

# Modelo de localización de paraderos en la Ruta Duitama-Chita Transporte Intermunicipal

## Model for the location of bus stops on the Duitama-Chita Intermunicipal Transportation Route

Carlos Arturo Cepeda Silva  
Fabian Leonardo Cristancho Báez

Facultad de Ingeniería Industrial, Duitama, Boyacá, Colombia

**Resumen**— El transporte modalidad intermunicipal e interurbano es el servicio público que conecta distintas ciudades o zonas administrativas municipales en las carreteras del país. Al ser un servicio de transporte a larga distancia, la conexión de pueden demorar demasiado. Tiene conceptos muy parecidos al transporte aéreo, en la movilización de pasajeros a grandes distancias; la única diferencia está en el medio de transporte, los tiempos y los puntos de destino. Este artículo presenta un modelo de determinación de paraderos en la ruta intermunicipal entre Duitama y Chita (Departamento de Boyacá) con la finalidad de minimizar tiempos de recorrido y definir un nivel de paraderos durante el viaje. La metodología utilizada es inductiva, tipo mixta con base a la observación y los hechos que se encontraron en las operaciones de transporte. Se identifica aspectos como la duración la frecuencia del servicio, las horas de salida y de llegada, las carreteras y los municipios intermedios relacionados con la ruta. Para la realización del estudio se utilizó la herramienta aforo de pasajeros para identificar el número de pasajeros que suben y bajan durante el viaje. Los resultados muestran que la determinación de paraderos estratégicos puede disminuir el tiempo de la ruta y aumentar el número de servidores en la ruta

**Palabras clave**— Transporte intermunicipal, tiempo, ruta, paraderos, Duitama-Chita.

**Abstract**— Intermunicipal and intercity modal transportation is the public service that connects different cities or municipal administrative areas on the country's highways. As it is a long-distance transport service, the connection may take too long. It has concepts very similar to air transport, in the mobilization of passengers over long distances; the only difference is in the means of transport, times and destination points. This article

presents a model for the determination of stops in the intermunicipal route between Duitama and Chita (Department of Boyacá) with the purpose of minimizing travel times and defining a level of stops during the trip. The methodology used is inductive, mixed type based on observation and the facts found in the transportation operations. Aspects such as the duration and frequency of the service, departure and arrival times, roads and intermediate municipalities related to the route were identified. For the study, the passenger gauging tool was used to identify the number of passengers boarding and alighting during the trip. The results show that the determination of strategic stops can decrease the route time and increase the number of servers on the route

**Key Word** — Intermunicipal transportation, time, route, stops, Duitama-Chita.

### 1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Boyacá es uno de los 32 departamentos de Colombia, éste se encuentra ubicado en la región andina en la parte oriente del país. Boyacá está constituido por 123 municipios; entre los más importantes: Tunja, Sogamoso, Duitama y Chiquinquirá que son los puntos estratégicos para las operaciones de transporte público intermunicipal. También cuenta con 12 provincias las cuales están integradas por los municipios de la región, (Gobernación de Boyacá, 2020). . El título de este artículo hace referencia al municipio de Duitama, uno de los puntos estratégicos para la comunicación de transporte de pasajeros entre municipios; el otro es el municipio de Chita, cercano a Duitama en comparación del resto de los puntos

estratégicos; sin embargo, la conexión de estos dos municipios determina la función del transporte intermunicipal entre centros urbanos importante y municipios pequeños. Duitama se encuentra ubicada en el centro-oriente de Boyacá; mientras que el municipio de Chita se encuentra ubicada en la zona nororiente, zonas muy cercanas para el transporte de pasajeros. La conexión de estos dos municipios ayuda a muchas personas, sobre todo las que residen en áreas rurales, a llegar a los centros administrativos de los municipios, estimulando la economía de las regiones.

Según Rodríguez & Pérez (2016) el transporte intermunicipal el transporte ha sido un promotor en el desarrollo de las regiones en las necesidades de la población, sobre todo las que residen en zonas agrícolas y mineras, incentivando a la calidad de vida. La población rural que vive en el departamento boyacense es del 42,88% y la mayor parte de la población se encuentra en los municipios de Tunja, Sogamoso, Chiquinquirá, Duitama, Paipa, Garagoa, Villa de Leyva, Samacá, Moniquirá, y Puerto Boyacá. por consiguiente, esto lo hace dependiente al transporte intermunicipal, (Gobernación de Boyacá 2020; Dane 2020).

