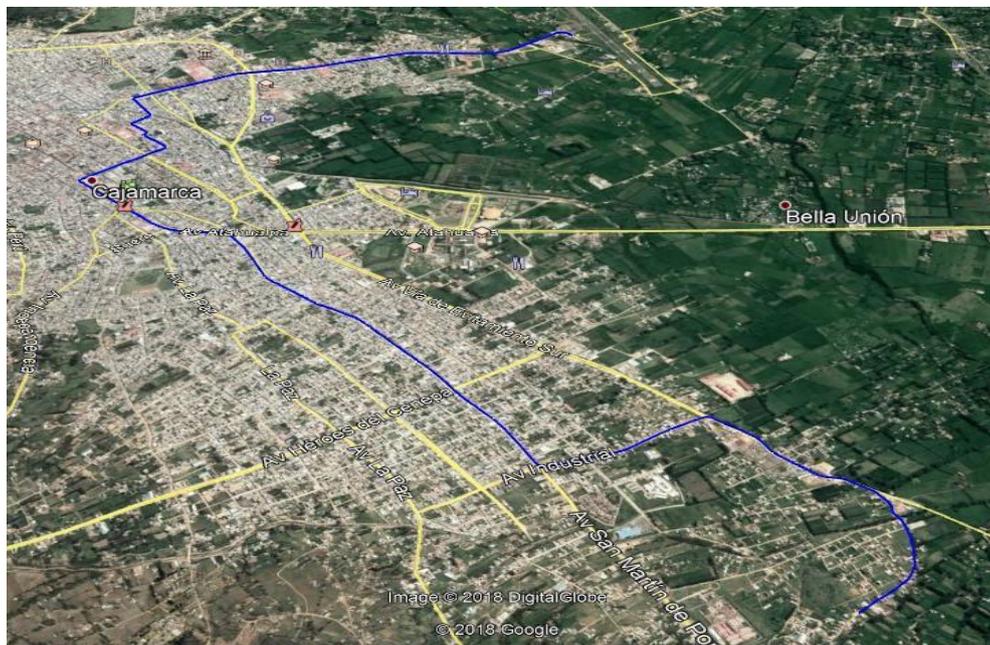


Tabla 14

*Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea D: Penal Huacariz –
Aeropuerto*

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, Penal Huacariz
002	Paradero, SN
003	Puente los Shilcos
004	Semáforo, Colocación
005	Semáforo, Argentina y La Paz
006	Semáforo, La Paz y Sucre
007	Semáforo, Frente BCP
008	Paradero, sucre
009	Paradero, Bomberos
010	Paradero, Esquina de Juan XXIII
012	Semáforo
013	Semáforo, ovalo el Inca
014	Paradero, ovalo el inca
015	Paradero, Plazuela
016	Semáforo, Mario Urteaga y Urrelo
017	Semáforo, Mario Urteaga y Dos de Mayo
018	Semáforo, sin funcionamiento
019	Paradero, dos de mayo y Hoyos R.
020	Semáforo, Hoyos Rubio y M. Seoane
021	Paradero, Mercado
022	Semáforo,
023	Paradero
024	Semáforo
025	Semáforo
026	Semáforo, Frente Quinde
027	Paradero, vía de avitamiento y Hoyos R.
028	Semáforo, vía de avitamiento y Hoyos R.
029	Paradero, frente seguro
030	Paradero Final, Aeropuerto.

- 014 Paradero, Santa Apolonia
- 015 Voltea, Jr. Eten C3
- 016 Paradero, La recoleta
- 017 plazuela Bolognesi
- 018 Paradero, Sucre
- 019 Avenida la Paz C3
- 020 Semáforo, Argentina y la Paz
- 021 Avenida la Paz C12
- 022 Avenida La Paz y Cenepa
- 023 Paradero, La Paz C20
- 024 Semáforo, Colocación
- 025 Puente Los Shilcos
- 026 Paradero, Penal Huacariz

Figura 8

Identificación de ruta de la Línea D: Aeropuerto – Penal Huacariz

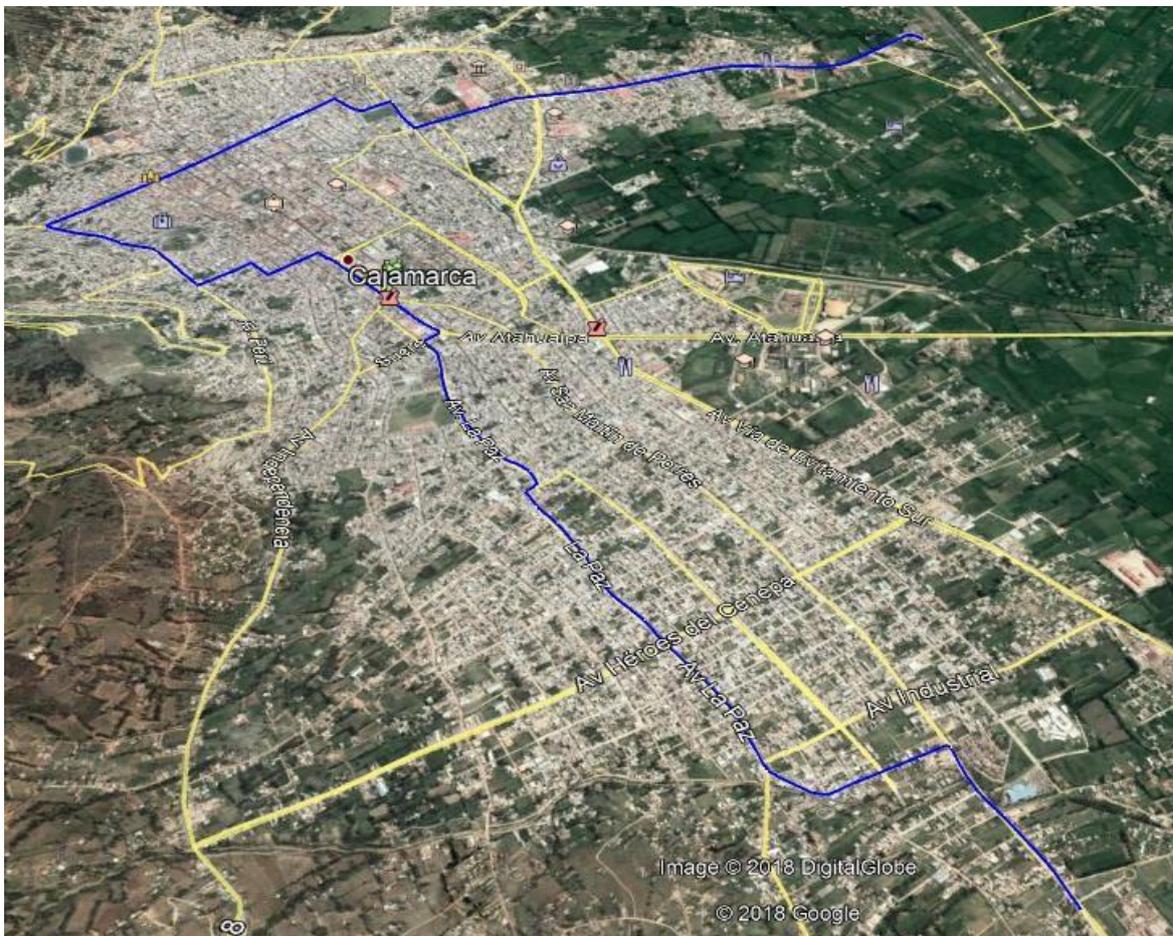


Tabla 16

Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea P13: Baños del Inca –
Puruay

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, 8B Baños del Inca
002	Paradero, Av. Atahualpa
003	Paradero, Av. Atahualpa
004	Paradero, Av. Atahualpa
005	Paradero, Av. Atahualpa
006	Paradero, Av. Atahualpa
007	Paradero, Av. Atahualpa
008	Semáforo, Av. Atahualpa
009	Semáforo, Av. Vía de Evitamiento Sur
010	Semáforo, Av. Vía de Evitamiento Sur
011	Paradero, Av. Andrés Zevallos
012	Semáforo, Av. Andrés Zevallos
013	Paradero, Av. Andrés Zevallos
014	Semáforo, Av. Andrés Zevallos
015	Paradero, Av. Andrés Zevallos
016	Semáforo, Av. Andrés Zevallos
017	Semáforo, Av. Andrés Zevallos
018	Semáforo, 3N
019	Semáforo, S. Teresa de Journet
020	Semáforo, Revilla Pérez
021	Semáforo, Revilla Pérez
022	Paradero, Jr. Los Gladiolos
023	Semáforo, Miguel Iglesias
024	Semáforo, 3N
025	Semáforo, 3N
026	Semáforo, 3N
027	Semáforo, 3N
028	Paradero final, Huambocancha

Figura 9

Identificación de ruta de la Línea P13: Baños del Inca – Puruay

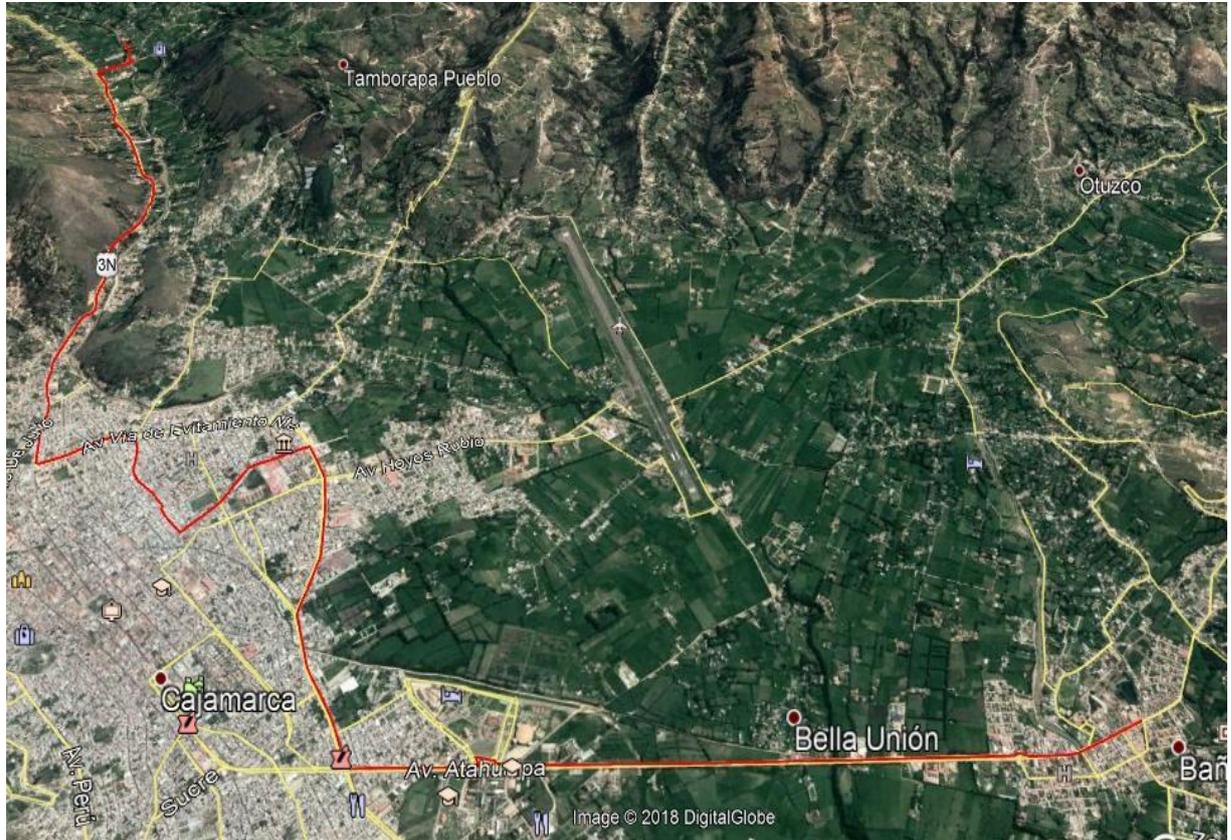


Tabla 17

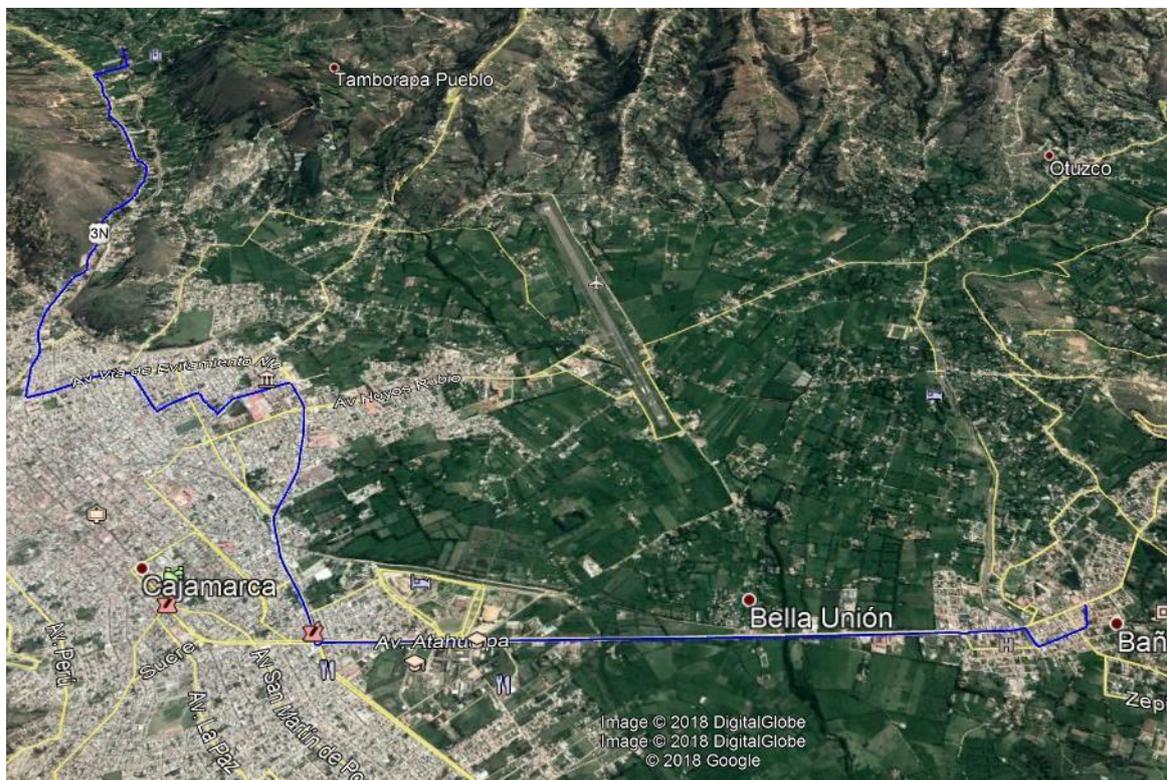
Identificación del recorrido, paraderos y semáforos de la Línea P 13: Puruay – Baños del Inca

