



**República del Ecuador**  
**Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil**

**Trabajo de Titulación**  
**Para la Obtención del Título de:**  
**Ingeniero en Logística y Transporte**

**Tema:**  
**Propuesta de implementación de un servicio de transporte para los**  
**estudiantes de modalidad presencial de la Universidad Tecnológica**  
**Empresarial de Guayaquil en el año 2023**

**Autor:**  
**Leonardo Josué Martínez Segovia**

**Director de Trabajo de Titulación:**  
**Ing. César Llaguno Vera. MSc.**

**2023**  
**Guayaquil – Ecuador**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, les agradezco a mis padres que me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida y han sido el motor para cumplir mis metas personales y académicas. A todos los docentes que han sido parte de mi carrera universitaria, a ellos les quiero agradecer por enseñarme todo lo necesario para poder estar aquí. Le agradezco muy profundamente a todos mis compañeros de carrera, quienes se han convertido en amigos. Gracias por el tiempo compartido, los trabajos realizados y las experiencias vividas. Por último agradecer a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi ansiado título.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi artículo principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mis padres, Leonardo y Mabel, por su amor incondicional y por ser el motor que ha impulsado mi vida.

Y, finalmente, a mis amigos y compañeros universitarios, por brindarme su apoyo moral a lo largo de toda la carrera universitaria.

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que este artículo científico es absolutamente original, auténtico, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Leonardo Josué Martínez Segovia

# **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE PARA LOS ESTUDIANTES DE MODALIDAD PRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL EN EL AÑO 2023**

Leonardo Josué Martínez Segovia  
lmartinezm15@gmail.com

## **RESUMEN**

En la actualidad, dentro de la ciudad de Guayaquil son pocas las universidades que cuentan con el servicio de movilización para sus estudiantes. Este representa un aspecto diferenciador que puede aumentar el nivel de atracción en el mercado. La falta de este servicio significa un problema para la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG) ya que provoca: limitación en la captación de posibles alumnos, bajo nivel de satisfacción por parte de la comunidad educativa y pérdida de estudiantes.

Todo sistema de transporte puede proporcionar ciertos beneficios o ventajas y, en contrapartida, ocasionar otros costos o desventajas, por lo que es imprescindible la consideración y análisis cuidadoso de estos aspectos, a fin de conocer el valor real de dichos sistemas de transporte, o sea, la comparación de beneficios contra costos, para una correcta evaluación, tanto de un sistema que ya esté en operación como de varias opciones a implantar (Islas Rivera & Lelis Zaragoza, 2007).

Por tal motivo la presente investigación busca analizar ¿cuál es el sistema de transporte óptimo para los estudiantes de la modalidad presencial de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil?

**Palabras clave:** Transporte modalidad presencial Tecnológica Empresarial de Guayaquil

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la competitividad del mercado universitario en el Ecuador ha crecido de forma exponencial. La gran mayoría de instituciones educativas han incrementado su desarrollo en aspectos como: oferta académica, infraestructura, uso de nuevas tecnologías e implementación de nuevos servicios, siendo uno de estos el servicio de transporte.

De Rus Mendoza et al (2000) menciona que el transporte terrestre de personas representa un factor determinante del grado de competitividad de una economía, ocupa un lugar destacado la dotación de infraestructuras y el funcionamiento de los servicios de transporte y comunicaciones.

En la actualidad, dentro de la ciudad de Guayaquil son pocas las universidades que cuentan con el servicio de movilización para sus estudiantes. Este representa un aspecto diferenciador que puede aumentar el nivel de atracción en el mercado. La falta de este servicio significa un problema para la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG) ya que provoca: limitación en la captación de posibles alumnos, bajo nivel de satisfacción por parte de la comunidad educativa y pérdida de estudiantes.

Todo sistema de transporte puede proporcionar ciertos beneficios o ventajas y, en contrapartida, ocasionar otros costos o desventajas, por lo que es imprescindible la consideración y análisis cuidadoso de estos aspectos, a fin de conocer el valor real de dichos sistemas de transporte, o sea, la comparación de beneficios contra costos, para una correcta evaluación, tanto de un sistema que ya esté en operación como de varias opciones a implantar (Islas Rivera & Lelis Zaragoza, 2007).

Por tal motivo la presente investigación busca analizar ¿cuál es el sistema de transporte óptimo para los estudiantes de la modalidad presencial de la Universidad

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Proponer un sistema de transporte viable y factible para los estudiantes de la modalidad presencial de la UTEG.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un análisis situacional utilizando la metodología cuantitativa, para realizar el diseño de sistema de transporte.
- Evaluar y seleccionar el sistema de transporte óptimo para la unidad educativa, tomando en cuenta factores económicos y sociales.
- Proponer un sistema de transporte universitario viable y factible aplicable a la UTEG.

## MARCO TEÓRICO

En primer lugar, se debe conocer la definición de transporte “es un medio que brinda un servicio, público o privado, para el traslado de personas, mercancías desde un lugar a otro, a través de la infraestructura de un sistema redes, su densidad depende de la inversión económica de cada Estado” (Bettera, Montero, Hildmann, Maldonado, & Bogino, 2019).

Tolley & Turton (1995) indican que los sistemas de transporte son la respuesta a las crecientes necesidades de comunicación entre individuos como entre sociedades para la movilidad de mercancías como parte de las economías regionales y mundial.

Un tipo de transporte que es el más usado es el de pasajeros el cual es destinado principalmente al transporte de personas y, en su caso, sus equipajes. Se entiende que están comprendidos dentro de esta modalidad, entre otras actividades, los cruceros turísticos, el desplazamiento a parajes para realizar prácticas deportivas, así como, en general, cualquier actividad comercial que suponga el traslado de personas en embarcaciones provistas de medios mecánicos de propulsión (Ministerio de Fomento).