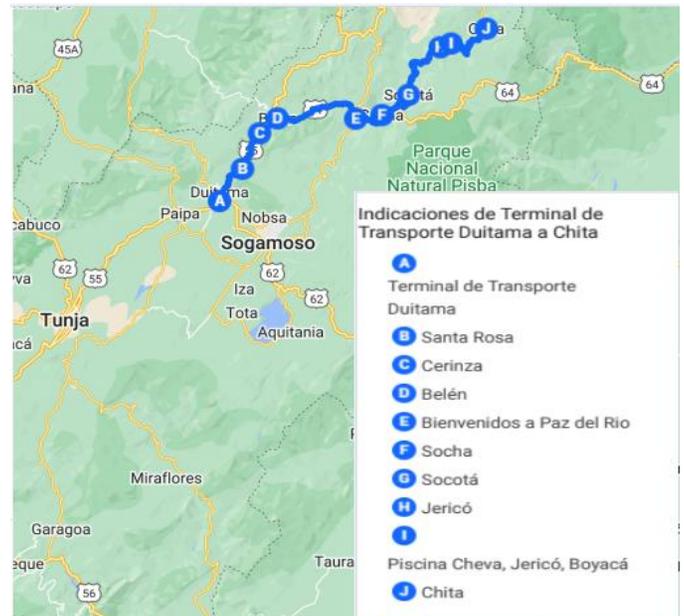
Aunque, el sistema de transporte intermunicipal en Colombia no ha mejorada con el tiempo. según Guerra (2022), no hay estudios reales que muestren un análisis de las operaciones de transporte en las ruralidades del país; además, argumenta que el transporte intermunicipal es uno de los sectores públicos donde no hay un control estricto por parte del gobierno. Las empresas que prestan el servicio no tienen un control de vehículos, rutas, pasajeros y paraderos. Por estos motivos es necesario generar estudios continuos para conocer las dificultades que puede presentar el transporte público.

**Planteamiento del problema**

Los problemas que tienen la Ruta Duitama-Chita son exactamente los mismo que menciona la sección del congreso de la república: leyes del senado. La población de chita se concentra más en las zonas rurales; además, la ruta comunica varios municipios estratégicos. la ruta conecta 4 municipios de la provincia de Tundama como Duitama, Santa Rosa, Cerinza y Belén; el resto son municipios relacionados con la provincia de Valderrama: Paz del Río, Socha, Socotá, Jericó y Chita. la figura uno presenta los destinos implicados. En la Figura1 se muestran los destinos de la ruta.

Estos se pasan directamente por los centros municipales, a excepción del municipio de Paz del Río que pasa por la entrada.

**FIGURA 1**  
**Municipios implicados en la ruta**



Fuente: Elaboración propia, a partir de Google Maps

Los servidores de transporte que operan entre Duitama y Chita son muy pocos, además, ofrecen pocos servidores en el día. Comparando los municipios implicados en la ruta se refleja que hay muchos operadores que ofrecen servicios entre Duitama hacia los municipios: Sta. Rosa, Cerinza, Belén, Paz del Río y Socha como se refleja en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
**Horario de transporte Duitama**

Empresa	Destino	Horario
Coodradital; Cotrasoata	Soata	4:30 a 20:00 cada media hora
Cootransval	Socha	6:00 a 20:00 cada media hora
Cootrachica	Paz del Río	6:00 a 20:00 cada hora
	Socha	5:45; 7:00; 7:45; 11:45
	Sativo norte	5:00; 9:15; 16:00
	Tutazá	6:35; 11:45; 14:45; 17:45
	Sta. Rosa	6:00 a 21:30 cada 10 minutos
	Belén	6:00 a 21:00 cada 12 minutos

Fuente: Terminal de transporte de Duitama

Los destinos como Soata, Tutuzá y Sativa norte pasan por Santa Rosa, Cerinza y Belén, así que hacen parte de los destinos ofrecidos. El resto de los municipios (Socotá; Jericó y Chita) presentan pocos servicios de transporte como se ve en la Tabla 2.