PUNTOS	DESCRIPCIÓN
001	Paradero inicial, Huambocancha
002	Paradero, Hermano Miguel Carducci
003	Paradero, 3N
004	Semáforo, Angamos
005	Paradero, 3N
006	Semáforo, 3N
007	Paradero, 3N
008	Paradero, 3N
009	Semáforo, S. Teresa de Journet
010	Semáforo, S. Teresa de Journet
011	Semáforo, 3N
012	Paradero, Andrés Zevallos
013	Semáforo, Andrés Zevallos
014	Paradero, Andrés Zevallos
015	Paradero, Andrés Zevallos
016	Semáforo, Andrés Zevallos

- 017 Semáforo, Andrés Zevallos
- 018 Paradero, Av. Vía de Evitamiento Sur
- 019 Semáforo, Av. Vía de Evitamiento Sur
- 020 Paradero, Av. Atahualpa
- 021 Paradero, Av. Atahualpa
- 022 Paradero, Av. Atahualpa
- 023 Paradero, Av. Atahualpa
- 025 Paradero final, 8B Baños del Inca

Figura 10

Identificación de ruta de la Línea P13: Puruay – Baños del Inca



También se obtuvieron datos para el inventario de calles, obteniendo:

Tabla 18

Inventario de calles Línea A: Puyllucana – Samana Cruz

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF.	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSER
1	AV	Manco Cápac	A. Arterial	3691.90	11.20	PAV.
2	AV	Atahualpa	A. Arterial	4774.20	8.40	PAV.
3	AV	Héroes de San Ramón	A. Arterial	413.60	8.20	PAV.
4	AV	El Maestro	A. Arterial	369.9	6.00	PAV.
5	JR	El Inca	V. Colectora	44.40	7.50	PAV.
6	AV	Mario Urteaga	A. Arterial	621.90	7.80	PAV.
7	JR	Dos de Mayo	A. Colectora	320.20	6.40	PAV.
8	AV	Hoyos Rubio	A. Arterial	123.30	5.20	PAV.
9	JR	Los Gladiolos	A. Colectora	258.10	4.50	PAV.
10	JR	Iquique	A. Colectora	107.90	5.80	PAV.
11	JR	Leguía	A. Colectora	527.60	6.20	PAV.
12	JR	Angamos	A. Arterial	1135.60	11.00	PAV.
13	AV	Hno. Miguel C.	RV Nacional	1465.40	9.20	PAV.
TOTAL				14033.95		

El recorrido se puede visualizar en la figura 9.

Tabla 19

Inventario de calles Línea A: Puyllucana – Samana Cruz

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF.	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSER
1	AV	Hno. Miguel C.	RV Nacional	1465.40	9.20	PAV.
2	JR	Angamos	V. Arterial	642.20	11.00	PAV.
3	JR	Sara Macdugal	A. Colectora	107.80	6.00	PAV.
4	JR	Marañón	A. Colectora	615.49	6.00	PAV.
5	PROL	Tayabamba	A. Colectora	244.51	9.20	PAV.

6	JR	11 de Febrero	A. Locales	225.60	6.00	PAV.
7	JR	Revilla Pérez	V. Colectora	118.40	7.20	PAV.
8	AV	Hoyos Rubio	V. Arterial	174.80	7.00	PAV.
9	JR	Fraternidad	V. Colectora	252.00	6.40	PAV.
10	JR	Guillermo Urrelo	V. Colectora	146.40	6.70	PAV.
11	JR	Miguel Grau	V. Colectora	146.50	7.80	PAV.
12	JR	5 Esquinas	A. Colectora	42.50	6.50	PAV.
13	JR	Miguel Grau	V. Colectora	204.10	7.80	PAV.
14	AV	El Maestro	A. Arterial	558.30	6.00	PAV.
15	AV	Héroes de San Ramón	A. Arterial	413.60	8.20	PAV.
16	AV	Atahualpa	A. Arterial	4767.50	8.40	PAV.
17	AV	Manco Capac	A. Arterial	3691.90	11.20	PAV.
TOTAL				13854.04		

El recorrido se puede visualizar en la figura 10.

Tabla 20

Puntos obtenidos Línea C: Huacariz – Aeropuerto

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	Ca	SN	V Locales	810.20	5.80	SIN PAV.
2	Carretera	3n	Rv Nacional	813.00	10.60	PAV.
3	Av.	Industrial	V Arterial	804.74	14.00	SIN PAV.
4	Av.	San Martin De Porres	V Arterial	2433.00	8.40	PAV.
5	Av.	Atahualpa	V Arterial	620.00	6.30	PAV.
6	Av.	Héroes De San Ramón	V Arterial	413.60	8.20	PAV.
7	Av.	El Maestro	V Arterial	369.90	6.00	PAV.
8	Jr.	El Inca	V Colectora	44.40	7.50	PAV.
9	Av.	Mario Urteaga	V Arterial	621.90	7.80	PAV.
10	Jr.	Dos De Mayo	V Colectora	320.20	6.40	PAV.
11	Av.	Hoyos Rubio	V Arterial	123.30	5.20	PAV.
12	Jr.	Los Gladiolos	V Colectora	240.30	4.50	PAV.
13	Prol	Tayabamba	V Colectora	333.20	9.20	PAV.

14 Jr.	Manuel Seoane	V Colectora	274.40	6.80	PAV.
15 Av.	Hoyos Rubio	V Arterial	2751.40	7.30	PAV.
TOTAL			10973.54		

El recorrido se puede visualizar en la figura 11.

Tabla 21

Puntos obtenidos Línea C: Aeropuerto - Huacariz

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	Av.	Hoyos Rubio	V Arterial	2869.70	7.20	PAV
2	Jr.	Fraternidad	V Colectora	252.00	6.40	PAV
3	Jr.	Guillermo Urrelo	V Colectora	146.40	6.70	PAV
4	Jr.	Miguel Grau	V Colectora	146.50	7.80	PAV
5	Jr.	Cinco Esquinas	V Colectora	42.50	6.50	PAV
6	Jr.	Miguel Grau	V Colectora	204.10	7.80	PAV
7	Av.	El Maestro	V Arterial	558.30	6.00	PAV
8	Av.	Héroes De San Ramón	V Arterial	413.60	8.40	PAV
9	Av.	Atahualpa	V Arterial	620.00	6.30	PAV
10	Av.	San Martin De Porres	V Arterial	2433.00	8.10	PAV
11	Av.	Industrial	V Arterial	804.74	14.00	SIN PAV
12	Av.	3n	Rv Nacional	813.00	10.60	PAV
13	Ca.	Sn	V Locales	810.20	5.80	SIN PAV
TOTAL				10109.84		

El recorrido se puede visualizar en la figura 12.

Tabla 22

Puntos obtenidos Línea D: Penal Huacariz – Aeropuerto

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	AV	San Martin De Porres	V. Arterial	693.06	11.50	SIN PAV
2	JR	Larry Jhonson	V. Colectora	635.20	7.60	SIN PAV
3	AV	La Paz	V. Arterial	2652.00	6.5	PAV
4	JR	Sucre	V. Colectora	105.14	5.8	PAV
5	AV	Atahualpa	V. Arterial	345.50	8.40	PAV
6	AV	Juan XXIII	V. Colectora	214.80	8.00	PAV
7	JR	Progreso	V. Colectora	362.90	6.20	PAV
8	AV	El Maestro	V. Arterial	141.60	6.00	PAV
9	JR	El Inca	V. Colectora	44.40	7.50	PAV
10	AV	Mario Urteaga	V. Arterial	621.90	7.80	PAV
11	JR	Dos de Mayo	V. Colectora	320.20	6.40	PAV
12	AV	Hoyos Rubio	V. Arterial	123.30	5.20	PAV
13	JR	Los Gladiolos	V. Colectora	258.00	4.50	PAV
14	PRLG	Tayabamba	V. Colectora	333.20	9.20	PAV
15	JR	Manuel Seoane	V. Colectora	274.40	6.80	PAV
16	AV	Hoyos Rubio	V. Arterial	2751.40	7.50	PAV
TOTAL				9877.18		

El recorrido se puede visualizar en la figura 13.

Tabla 23

Puntos obtenidos Línea D: Aeropuerto – Penal Huacariz

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	AV	Hoyos Rubio	A. Arterial	2751.40	7.30	PAV
2	JR	Manuel Seoane	A. Colectora	274.40	6.80	PAV
3	PROL	Tayabamba	A. Colectora	164.40	9.20	PAV
4	JR	Las Casuarinas	A. Colectora	175.90	6.50	PAV
5	JR	Leguía	A. Colectora	647.70	6.20	PAV
6	JR	José Gálvez	A. Colectora	890.10	5.50	PAV
7	AV	Perú	A. Arterial	887.30	6.50	PAV
8	JR	Guillermo Urrelo	A. Colectora	253.60	6.70	PAV
9	JR	Desamparados	A. Locales	118.70	5.50	PAV
10	JR	Ayacucho	A. Colectora	264.10	6.00	PAV
11	JR	Eten	A. Locales	62.20	4.00	PAV
12	AV	Héroes de San Ramón	A. Arterial	413.60	8.20	PAV
13	AV	Atahualpa	A. Arterial	345.50	8.40	PAV
14	JR	Sucre	A. Colectora	105.14	5.8	PAV
15	AV	La Paz	A. Arterial	2610.70	6.5	PAV
16	JR	Larry Jhonson	A. Locales	635.20	7.60	SIN PAV
17	AV	San Martin De Porres	A. Arterial	693.06	11.50	SIN PAV
TOTAL				11292.56		

El recorrido se puede visualizar en la figura 14.

Tabla 24

Puntos obtenidos Línea P13: Baños del Inca – Puruay

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	Av.	Manco Capac	V Arterial	711.50	11.20	PAV
2	Av.	Atahualpa	V Arterial	3835.60	8.40	PAV
3	Av.	Vía De Evitamiento Sur	Rv Nacional	1045.70	8.40	PAV
4	Av.	Vía De Evitamiento Norte	Rv Nacional	1242.90	7.90	PAV
5	Jr.	Santa Teresa De Journet	V Colectora	407.10	7.80	PAV
6	Jr.	Revilla Pérez	V Colectora	580.40	7.20	PAV
7	Jr.	Los Gladiolos	V Colectora	236.03	4.50	PAV
8	Prol.	Tayabamba	V Colectora	17.80	9.20	PAV
8	Jr.	Iquique	V Colectora	312.00	5.80	PAV
9	Jr.	Miguel Iglesias	V Colectora	366.30	6.20	PAV
10	Av.	Vía De Evitamiento Norte	Rv Nacional	619.10	8.20	PAV
11	Jr.	Angamos	V Arterial	284.90	11.00	PAV
12	Jr.	Hermano Miguel Carducci	Rv Nacional	1465.40	9.20	PAV
13	Av.	3n	Rv Nacional	2602.60	9.20	PAV
14	Ca.	Sn	V Locales	655.70	7.20	SIN PAV
TOTAL				14382.08		

El recorrido se puede visualizar en la figura 15.

Tabla 25

Puntos obtenidos Línea P13: Puruay – Baños del Inca

N°	TIPO	NOMBRE	CLASIF	CALZADA		
				LONG	ANCHO	OBSERV
1	Ca	Sn	V Locales	655.70	7.20	SIN PAV
2	Carretera	3n	Rv Nacional	2602.60	9.20	PAV
3	Jr.	Hermano Miguel C.	Rv Nacional	1465.40	9.20	PAV
4	Jr.	Angamos	V Arterial	284.90	11.00	PAV
5	Av.	Vía De Evitamiento Norte	Rv Nacional	680.80	8.20	PAV
6	Jr.	Casuarinas	V Colectora	467.63	6.50	PAV
7	Jr.	Los Fresnos	V Colectora	293.70	15.00	PAV

8 Jr.	Los Cipreses	V Colectora	271.20	14.00	PAV
11 Jr.	Revilla Pérez	V Colectora	538.70	7.20	PAV
12 Jr.	Santa Teresa De Journet	V Colectora	407.10	7.80	PAV
13 Av.	Vía De Evitamiento Norte	Rv Nacional	1242.90	7.90	PAV
14 Av.	Vía De Evitamiento Sur	Rv Nacional	1045.70	8.40	PAV
15 Av.	Atahualpa	V Arterial	3835.60	8.40	PAV
16 Av.	Manco Capac	V Arterial	711.50	11.20	PAV
TOTAL			14283.67		

El recorrido se puede visualizar en la figura 16.

De todas las longitudes obtenidas del recorrido que realiza cada línea (A, C, D y P13) en ambos viajes (ida y vuelta), se obtuvo el porcentaje de traslape entre las mismas. Ver plano P – 06.

Tabla 26

Longitud recorrida por viaje de las líneas A, C, D y P13 y porcentaje de traslape

	RUTAS	LONGITUD	LONG REP	%	PROMEDIO
P13	Ida	14382.08	12596.07	87.58%	87.9%
	Retorno	14283.67		88.19%	
A	Ida	14033.95	11591.34	82.59%	83.1%
	Retorno	13854.04		83.67%	
C	Ida	10973.54	9083.7	82.78%	86.3%
	Retorno	10109.84		89.85%	
D	Ida	9877.18	7557.04	76.51%	71.7%
	Retorno	11292.56		66.92%	

Tabla 27

Longitud recorrida por viaje de las líneas A, C, D y P13 y porcentaje de traslape

RUTAS	LONGITUD	LONG REP	%	PROMEDIO
P13	14332.88		41%	
A	13944.00	5850.00	42%	41.4%
C	10541.69		29%	
D	10584.87	3064.87	29%	29.0%

Tabla 28

Porcentaje de traslape entre las líneas A – C y D

RUTAS	LONGITUD	LONG REP	%	PROMEDIO
A	13944.00		7%	
C	10541.69	1030.34	10%	9%
D	10584.87		10%	

Tabla 29

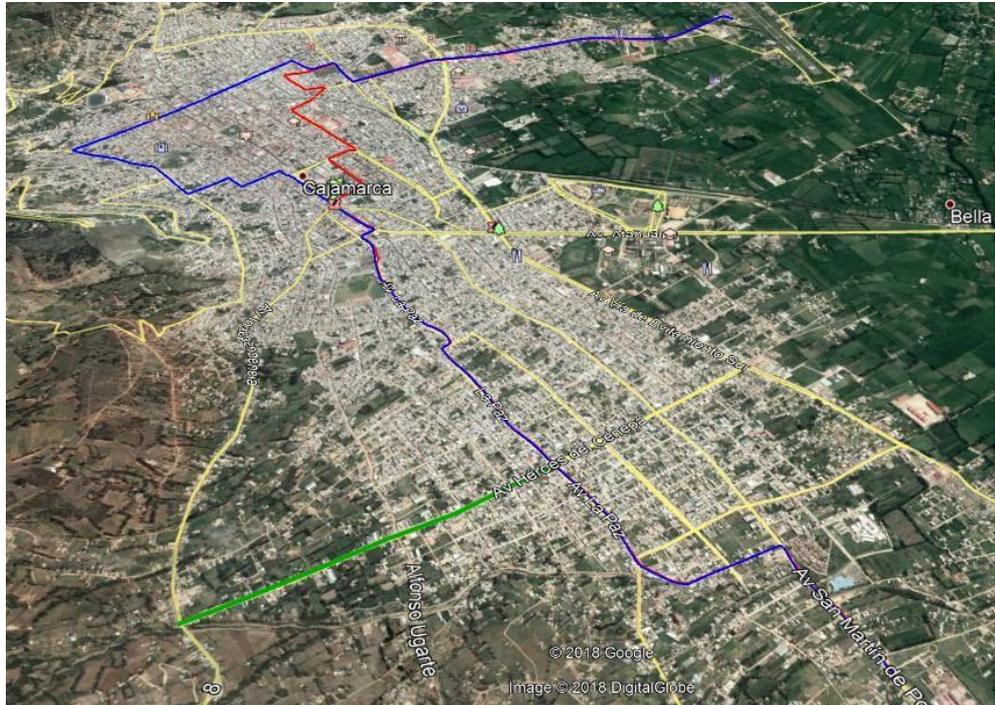
Porcentaje de traslape entre las líneas A – C – D y P13

RUTAS	LONGITUD	LONG REP	%	PROMEDIO
P13	14332.88		2%	
A	13944.00		2%	
C	10541.69	241.76	2%	2%
D	10584.87		2%	

También se determinó la distancia que tendría que caminar un usuario si quisiera transportarse en una de estas líneas, caminando aproximadamente 1.6 Km.