El transporte de pasajeros difiere del transporte común, ya que cuenta con características propias, mencionadas por Vuchic (2007), tales como:

- Las vías de circulación o derechos de paso pueden ser calles y caminos comunes, carriles reservados (designados solamente), carriles exclusivos (separados físicamente), calles de tránsito, vías de autobús (vías separadas por grados para solo autobuses), huellas en calzadas, en parcial o derecho de vía completamente controlado a nivel, por encima del nivel (terraplenes y antenas) o por debajo del nivel (cortes y túneles).
- Lugares e instalaciones en los que se detienen los vehículos para recoger y dejar

pasajeros que puede ser de varios tipos.

- Existencia de sistemas de control que utilizan recursos eléctricos y tecnológicos.
- Sistemas inteligentes que utilizan computadoras y otra tecnología electrónica, dispositivos para el control y operación eficiente de sistemas de transporte.

### **Servicios universitarios**

Las universidades vistas como una macro organización tienen como misión: la formación profesional, la investigación científica y las actividades de extensión. Para cumplir dicha misión, desarrolla un conjunto de servicios académicos, servicios de gestión administrativa para satisfacer las expectativas y necesidades de la comunidad universitaria a la que sirve (Caraza, 2020).

Los servicios universitarios han tomado un papel importante en los últimos años, ya que ahora no solo prima la calidad de la educación sino también aquellos servicios secundarios tales como: infraestructura, entretenimiento, alimentación, transporte, entre otros.

### **Gestión de rutas**

La gestión de rutas es una parte de la logística que busca optimizar el recorrido, es decir, abarcar la mayor cantidad de pasajeros con el menor recorrido posible. Así lo indica PTV GROUP: “La optimización de rutas es un proceso logístico con el objetivo de garantizar el mejor servicio al menor coste, respetando las distintas limitaciones legales y comerciales”.

Aguado Aranda & Jiménez de Vega (2012) indican que para optimizar la gestión de rutas existen ciertos componentes que deben ser tomados en cuenta, como:

- Pasajeros: Son empleados de la empresa que contrata el servicio de transporte. Envían los parámetros de localización (dirección de la vivienda) y turno de trabajo, que son

esenciales para la agrupación en paradas. Los pasajeros recibirán un punto y una hora de recogida en función de su posición en la ruta.

- **Paradas:** Las paradas son localizaciones físicas donde se recogen a los pasajeros. Cada parada puede tener varios pasajeros asociados. Cada una de las paradas que se creen deberá estar situada en un punto medio entre las viviendas de todos los pasajeros asociados a esta y en un punto con capacidad para que el vehículo de transporte efectúe la recogida de pasajeros
- **Transporte:** El transporte puede ser cualquier vehículo con capacidad para albergar a todos los pasajeros que componen la ruta. Deberá recorrer las diferentes paradas en el orden establecido y tratando de mantener el tiempo estipulado tanto de llegada al destino, como de recogida de pasajeros. El conductor del transporte recibirá los detalles de la ruta, en los que se incluye el mapa con las paradas distribuidas y los horarios estipulados.
- **Vías de la ruta:** Indica por donde circulará el transporte. En función del tipo de vía (autovía, vía urbana, etc.) dependerá la velocidad que pueda adquirir el transporte, lo cual afecta directamente al tiempo en el que se pueda completar la ruta.

### **Flota propia y tercerizada**

La flota propia se refiere a aquel conjunto de vehículos que pertenece a la organización que usa sus servicios. Mientras que, la flota tercerizada o sub contratada es aquella que presta los servicios de transporte mas no pertenecen a la organización como tal. Existen ventajas y desventajas de tener cada tipo de flota y Torres (2013) lo explica en el siguiente cuadro:

**Tabla 1***Ventajas y desventajas de la flota propia y tercerizada.*

<u>Flota Propia</u>	
Ventajas	Desventajas
<p>Transporte en tráiler como actividad complementaria de la actividad de fabricación: enlace almacén regional-delegaciones. Lanzaderas. Reparto capilar: último vendedor, funciones adicionales. Solo mueve la carga propia. Mayor cuidado y más facilidad en la manipulación. Vehículos propios (propaganda móvil).</p>	<p>Complejidad en la gestión: rutas, horarios del personal. Mantenimiento vehículos. Inversión en vehículos. Costos fijos y normalmente elevados. Desaprovechamiento de la capacidad de carga si se desea dar servicio en 24 horas. Retornos en vacío. Problemática con las fluctuaciones de actividad: valles y puntas.</p>
<u>Flota Tercializada</u>	
Ventajas	Desventajas
<p>Flexibilidad en tipo de vehículo. Absorbe las fluctuaciones en la actividad del negocio (puntas estacionales). Sin inversión en camiones. Costes variables. Menor costo.</p>	<p>Sin propaganda móvil. En las rutas rentables y con alto índice de ocupación en la ida y en el retorno, puede resultar más caro.</p>

*Nota.* Tomado de: Torres, M. M. (2013). Transporte, Operadores, Redes. Díaz de Santos.

## **Modelo tarifario de transporte**

El modelo de costos de transporte básicamente consiste en determinar la tarifa de transporte de diferentes rutas con diferentes tipos de vehículos y seleccionar la alternativa óptima o menos costosa, con esto se logra determinar la capacidad del vehículo que debe realizar una ruta específica y el valor de la tarifa a pagar por el transporte (Moscoso Zunino, 2007).

El sistema o modelo tarifario es la parte más crítica en la implementación de un servicio de transporte ya que este ayudará a determinar la mejor alternativa entre los usuarios ya empresa prestadora del servicio.

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **Alcance o tipo de investigación**

La presente investigación es de carácter proyectivo puesto que evidencia una necesidad básica de movilización de los estudiantes y busca exponer una solución que optimice los recursos de la organización.