**TABLA 2**  
**Destinos de la Provincia Valderrama**

Empresa	Destino	Horario
Cootransval	Chita	4:30; 7:30; 9:30; 11:00; 12:30; 15:30
	Jericó	6:30; 9:00
	Socotá	10:00; 10:30; 16:30; 17:30
Expreso Paz de Río	Chita	10:00; 22:00

Fuente: Terminal de transporte de Duitama.

Podemos ver que la tabla anterior no tiene un horario ordenado, sus rutas tienen una secuencia de despacho poco ordenada. Los viajes de Duitama hacia Chita reflejan 8 vehículos en operación con diferente horario con secuencias variadas. Entre las 9:30 y las 12:30 la secuencia de despacho varía entre 30, 1 y 1:30 horas, en ese horario se ofrecen la mitad de los servicios. Se debe esperar 6:30 horas entre la última ruta de la empresa Cootransval y la última de Expreso Paz de Río.

### Tiempo en la Ruta

Para determinar un control de ruta se debe generar un tiempo determinado que identifique la secuencia de despacho, el número de vehículos y el horario más óptimo. El tiempo de recorrido debe ser adecuado, con base a la distancia y a la velocidad del vehículo. La problemática en el tiempo, según Gutiérrez (2021), se relaciona en la malla vial; si el estado de la vía no está pavimentado, la ruta puede ir a velocidades bajas. Aunque, algunas veces, la velocidad se puede reducir a un más si hay demasiadas paradas durante la ruta. Según el ministerio de transporte (2020) el transporte intermunicipal puede parar en cualquier zona del tramo, siempre y cuando no sea en las zonas Conurbanas donde operan las terminales de transporte. Las paradas pueden ser tediosas para algunos pasajeros, eso hace que el servicio de transporte genere poca confianza hacia los habitantes de las regiones implicadas, prefiriendo la informalidad, ya que es más rápida.

Según Albornoz & Jonhs (2011) la distancia larga, el número indefinido de paradas y la falta de señalización

de estas afectan las operaciones de servicio de transporte, lo cual puede generar desórdenes durante la toma del transporte.

### Modelo de Localización de paradas

De acuerdo con Albornoz & Jonhs (2011) los modelos de determinación de paraderos permiten definir el control de la ruta, minimizando costos de operación, minimizar tiempos y respetar la capacidad de los buses disponibles.

Generar un modelo de elección de paraderos en la ruta Duitama-Chita puede ser beneficioso para los pasajeros de las regiones, generar un plan de ruta más ordenado y concorde con los usuarios y aumentar la demanda de pasajeros.

## 2. METODOLOGIA

La metodología consta de recolectar información por medio de información secundaria, el cual nos demuestra toda la información relacionada con el transporte intermunicipal.

Para la recolección de campo se utiliza el método de investigación empírica, que tiene como base la observación directa de hechos. Conocer como es el servicio de transporte intermunicipal en la ruta, el investigador se debe convertir en pasajero y observar directamente los posibles problemas que afectan el servicio.

La herramienta utilizada en el estudio es el aforo de pasajeros, un modelo para el conteo de la demanda de transporte. En el estudio se utilizó para conocer el tiempo de recorrido el número de paradas y la descripción de los vehículos. Se realizaron 2 aforos para los viajes de ida y 2 para los viajes de vuelta. Y por último la elección del servidor de transporte; en este caso, nos apoyamos en la cooperativa que más servicios ofrece en el día.

La hora elegida para los viajes hacia Chita es a las 4:30; mientras que los viajes hacia Duitama se tomarán a las 15:30. Estas horas son las más adecuadas, ya que la demanda durante las horas de la mañana es alta hacia Chita; en cuanto al horario de la tarde, hacia Duitama, los viajes en la tarde también presentan altos niveles de demanda, al considerarse viajes de regreso.

El objetivo es diseñar un modelo de paraderos en las zonas con más influencia de población que se encuentren en los límites de la ruta. Para la determinación del tiempo en la ruta se calcula el tiempo entre los paraderos, consecutivamente.

Una vez se calculo el tiempo se define la planificación de ruteo, la elección de vehículos que van a operar durante el día y la secuencia de despacho en un horario determinado.