Figura 11

Punto más lejano para tomar la línea D



3.2. Estado de los vehículos

Las unidades vehiculares en promedio tienen de 20 a 30 asientos para los pasajeros. También se realizó una observación del estado actual de los vehículos encontrando los siguientes resultados, según los criterios de las tablas 2 y 3.

Tabla 30

Estado de los buses

ESTADO DE VEHICULOS	LÍNEA A	LÍNEA C	LÍNEA D	LÍNEA P13	TOT
0% - 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10% - 20%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30% - 20%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30% - 40%	1.00	2.00	2.00	3.00	8.00
40% - 50%	2.00	4.00	5.00	6.00	17.00

50% - 60%	2.00	4.00	3.00	6.00	15.00
60% - 70%	1.00	3.00	4.00	3.00	11.00
70% - 80%	1.00	2.00	4.00	3.00	10.00
80% - 90%	1.00	3.00	3.00	2.00	9.00
90% - 100%	0.00	2.00	4.00	1.00	7.00
TOTAL	8	20	25	24	77

Donde el 100% equivale al puntaje 12 que indica que el vehículo se encuentra en buen estado y 0% equivale al puntaje 0 que indica que el vehículo se encuentra en condiciones deplorables y sin implementos necesarios, esto según se especifica en la tabla de puntajes y de indicadores (3 y 4) respectivamente.

3.3. Tiempos de viaje

Se tomaron tiempos de paradero terminal inicial al paradero terminal final, ida y vuelta por cada ruta, con la ayuda de un cronómetro, además también se obtuvo la frecuencia con la que sale cada línea.

Tabla 31

Tiempos de viaje de las líneas A, C, D y P13 (Ida)

DIA	HORA	TIEMPO, IDA			
		A	C	D	P13
LUNES	07:00 a.m.	61'	62'	58'	60'
	10:00 a.m.	51'	50'	51'	63'
	01:00 p.m.	50'	51'	50'	56'
	03:00 p.m.	45'	45'	44'	49'
	06:00 p.m.	47'	49'	49'	62'
MARTES	07:00 a.m.	53'	51'	49'	54'
	10:00 a.m.	48'	47'	48'	52'
	01:00 p.m.	49'	50'	48'	58'
	03:00 p.m.	43'	45'	44'	50'

	06:00 p.m.	47'	51'	46'	58'
	07:00 a.m.	49'	53'	50'	51'
	10:00 a.m.	52'	46'	50'	53'
MIERCOLES	01:00 p.m.	50'	58'	48'	57'
	03:00 p.m.	45'	46'	42'	46'
	06:00 p.m.	46'	55'	47'	56'
	07:00 a.m.	49'	46'	49'	56'
	10:00 a.m.	46'	40'	47'	54'
JUEVES	01:00 p.m.	46'	50'	48'	61'
	03:00 p.m.	44'	43'	42'	51'
	06:00 p.m.	47'	53'	48'	55'
	07:00 a.m.	58'	49'	51'	59'
	10:00 a.m.	51'	46'	47'	60'
VIERNES	01:00 p.m.	50'	50'	49'	62'
	03:00 p.m.	44'	40'	44'	40'
	06:00 p.m.	48'	53'	49'	57'
	07:00 a.m.	50'	48'	49'	58'
	10:00 a.m.	45'	41'	43'	52'
SÁBADO	01:00 p.m.	48'	46'	49'	60'
	03:00 p.m.	45'	40'	41'	51'
	06:00 p.m.	44'	45'	46'	54'
	07:00 a.m.	46'	41'	48'	50'
	10:00 a.m.	44'	40'	43'	48'
DOMINGO	01:00 p.m.	43'	42'	47'	56'
	03:00 p.m.	44'	43'	42'	47'
	06:00 p.m.	45'	40'	44'	51'

Tabla 32

Tiempos de viaje de las líneas A, C, D y P13 (Regreso)

DIA	HORA	TIEMPO, VUELTA			
		A	C	D	P13
	07:00 a.m.	58'	55'	56'	56'
LUNES	10:00 a.m.	49'	52'	49'	55'
	01:00 p.m.	50'	50'	50'	53'
	03:00 p.m.	46'	44'	43'	48'

	06:00 p.m.	48'	53'	48'	59'
	07:00 a.m.	51'	49'	50'	54'
	10:00 a.m.	46'	46'	46'	51'
MARTES	01:00 p.m.	47'	50'	48'	57'
	03:00 p.m.	45'	40'	43'	50'
	06:00 p.m.	46'	52'	47"	57'
	07:00 a.m.	48'	51'	51'	49'
	10:00 a.m.	49'	44'	45'	53'
MIERCOLES	01:00 p.m.	47'	53'	50'	54'
	03:00 p.m.	43'	43'	43'	44'
	06:00 p.m.	46'	53'	47'	59'
	07:00 a.m.	50'	44'	49'	56'
	10:00 a.m.	44'	42'	46'	54'
JUEVES	01:00 p.m.	48'	46'	48'	61'
	03:00 p.m.	45'	39'	44'	51'
	06:00 p.m.	45'	53'	47'	55'
	07:00 a.m.	56'	48'	51'	54'
	10:00 a.m.	46'	44'	46'	50'
VIERNES	01:00 p.m.	48'	48'	49'	62'
	03:00 p.m.	46'	36'	43'	40'
	06:00 p.m.	45'	49'	47'	57'
	07:00 a.m.	49'	43'	48'	53'
	10:00 a.m.	48'	42'	42'	52'
SÁBADO	01:00 p.m.	49'	41'	47'	59'
	03:00 p.m.	42'	45'	40'	49'
	06:00 p.m.	44'	40'	44'	52'
	07:00 a.m.	45'	40'	44'	49'
	10:00 a.m.	44'	41'	42'	48'
DOMINGO	01:00 p.m.	43'	43'	46'	56'
	03:00 p.m.	42'	38'	43'	52'
	06:00 p.m.	45'	41'	44'	48'

Tabla 33

Frecuencia de salida de los buses

DÍA	LINEA A		LINEA C		LINEA D		LINEA P13		TOTAL
	N° VEH.	FREC	N° VEH.	FREC	N° VEH.	FREC	N° VEH.	FREC	
LUNES	8		22		22		44		96
MARTES	8		24		20		44		96
MIERCOLES	9		22		22		41		94
JUEVES	12	13'	23	6'	21	5'	40	5'	96
VIERNES	8		22		24		40		94
SÁBADO	13		22		22		35		92
DOMINGO	11		19		24		42		96
TOTAL	69		154		155		286		

La empresa de Transportes de Servicios Múltiples 3M S.A, es la encargada de las cuatro líneas (A, C, D, P13) tiene inscrita un aproximado de 100 micros que se distribuyen diariamente de forma intercalada a cada una de sus rutas.

3.4. Evaluación del funcionamiento de los semáforos

Se midió el tiempo de cada color en los semáforos que intervienen en cada línea, sin el resultado el siguiente.

Tabla 34

Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea A

SEMA F	V	R	A	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
2	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
3	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
4	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	

1	31"	68"	2"	CRUCE DE JESUS	
2	31"	68"	2"	CRUCE DE JESUS	
1	40"	"	70 2"	SUCRE	
2	40"	"	72 3"	SUCRE (FRENTE A EFE)	
1	40"	"	46 0"	HEROES DE SAN RAMON	NO FUNCIONA LA LUZ AMBAR
1	45"	"	57 3"	OVALO DEL INCA	
2	45"	"	57 3"	OVALO DEL INCA	
3	50"	"	52 3"	OVALO DEL INCA	
4	50"	"	52 3"	OVALO DEL INCA	
5	50"	"	52 3"	OVALO DEL INCA	
1	"	"	45 41 2"	MARIO URTEAGA Y URRELO	
2	"	"	45 41 2"	MARIO URTEAGA Y URRELO	
1	35"	"	78 3"	MARIO URTEAGA Y DOS DE MAYO	
2	40"	"	73 3"	MARIO URTEAGA Y DOS DE MAYO	
1	0"	0"	0"	DOS DE MAYO	NO FUNCIONA
2	25"	"	88 3"	DOS DE MAYO	
1	58"	"	35 3"	HOYOS RUBIO C1	
1	57"	"	35 3"	LEGUIA	
2	22"	"	70 3"	LEGUIA	
1	30"	"	35 2"	JR. ANGAMOS C-5	
2	30"	"	35 2"	JR. ANGAMOS C-5	
1	22"	"	30 2"	SARA MACDOUGAL C-3	
2	22"	"	30 2"	SARA MACDOUGAL C-3	
1	40"	"	40 3"	NUEVO METRO	
2	40"	"	40 3"	NUEVO METRO	
3	35"	"	45 3"	NUEVO METRO	
1	34"	"	33 3"	URRELO Y FRATERNIDAD	
2	34"	"	33 3"	URRELO Y FRATERNIDAD	
3	30"	"	37 3"	URRELO Y FRATERNIDAD	

1	40"	46"	0"	PLAZUELA AMALIA PUGA	NO FUNCIONA LA LUZ AMBAR
1	70"	42"	3"	PLAZUELA BOLOGNESI	

Tabla 35

Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea C

SEMA F	V	R	A	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	30"	92"	3"	AVENIDA HEROES DEL CENEP	
2	25"	97"	3"	AVENIDA HEROES DEL CENEP	
3	20"	102"	3"	AVENIDA HEROES DEL CENEP	
4	30"	92"	3"	AVENIDA HEROES DEL CENEP	
1	30"	69"	3"	CRUCE	
2	30"	71"	3"	CRUCE	
3	30"	69"	3"	CRUCE	
1	37"	72"	3"	TIENDAS EFE	
2	20"	93"	3"	TIENDAS EFE	
3	40"	72"	3"	TIENDAS EFE	
4	40"	72"	3"	TIENDAS EFE	
5	75"	42"	3"	TIENDAS EFE, OVALO	DOS SEMAFOROS MALOGRADOS
1	35"	48"	3"	RECOLETA	
2	40"	43"	3"	RECOLETA	PRESENCIA DE POLICIA DE TRANSITO
1	45"	57"	3"	OVALO DEL INCA	
2	50"	52"	3"	OVALO DEL INCA	
3	50"	52"	3"	OVALO DEL INCA	
4	45"	57"	3"	OVALO DEL INCA	
5	50"	52"	3"	OVALO DEL INCA	
1	45"	41"	3"	URRELO	
2	36"	50"	3"	URRELO	
3	45"	41"	3"	URRELO	
4	36"	50"	3"	URRELO	LUZ AMBAR PARPADEA
1	35"	78"	3"	DOS DE MAYO	
2	40"	73"	3"	DOS DE MAYO	
3	25"	88"	3"	DOS DE MAYO	
1	30"	42"	3"	HOYOS RUBIO	
2	35"	37"	3"	HOYOS RUBIO	
3	35"	37"	3"	HOYOS RUBIO	
1	57"	35"	3"	MERCADO	
2	22"	70"	3"	MERCADO	
1	75"	72"	3"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
2	35"	112"	3"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
3	75"	72"	3"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
4	25"	122"	3"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	PRESENCIA DE POLICIA DE TRANSITO
1	75"	72"	3"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
2	35"	112"	3"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
3	25"	122"	3"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
1	45"	32"	3"	KINDE	
2	45"	32"	3"	KINDE	
3	45"	32"	3"	KINDE	HAY SEMAFORO PARA PEATON (V=30, R=50)

1	25"	166"	3"	FONAVI 2
2	55"	136"	3"	FONAVI 2
3	40"	151"	3"	FONAVI 2
4	60"	131"	3"	FONAVI 2
1	34"	33"	3"	URRELO Y FRATERNIDAD
2	34"	33"	3"	URRELO Y FRATERNIDAD
3	30"	37"	3"	URRELO Y FRATERNIDAD

Tabla 36

Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea D

SEMAF	V	R	A	TR	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	0"	0"	0"	0"	HEROES DEL CENEPAY LA PAZ	SEMAFORO EN CONTRUCCION
1	30"	35"	2"	0"	ARGENTINA Y LA PAZ	
2	30"	35"	2"	0"	ARGENTINA Y LA PAZ	
1	40"	37"	3"	0"	LA PAZ Y SUCRE	
2	40"	37"	3"	0"	LA PAZ Y SUCRE	
3	31"	47"	3"	0"	LA PAZ Y SUCRE	
4	31"	47"	3"	0"	LA PAZ Y SUCRE	
1	40"	72"	3"	0"	SUCRE (FRENTE AL BCP)	
2	40"	72"	3"	0"	SUCRE (FRENTE A EFE)	
1	0"	0"	0"	0"	ESQUINA JUAN XXIII	NO FUNCIONA
1	45"	57"	3"	0"	OVALO DEL INCA	
2	45"	57"	3"	0"	OVALO DEL INCA	
3	50"	52"	3"	0"	OVALO DEL INCA	PRESENCIA DE POLICIA DE TRANSITO
4	50"	52"	3"	0"	OVALO DEL INCA	
5	50"	52"	3"	0"	OVALO DEL INCA	
1	45"	41"	2"	0"	MARIO URTEAGA Y URRELO	
2	45"	41"	2"	0"	MARIO URTEAGA Y URRELO	
1	35"	78"	3"	0"	MARIO URTEAGA Y DOS DE MAYO	
2	40"	73"	3"	0"	MARIO URTEAGA Y DOS DE MAYO	
1	0"	0"	0"	0"	DOS DE MAYO	NO FUNCIONA
2	25"	88"	3"	0"	DOS DE MAYO	
1	58"	35"	3"	0"	HOYOS RUBIO C1	
1	57"	35"	3"	0"	MERCADO	
2	22"	70"	3"	0"	MERCADO	
1	75"	72"	3"	0"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	