### **Diseño de la investigación**

Los datos que se obtendrán a partir de la investigación es un diseño de campo de forma transaccional univariable, puesto que se lleva a cabo con datos de la comunidad universitaria de la modalidad presencial del presente semestre; con un solo tipo de variable que es el análisis de la necesidad de movilización para el diseño de un sistema de transporte.

### **Instrumento y técnica de recolección**

Para obtener el contexto referencial se utiliza un cuestionario de elaboración propia, aplicado a los estudiantes de modalidad presencial de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, con el fin de obtener información acerca de la percepción de necesidad del servicio de transporte.

### **Fases de la investigación**

La presenta investigación se desarrollará en tres fases:

1. Análisis y descripción de la situación actual a causa de la falta de un sistema de transporte: Se busca describir el contexto y la percepción de la comunidad universitaria sobre la falta de un servicio de transporte. Se espera analizar la información recolectada para el diseño del sistema de transporte.
2. Evaluación y selección del sistema de transporte: Se evaluarán los distintos sistemas de transporte (flota propia o tercerizada) con el fin de elegir la opción más viable y

eficiente.

3. Propuesta de sistema de transporte universitario: Diseñar una propuesta de sistema de transporte que optimice los recursos físicos y económicos de la universidad, satisfaciendo las necesidades de la comunidad estudiantil.

## RESULTADOS

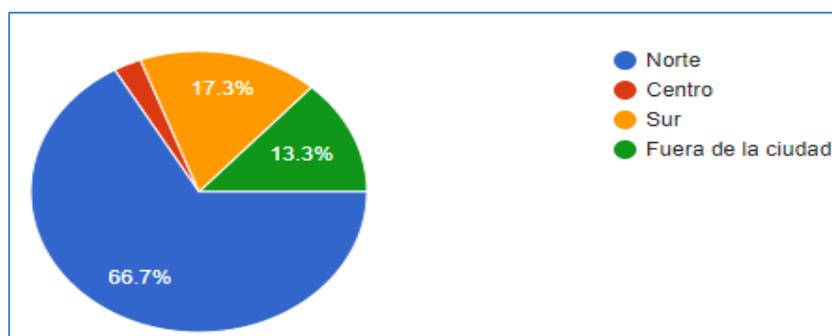
### Análisis situacional

Se encuestó a 75 estudiantes de la modalidad presencial de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, a los cuales, se les cuestionó acerca de su movilización y las necesidades en materia de transporte.

A partir de los resultados obtenidos se logró determinar que el mayor porcentaje de estudiantes se sitúa entre los 18 y 27 años. El 66.7% de la muestra estudiantil se encuentra situada en el norte de la ciudad como se muestra en la figura 1.

### Figura 1.

*Sectores de residencia de estudiantes de la UTEG*



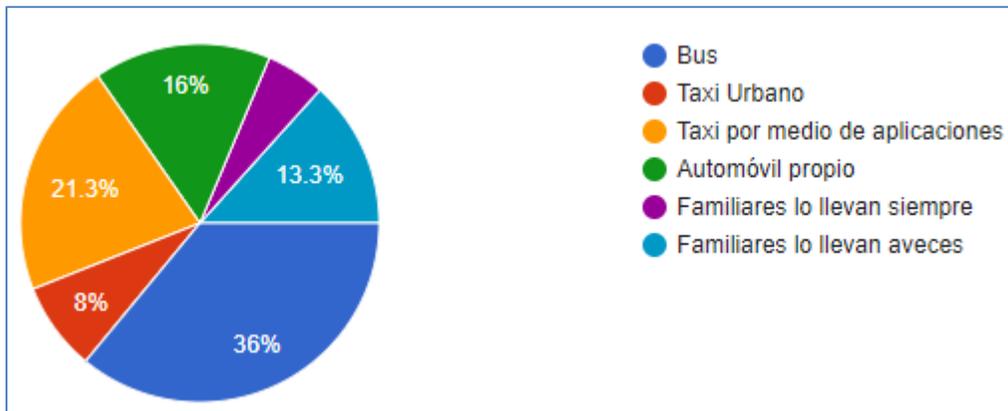
*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Para identificar la necesidad de movilización de la comunidad estudiantil se realizaron dos preguntas en específico:

- Al momento de ir a la universidad ¿Qué método de transporte utiliza?
- Al momento de salir de la universidad ¿Qué método de transporte utiliza?

**Figura 2.**

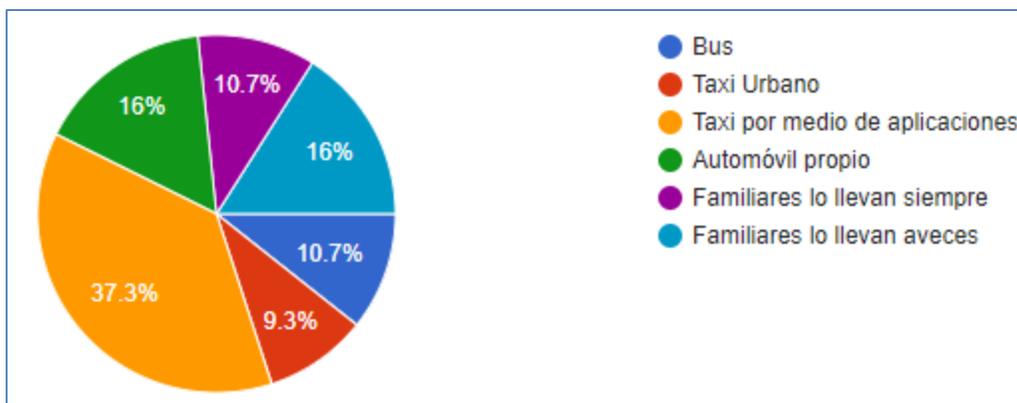
*Medios de transporte utilizados por los estudiantes para arribar al campus.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3.**

*Medios de transporte utilizados por los estudiantes para salir del campus.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Estas preguntas nos permitieron reconocer los medios más utilizados por los estudiantes. Para ir a la universidad el 84% no cuenta con un automóvil propio, razón por la cual el 36% utiliza buses y un 29% taxis (aplicación y urbano). De la misma forma para salir del campus universitario, no todos cuentan con movilización propia, sin embargo, se utiliza en un mayor porcentaje los taxis y tan solo un 11% los buses urbanos.