#### 4. RESULTADOS

La problemática que se presenta en la ruta, de acuerdo con las operaciones del servicio, se presentan en el tiempo y en el número indefinido de paradas:

- El tiempo entre Duitama-Chita y vv. Es aproximadamente de 6:00 horas de recorrido.
- El buse para demasiado para el abordaje y desembarque de pasajeros en la ruta ver, Tabla 3.
- No hay paraderos definidos durante el trayecto

#### Resultados de Aforo de pasajeros

La realización del aforo de pasajeros se hace con la intención de conocer cuántos pasajeros toman el transporte publico en la ruta de recorrido.

**TABLA 3**  
**Número de Pasajeros**

Trayecto – Ida		Acenso	Descenso	Abordo
Duitama	Paz de Río	25	12	13
Paz de Río	Socha	4	2	15
Socha	Socotá	7	10	12
Socotá	Jericó	5	6	11
Jericó	Chita	2	13	0
<b>Total</b>		43	43	
Trayecto – vuelta		Acenso	Descenso	Abordo
Chita	Jericó	15	8	7
Jericó	Socotá	4	9	2
Socotá	Socha	9	4	7
Socha	Paz de Río	4	3	8
Paz de Río	Duitama	6	14	0
<b>Total</b>		38	38	

Fuente: elaboración propia.

Los resultados demuestran que hay mayor acenso de pasajeros es durante el trayecto Duitama-Paz de Río en los viajes de ida; sin embargo, se registra más

descensos en el trayecto Jericó-Chita. Entre Paz de Río y Socha se registra un numero pequeño de acenso y descenso, reflejando que los trayectos entre Socotá, Jericó, y Chita es donde más paradas intermedias hacen. Al ser municipios donde la mayoría de la población se concentra en áreas rurales, además de la no contar con altos índices de servicio de transporte, hace que los tiempos en esta ruta sean muy altos.

#### Malla Vial

La malla vial es uno de los componentes más importantes en todas las actividades de transporte. El desarrollo de los países del primer mundo caracteriza por su infraestructura vial, en la reducción de costos de operación y transporte, tiempos determinados, eficiencia en las actividades logísticas, seguridad, etc.

El estado de las vías puede ser un detonante muy importante en la reducción de tiempos de transporte y movilidad continua. De acuerdo con los trayectos, las vías que conectan los municipios entre Duitama hasta Socha esta pavimentadas. El trayecto está constituido por las redes viales primarias: Ruta 55, carrera central del corte, entre Duitama y Belén; y la Ruta 64, Ruta Libertadora, entre Belén y Sácame.

La malla vial del resto del recorrido hace parte de redes secundarias, estas se encuentran bastante deteriorada salvo unos tramos. Por ejemplo: la red vial que conecta el municipio de Socotá y Socha, 15 kilómetros están pavimentados. Mientras que la red vial que comunica Socotá, Jericó y Chita la mayoría de sus vías se encuentra sin pavimentar, salvo diversos tramos.

Se puede argumentar que las zonas entre Socotá hasta Chita son donde se presentan las bajas velocidades además de paradas intermedias.

#### Tiempos de Espera

La empresa de transporte estudiado presenta puntos de control donde los vehículos pueden parar con la intención de dejar pasajeros y esperara el abordaje de uno nuevo. Los tiempos de espera en esta operación varían entre los 8 y 15 minutos. Estos puntos de control pueden considerarse tediosos para los pasajeros que vienen de lejos.

los tiempos de espera en los puntos de control pueden ser necesario para la verificación de las operaciones del conductor, aunque, estos puntos lo hacen para esperar un nuevo número de pasajeros, ya que la población de la región no tiene conoce bien los horarios de transporte.

los puntos de control operan en los siguientes municipios: Socha, Socotá, Jericó y Chita. Socha tiene un alto índice de servicios de transporte en la empresa estudiada, cada media hora vehículos sales de la terminal de Duitama con Destino a Socha, al Igual que de Socha a Duitama. Los vehículos que recorren la ruta Duitama-Chita y vv. Normalmente deben esperar en el centro urbano de Socha, ya que este vehículo sirve como apoyo para el servicio.