2	35"	112"	3"	0"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
3	75"	72"	3"	0"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	PRESENCIA DE POLICIA DE TRANSITO
4	25"	122"	3"	0"	REVILLA PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
1	75"	72"	3"	0"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
2	35"	112"	3"	0"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
3	25"	122"	3"	0"	JR. MANUEL SEOANE Y HOYOS RUBIO	
1	45"	32"	3"	0"	KINDE	HAY SEMAFORO PARA PEATON(V=30, R=50)
2	45"	32"	3"	0"	KINDE	
3	45"	32"	3"	0"	KINDE	
1	25"	166"	3"	0"	FONAVI 2	
2	55"	136"	3"	0"	FONAVI 2	
3	40"	151"	3"	0"	FONAVI 2	
4	60"	131"	3"	0"	FONAVI 2	
1	28"	31"	3"	0"	CHANCHAMAYO Y LEGUIA	
2	28"	31"	3"	0"	CHANCHAMAYO Y LEGUIA	
1	40"	41"	3"	0"	JR. JOSE GALVEZ Y AMAZONAS	
2	40"	41"	3"	0"	JR. JOSE GALVEZ Y AMAZONAS	
1	35"	60"	3"	2"	JR. JOSE GALVEZ C-8	
2	33"	62"	3"	2"	JR. JOSE GALVEZ C-8	
1	45"	35"	2"	2"	JR. JOSE GALVEZ Y JR. JUNIN	
2	43"	37"	2"	2"	JR. JOSE GALVEZ Y JR. JUNIN	
3	35"	31"	3"	2"	JR. JOSE GALVEZ Y HUANUCO	
4	33"	33"	3"	2"	JR. JOSE GALVEZ Y HUANUCO	
1	40"	25"	0"	0"	SANTA POLONIA	LA LUZ AMBAR NO FUNCIONA
2	70"	42"	3"	0"	PLAZUELA BOLOGNESI	

Tabla 37

Tiempo de Semáforos de la ruta de la línea P13

SEMA F	V	R	A	UBICACIÓN	OBSERVACIONE S
1	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
2	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
3	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
4	42"	49"	3"	OVALO MUSICAL	
1	50"	37"	3"	PUENTE AMARILLO	EN EL TIEMPO DEL ROJO
2	30"	60"	NO TIENE	PUENTE AMARRILLO	APARECE UNA SEÑAL (FLECHA NARANJA) QUE INDICA QUE SE PUEDE VOLTEAR A LA IZQUIERDA
3	50"	37"	3"	PUENTE AMARRILLO	
1	40"	47"	3"	ANDRES Z. Y VIA DE EVIT	FLECHA VERDE QUE INDICA QUE SE PUEDE
2	40"	47"	3"	ANDRES Z. Y VIA DE EVIT	VOLTEAR A LA IZQUIERDA
1	60"	28"	3"	ANTES DE LLEGAR A REAL PLAZA	
2	21"	67"	3"	ANTES DE LLEGAR A REAL PLAZA	
3	60"	28"	3"	ANTES DE LLEGAR A REAL PLAZA	
1	60"	28"	3"	REAL PLAZA	
2	60"	28"	3"	REAL PLAZA	
3	21"	67"	3"	REAL PLAZA	
1	57"	25"	3"	UPN	
2	22"	60"	3"	UPN	
3	57"	25"	3"	UPN	
4	25"	60"	NO TIENE	UPN	
1	55"	136 "	3"	FONAVI 2	
2	40"	151 "	3"	FONAVI 2	
3	60"	131 "	3"	FONAVI 2	
4	25"	166 "	3"	FONAVI 2	
1	27"	25"	3"	SUNAT	FLECHA VERDE
2	22"	30"	3"	SUNAT	QUE INDICA QUE
3	27"	25"	3"	SUNAT	SE PUEDE
4	22"	30"	3"	SUNAT	VOLTEAR A LA IZQUIERDA
1	27"	30"	3"	GOBIERNO REGIONAL	
2	27"	30"	3"	GOBIERNO REGIONAL	
3	27"	30"	3"	GOBIERNO REGIONAL	
4	27"	30"	3"	GOBIERNO REGIONAL	
1	35"	112 "	3"	R PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
2	75"	72"	3"	R PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	

3	25"	122"	3"	R PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
4	75"	72"	3"	R PEREZ Y JR. MANUEL SEOANE	
1	22"	70"	3"	R PEREZ Y AV. HOYOS RUBIO	
2	57"	35"	3"	R PEREZ Y AV. HOYOS RUBIO	
1	NO TIENE	38"	3"	M IGLESIAS Y VIA DE EVIT N.	HO HAY AMBAR
2	35"	28"	3"	M IGLESIAS Y VIA DE EVIT N.	
3	35"	28"	3"	M IGLESIAS Y VIA DE EVIT N.	
1	40"	37"	3"	AVENIDA CHANCHAMAYO	
2	30"	47"	3"	AVENIDA CHANCHAMAYO	
3	40"	37"	3"	AVENIDA CHANCHAMAYO	
4	30"	47"	3"	AVENIDA CHANCHAMAYO	
1	35"	45"	3"	METRO ANGAMOS	
2	40"	40"	3"	METRO ANGAMOS	
3	40"	40"	3"	METRO ANGAMOS	

3.5. Evaluación de la funcionalidad de los paraderos existentes.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 38

Paraderos de la ruta de la línea A (Samana Cruz – Puyllucana)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial Hno. Miguel Carducci - Paradero Baden Samana C.	5	832.9	9.99
P2 - P3	Paradero Jr. Angamos	5	984.43	11.81
P3 - P4	Paradero La Recoleta	26	3159.6	7.29
P4 - P5	Paradero Bomberos	4	575	8.63
P5 - P6	Paradero sucre	1	123.5	7.41
P6 - P7	Paradero Cardo Santo	7	895.3	7.67
P7 - P8	Paradero UNC	1	509	30.54
P8 - P9	Paradero Senati	2	2959.2	88.78
P9 - P10	Paradero Baños del I.	3	470.5	9.41
P10 - P11	Paradero La Esperanza	3	1261.9	25.24
P11 - P12	Paradero Final	4	2262.6	33.94

Tabla 39

Paraderos de la ruta de la línea A (Puylucana – Samana Cruz)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial Puylucana - Paradero la esperanza	4	2271	34.07
P2 - P3	Paradero Baños del Inca	3	969.3	19.39
P3 - P4	Paradero Senati	4	556.7	8.35
P4 - P5	Paradero el porongo	2	593.7	17.81
P5 - P6	Paradero Atahualpa	2	638.3	19.15
P6 - P7	Paradero CEFOP	2	970	29.1
P7 - P8	Paradero Morgue	2	367.6	11.03
P8 - P9	Paradero Atahualpa	1	186.5	11.19
P9 - P10	Paradero UNC	2	168.9	5.07
P10 - P11	Paradero cardo santo	1	504	30.24
P11 - P12	Paradero Ovalo musical	2	218.5	6.56
P12 - P13	Paradero Sucre	6	756.8	7.57
P13 - P14	Paradero Bomberos	1	121.1	7.27
P14 - P15	Paradero, Héros de San R.	2	264.4	7.93
P15 - P16	Paradero Esq. Pedagógico	1	500.8	30.05
P16 - P17	Paradero Mario Urteaga	2	306.4	9.19
P17 - P18	Paradero Plazuela MU	1	60	3.6
P18 - P19	Paradero Dos de Mayo	4	793.3	11.9
P19 - P20	Paradero Hoyos R. C1	2	91.5	2.75
P20 - P21	Paradero Los Gladiolos	6	287	2.87
P21 - P22	Paradero Nicolás de Piérola	11	1948.6	10.63
P22 - P23	Paradero Final Hno. Miguel Carducci	5	1279.9	15.36

Tabla 40

Paraderos de la ruta de la línea C (Aeropuerto – Huacariz)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial aeropuerto - Paradero Seguro fonavi II	17	2020	7.13
P2 - P3	Paradero Fonavi II	3	278.3	5.57
P3 - P4	Paradero La Recoleta	19	1939.1	6.12
P4 - P5	Paradero Frente Bomberos	5	572.1	6.87
P5 - P6	Paradero sucre	0.5	122.7	14.72
P6 - P7	Paradero Cruce de Jesús	3.5	362.9	6.22
P7 - P8	Paradero Huacaloma	7	1092.7	9.37
P8 - P9	Paradero, AV Industrial	14	2049.5	8.78
P9 - P10	Paradero Final Huacariz	7	1672.32	14.33

Tabla 41

Paraderos de la ruta de la línea C (Huacariz – Aeropuerto)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial Huacariz - Paradero Vía	5	1182.2	14.19
P2 - P3	Paradero Sucre	19	3999.7	12.63
P3 - P4	Paradero Bomberos	1	120.2	7.21
P4 - P5	Paradero, Héroes de San. R	1	268.4	16.1
P5 - P6	Paradero Pedagógico Hno. Victorino E. G.	2	486.9	14.61
P6 - P7	Paradero, MARIO U	2	315.2	9.46
P7 - P8	Paradero Plazuela MU	0.5	60	7.2
P8 - P9	Paradero dos de Mayo	0.5	793.9	95.27
P9 - P10	Paradero Hoyos Rubio C1	6	95.7	0.96
P10 - P11	Paradero Los Gladiolos	3	276.8	5.54
P11 - P12	Paradero Tayabamba	3	135	2.7

P12 - P13	Paradero Vía	9	1089.4	7.26
P13 - P14	Paradero Seguro fonavi II	1	145.6	8.74
P14 - P15	Paradero Final aeropuerto	8	2004.5	15.03

Tabla 42

Paraderos de la ruta de la línea D (Aeropuerto – Penal Huacariz)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial aeropuerto -	5	1992	23.9
P2 - P3	Paradero Fonavi II	3	293.2	5.86
P3 - P4	Paradero Santa Apolonia	34	3181.6	5.61
P4 - P5	Paradero La Recoleta	6	1043	10.43
P5 - P6	Paradero Frente Bomberos	3	575	11.5
P6 - P7	Paradero sucre	2	122.9	3.69
P7 - P8	Paradero La paz C.20	8	2046.9	15.35
P8 - P9	Paradero antes de Residencial los eucaliptos	6	1383.8	13.84
P9 - P10	Paradero Final Penal de Huacariz	3	654.2	13.08

Tabla 43

Paraderos de la ruta de la línea D (Penal Huacariz – Aeropuerto)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDAD (Km/h)
P1 - P2	Paradero Inicial Penal Huacariz - Paradero antes de Residencial los eucaliptos	3	660.3	13.21
P2 - P3	Paradero la Paz C20	6	1380.4	13.8
P3 - P4	Paradero sucre	9	2057.6	13.72
P4 - P5	Paradero Bomberos	1	120.9	7.25
P5 - P6	Paradero ESQ. Juan XXII	1	447.1	26.83
P6 - P7	Paradero Ovalo el inca	4	623.2	9.35
P7 - P8	Paradero Plazuela M.U	1	59.9	3.59
P8 - P9	Paradero dos de Mayo	3	791.4	15.83

P9	-	P10	Paradero Hoyos Rubio C1	2	97.1	2.91
P10	-	P11	Paradero Los Gladiolos	6	269.7	2.7
P11	-	P12	Paradero Tayabamba	4	142.4	2.14
P12	-	P13	Paradero Vía fonavi II	8	1090.2	8.18
P13	-	P14	Paradero Seguro fonavi II	3	147.7	2.95
P14	-	P15	Paradero Final aeropuerto	5	1989.1	23.87

Tabla 44

Paraderos de la ruta de la línea P13 (Puruay – Baños del Inca)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDA D (KM/HR)
P1 - P2	Paradero Inicial, Puruay - Paradero, SN.	0.5	331.8	39.82
P2 - P3	Paradero Baden Samana C.	15	3717.5	14.87
P3 - P4	Paradero Jr. Angamos	5	970.6	11.65
P4 - P5	Paradero, Chanchamayo	0.6	142.5	14.25
P5 - P6	Paradero, Jr. Huaraz	0.4	159.7	23.96
P6 - P7	Paradero Miguel Iglesias	1	296.7	17.8
P7 - P8	Paradero, UPN	11	2187.7	11.93
P8 - P9	Paradero, La Unión	2	540	16.2
P9 - P10	Paradero, Rebaza N.	5	1153.2	13.84
P10 - P11	Paradero Cardo Santo	1	273.8	16.43
P11 - P12	Paradero UNC	1	503.2	30.19
P12 - P13	Paradero Senati	6	2951.3	29.51
P13 - P14	Paradero Baños del I.	1	479.4	28.76
P14 - P15	Paradero Final, IE Andrés A.C	3	576.2	11.52

Tabla 45

Paraderos de la ruta de la línea P13 (Baños del Inca – Puruay)

PARADERO	UBICACIÓN	TIEMPO (EN BUS/ MIN)	DISTANCIA	VELOCIDAD (KM/HR)
P1 - P2	Paradero Inicial IE. Andrés A.C. - Paradero Baños del Inca	3	275.4	5.51
P2 - P3	Paradero Senati	2	557	16.71
P3 - P4	Paradero el porongo	2	593.7	17.81
P4 - P5	Paradero Atahualpa	1	638.3	38.3
P5 - P6	Paradero CEFOP	0.5	969.8	116.38
P6 - P7	Paradero Morgue	0.5	367.7	44.12
P7 - P8	Paradero Atahualpa	0.5	186.6	22.39
P8 - P9	Paradero UNC	0.5	168.3	20.2
P9 - P10	Paradero cardo santo	2	530.6	15.92
P10 - P11	Paradero Ovalo musical	1.5	227.5	9.1
P11 - P12	Paradero, Real Plaza	6	1455.4	14.55
P12 - P13	Paradero, Open Plaza	1	282.9	16.97
P13 - P14	Paradero, Los Gladiolos	12	1788.4	8.94
P14 - P15	Paradero, Psj. Mariano M.	5	951.9	11.42
P15 - P16	Paradero Nicolás de Piérola	3	866.6	17.33
P16 - P17	Paradero Hno. Miguel C.	7	1290.2	11.06
P17 - P18	Paradero SN	9.5	2902.1	18.33
P18 - P19	Paradero Final, Puruay	0.5	329.7	39.56

3.6. Comportamiento de los usuarios, conductores y peatones En el cumplimiento de la señalización y normatividad vial.

Los resultados obtenidos de lo que se observó en cada viaje realizado fue el siguiente:

Usuarios:

- Toman el bus en cualquier punto, sin importar si es paradero o no.

- Bajan del bus sin importar si hay paradero o no.
- Toman el bus sin importar que este atiborrado de usuario.
- Suben al bus con mucha carga, causando incomodidad al resto de usuarios.

Conductores:

- Manejan a velocidades según su conveniencia, incrementan su velocidad para ganar pasajeros a otros servicios de transportes, en otros casos si van vacíos manejan mucho más lento.
- Apura a los usuarios (pasajeros) a subir o bajar rápido.
- Su edad promedio es de 23 a 40 años
- No respetan al semáforo y cruzan en ámbar y si el semáforo viene con el contador de tiempo, cruzan segundos antes de la siguiente señal.
- No respetan paraderos.