Acorde a la encuesta realizada, las dos mayores razones por las que los estudiantes optan por un sistema de transporte propio de la universidad son la seguridad y el ahorro económico que este generaría. Según datos de la Fiscalía (FGE) los robos a persona se dan en un 33.6% en la tarde y un 27.9% en la noche, siendo los de mayor incidencia los asaltos y arranches, comunes en los buses y taxis. Así mismo la mayor cantidad de robos se dan de lunes a viernes, siendo el 17.1% los días viernes (Fiscalía General del Estado, 2021).

En conclusión, en base a los resultados obtenidos de la encuesta estos son los puntos a tener en cuenta para el diseño del sistema de transporte universitario:

- La ruta debe ser enfocada al sector del norte de la ciudad.
- Las rutas importantes son aquellas para la salida de la universidad siendo estas en horarios de la tarde/noche.
- Las rutas deben ser en ubicaciones seguras.
- El precio del servicio no debe ser mayor a la tarifa de un taxi (\$5).

### **Evaluación y selección del sistema de transporte**

La selección y diseño de los sistemas de transporte representa un factor fundamental en la implementación del servicio. Venegas Daza et al (2017) menciona que al hablar de sistemas de transporte la decisión más difícil es el uso de su propia flota de vehículos o la de subcontratistas. Ambas opciones son complejas y requieren de un profundo análisis de las ventajas y defectos. Para la comparativa de ambos tipos de transporte el primer paso es el diseño de la ruta, a partir del cual podamos abarcar las necesidades de la comunidad y a la misma vez poder realizar el comparativo de costos incurridos en cada modelo de transporte.

### ***Diseño de la ruta***

Cancelas (2016) nos menciona que la planificación de rutas comprende conocer qué

se va a transportar: la tipología de la mercancía; cuándo se va a transportar: el plazo; cuál es el punto de origen y cuál es el punto de destino; las posibles rutas de transporte; el tiempo estimado de transporte: el plazo; las restricciones en peso y volumen y otros condicionantes: mercancías peligrosas, inflamable, etc.; las restricciones en las rutas (peajes, abastecimiento, climatología); la disponibilidad de los medios de transporte. Por tal motivo es necesario aplicar la optimización de rutas que “debe contemplar además de la minimización de tiempo de transporte, la reducción o erradicación de los riesgos circulatorios (cruces peligrosos, pasos a nivel, etc.), así como la minimización de costes económicos entre otros parámetros” (Seguí, Ruíz, Guaita, Escalas, & Bauzá, 2003).

Según los datos obtenidos de la encuesta el mayor porcentaje de la comunidad universitaria reside en el norte de la ciudad, razón por la cual se obtuvieron los puntos más seguros y concurridos del sector para utilizarlos en modo de paradas. Así mismo se tiene que tomar en cuenta todos los sectores del norte la ciudad para realizar el diseño de la ruta.

#### Figura 4.

##### *Grupo de sectores municipales de Guayaquil N°. 1*

No .	Orden Geográfico	Sector Municipal	No de Zonas por Sector	Población Total	Proporción referida a la Población del Grupo	Proporción referida a la Población Total de Guayaquil
1	1	Lagos de Capeira	1	5286	0.016	0.0027
2	2	Pascuales	7	36459	0.111	0.0184
3	3	Las Orquídeas Este	2	7413	0.023	0.0037
4	4	Las Orquídeas Oeste	1	5643	0.017	0.0028
5	5	Bastión Popular	14	80778	0.246	0.0407
6	6	Los Vergeles	4	17090	0.052	0.0086
7	7	Monte Bello	2	8832	0.027	0.0044
8	8	Perimetral*	32	161200	0.492	0.0812
9	9	Quinto Guayas Este	1	1450	0.004	0.0007
10	10	Quinto Guayas Oeste	1	3666	0.011	0.0018
11	75	Salitrales*	1	4570	0.015	0.002
12	32	Puerto Azul Norte	1	4584	0.015	0.002
13	33	Puerto Azul Sur	1	5102	0.017	0.003
14	76	Chongón*	1	5286	0.017	0.003
		<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>347359</b>	<b>1.00</b>	<b>0.175</b>

*Nota.* Tomado de: Olivo, A. A. (2006). Evaluación de la calidad de la educación en las escuelas primarias, en la ciudad de Guayaquil, en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos del sur de la urbe. Guayaquil.

Tabla 2.

**Figura 5.**

*Grupo de sectores municipales de Guayaquil N°. 2*

No.	Orden Geográfico	Sector Municipal	No de Zonas por Sector	Población Total	Proporción referida a la Población del Grupo	Proporción referida a la Población Total de Guayaquil
1	15	La Florida	6	33710	0.102	0.017
2	18	Prosperina	6	37396	0.113	0.019
3	26	Los Ceibos	6	28629	0.087	0.014
4	29	Miraflores Y Paraiso	1	6409	0.019	0.003
5	34	San Eduardo	3	10919	0.033	0.006
6	30	Urdesa	7	28060	0.085	0.014
7	31	Atarazana	2	11994	0.036	0.006
8	35	Bellavista	2	10751	0.032	0.005
9	36	Tarqui	2	8205	0.025	0.004
10	37	Cerro Del Carmen	1	4397	0.013	0.002
11	38	Las Peñas	1	4360	0.013	0.002
12	39	Roca	2	7343	0.022	0.004
13	40	Pedro Carbo	2	5248	0.016	0.003
14	41	Nueve de Octubre Oeste	2	7530	0.023	0.004
15	43	Sucre	4	14907	0.045	0.008
16	47	Febres Cordero	18	85305	0.258	0.043
17	48	Urdaneta	6	25794	0.078	0.013
		<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>330957</b>	<b>1.00</b>	<b>0.167</b>

*Nota.* Tomado de: Olivo, A. A. (2006). Evaluación de la calidad de la educación en las escuelas primarias, en la ciudad de Guayaquil, en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos del sur de la urbe. Guayaquil.