**MODELO DE ELECCIÓN DE PARADEROS**

Los modelos de determinación de paraderos, busca optimizar el tiempo en la ruta Duitama-Chita y generar un orden a los pasajeros, al momento de tomar el transporte Publico. Al la considerar la ubicación de los paraderos se busca maximizar la cobertura en los servicios de transporte de la ruta para garantizar que los pasajeros tengan mayor acceso al transporte.

Al conocer un tiempo determinado entre rutas se puede planear mejor la secuencia de despacho y planear un mejor horario que sea consecutivo y lógico.

La elección de paraderos puede ayudar a mejorar la seguridad del transporte, sobre todo al momento de tomar el transporte, ya que este puede generar una señalización, donde se pueden encontrar peatones en las vías, generando una señala de alerta no solo a los servidores del transporte intermunicipal, también a todos los conductores que se movilizan por algunos trayectos de la ruta. En la Tabla 4 se presenta la elección de paraderos.

**TABLA 4**  
**Determinación de Paraderos**

Paraderos	Nodos
<i>Trayecto Duitama- Sta. Rosa</i>	
Terminal de Transporte Duitama	A
Paradero Universidad UPTC	A1
Institución Educativa Agroindustrial La Pradera (Sede La Florida)	A2
Paradero Santa Rosa	B
<i>Trayecto Sta. Rosa-Cerinza-Belén</i>	
Paradero Portachuelo	B1
Paradero Cerinza	C
Paradero parque 250 años Belén	D
<i>Trayecto Belén-Paz de Río</i>	
Vía Betétiva	D1
Vía Tutazá	D2
Paradero la venta	D3
Escuela Concentración	D4
Paradero entrada Paz del Río	E
<i>Trayecto Paz de Río-Socha</i>	
Intersección Tasco, Socha y Paz de Río	E1

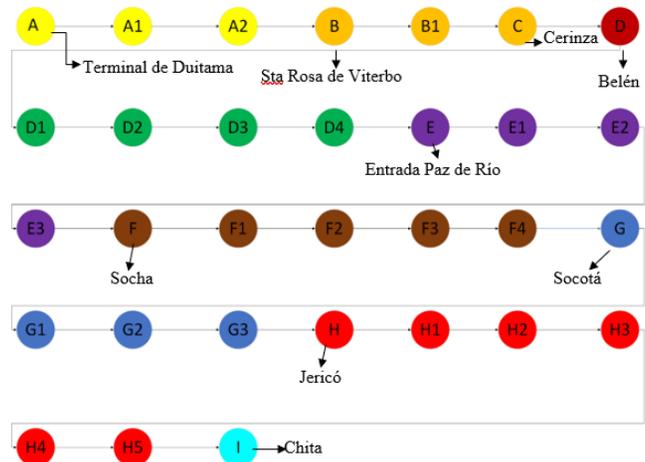
<b>Socha Viejo</b>	E2
<b>Esc. Pozo Alto</b>	E3
<b>Punto de Cargue y Descargue Socha</b>	F
<i>Trayecto Socha-Socotá</i>	
<b>Paradero Familia lineares</b>	F1
<b>Paradero Alto de Banderas</b>	F2
<b>Paradero Ocean Service</b>	F3
<b>Paradero Escuela Coscativa</b>	F4
<b>Punto de cargue y descargue Socotá</b>	G
<i>Trayecto Socotá- Jericó</i>	
<b>Paradero Carbones el Sauce</b>	G1
<b>Mina la Primavera</b>	G2
<b>Paradero El Vaho</b>	G3
<i>Trayecto Jericó-Chita</i>	
<b>Vía Cheva</b>	H1
<b>Cheva</b>	H2
<b>Paradero El Moral</b>	H3
<b>Paradero Escuela Canoa</b>	H4
<b>Paradero Sara María</b>	H5
<b>Punto de Cargue y Descargue Chita</b>	I

Fuente: elaboración propia

Los paraderos de la A, B, C, D, F, G, H y I representan los centros municipales de la ruta; el resto representa zonas rurales y semirurales donde hay índices de población dispersa. Se espera que no hayan tiempos de espera en puntos de control, con el objetivo de esperar el abordaje de pasajeros. La elección de los paraderos también determina los horarios específicos en los centros urbanos donde existen puntos de control, así la población de cada municipio tenga más información sobre los horarios y la secuencia del servicio.