Peatones:

- No cumplen con lo indicado por la señalización vial.
- No utilizan el puente peatonal para cruzar la calle.
- No respetan el semáforo, cruzan cuando éste aún se encuentra en rojo.
- No respetan los cruces peatonales.
- En los óvalos cruzan la calle por el centro.
- Usan ciertos paraderos como zonas ambulantes de comercio.

Tabla 46

Matriz de Resultados

INDICADORES	LÍNEA P13		LÍNEA A		LÍNEA C		LÍNEA D		
	IDA	REGRESO	IDA	REGRESO	IDA	REGRESO	IDA	REGRESO	
SITUACIÓN ACTUAL DE LAS RUTAS DE SERVICIO	Longitud total (m)	14 382.08	14 283.67	14 033.95	13 854.04	10 973.54	10 109.84	9 877.18	11 292.56
		87.90%		83.10%		86.30%		71.70%	
	Porcentaje de traslape entre líneas	-	41.40%			9.00%		29.00%	
					2.00%				
	Distancia más lejana para tomar la Línea (m)	1150		1350		880		1600	
	Ancho de calle más pequeña (m)	4.50	6.50	4.50	6.00	4.50	5.80	4.50	5.50
ESTADO DE VEHÍCULOS	Número de vehículos programados por día	44		9		25		24	
	Frecuencia (min)	5		13		6		5	
	Estado según indicadores tabla (5)	40 % - 60%		40 % - 60%		40 % - 60%		40 % - 50%	

TIEMPOS DE VIAJE	Tiempo de viaje que supera los 45 min establecido por la empresa	58.57'	52.29'	50.00'	50.57'
	Ubicación de semáforos con mayor tiempo de pase para vehículos y peatones	Vía de Fonavi II y Vía de Avitamiento Norte	Dos de Mayo y Hoyos Rubio	Vía de Fonavi II y Vía de Avitamiento Norte	Vía de Fonavi II y Vía de Avitamiento Norte
FUNCIONAMIENTO DE SEMÁFOROS	Tiempo de pase para vehículos	35"	25"	25"	25"
	Tiempo de pase para peatones	166"	88"	166"	166"
	Ubicación de paraderos más equidistantes entre sí	Paradero de Miguel Iglesia - Paradero de la UPN	Paradero de Angamos - Paradero La Recoleta (sin estructura)	Paradero de Huacaloma - Paradero Av. Industrial	Paradero de Fonavi II - Paradero de Santa Apolonia
PARADEROS	Distancia de paraderos más equidistantes (m)	2187.7	3159.6	2049.5	3181.6
	Tiempo de paraderos más equidistantes (min)	11'	26'	14'	34'

**COMPORTAMIENTO EN
EL CUMPLIMIENTO DE
SEÑALES DE TRÁNSITO
Y NORMATIVA**

Pasajeros

- Toman el bus en cualquier punto, sin importar si es paradero o no.
- Baján del bus sin importar si hay paradero o no.
- Toman el bus sin importar que este atiborrado de usuario.
- Suben al bus con mucha carga, causando incomodidad al resto de usuarios.

Conductores

- Manejan a velocidades según su conveniencia, incrementan su velocidad para ganar pasajeros a otros servicios de transportes, en otros casos si van vacíos manejan mucho más lento.
- Apura a los usuarios (pasajeros) a subir o bajar rápido.
- Su edad promedio es de 23 a 40 años
- No respetan al semáforo y cruzan en ámbar y si el semáforo viene con el contador de tiempo, cruzan segundos antes de la siguiente señal.
- No respetan paraderos.

Peatones

- No cumplen con lo indicado por la señalización vial.
- No utilizan el puente peatonal para cruzar la calle.
- No respetan el semáforo, cruzan cuando éste aún se encuentra en rojo.
- No respetan los cruces peatonales.
- En los óvalos cruzan la calle por el centro.
- Usan ciertos paraderos como zonas ambulantes de comercio.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. Discusión

Situación actual de las rutas del servicio de transporte público

De las tablas 8 a la 15 podemos identificar todas las calles por donde pasan las líneas de buses A, C, D y P13, identificando las calles donde más demoran los buses, encontrando las siguientes deficiencias:

- Los Gladiolos, aparte de tener bastante afluencia vehicular, el ancho de la calle es muy pequeño de 4.50 m aproximadamente, además de ser una zona comercial por el mercado, algunas de las veredas están obstruidas por puestos ambulantes de comerciantes.

También observamos en las tablas de la 16 a la 19, que en las 4 líneas la longitud traslapada es mínima, de un 2% lo que es bueno pues implica que hay más cobertura de calles de la ciudad de Cajamarca.

Si analizamos el traslape que existe en tres líneas (A, C y D) y porcentaje de traslape es de 9%, el cual al igual que el anterior no es significativo.

De las 4 líneas la P13 y A tienen un recorrido parecido y las líneas C y D también, siendo su porcentaje de traslape de 41.4% y 29% respectivamente; identificando que la P13 y A tienen casi la mitad de su recorrido igual, lo que vendría a ser una deficiencia, pues se podría abarcar más calles de la ciudad para tener una mejor cobertura.

Referente a la cobertura total de las líneas en las calles de Cajamarca también es importante destacar, si nos fijamos en el plano P – 05 que la cobertura de las líneas de buses en la ciudad de Cajamarca en general cubre las necesidades de transporte, exceptuando por la zona de Cruz Blanca, donde la cobertura es un poco deficiente pues desde el punto más alejado si un usuario quisiera transportarse en una de estas

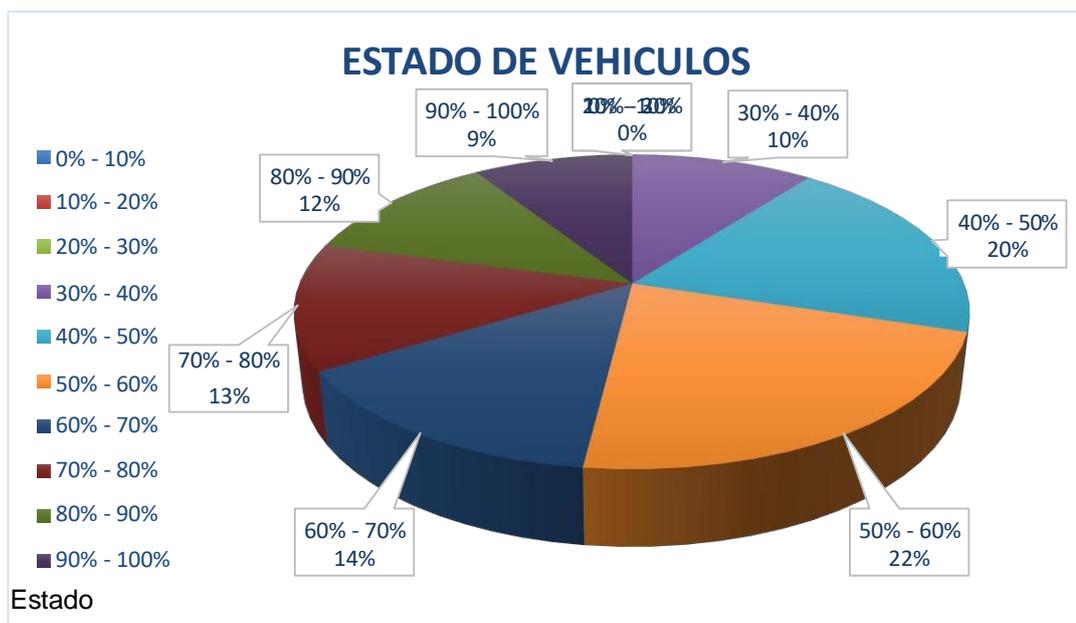
líneas tendría que caminar 1.6 Km, y si desea trasladarse a su trabajo todos los días, se pierde tiempo y energía.

Estado de los vehículos

También es importante conocer el estado actual de los vehículos, que como se mencionó anteriormente, la empresa cuenta con 100 unidades registradas, de las cuales sólo se observó 77 unidades, arrojando el siguiente resultado.

Gráfico 1

Estado de los vehículos

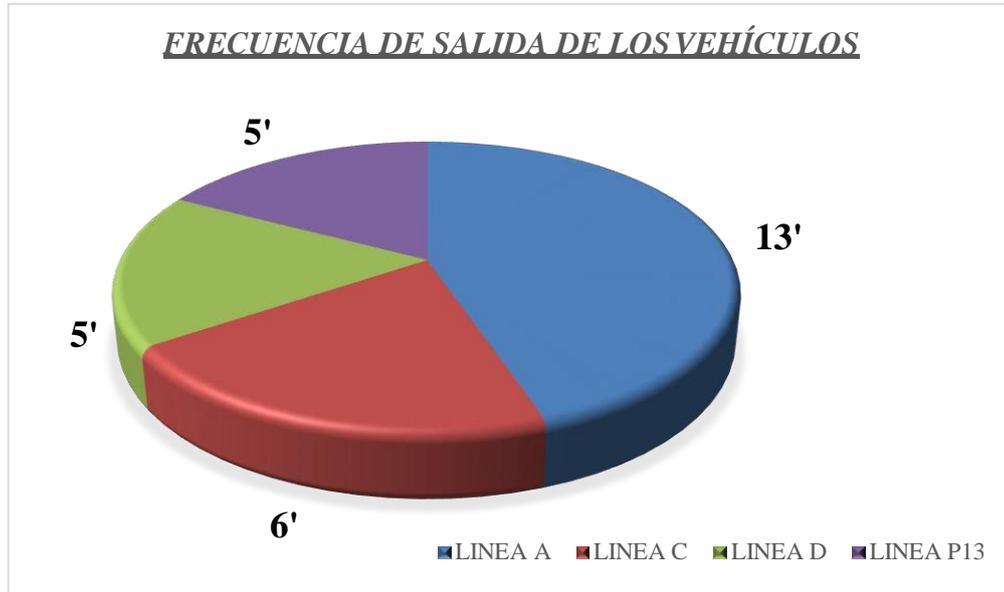


El estado actual de los vehículos se encuentra en regular estado, estando más de la mitad en el rango de regular a bien, siendo muy pocos los que se encuentran bien implementados y en buenas condiciones.

Tiempos de Viaje

Gráfico 2

Frecuencia de Salida de los vehículos

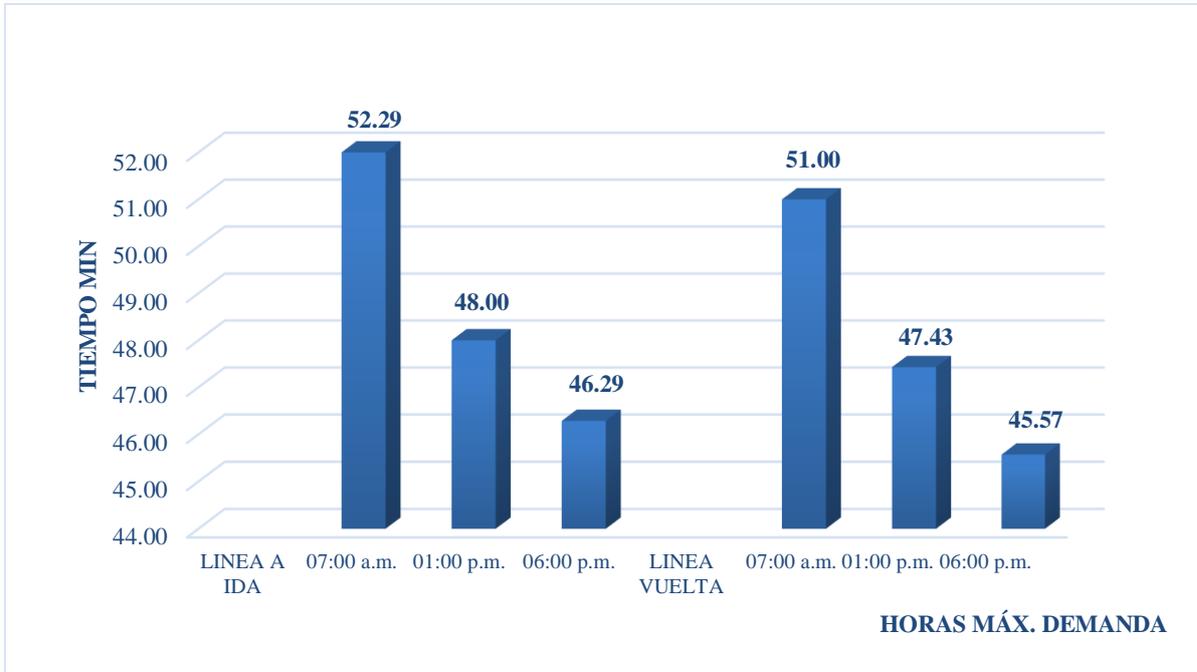


El gráfico indica que la frecuencia de salida en los micros es de 13 minutos en la línea A, teniendo en cuenta que es el que tiene menos unidades programadas al día entre 8y13 vehículos al día, la demora en esperar a esta línea puede ser hasta más de media hora en los paraderos lo que lleva a que los vehículos vayan atiborrados de pasajeros.

En el gráfico también se puede ver que la menor frecuencia de salida es el de la línea P13, con 5 minutos y es el que tiene más unidades programadas al día llegando hasta 44 vehículos al día, pero la demanda de la línea hace que en ciertas zonas del recorrido vaya atiborrado de pasajeros sin respetar ninguna regla de tránsito, la línea C y D cuentan con una frecuencia de salida de 6min y 5min respectivamente, teniendo una demanda máxima los días lunes y viernes por ser días de mercado e inicio de clases; aunque ambas líneas cuentan con hasta 24 vehículos programados por días la espera en los paraderos puede superar los 15 min.

Gráfico 3

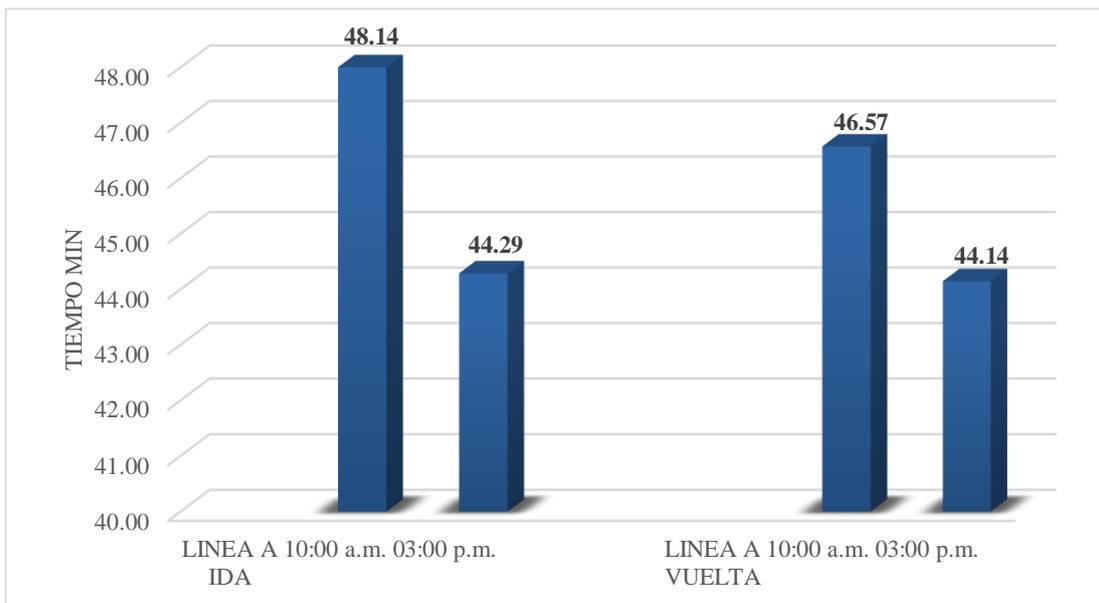
Demora en máxima demanda Línea A



El gráfico registra los tiempos en las horas de máxima demanda, teniendo la mayor demora en la ida desde el Hno. Miguel Carducci a Puyllucana, a las 7 de la mañana con un tiempo de 52.29 minutos superando al tiempo establecido en 7.29 minutos.