*Paradas y sectores abarcados para la gestión de ruta.*

Parada	Sectores abarcados
Colegio Alemán Humboldt	Los Ceibos, Los Olivos, Los Cedros, Los Girasoles
Colegio Réplica Aguirre Abad	Mapasingue, Prosperina
Registro Civil de Guayaquil	Martha de Roldós, Prosperina, Mapasingue, San Felipe
Centro Comercial La Rotonda	Alborada, Urdenor, Los álamos
Centro Comercial Mall del Río	El Cóndor, Albonor, Sauces
Gasolinera Primax Fco. De Orellana	Samanes, Rosales
Colegio 28 de Mayo	Miraflores
Víctor Emilio Estrada y Las Monjas	Urdesa, Lomas de Urdesa

Centro Comercial San Marino Shopping	Nueva Kennedy, Vieja Kennedy
Edificio SNA Guayaquil	Ciudadela Adace, La Garzota, Cdla. Vernaza norte, Cdla. Simón Bolívar
MegaKywi La Garzota	La Garzota, Alborada, Sauces
Mi Comisariato Mucho Lote	Mucho Lote, Urb. Victoria del Río
Primax Nexus (Autopista Narcisca de Jesús)	La Romareda, La Perla, Jardines del Rio
Terpel Metropolis (Autopista Narcisca de Jesús)	Metropolis 1 y Metropolis 2
Parque “Guamote”	Mucho Lote, Bastión, Pascuales

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

A partir de las paradas establecidas y lo sectores a abarcar se determinó que lo óptimo es realizar dos rutas. Para la selección de los puntos de cada ruta se utilizó el método de barrido: Según Bellou, este método tiene dos etapas, la primera consiste en la asignación de las paradas a las unidades de transporte y la segunda determina la secuencia de las paradas dentro de las rutas con el objetivo de minimizar la distancia total recorrida; sin embargo, tiene la opción de dar resultados favorables siempre y cuando esté sujeto a restricciones.

Bravo Quispe et al (2021). Las rutas quedaron de la siguiente manera:

### **Ruta norte 1.**

Distancia total del recorrido: 28.7 km

Tiempo del recorrido: 54min – 1h15min

Nº de paradas: 7

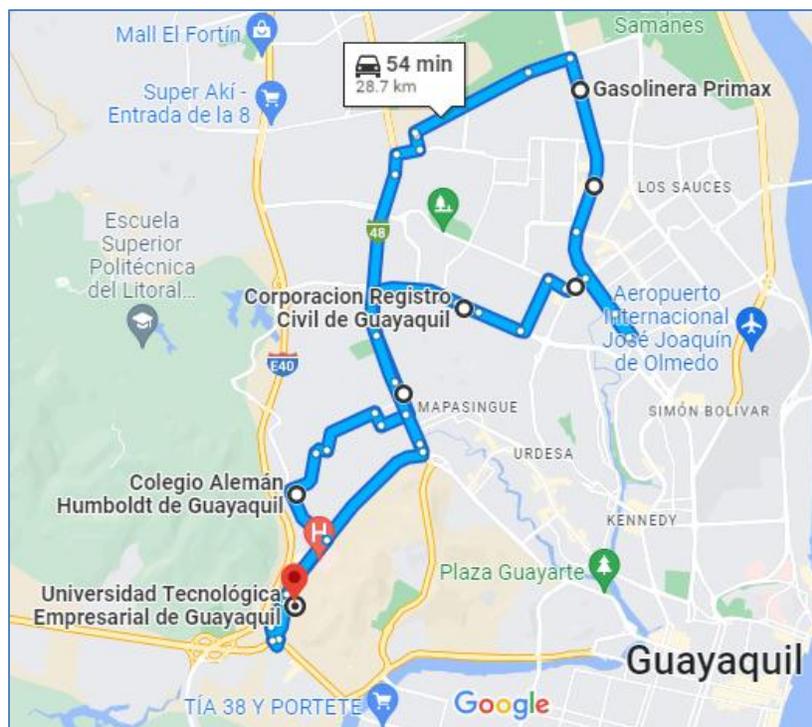
Recorrido:

1. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (Ceibos).
2. Colegio Alemán Humboldt
3. Colegio Réplica Aguirre Abad
4. Registro Civil de Guayaquil (Martha de Roldós)

5. C.C. La Rotonda
6. C.C. Mall del Río
7. Gasolinera Primax Fco. De Orellana
8. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

**Figura 6.**

*Ruta Norte 1.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### **Ruta norte 2.**