Para la representación gráfica de los paraderos en la ruta se muestra en el Grafico 1:

**Gráfico 1**  
**Red de Paraderos**



Fuente: elaboración propia.

## Duración

Determinando los paraderos de la ruta anterior se puede generar tiempos prefijos en la ruta, con el propósito de disminuir los tiempos de transporte. Los tiempos entre paradas pueden variar por la distancia, la velocidad y cambios en la malla vial. La tabla 5 muestra los tiempos entre paradas entre Duitama a Chita

**Tabla 5**  
**Tiempo entre paradas viaje Duitama-Chita**

NODOS	NODOS*	DISTANCIA km	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO
A	A1	5	10,34	10
A1	A2	4	8,28	19
A2	B	3	6,21	25
B	B1	6	12,41	37
B1	C	5	10,34	48
C	D	5	10,34	58
D	D1	5	10,34	68
D1	D2	3	6,21	74
D2	D3	4	8,28	83
D3	D4	9	18,62	101
D4	E1	4	8,28	110
E	E1	0,654	1,35	111
E1	E2	5	10,34	121
E2	E3	3	6,21	128
E3	F	2	4,14	132
F	F1	2	4,14	136
F1	F2	4	8,28	144
F2	F5	2	4,14	148
F3	F6	4	8,28	157
F4	G	8	16,55	173
G	G1	3	6,21	179
G1	G3	3	6,21	185
G2	G4	10	20,69	206
G3	H	4	8,28	214
H	H1	5	10,34	225
H1	H2	3	6,21	231
H2	H3	7	14,48	245
H3	H4	4	8,28	254
H4	H5	7	14,48	268
H5	I	5	10,34	279

observamos que la duración total en la ruta Duitama – Chita disminuye aproximadamente una hora con respecto a las 6 horas de recorrido en los estudios de campo. Esto nos demuestra que la asignación de paradas específicas puede disminuir los tiempos del transporte.

Se pueden destacar los tiempos entre el inicio y los cascos urbanos relacionados con la provincia: hasta el municipio de Paz del Río el tiempo es de 110 minutos; entre Socha es de 132 minutos; entre Socotá es de 173 minutos; entre Jericó es de 214 minutos y, por último, Chita que es de 279 minutos.

Además, se destaca el tiempo máximo entre paradas que es de aproximadamente 19 minutos. Este tiempo se simboliza entre el nodo D3 y D4 (zona la venta y la escuela concentración) trayecto entre Belén y Paz del Río. mientras que el tiempo mínimo entre nodos es 1,36 minutos y es representado por el nodo E y E1 (entrada hacia paz del Río y la intersección entre Socha Tasco y paz del Río).

La velocidad promedio elegida para la ruta es de 29 km/h de acuerdo con el estado de la malla vial y a la seguridad de los pasajeros. Se recomienda que en vías afirmadas y deterioradas los vehículos no superen los 30 km/h, ya que esto puede ocasionar accidentes de tránsito y fallas al vehículo; al igual se recomienda no superar los 80 km/h en vías rápidas.

En la Tabla 6 se muestra los tiempos entre Chita y Duitama

**TABLA 6**  
**Tiempo entre paradas viaje Chita-Duitama**

NODOS	NODOS*	DISTANCIA km	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO
I	H5	5	29	10,34
H5	H4	7	29	14,48
H4	H3	4	29	8,28
H3	H2	7	29	14,48
H2	H1	3	29	6,21
H1	H	5	29	10,34
H	G3	4	29	8,28
G3	G2	10	29	20,69
G2	G1	3	29	6,21
G1	G	3	29	6,21
G	F4	8	29	16,55
F4	F3	4	29	8,28
F3	F2	2	29	4,14
F2	F1	4	29	8,28
F1	F	2	29	4,14

F	E3	2	29	4,14
E3	E2	3	29	6,21
E2	E1	5	29	10,34
E1	E	0,654	29	1,35
E	D4	4	29	8,28
D4	D3	9	29	18,62
D3	D2	4	29	8,28
D2	D1	3	29	6,21
D1	D	5	29	10,34
D	C	5	29	10,34
C	B1	5	29	10,34
B1	B	6	29	12,41
B	A2	3	29	6,21
A2	A1	4	29	8,28
A1	A	5	29	10,34