Gráfico 4

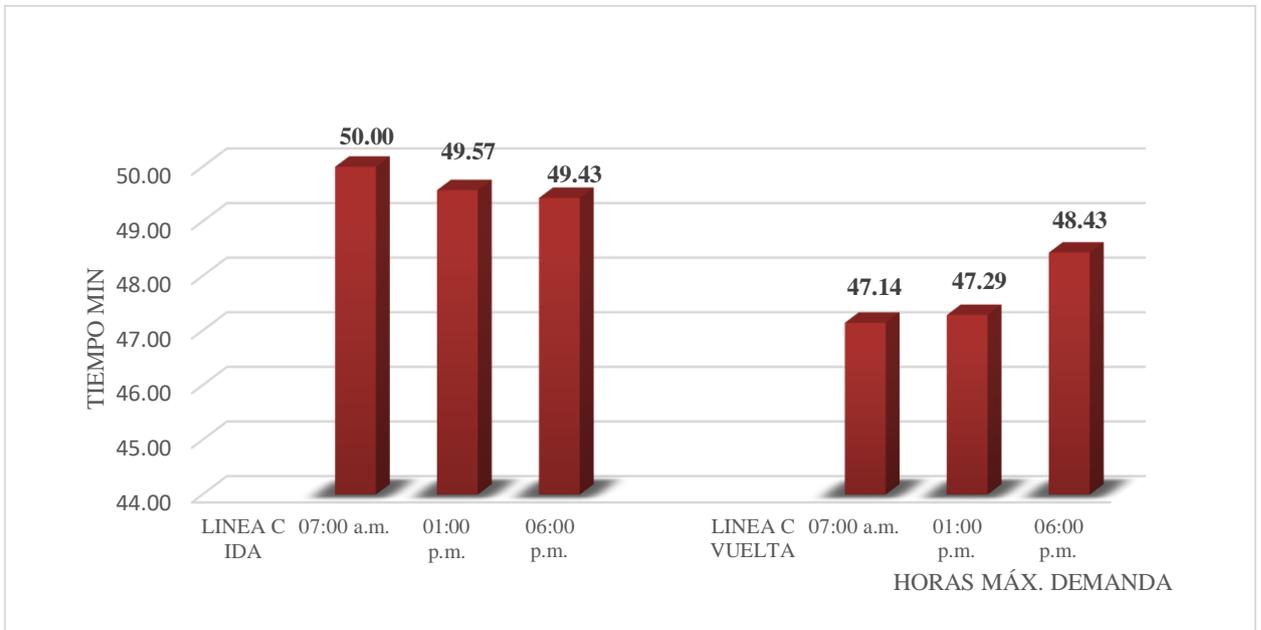
Demora en hora Valle Línea A



El gráfico registra los tiempos en hora Valle, teniendo la mayor demora en la ida desde el Hno. Miguel Carducci a Puyllucana, a las 10 de la mañana con un tiempo de 48.14 minutos, esto se da debido a que los días lunes, el tráfico en el mercado es mayor y hace que se demore más de lo previsto.

Gráfico 5

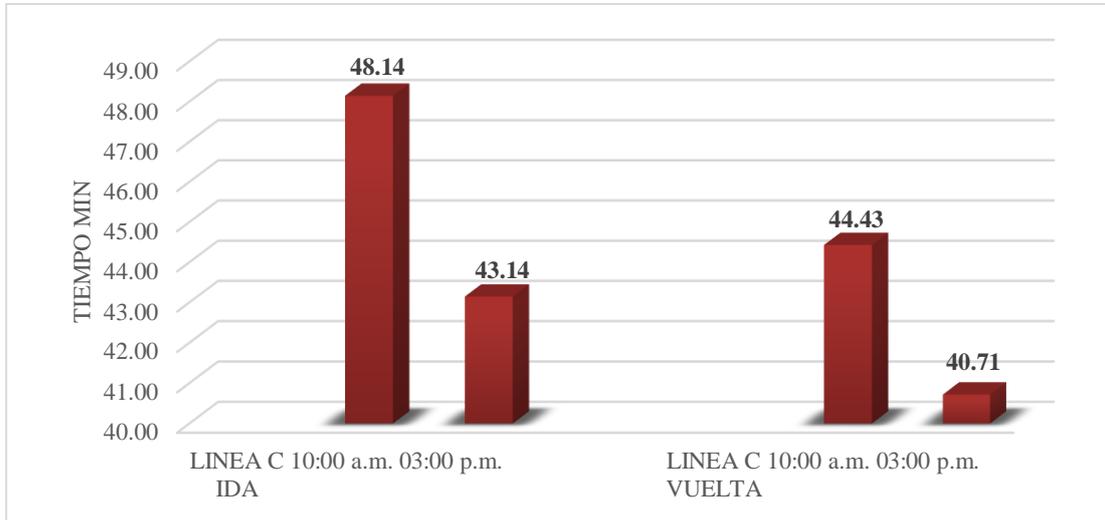
Demora en máxima demanda Línea C



El gráfico registra los tiempos en las horas de máxima demanda, teniendo la mayor demora en la ida desde el aeropuerto a Huacariz, a las 7 de la mañana con un tiempo de 50 minutos superando al tiempo establecido en 5 minutos, esto se debe a que los días lunes su recorrido aumenta llegando hasta Iscocongá.

Gráfico 6

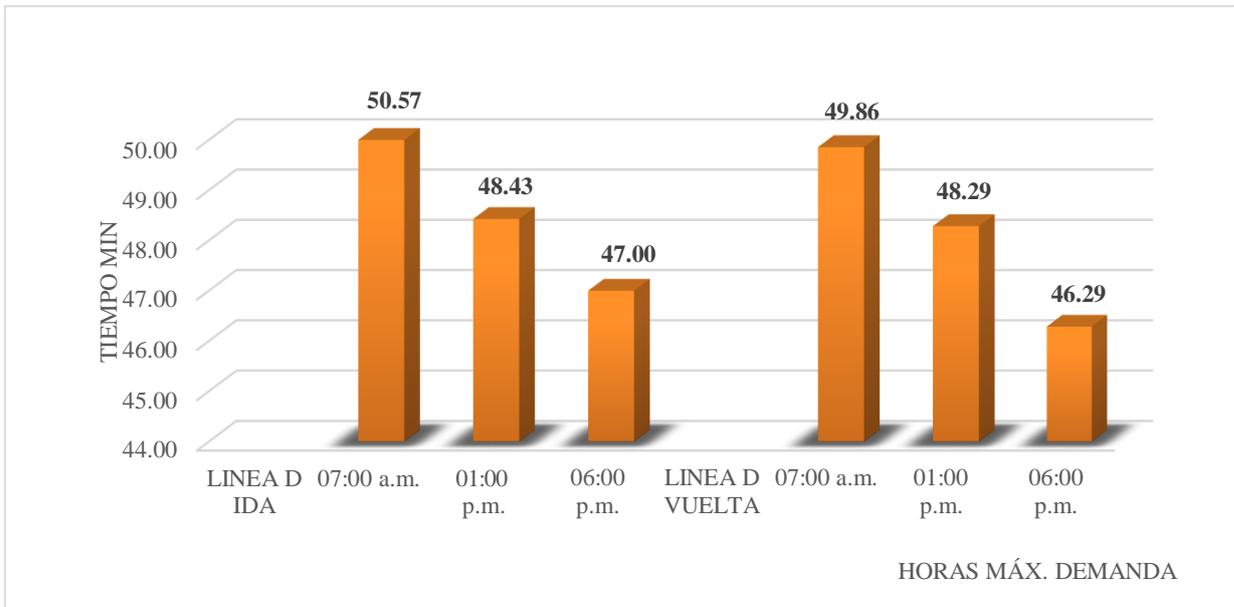
Demora en hora Valle Línea C



El gráfico registra los tiempos en las horas Valle, teniendo la mayor demora en la ida desde el aeropuerto hasta Huacariz, a las 10 de la mañana con un tiempo de 48.14 minutos superando al tiempo establecido en 3.14 minutos, esto se da debido a que los días lunes, impacta negativamente el funcionamiento del mercado y el tráfico en el mercado es mayor y hace que se demore más de lo previsto.

Gráfico 7

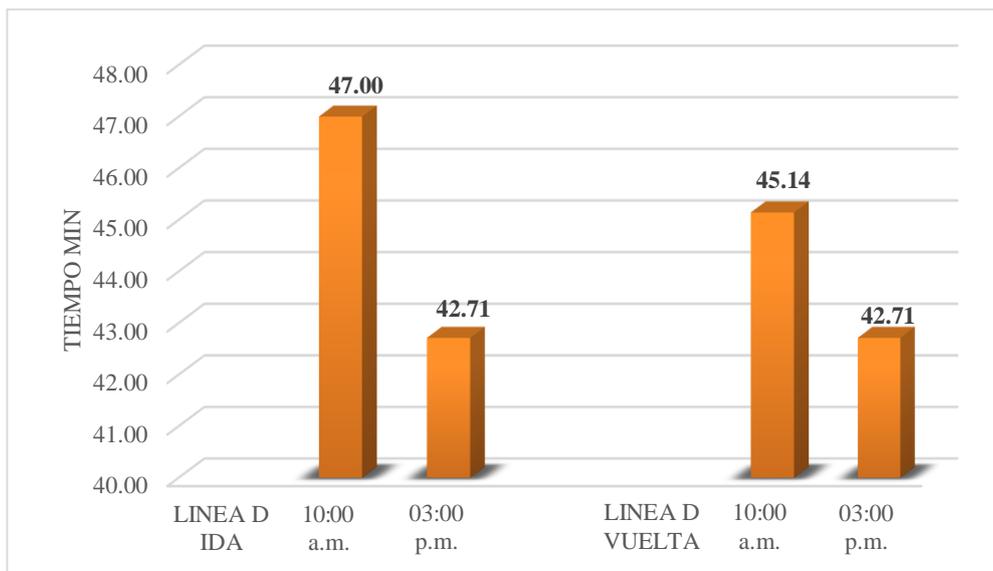
Demora en máxima demanda Línea D



El gráfico registra los tiempos en las horas de máxima demanda, teniendo la mayor demora en la ida desde el aeropuerto al Penal de H. a las 7 de la mañana con un tiempo de 50.27 minutos superando al tiempo establecido en 5.27 minutos, esto se debe a que esa hora hacen uso del servicio los escolares y llega hasta santa Apolonia subiendo por Leguía y José Gálvez que son calles muy congestionadas por el funcionamiento del mercado.

Gráfico 8

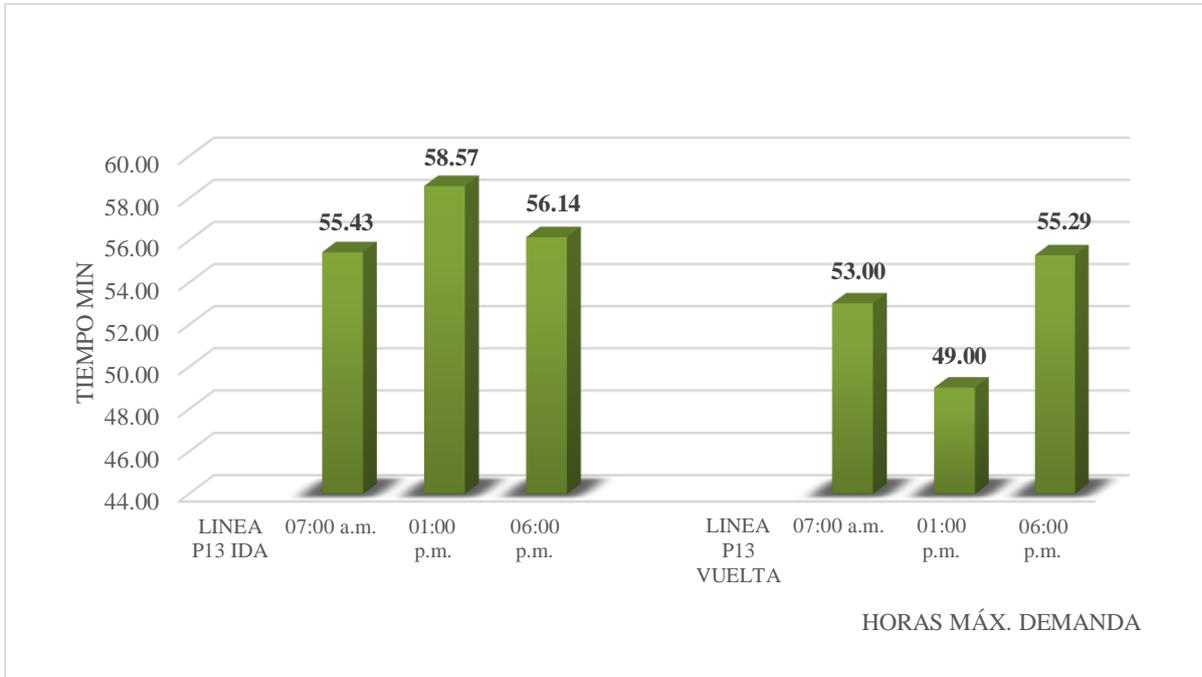
Demora en hora Valle Línea D



El gráfico registra los tiempos en las horas Valle, teniendo la mayor demora en la ida desde el aeropuerto al Penal de Huacariz, a las 10 de la mañana con un tiempo de 47 minutos superando al tiempo establecido en 2 minutos, esto se da debido a que los días lunes impacta negativamente el funcionamiento del mercado, y el tráfico es mayor por Jr. Leguía y hace que se demore más de lo previsto.