Distancia total del recorrido: 44.1 km

Tiempo del recorrido: 58min – 1h30min

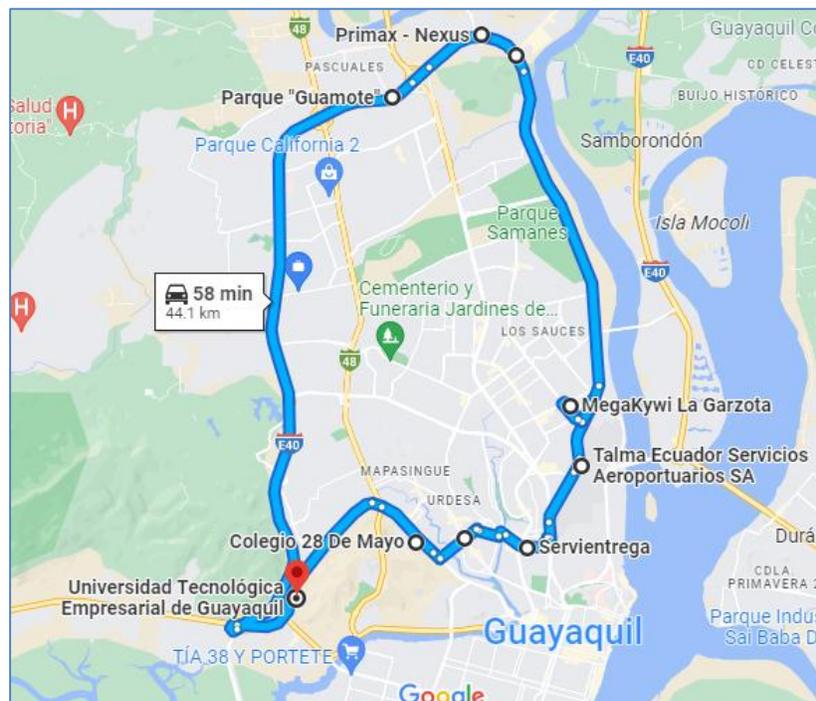
Nº de paradas: 10

Recorrido:

1. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (Ceibos).
2. Colegio 28 de Mayo
3. Víctor Emilio Estrada y Las Monjas
4. Centro Comercial San Marino Shopping
5. Edificio SNA Guayaquil
6. MegaKywi La Garzota
7. Mi Comisariato Mucho Lote
8. Primax Nexus (Autopista Narcisa de Jesús)
9. Terpel Metropolis (Autopista Narcisa de Jesús)
10. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

**Figura 7.**

*Ruta norte 2.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

## *Análisis técnico – económico*

### **Flota propia.**

#### *Selección del vehículo*

Una gestión eficiente de flotas de vehículos empleará la menor cantidad de recursos posibles para su funcionamiento y maximizará su rendimiento (IDAE, 2006). Es por esto, que para realizar una correcta gestión de flota propia, uno de los primeros pasos es la selección correcta del recurso, en este caso del vehículo. Para realizar la correcta selección del vehículo, se realizaron varias cotizaciones con el fin de elegir aquella que cumpla con los requisitos del proyecto.

### **Tabla 3.**

*Comparativa de vehículos cotizados.*

<b>Modelo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Precio del mercado</b>
Hyundai H-1	12 pasajeros	\$50.000
Shineray X30LS	11 pasajeros	\$25.000
Mercedes Benz Sprinter 515	18 pasajeros	\$60.000

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Acorde a las necesidades expresadas en la definición de rutas y los resultados de la encuesta se pudo determinar que se requerirían al menos 30 pasajeros por cada horario. Tomando en cuenta los costos y las rutas a recorrer por el vehículo, el que más se asemeja a lo requerido serían 3 unidades del modelo Shineray X30LS.

### ***Análisis de costos.***

Saud Cajas, Balladares, & Baquerizo (2013) nos mencionan que los modelos de costos pueden ser utilizados para determinar y comparar tarifas de transporte entre proveedores, para realizar una correcta selección de los recursos de transporte o simplemente para determinar los costos totales en la generación de un producto o servicio. Por este motivo para la determinación correcta de la flota propia y la tarifa adecuada se debe realizar un análisis a fondo de los costos los cuales según Vargas (2020) se diferencian entre costos directos e indirectos, vinculando estos últimos a las actividades que se desarrollan en la empresa.

### ***Costos fijos.***

Los costos fijos son aquellos que no dependen directamente de la operación o de la utilización de algún vehículo. Tal y como lo indica (Maza, 1999): “los costos fijos son aquellos que no dependen del volumen producido. Por lo tanto se incurren ellos aunque no se produzca nada; es decir, aunque el equipo no esté trabajando”. Para el efecto del estudio se tomaron los siguientes rubros:

**Tabla 4.***Costos fijos de la investigación.*

<b>Concepto</b>	<b>Supuesto</b>
Salario Chófer	Sueldo base de \$600 acorde al mercado.
Seguro del vehículo	Generalmente es un 3% del valor del vehículo.
Matrícula	Costo total de \$26 cada año.
Revisión Técnica Vehicular	Costo total de \$18.19 cada año.
Permisos de circulación	\$36 cada año.
Servicio de monitoreo	Para el estudio será de \$15 mensual.

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis se obtuvo el costo total fijo diario de \$99.64 por vehículo tal y como se muestra en la figura 8.

**Figura 8.**

*Análisis de costos fijos.*

<b>Salario del chofer</b>		<b>Seguro del vehículo</b>	
Sueldo mensual	\$ 600,00	Valor del vehículo	\$ 25.000,00
Decimo tercero mensual	\$ 50,00	Valor del seguro mensual	\$ 750,00
Fondos de reserva mensual	\$ 49,98	<b>Seguro diario</b>	<b>\$ 37,50</b>
Decimo cuarto mensual	\$ 37,50		
IESS patronal mensual	\$ 66,90	<b>Matrícula del vehículo</b>	
<b>Total por chofer</b>	<b>\$ 804,38</b>	Matrícula anual	\$ 26,00
<b>Sueldo diario</b>	<b>\$ 40,22</b>	Matrícula mensual	\$ 2,17
		<b>Matrícula diaria</b>	<b>\$ 0,11</b>
<b>Pago mensual del vehículo</b>			
Precio del vehículo	\$ 25.000,00	<b>Revisión vehicular</b>	
Interés (20%)	\$ 5.000,00	Revisión anual	\$ 18,19
Precio del vehículo final (6 años)	\$ 30.000,00	Revisión mensual	\$ 1,52
Pago mensual	\$ 416,67	<b>Revisión diaria</b>	<b>\$ 0,08</b>
<b>Pago diario</b>	<b>\$ 20,83</b>		
		<b>Permiso de circulación</b>	
		Permiso anual	\$ 36,00
<b>Costos fijo total diario</b>	<b>\$ 99,64</b>	Permiso mensual	\$ 3,00
		<b>Permiso diario</b>	<b>\$ 0,15</b>
		<b>Monitoreo vehículo</b>	
		Monitoreo mensual	\$ 15,00
		<b>Monitoreo diario</b>	<b>\$ 0,75</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### ***Costos variables***