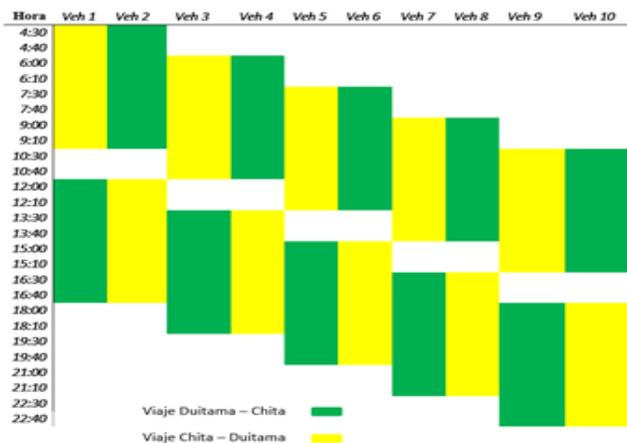
Fuente: elaboración propia

Normalmente tanto los viajes entre Duitama a Chita y Chita a Duitama tienen el mismo tiempo de recorrido. Sin embargo, lo más importante del viaje entre Chita y Duitama es conocer los tiempos entre los 4 municipios implicados en la ruta, que hacen parte de la provincia: Entre Chita y Jericó el tiempo determinado es de 79 minutos, hasta el municipio de Socotá es de 106 minutos, hasta Socha es de 147 minutos y hasta Paz del Río es de 169 minutos.

**Secuencia de despacho**

Una vez determinado el tiempo de recorrido se calcula la frecuencia de despacho, el horario de servicio y el número de vehículos que operarán durante día. Tiendo en cuenta esto factores, en el Gráfico 2 se muestra el programa de ruta

**GRÁFICO 2**  
**Secuencias de despacho**



Fuente. Ejemplo de tabla en artículo.

El modelo de transporte para la ruta Duitama – Chita propone la utilización de 10 vehículos tipo buseta, donde se ofrecerá un servicio entre las 4:30 a.m. y las 6:00 p.m. respectivamente del municipio donde inicio. Cada vehículo tendrá una frecuencia de despacho 1:30 y realizará un viaje ida y regreso. El horario de regreso tiene un rango entre las 9:10. y la 22:40 horas, de acuerdo con la duración y el horario de despacho. Finalizado el viaje de ida, cada conductor tendrá un periodo de reposo de 2:50 horas, teniendo en cuenta las operaciones de desembarque que se describen en la caracterización. El conductor trabajara aproximadamente 12 horas contando el periodo de reposo.

Durante las 16:30 y 18:00 se refleja una mayor influencia de pasajeros, ya que muchas personas terminan sus labores a esas horas. Estas se pueden considerar horas dinámicas y de mayor demanda en viajes de regreso, lo cual puede representar una mejora en el servicio de transporte. El modelo propone despachos a las 16:30 y a las 18:00 con el propósito de generar mayor oportunidad al tomar el servicio de transporte, relacionándolo con las obligaciones que tienen los pasajeros en su día a día.

**Puntos estratégicos en la elección de paraderos**

Los paraderos son puntos específicos a lo largo de una ruta de transporte donde los pasajeros pueden subir o bajar del vehículo. Estos puntos son esenciales en el transporte de pasajeros, ya que permiten que los pasajeros puedan acceder y salir del vehículo de manera conveniente y segura.

La ubicación es esencial para generar mayor eficacia tanto para el acceso a un determinado número de pasajeros como el tiempo del recorrido, ya que el transporte intermunicipal puede parar en cualquier lugar o zona con un alto índice de población dispersa. Los paraderos pueden representar un mayor orden en las operaciones de transporte y un mejor control de rutas y frecuencia.