Gráfico 9

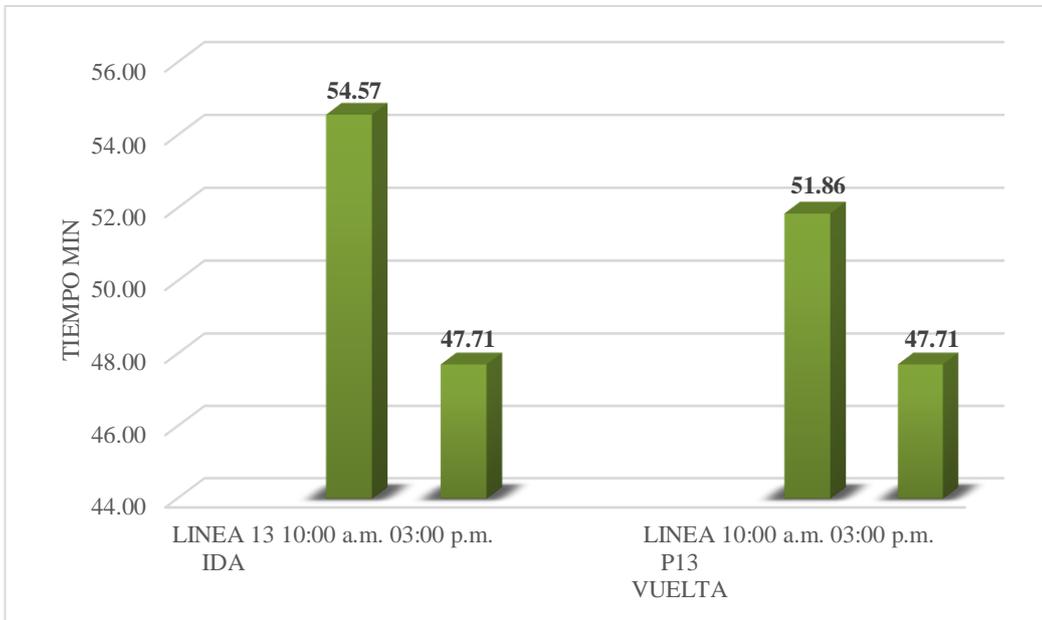
Demora en máxima Demanda Línea P 13



El gráfico registra los tiempos en las horas de máxima demanda, teniendo la mayor demora en la ida desde Puruay a IE. Andrés Avelino C, a la 1 de la tarde con un tiempo de 58.57 minutos superando al tiempo establecido en 13.57 minutos, esto es porque el recorrido de la línea es mayor y en la vía de evitamiento el congestionamiento incrementa por los centros comerciales y universidades existentes.

Gráfico 10

Demora en Hora Valle Línea P 13

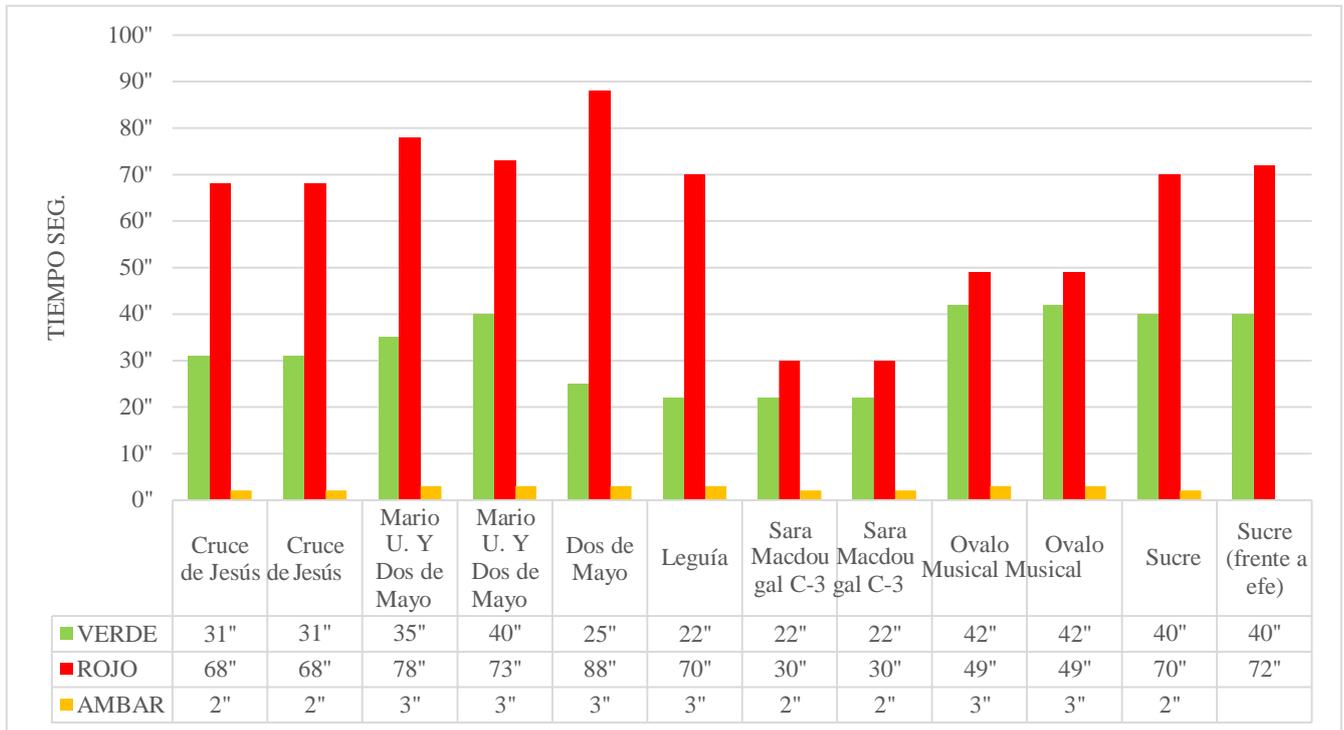


El gráfico registra los tiempos en las horas Valle, teniendo la mayor demora en la ida desde el Puruay a IE. Andrés Avelino C., a las 10 de la mañana con un tiempo de 54.57 minutos superando al tiempo establecido en 9.57 minutos, esto es porque el recorrido de la línea es mayor y en la vía de evitamiento el congestionamiento incrementa por los centros comerciales y universidades existentes.

Funcionamiento de Semáforos

Gráfico 11

Semáforos Línea A



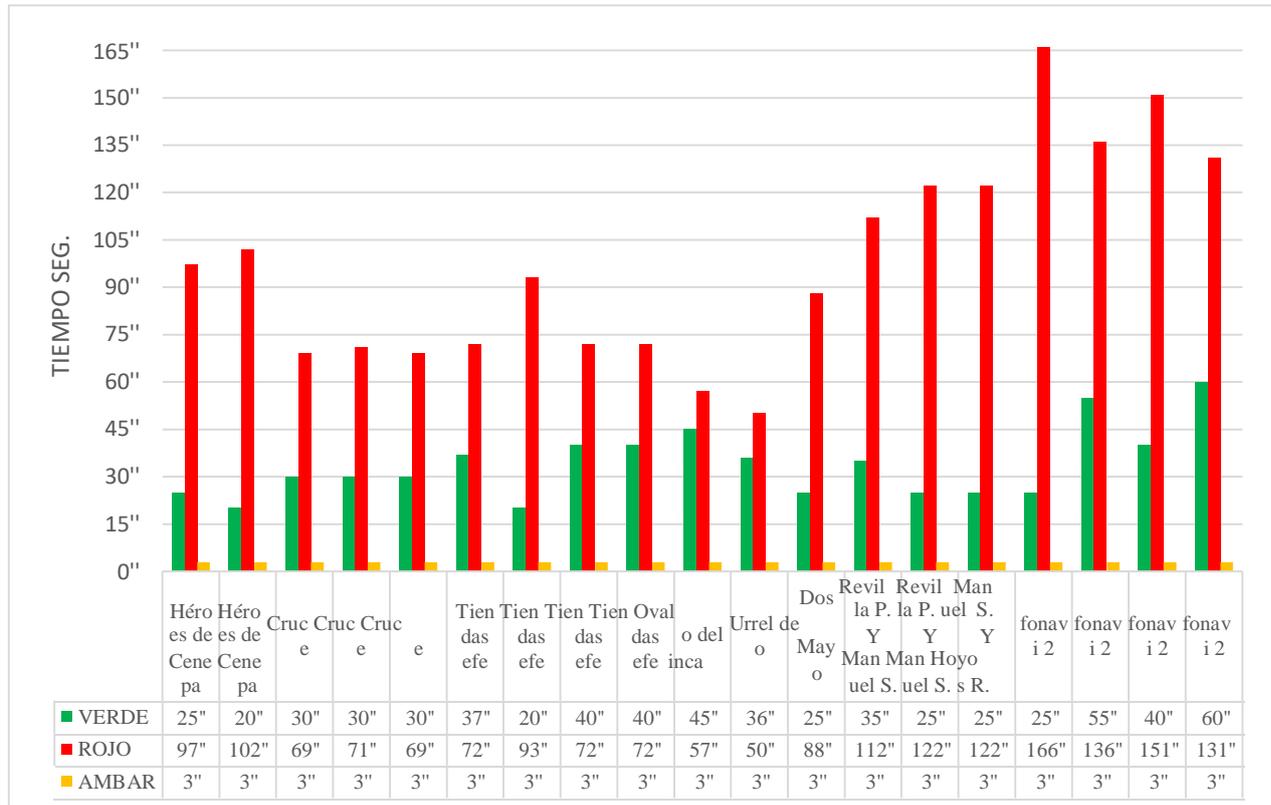
En el gráfico apreciamos los semáforos con más diferencia de tiempos entre la luz verde y roja de la Línea A, teniendo un tiempo mínimo para el pase de los vehículos creando congestión en las intersecciones.

Con esta información confirmamos que el diseño de los semáforos actuales tiene que ver con la congestión en ciertas zonas del recorrido, así podemos observar que el semáforo de Mario U. Y Dos de Mayo con un pase para los vehículos de solo 35'' a diferencia del pase para peatones de 78'', otro punto con mucha congestión es de Sucre con un pase de 40'' de vehículos y una luz roja de pase para peatones de 70''.

Otros puntos donde hay problemas es en Jr. Leguía con 22'' de pase para los vehículos y 70'' de luz rojo.

Gráfico 12

Semáforos Línea C

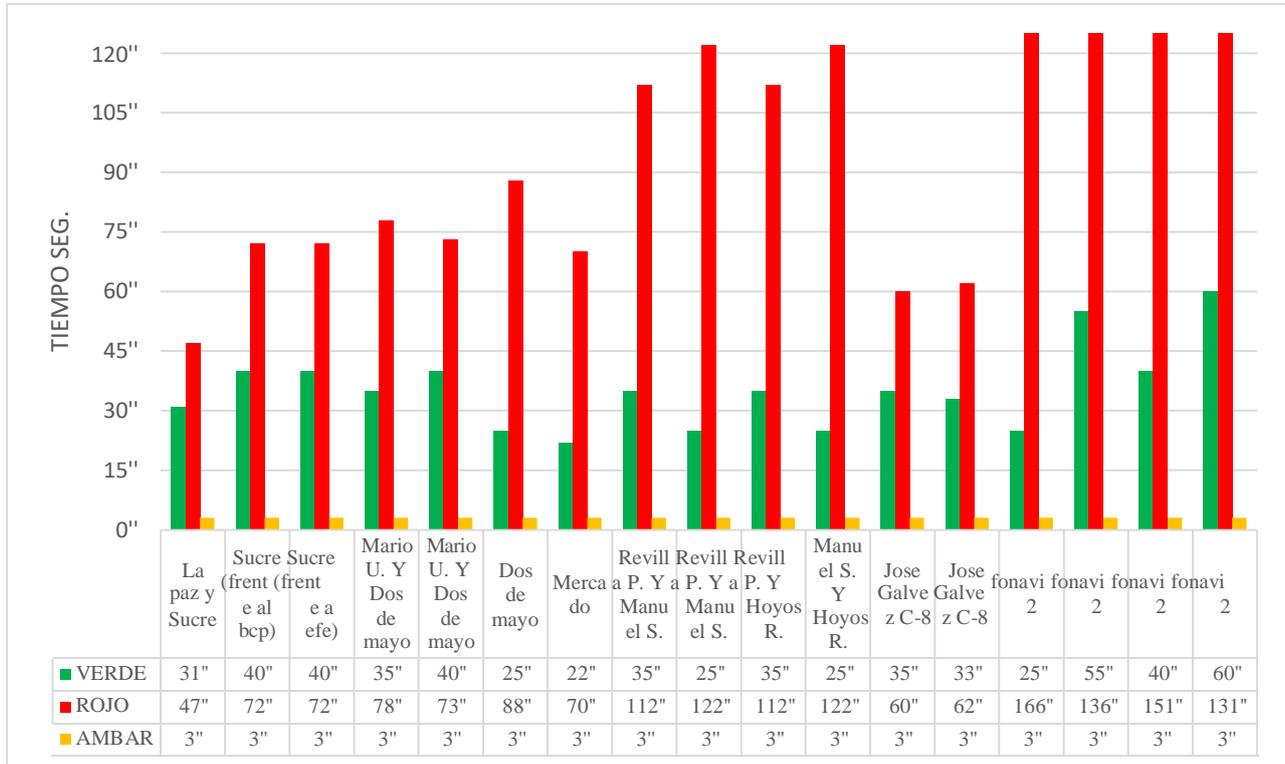


En el gráfico apreciamos los semáforos con más diferencia de tiempos entre la luz verde y roja de la línea C, teniendo un tiempo mínimo para el pase de vehículos creando congestión en las intersecciones.

En este recorrido también se puede asegurar que el diseño de los semáforos actuales intervienen con la congestión de ciertas zonas, tenemos el semáforo Héroes de Cenepa con un pase para los vehículos de solo 25'' a diferencia del rojo, pase para los peatones de 97'' en la misma intersección con un pase para los vehículos de solo 20'' a diferencia del rojo de 102'' causando gran congestión, otro punto de intersección con congestión es en la vía de evitamiento en Fonavi 2 con un pase para los vehículos de solo 25'' a diferencia del rojo, pase para peatones de 166'', el mayor tiempo en dicho punto en donde el pase para los vehículos es caótico.