Pezo (2019) menciona que los costos variables cambian o varían proporcionalmente en relación directa al volumen de producción. Para el estudio se determinaron los siguientes rubros:

**Tabla 5.**

*Costos variables de la investigación.*

<b>Concepto</b>	<b>Supuesto</b>
Consumo de combustible	33km por 1 galón.
Rendimiento de neumáticos	Cambio una vez al año
Mantenimiento	Cada 5.000 km

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Al tener dos rutas se estableció un costo variables distinto por cada ruta. Para la ruta norte 1 (28.7 km) se obtuvo un costo variable por km recorrido de \$0.24; para la ruta norte 2 (44.1 km) se obtuvo un costo variables por km recorrido de \$0.20.

**Figura 9.**

*Análisis de costos variables ruta norte 1.*

<b>Consumo de combustible</b>	
KM mensual	1148,00
Galones al mes	34,00
Precio del diésel por galón	\$ 1,75
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,05</b>
<b>Rendimiento de neumáticos</b>	
KM anual	13776,00
Costos de 4 llantas al año	\$ 1.064,00
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,08</b>
<b>Mantenimiento</b>	
KM anual	13776,00
Costo de matenimiento (3 al año)	\$ 1.500,00
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,11</b>
<b>Costos variable total por km</b>	<b>\$ 0,24</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

## Figura 10.

*Análisis de costos variables ruta norte 2.*

Consumo de combustible	
KM mensual	1764,00
Galones al mes	53,00
Precio del diésel por galón	\$ 1,75
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,05</b>
Rendimiento de neumáticos	
KM anual	21168,00
Costos de 4 llantas al año	\$ 1.064,00
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,05</b>
Mantenimiento	
KM anual	21168,00
Costo de mantenimiento (3 al año)	\$ 2.000,00
<b>Consumo por km</b>	<b>\$ 0,09</b>
<b>Costos variable total por km</b>	<b>\$ 0,20</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

### **Flota tercerizada.**

“La tercerización debe ser catalogada como estratégica por poder ser total o parcial. La primera implica la transferencia total de las funciones de una actividad, e incluye a veces los equipos, personal, redes, operaciones responsabilidades administrativas al contratista” (Islas Rivera V. M., 2003). La tercerización supone una ventaja competitiva ya que permite aparatar costos, sin embargo, se corre el riesgo de bajar la calidad en el nivel de servicio. Para efecto de la investigación se realizó el análisis comparativo de tres proveedores.

**Tabla 6.**

*Comparativo de proveedores de transporte.*

<b>Nombre del proveedor</b>	<b>Precio por 2 viajes - Ruta Norte 1</b>	<b>Precio por 2 viajes - Ruta Norte 2</b>
Traepsa S.A.	\$80	\$100
Corpboy S.A.	\$95	\$120
Compañía de Transporte Agua Clara S.A.	\$80	\$110

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Luego de comparar las tres opciones mencionadas y analizar sus ventajas competitivas y precio, se optó por realizarlo con la empresa TRAEPSA, por ser confiable, segura, cómoda, alta disponibilidad y por los precios bajos.

#### **Análisis comparativo.**

“Seleccionar proveedores de manera acertada es una tarea compleja a la que se enfrentan día a día las organizaciones, ya que si esta falla en dicha selección, se pueden presentar consecuencias que afectan directamente su rendimiento, su productividad y su competitividad” (Osorio Gómez, Tabares-Urrea, & Ramírez-Flórez, 2020). Por tal motivo, es imprescindible comprar ambos servicios en costos y en beneficios o ventajas competitivas que nos podrían brindar.

## Figura 11.

*Comparativa flota propia y tercerizada.*

Flota Propia							Flota Tercerizada	Ahorro
N° Vehículo	Ruta	Km (2 viajes diarios)	Costo fijo diario	Costo variable por Km	Costo variable	Costo Total Diario	Costo total Diario	
Vehículo 1	Ruta Norte 1	57,4	\$ 99,64	\$ 0,24	\$ 13,78	\$ 113,42	\$ 80,00	\$ 33,42
Vehículo 2	Ruta Norte 2	88,2	\$ 99,64	\$ 0,20	\$ 17,64	\$ 117,28	\$ 100,00	\$ 17,28
Vehículo 3	Ruta Norte 2	88,2	\$ 99,64	\$ 0,20	\$ 17,64	\$ 117,28	\$ 100,00	\$ 17,28
						\$ 347,98	\$ 280,00	\$ 67,98

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 11 se puede identificar que en costos la flota tercerizada en ambas rutas tiene un menor costo, generando un ahorro total de \$67.98. En las dos rutas, los 6 viajes diarios resulta de mayor utilidad realizarlo con el proveedor externo escogido.

### Diseño del sistema de transporte

El sistema de transporte universitario nace a raíz de la necesidad de una movilización segura, confiable y económica de los estudiantes del campus. Para definir el sistema de transporte Norman D. (2013) nos indica que se deben entender las cuatro fases, que se han analizado en las secciones anteriores: entender el problema, entender a las personas, entender al sistema y hacer diseño iterativo.