La mayoría de los paraderos se encuentran ubicados en zonas institucionales, zonas mineras, sectores semirurales, fabricas industriales e intersecciones viales entre veredas y municipios. Las escuelas son puntos estratégicos para movilizar cierta cantidad de estudiantes; algunos residen en el casco urbano relacionado con el colegio. Las zonas mineras también representan otro punto importante en la elección de paraderos; muchos habitantes de la provincia y municipios relacionados con las rutas se dedican a estas labores ya que la movilización de pasajeros hacia estas zonas incentiva a la economía de la región y del departamento.

Las intersecciones viales son una de las áreas donde las personas toman el transporte intermunicipal, dado

que se cruzan caminos entre veredas y municipios, lo cual hace que los habitantes cambien el desplazamiento a pie por uno motorizado.

## 5. CONCLUSIONES

- El modelo de paraderos para el transporte en la ruta Duitama- Chita es una herramienta útil para mejorar la eficiencia del sistema de transporte de pasajeros y hacerlo más accesible para los usuarios. La identificación de los paraderos estratégicos y la implementación de rutas de transporte público que los conecten pueden reducir los tiempos de espera y hacer que el sistema sea más eficiente. En última instancia, la implementación de este modelo puede mejorar la calidad de vida de los usuarios al proporcionar un servicio de transporte público más eficiente y accesible.
- Los resultados obtenidos muestran que el modelo propuesto puede mejorar significativamente la eficiencia del transporte público y reducir los tiempos de espera de los usuarios. Además, el modelo puede adaptarse a diferentes ciudades y ser utilizado como una herramienta para la toma de decisiones en el diseño en las rutas de influencia
- Las aplicaciones del modelo en una ruta ficticia muestran una reducción significativa en los tiempos de espera de los pasajeros, la distancia recorrida por los autobuses, el número de autobuses necesarios.
- El modelo de transporte de pasajeros basado en paraderos estratégicos es una solución innovadora y eficiente para mejorar el transporte de pasajeros, se espera que sea una alternativa viable a los sistemas de transporte de autobuses convencionales.

Las conclusiones son obligatorias y deben ser claras. Deben expresar el balance final de la investigación o la aplicación del conocimiento.

## REFERENCIAS

- Albornoz, V, & Johns, (2011) Localización de Paraderos de Detención y Diseño Optimo de Rutas en el transporte de personal. *Revista Chilena de Ingeniería* 9(3), 457-472.
- Gobernación de Boyacá (2020). Plan de desarrollo 2020-2023. Gobernación de Boyacá.
- Guerra de la Asprilla, M. (2017) Proyecto de Ley N( ) Por medio de la cual se reglamenta el Transporte Público Rural en Colombia”. Congreso de la Republica de Colombia, Leyes del Senado.

Jiménez Céspedes, R. (2021). Definición y caracterización de los nodos de integración del proyecto de reorganización del transporte público modalidad autobús del AMSJ. *Revista Electrónica Tecnología MOPT*, 28(1), 1–24. <https://revista.mopt.go.cr/revista/index.php/revista/article/view/59/59>

Ministerio de Transporte (2020) transporte-intermunicipal terminales de transporte y transporte-masivo han seguido operando para enfrentar el COVID 19 bajo los lineamientos del decreto 482 de 2020.

Murcia Cortés, D. (2010). Caracterización del Transporte Intermunicipal de Pasajeros por Carretera Proyecto de Grado para Optar por el Título de Ingeniero Civil. [Tesis de Licenciatura, Universidad de los Andes]. Recuperado de: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/19198>

Pulido Díaz, A., López, M & Marín Franco, N. (2004) Investigación para mejorar el Sistema de Transporte de Pasajeros en Busetas en el municipio de Aguazul Casanare. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD]

Quiroga Venegas, V. & Tórrez Ortiz, G. (2019). Impacto económico a los ingresos del sistema integrado de transporte masivo Megabús para el Área Metropolitana Centro Occidente, por efectos de la operación del transporte público intermunicipal de pasajeros en el corredor vial Pereira. [Santa Rosa de Cabal - Pereira]. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10901/20041>.

Rodríguez- Álvarez, D. A. y Pérez-Martínez, R. N. (2016). Competitividad del sector de transporte terrestre intermunicipal de pasajeros en Boyacá: una aproximación al estado del arte. *Cooperativismo & Desarrollo*, 24(109), xx-xx. doi: 10.16925/co.v24i109.1511.