Gráfico 13

Semáforos Línea D



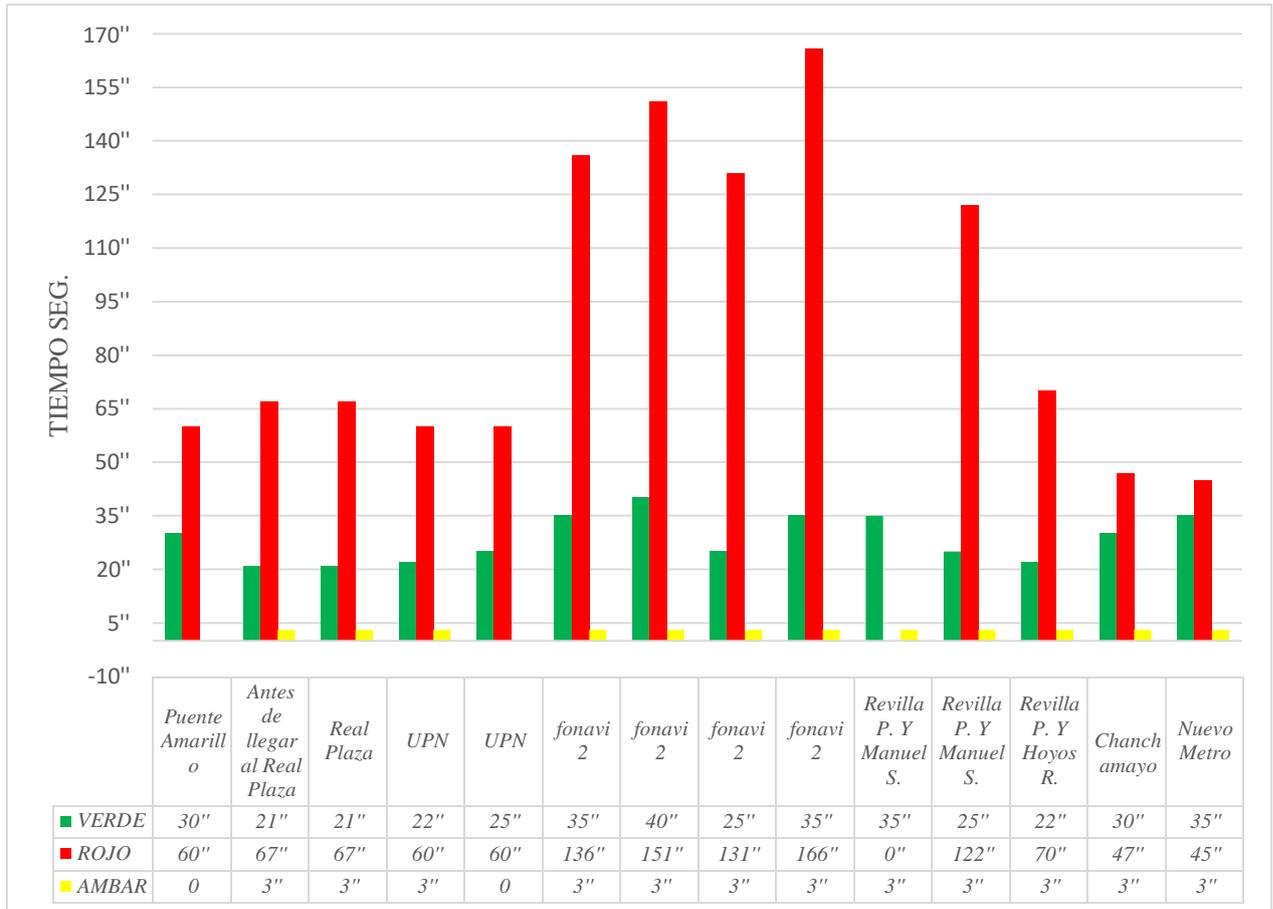
En el gráfico apreciamos los semáforos con más diferencia de tiempos entre la luz verde y roja de la Línea D, donde observamos un tiempo mínimo para el de vehículos creando congestión en las intersecciones.

Con esta información confirmamos que el diseño de los semáforos actuales tiene que ver con la congestión en ciertas zonas del recorrido, tenemos el semáforo de Mario U. Y Dos de Mayo con un pase para los vehículos de solo 35'' a diferencia del rojo de 78'', otro punto con mucha congestión es de Sucre con un pase de para los vehículos de 40'' y una luz roja de 72'' y el mayor de todo el recorrido es la intersección vía de evitamiento en Fonavi 2 con un pase para los vehículos de solo 25'' a diferencia del rojo de 166'', el mayor tiempo en dicho punto en donde el pase para los vehículos es caótico.

Otros puntos donde hay problemas es el mercado con 22'' de pase para los vehículos y 70'' de luz rojo. También se tiene el mismo problema en José Gálvez cuadra 8.

Gráfico 14

Semáforos Línea P 13



En el gráfico apreciamos los semáforos con más diferencia de tiempos entre la luz verde y roja de la Línea P13, como podemos observar se cuenta con un tiempo mínimo para el pase de los vehículos creando congestión en las intersecciones a pesar de que la línea P13 que es la que cuenta con más recorrido, es en la vía de evitamiento y que tiene más demora, es la intersección vía de evitamiento en Fonavi 2 con un pase para los vehículos de solo 25'' a diferencia del rojo de 166'', el mayor tiempo en dicho punto en donde el pase par los vehículos es caótico.

Otro punto donde hay bastante congestión en el centro comercial Real plaza y UPN.

Paraderos

También se logró analizar todos los paraderos formales como se puede apreciar en las tablas desde la 29 hasta la 35, conociendo la distancia entre paraderos, el tiempo y la velocidad.

- En la línea A en el recorrido de Puyllucana a el Hno. Miguel Carducci, se obtuvo la menor velocidad del P19 al P20 (Paradero de Dos de Mayo al Paradero de Hoyos Rubio C1), con una velocidad de 2.75 km/h demorando 2 min en una distancia de 91.5 metros, a pesar que la distancia entre paraderos es corta es la zona con más influencia de tráfico, entre el paradero de Hoyos rubio C1 y el paradero de los gladiolos en el mercado el carro demora 6 min en 287 metros debido al tráfico.
- En la línea A en el recorrido de Hno. Miguel Carducci a Puyllucana encontramos un vacío de paraderos en un viaje de 26 minutos con una distancia de 3159.60 metros y una velocidad de 7.29 km/hr, desde el paradero de Angamos hasta el paradero de la recoleta cabe mencionar que este último no cuenta con la estructura ni señalización de paradero.
- En la línea C, en el recorrido de Huacariz al Aeropuerto, la distancia más larga entre paraderos es 1089.40 metros con una demora de viaje de 9 minutos, que está entre el paradero de Tayabamaba hasta el paradero de la vía de Fonavi 2.

- En la línea C, en el recorrido del Aeropuerto a Huacariz, la máxima distancia entre paraderos es de 2049.5 metros con un tiempo de viaje de 14 minutos desde el paradero de Huacaloma hasta el paradero de la AV. Industrial.
- En la línea D, en el recorrido del Penal de Huacariz al aeropuerto, la distancia más larga entre paraderos es 1090.20 metros con una demora de viaje de 9 minutos, que está entre el paradero de Tayabamaba hasta el paradero de de la vía de Fonavi 2.
- En la línea D en el recorrido del Aeropuerto al penal de Huacariz encontramos un vacío de paraderos en un viaje de 34 minutos con una distancia de 3181.60 metros y una velocidad de 5.61 km/hr, desde el paradero de Fonavi 2 hasta al paradero de Santa Apolonia.
- En la línea P13, en el recorrido de Puruay a la IE. Andrés Avelino Cáceres también se encuentra un tiempo de viaje considerable entre dos paraderos que es de 11 minutos con una distancia de 2187.7 metros desde el paradero de Miguel Iglesias hasta el paradero de la UPN.
- En la línea P13, en el recorrido de IE. Andrés Avelino Cáceres a Puruay también se encuentra un tiempo de viaje considerable entre dos paraderos que es de 12 minutos con una distancia de 1788.40 metros desde el paradero de Open Plaza hasta el paradero de los Gladiolos.

Comportamiento de usuarios, conductores y peatones

- En cuanto al uso de las reglas de tránsito para peatones, usuarios y conductores, se pudo verificar que no hacen uso de las señales de tránsito, ni

de paraderos y que la autoridad competente de hacer respetar las reglas no hace su trabajo.

Para que el sistema de transporte que tenemos en la ciudad de Cajamarca sea integrado, es necesario trabajar como equipo en todas las áreas en las que este interviene, desde los peatones conociendo puntos de mayor afluencia, área de infraestructura vial, las empresas que realizan el servicio de transporte, el tipo de unidades que se utilizan para brindar el servicio, el planeamiento urbano, el nivel de satisfacción de los usuarios y también muy importante trabajar en la educación vial.

Para la elaboración de la tesis se encontraron varias limitaciones, entre las cuales podemos mencionar que no hay investigaciones que se hayan realizado con anterioridad que abarque la evaluación de todos los puntos aquí tomados, por lo que dificultó el estudio, otra limitación que se encontró fue que las entidades involucradas como la Municipalidad Provincial de Cajamarca además de la empresa no nos brindaban los datos que solicitábamos.

5.2. Conclusiones

1. Podemos concluir en que la situación actual de las líneas (A, C, D y P13) del servicio de transporte público, tal como se presentó en la hipótesis es deficiente, así tenemos que en la infraestructura vial, vemos que algunas de las calles por donde pasan los vehículos no tienen el ancho adecuado y el pavimento se encuentra en mal estado, en lo que se refiere a cobertura de las calles, si bien es cierto sí cumple en mayor parte del recorrido, más en los puntos alejados como lo es en la zona de Cruz Blanca donde el usuario del punto más alejado para que utilice la línea de transporte tiene que caminar más de 25 minutos.

Tomando las veredas como parte de la infraestructura vial, podemos concluir en que hay veredas que son utilizadas como puestos de venta impidiendo el tránsito de los peatones, esto especialmente en zonas de mayor afluencia peatonal.

2. En cuanto al estado de los vehículos, a pesar de que no se ha permitido evaluar directamente la unidad del bus, la evaluación ha sido visual, habiendo evaluado 77 de los 100 registrados en la empresa, se llegó a la conclusión que el 22% de los vehículos evaluados el porcentaje más alto, se encuentra en un estado de regular a bien, sin embargo, hay un 30% de los vehículos que se encuentran en mal estado dando un servicio de bajo nivel a los usuarios.
3. En los tiempos de viajes evaluados, concluimos que las cuatro líneas en estudio A, C, D y P 13, todas superan el tiempo establecido por la empresa, de 45 minutos, en cada recorrido que realizan en las horas de máxima demanda, a pesar de que incrementan su velocidad y cambian su recorrido en ciertos tramos para avanzar y en la hora valle de su recorrido llega con el tiempo justo teniendo una velocidad mayor y hay menos congestionamiento.

4. De la evaluación del funcionamiento de los semáforos de los recorridos de cada línea, se concluyó que hay semáforos que hacen que las vías se congestionen más debido al diferencia entre tiempos de pase para los vehículos y peatones.
5. En la evaluación de la funcionalidad de los paraderos se encontraron tramos hasta de 3km donde no existen paraderos con un tiempo de viaje hasta de 34 min entre un paradero y otro.

Otra de las deficiencias es los paraderos terminales de cada ruta, que para el caso de la línea C, D y P13 no cuentan con paraderos donde las unidades puedan estacionarse hasta que empiece un nuevo viaje, estacionándose en la calle.
6. En la verificación del cumplimiento de las normas de tránsito, podemos concluir que en nuestra sociedad el conocimiento y por ende el cumplimiento de las mismas es reducido ya que ni usuarios, ni peatones ni los prestadores del servicio de transporte público respetan las señales básicas ni las reglas de tránsito.

5.3. Recomendaciones

El tema del servicio de transporte público abarca muchos componentes, en esta tesis se ha querido indicar cómo se encuentra éste actualmente, evaluando sus componentes de manera general, por lo que, en futuras investigaciones, se puede evaluar cada componente como unidad de estudio, esto es estudio del funcionamiento de los semáforos, estudio de la infraestructura vial de las principales calles analizando el radio de curvatura para el desplazamiento de las unidades vehiculares, estudio de la educación vial, estudio de paraderos, entre otros.

REFERENCIAS

Bull, A., & Thomson, I. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Revista de la CEPAL. Recuperado el 28 de septiembre de 2018, de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10804/076109121_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Consejo nacional de seguridad vial CNSV (2008). Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria.

Díaz, L. (2014). Tránsito vehicular en el Sector Nuevo Cajamarca – Cajamarca. Perú

Figueroa, O. (2005). Transporte urbano y globalización: Políticas y efectos en América Latina. EURE (Santiago), 31(94), 41-53. Recuperado el 23 septiembre de 2018, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612005009400003&script=sci_arttext

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018). Manual de seguridad vial, julio del 2017.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018). Dirección general de caminos y ferrocarriles manual de carreteras: diseño geométrico dg – 2018.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC (2016). Manual de dispositivos de

control del tránsito automotor para calles y carreteras, lima 31 de mayo del
2016.

Molinero, M. A. y Sánchez, A. I. (2017) Transporte Público: Planeación, Diseño,
Operación y Administración. Fundación ICA. [En línea] Recuperado el 22 de
noviembre de 2018, de [http://ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/u1-medios-
de-transporte-urbano.pdf](http://ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/u1-medios-de-transporte-urbano.pdf).

Normas de tránsito menos de respetadas por los peruanos (2015). [En línea]
Recuperado el 01 de octubre de 2018, de
[https://www.pqs.pe/actualidad/noticias/las-reglas-basicas-de-transito-
menos-respetadas-por-los-peruanos](https://www.pqs.pe/actualidad/noticias/las-reglas-basicas-de-transito-menos-respetadas-por-los-peruanos).

Oviedo, M. (2017). Análisis de rutas y frecuencias de transporte público urbano y su
relación con la calidad de servicio para la ciudad de Riobamba provincia de
Chimborazo. Ecuador

Ravines, I. (2016). Propuesta del plan regulador de rutas interdistrital y evaluación
mediante SIG del transporte urbano público de pasajeros en Cajamarca,
2016. Perú

Reglamento nacional de edificaciones (2010). Norma ce.010 pavimentos urbanos.

RPP Noticias. (09 de mayo de 2018). Recuperado el 05 de octubre de 2018, de

<https://vital.rpp.pe/salud/el-transporte-urbano-es-el-segundo-problema-que-mas-afecta-a-los-limenos-noticia-1121564>

Salvatierra, E. (2017). Influencia de las rutas de transporte público en el congestionamiento vehicular en Huancayo metropolitano en el año 2016 y propuesta de reordenamiento de rutas. Perú

Serna, C., García, J. & Flórez, O., (2016). Recuperado el 23 de septiembre de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6007708.pdf>

Transporte Urbano (2011). ¿Cómo resolver la movilidad en Lima y Callao? (CON LA COLABORACIÓN DE GONZALO ALARCÓN RODRÍGUEZ-PAIVA), [En línea] Recuperado el 01 de octubre de 2018, de , http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/dp_transporte_urbano_sep.pdf.

ANEXOS



Foto 2 No se respeta el cruceo peatonal.



Foto 1 Estado del pavimento de la vía de evitamiento



Foto 3 Calle sin pavimentar



Foto 4 Paradero terminal de la línea P13 (calle).



Foto 6 Paradero en los Bomberos Av. Atahualpa, usado como zona de comercio.



Foto 5 Av. La Paz C12, Se toma los buses en cualquier punto del recorrido de los vehículos.



Foto 7 Paradero en la intersección de la vía de evitamiento con la Av. Hoyos Rubio, sin infraestructura completa



Foto 8 Paradero en la intersección de la Av. Hoyos Rubio con Jr. Dos de Mayo



Foto 9 y Foto 10 Paradero tipo caseta en buen estado en el Av Atahualpa



Foto 11 Paraderos de la UNC (Universidad Nacional de Cajamarca)



Foto 12 Estado de vehículos que realizan el servicio de transporte, con las llantas desgastada.



Foto 13 Pasamanos inestables y oxidados, pisos en mal estado



Foto 14 Asientos en los vehículos en malas condiciones, están sucios, o muchos de ellos rotos.



Foto 15 Veredas obstruidas por negocios ambulantes lo que genera que los transeúntes no usen las veredas sino se desplacen por las calles, que a su vez impide el flujo normal de los vehículos.



Foto 16 Medición del ancho de calles por donde van las líneas A, C, D y P13.



Foto 17 Toma de datos, ancho de calles y tiempo de los semáforos respectivamente.