El sistema de transporte para la UTEG quedaría con las siguientes determinaciones:

1. Tipo de flota: Flota tercerizada
2. Proveedor de transporte: Traepsa S.A.
3. Horarios para las rutas: 15h00 y 21h20
4. Cantidad de rutas: 2 rutas (Norte 1 y Norte 2)
5. Cantidad de viajes diarios por ruta: 2 viajes ruta Norte 1 y 4 viajes ruta Norte 2
6. Costo Total Diario: \$280
7. Cantidad esperada de estudiantes Transportados: 180 estudiantes
8. Tarifa: \$2.00

## CONCLUSIONES

Los estudiantes de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil mostraron una necesidad de movilización causada principalmente por ahorro económico y seguridad. El campus se encuentra localizado en ceibos, lugar donde las rutas de transporte público no son tan accesibles y por horarios nocturnos de universidad, no son tan seguros. Ante esta necesidad, se sugiere la implementación de un servicio de transporte para la comunidad universitaria, la cual reside en su mayoría en el norte de la ciudad. Para el diseño del sistema de transporte se analizaron varias rutas, eligiendo dos que abarcan todos los sectores del norte de Guayaquil. La flota por costos y por el nivel de servicio ofrecido se maneja por medio de un proveedor tercerizado Traepsa, el cual cubrirá las rutas propuestas con un costo menor de una flota propia. En conclusión, la implementación de un servicio de transporte es una necesidad importante que debe ser satisfecha. La ejecución de este nuevo servicio incrementará la visibilidad de la universidad, mejorará la satisfacción de los estudiantes y generará una rentabilidad para la universidad.

## REFERENCIAS

- Aguado Aranda, A., & Jiménez de Vega, J. (2012). *Optimización de Rutas de Transporte*. Madrid: Facultad de Informática U.C.M.
- Bettera, M. A., Montero, M. C., Hildmann, M. F., Maldonado, R. A., & Bogino, B. M. (2019). *Geografía y transporte : construcción de materiales educativos multimediales y de secuencias didácticas para el nivel secundario y superior*. Río Cuarto: UniRío Editora.
- Bravo Quispe, A., Yupanqui Aguilar, C., Cribillero Meza, C., Ocharan Rojas, D., & Patricio Miranda, V. (2021). *GESTIÓN DE RUTAS A TRAVÉS DEL USO DE MODELOS BASADOS EN ALGORITMOS*. Lima.
- Cancelas, N. G. (2016). Presentación: transporte y logística. *Revista Transporte y territorio* Vol. 14.
- Caraza, M. G. (2020). *Los Servicios Universitarios*. Santa Anita.
- De Rus Mendoza, G., López del Pino, F., Román García, C., Tovar de la Fe, B., & Trujillo Castellano, L. (2000). *La importancia económica del transporte en Canarias*. Islas Canarias.
- Fiscalía General del Estado. (2021). *Cifras de robos*. Obtenido de <https://www.fiscalia.gob.ec/estadisticas-de-robos/>
- IDAE. (2006). Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera. En IDAE, *Eficiencia y ahorro energético* (págs. 65-67). Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. .
- Islas Rivera, V. M. (2003). *Tercerización del transporte en el contexto de la cadena de suministro*. Mexico: Instituto Mexicano del Transporte.

- Islas Rivera, V., & Lelis Zaragoza, M. (2007). *Análisis de los sistemas de transporte*. Querétaro: Instituto Mexicano del Transporte.
- Maza, V. C. (1999). Modelo para el cálculo de la tarifa en equipos de transporte. *Ingeniería y Desarrollo*, 33-41.
- Ministerio de Fomento. (s.f.). *Tráfico de pasajeros (Nivel 1)*. Puertos del Estado.
- Moscoso Zunino, X. M. (2007). Diseño e implementación de un modelo tarifario para la transportación terrestre. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Norman D. (2013). *The design of everyday things*. Estados Unidos Basic Books.
- Olivo, A. A. (2006). *Evaluación de la calidad de la educación en las escuelas primarias, en la ciudad de Guayaquil, en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos del sur de la urbe*. Guayaquil. Obtenido de [https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14779/43/2\\_SECTORES%20MUNICIPALES.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14779/43/2_SECTORES%20MUNICIPALES.pdf)
- Osorio Gómez, J., Tabares-Urrea, N., & Ramírez-Flórez, G. (2020). AHP difuso para la selección de un proveedor 3PL considerando el riesgo operacional. *Revista EIA*, 1-17.
- Pezo, K. R. (2019). *Contabilidad de costos*. Iquitos.
- PTV GROUP. (s.f.). *¿Qué es la gestión de rutas?* Cataluña: PTV Traffic and Transportation Software S.L.
- Saud Cajas, F., Balladares, N., & Baquerizo, G. (2013). *Análisis comparativo de un sistema de distribución de flota propia y subcontratada para un operador logístico en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Instituto de Ciencias Matemáticas ESPOL.
- Seguí, J., Ruíz, M., Guaita, F., Escalas, F., & Bauzá, A. (2003). La planificación de rutas de transporte escolar a través de un SIG: El proyecto SIGTEBAL. *GeoFocus*.

- International Review of Geographical Information Science and Technology*, 58-76.
- Tolley, R., & Turton, B. J. (1995). *Transport Systems, Policy and Planning - A Geographical Approach*. Routledge.
- Torres, M. M. (2013). *Transporte, Operadores, Redes*. Díaz de Santos.
- Vargas, A. I. (2020). Uso de la estimación de costos como herramienta de evaluación. *Revista Eruditus*, 33-45.
- Venegas Daza, E., Duarte Forero, E., & Mora Gutiérrez, R. (2017). *Modelado de la Gestión de Operaciones y de Capacidad de una Empresa de Transporte de Carga Utilizando Dinámica de Sistemas*. Barranquilla.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban Transit, Systems and Technology*. New Jersey: JOHN WILEY & SONS, INC.